

Organización de Aviación Civil Internacional
Proyecto Regional PNUD/OACI RLA/98/003
Transición a los Sistemas CNS/ATM en las Regiones CAR y SAM

Segunda Reunión/Taller de Trabajo de Autoridades y Planificadores ATM
(Lima, Perú, 14-18 de mayo del 2001)

Asunto 3: Análisis de ensayos y demostraciones pre-operacionales en nuevas rutas RNAV entre Buenos Aires/Miami, Sao Paulo-Río de Janeiro/Nueva York y Sao Paulo /Los Angeles y evaluación de otras trayectorias.

(Presentada por la Secretaría)

Resumen

Esta nota de estudio presenta algunos comentarios sobre el origen de los ensayos y demostraciones pre-operacionales. Asimismo, pone a consideración de la reunión la implantación de tres nuevas trayectorias que unen las ciudades de Buenos Aires / Miami, Sao Paulo / los Angeles y Sao Paulo-Río de Janeiro / Nueva York donde se llevarían a cabo nuevos ensayos y demostraciones pre-operacionales.

Referencias:

- Segunda Reunión del subgrupo CNS/ATM/IC de GREPECAS.
- Primera Reunión/Taller de trabajo de Autoridades y Planificadores de Gestión del Tránsito Aéreo (ATM).
- Informes de las reuniones 1, 2 y 3 del Comité de Coordinación del Proyecto PNUD/OACI RLA 98/003
- Informes Preliminares del Proyecto RLA 98/003

1. Introducción

1.1. De acuerdo a la planificación realizada por el Grupo Regional CAR/SAM de Planificación e implantación (GREPECAS) y endosado por la reunión RAN CAR/SAM/3, se están llevando a cabo

ensayos y demostraciones pre-operacionales para la utilización de rutas directas RNAV que puedan ser voladas por aeronaves con capacidad RNAV.

2. Análisis

2.1. El propósito de estos ensayos y demostraciones pre-operacionales es permitir la identificación de problemas durante el proceso de implantación, permitir que los usuarios puedan utilizar la aviónica ya instalada en sus aeronaves y de esta manera obtener ahorros sustanciales de tiempo de vuelo y de combustible entre los pares de ciudades seleccionados y finalmente, aplicar la separación longitudinal de diez minutos y/o 80 NM RNAV entre aeronaves al mismo nivel, asegurado con la técnica de número Mach (MNT).

2.2. El uso de estas rutas no solamente beneficiará a las líneas aéreas económicamente debido a tiempos de vuelo reducidos, sino que servirán para suministrar a las tripulaciones y controladores, la experiencia necesaria para controlar estos tipos de rutas en el futuro a medida que estas rutas RNAV proliferen.

2.3. Por otro lado y como es de conocimiento, se está llevando a cabo un proyecto de la OACI destinado a asistir a los Estados de las regiones Caribe y Sudamérica (CAR/SAM) en su transición a los sistemas CNS/ATM. Este proyecto de cooperación técnica de tres años, financiado por los Estados participantes a través del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (RLA/98/003) ha finalizado su primera fase y concluido con resultados alentadores.

2.4. El resultado inicial (Fase 1) de este Proyecto, indica que la implantación de algunos elementos del CNS/ATM podría aportar inmediatamente considerables beneficios económicos y ambientales. En tal sentido, en el **Apéndice B** a esta nota de estudio, se presenta en forma resumida los ahorros aproximados que resultarían de la implantación de rutas RNAV entre las ciudades que han sido consideradas. Asimismo, la actual falta de cobertura de sistemas CNS y la dificultad de mantener operaciones fiables en ciertas partes de las regiones ha impedido el establecimiento de normas y procedimientos uniformes de separación. Por otro lado, complicados procedimientos de coordinación para las operaciones civiles y militares han dado lugar a la creación de rutas aéreas que no son óptimas.

2.5. Como consecuencia de lo anterior, se ha sugerido la aplicación de soluciones a dos tiempos. En lo inmediato, la introducción de algunas soluciones basadas en CNS/ATM mejorará la seguridad operacional y la eficiencia y aportará considerable economías operacionales para los explotadores de aeronaves. En segundo lugar, la transición gradual a sistemas CNS basados primordialmente en la utilización de satélites bien adaptados a este tipo de entorno operacional brindará gran ahorro a los proveedores de servicios.

2.6. Si bien en un principio, el Subgrupo CNS/ATM/IC asumió la coordinación de la implantación de un programa de ensayos y demostraciones de los diferentes componentes del sistema ATM para las Regiones CAR/SAM en una serie de rutas (RNAV) de largo alcance, el Proyecto PNUD/OACI RLA/98/003, a través de su Comité de Coordinación, consideró que estos ensayos y

demostraciones pre-operacionales tenían un carácter muy ventajoso para las regiones CAR/SAM, por lo cual estimó que sería muy conveniente incorporar estas actividades como parte del Proyecto.

2.7. Consideraciones generales de las rutas

2.7.1. Durante el proceso de planificación, se acordó que las rutas requerirían la posibilidad de tener que hacer ajustes por cualquiera de las siguientes razones:

- a. Áreas sin cobertura eficiente de comunicaciones
- b. Uso especial del espacio aéreo
- c. Condiciones en las áreas terminales
- d. Limitaciones de las aeronaves con respecto a operaciones sobre áreas montañosas y criterios de descensos
- e. Procedimientos de emergencia.

Selección de rutas para los ensayos y demostraciones pre-operacionales

2.8. El proyecto RLA/98/003 consideró que la continuación de los ensayos y demostraciones pre-operacionales debería realizarse tomando en cuenta las actividades llevadas a cabo por el Subgrupo ATS del GREPECAS en relación con la identificación de las rutas RNAV que eran necesarias para mejorar la navegación aérea en las regiones CAR/SAM, así como las prioridades que habían sido asignadas por el citado Grupo a las rutas RNAV en cuestión.

2.9. Además del objetivo de mejorar la eficiencia de la navegación aérea y por ende lograr beneficios económicos sustanciales para los usuarios, estos ensayos y demostraciones pre-operacionales tienen también la finalidad que la mayor parte de los Estados puedan participar de este ejercicio. Por tal razón, en adición a aspectos netamente operativos, se tomó en cuenta para la selección de las nuevas trayectorias propuestas aquellas que involucraran la mayor cantidad de Estados posibles de las regiones CAR/SAM.

2.10. En concordancia con lo anterior, se seleccionaron los siguientes pares de ciudades para llevar a cabo ensayos y demostraciones pre-operacionales:

- | | | |
|----|-----------------------------|------------------|
| a. | Buenos Aires/Miami . | Ruta RNAV UT 410 |
| b. | Sao Paulo /Los Angeles | Ruta RNAV UT 655 |
| c. | Sao Paulo / Nueva York | Ruta RNAV UT 776 |
| d. | Río de Janeiro / Nueva York | Ruta RNAV UT 419 |

3. **Conclusión**

3.1. Existe gran interés por parte de la comunidad aeronáutica de continuar con la implantación de rutas RNAV de ensayos y demostraciones lo que permitirá no solo la identificación de problemas durante el proceso de implantación, sino también iniciar la implantación de las rutas RNAV identificadas por el GREPECAS y permitir que los usuarios, en forma temprana, puedan utilizar la aviónica ya instalada en sus aeronaves y de esta manera obtener ahorros sustanciales de tiempo de vuelo, de combustible entre los pares de ciudades seleccionados y costos operativos asociados.

3.2. Asimismo, se entendió que sería un mecanismo apropiado para lograr la implantación uniforme a nivel de las regiones CAR/SAM de la separación longitudinal de diez minutos y/o 80 NM RNAV entre aeronaves al mismo nivel de crucero, asegurado con la técnica de número Mach (MNT).

3.3. El uso de estas rutas no solamente beneficiará a las líneas aéreas económicamente debido a tiempos de vuelo reducidos, sino que servirán para suministrar a las tripulaciones y controladores, la experiencia necesaria para controlar estos tipos de rutas en el futuro a medida que estas rutas RNAV proliferen.

3.4. A la luz de todo lo anterior, la reunión podrá examinar las rutas RNAV propuestas para llevar a cabo los ensayos y demostraciones pre-operacionales que figuran en el **Apéndice A** de esta nota de estudio, el impacto que tendría la implantación de las referidas rutas RNAV en la estructura del espacio aéreo bajo responsabilidad de cada administración, así como cualquier otro aspecto que pudiera afectar la implantación de las citadas rutas.

4. **Acción sugerida**

4.1. Se invita a la reunión a tomar nota de la información proporcionada en esta nota, y:

- a. Revisar las trayectorias de las rutas RNAV propuestas que figuran en el **Apéndice A** y gráfico conexo;
- b. Examinar el impacto que la implantación de dichas rutas pudiera tener en la estructura del espacio aéreo; y
- c. Revisar cualquier otro aspecto que pudiera afectar la implantación de dichas rutas; y
- d. Aprobar la siguiente Conclusión:

Conclusión X/X Acuerdo para realizar los ensayos y demostraciones pre-operacionales en las rutas RNAV Buenos Aires/Miami (UT 410), Sao Paulo/Los Angeles (UT 655), Sao Paulo /Nueva York (UT 776) y Río de Janeiro/Nueva York (UT419-UT776).

Con el propósito de adquirir experiencia en el proceso de implantación, desde la concepción hasta su uso operacional, como asimismo permitir que los usuarios puedan utilizar la aviónica ya instalada en sus aeronaves y de esta manera obtener ahorros sustanciales de tiempo de vuelo y de combustible entre los pares de ciudades seleccionadas, los Estados participantes por un lado y la IATA, en representación de las líneas aéreas por otro, acuerdan lo siguiente:

- a) Llevar a cabo ensayos y demostraciones pre-operacionales en las rutas **RNAV Buenos Aires/Miami, UT410, Sao Paulo/Los Angeles, UT 655, Sao Paulo-Nueva York, UT 776 y Río de Janeiro/Nueva York, UT 419/UT776** las cuales se detallan en el **Apéndice** a esta parte del Informe;
- b) Iniciar los ensayos y demostraciones pre-operacionales a partir del de 2001 hasta elde 2002;
- c) La IATA se compromete a proporcionar a la OACI no mas tarde delde 2001 una lista de las aerolíneas participantes;
- d) Los usuarios de líneas aéreas que no sean miembros de IATA, la aviación general internacional y las aeronaves de Estado, podrán participar en los ensayos y demostraciones descritos en a) arriba siempre y cuando cumplan con los requisitos exigidos para los mismos; y
- e) Los procedimientos, requisitos mínimos para la utilización de las rutas en cuestión y aspectos de capacitación para controladores ATC y tripulaciones serán aquellos que figuran en el asunto de este Informe.

Apéndice A

Detalles específicos de las Rutas RNAV
Buenos Aires/Miami (UT 410),
Sao Paulo/Los Angeles (UT 655) y
Sao Paulo / Nueva York (UT 776) y Río de Janeiro / Nueva York (UT419-UT776)

Ruta RNAV UT-410 BUENOS AIRES / MIAMI			
FIRs o puntos significativos	LATITUD	LONGITUD	CODIGO
PARANA VOR/DME	S 31° 48' 28"	W 060° 29' 14"	PAR VOR/DME
EZEIZA/ CORDOBA	TBD		ARUNO
CORDOBA/LA PAZ	S 22° 24' 00"	W 064° 08' 00"	ELAKA
LA PAZ / PORTO VELHO	S 10° 40' 00"	W 067° 50' 00"	ISARA
PORTO VELHO / BOGOTA	S 03° 33' 00"	W 069° 46' 00"	ARUXA
Punto de notificación existente	S 02° 42' 30"	W 070° 00' 48"	PABON
BOGOTA / BARRANQUILLA	TBD		IROTI
BARRANQUILLA / KINGSTON	N 15° 00' 00"	W 075° 47' 51"	EGAPO
KINGSTON / LA HABANA	N 19° 26' 35"	W 077° 21' 53"	PULKA
LA HABANA / MIAMI (Punto de notificación existente)	N 24° 00' 00"	W 079° 04' 11"	URSUS

FIRs involucradas:

Ezeiza
Córdoba
La Paz
Porto Velho
Bogota
Barranquilla
Kingston
La Habana
Miami

Ruta RNAV UT-655 SAO PAULO /LOS ANGELES			
FIRs o puntos significativos	LATITUD	LONGITUD	CODIGO
CAMPINAS VOR/DME	S 23° 00' 30"	W 047° 07' 42"	CPN VOR/DME
BRASILIA / CURITIBA	TBD	TBD	ARUBU
CURITIBA / BRASILIA	TBD	TBD	EGIMO
BRASILIA / PORTO VELHO	TBD	TBD	ISENA
PORTO VELHO / BOGOTA	S 03° 00' 24"	W 069° 42' 30"	ASAPA
Punto de notificación existente	S 02° 42' 30"	W 070° 00' 48"	PABON
BOGOTA / PANAMA	N 05° 56' 38"	W 079° 13' 19"	ASEPI
PANAMA / América Central	N 09° 20' 49"	W 082° 56' 00"	EGODI
América Central / MÉRIDA	TBD	TBD	IROMA
MÉRIDA / MÉXICO	TBD	TBD	UGATA
MÉXICO / LOS ÁNGELES	N 32° 38' 47"	W 115° 43' 12"	ASUTA
Trayectoria ASUTA / LOS ÁNGELES será establecida durante la Reunión	TBD	TBD	TBD

FIRs involucradas:

Brasilia
 Curitiba
 Porto Velho
 Bogotá
 Panamá
 América Central
 Mérida
 México
 Los Ángeles

Ruta RNAV UT-776 SAO PAULO / NEW YORK y RIO DE JANEIRO/ NEW YORK (UT419/UT776)			
FIRs o puntos significativos	LATITUD	LONGITUD	CODIGO
BRAGANCA VOR/DME (Sao Paulo)	S 22° 57.10'	W 046° 34.10'	BGC VOR/DME
PORTO VOR/DME (Río de Janeiro)	S 22° 42' 54''	W 042° 51' 27''	PCX VOR/DME
BRASILIA / BELEM (UT 776 -Sao Paulo-New York)	TBD		ORETA
BRASILIA / BELEM (UT 419 - Río de Janeiro-ARUKI)	TBD		ARUKI
BELEM / PARAMARIBO (Punto de notificación existente -NDB)	N 02° 13' 24.50''	W 055° 56' 45.80''	TIRIOS (1)
PARAMARIBO/GEORGETOWN	N 05° 15' 00''	W 057° 17' 00''	UGRIS
GEORGETOWN / PIARCO (Punto de notificación existente)	N 08° 55' 00''	W 058° 43' 00''	EGEMA
PIARCO / SAN JUAN	N 17° 53' 00''	W 062° 11' 00''	IREXA
SAN JUAN / NEW YORK	N 23° 30' 00''	W 064° 33' 00''	ORAKO
Trayectoria Orako/New York será definida durante la Reunión	TBD		TBD
(1) Intersección Rutas RNAV SAO PAULO-RIO DE JANEIRO / NUEVA YORK			

FIRs involucradas:

Brasilia
Belem
Paramaribo
Georgetown
Piarco
San Juan
Nueva York

Apéndice B

Ahorro anual calculado por el Proyecto RLA/98/003 asociado con la introducción de rutas RNAV

Ruta	Dist. Ruta convencional	Dist. Ruta RNAV	Diferencia	Tiempo ahorrado	Cantidad Aeronaves	Total ahorrado por año en U\$S
Sao Paulo/ Nueva York	4168	4106	62	8 min.	98	1.712.826

Nota 1: El total ahorrado por año incluye costo operativo de las aeronaves y ahorro por combustible

Nota 2: La cantidad de aeronaves representa los tipos de aeronaves pequeñas, medianas y pesadas que operaron en la ruta en cuestión en el período evaluado.

Nota 3: El período utilizado en el ejemplo (dos semanas) fue del **19 de julio al 1 de agosto de 1999**

Nota 4: Velocidad nominal utilizada 480 nudos

Ruta	Dist. Ruta convencional	Dist. Ruta RNAV	Diferencia	Tiempo ahorrado	Cantidad Aeronaves	Total ahorrado por año en U\$S
Sao Paulo/ Los Angeles	5484	5350	134	17 min.	60	2.937.134

Nota 1: El total ahorrado por año incluye costo operativo de las aeronaves y ahorro por combustible

Nota 2: La cantidad de aeronaves representa los tipos de aeronaves pequeñas, medianas y pesadas que operaron en la ruta en cuestión en el período evaluado.

Nota 3: El período utilizado en el ejemplo (dos semanas) fue del **19 de junio al 2 de julio de 2000**

Nota 4: Velocidad nominal utilizada 480 nudos

Ruta	Dist. Ruta convencional	Dist. Ruta RNAV	Diferencia	Tiempo ahorrado	Cantidad Aeronaves	Total ahorrado por año en U\$S
Río de Janeiro/ Nueva York	4239	4174	65	8 min.	24	519.957

--	--	--	--	--	--	--

- Nota 1:** El total ahorrado por año incluye costo operativo de las aeronaves y ahorro por combustible
Nota 2: La cantidad de aeronaves representa los tipos de aeronaves pequeñas, medianas y pesadas que operaron en la ruta en cuestión en el período evaluado.
Nota 3: El período utilizado en el ejemplo (dos semanas) fue del **19 de julio al 1 de agosto de 1999**
Nota 4: Velocidad nominal utilizada 480 nudos

Ruta	Dist. Ruta convencional	Dist. Ruta RNAV	Diferencia	Tiempo ahorrado	Cantidad Aeronaves	Total ahorrado por año en U\$S
Buenos Aires/ Miami	3926	3830	96	12 min.	123	1.541.942

- Nota 1:** El total ahorrado por año incluye costo operativo de las aeronaves y ahorro por combustible
Nota 2: La cantidad de aeronaves representa los tipos de aeronaves pequeñas, medianas y pesadas que operaron en la ruta en cuestión en el período evaluado.
Nota 3: El período utilizado en el ejemplo (dos semanas) fue del **19 de junio al 2 de julio de 2000**
Nota 4: Velocidad nominal utilizada 480 nudos

Costo operativo por hora de vuelo utilizado para el cálculo del ahorro según el tipo de aeronave en U\$S

Aeronaves pequeñas:	2.100.00	(B 737-MD80)
Aeronaves medianas:	3.200.00	(A 320- B 757 - B 767)
Aeronaves pesadas:	6.600.00	(MD11 - B 747)

FIN