



**Dirección General de Aeronáutica Civil**

**PLAN NACIONAL DE IMPLANTACIÓN  
PBN  
BOLIVIA**

Versión 1

Diciembre 2009



## INDICE

- 1. Antecedentes**
- 2. Navegación de Área (RNAV)**
  - 2.1 Capacidades
  - 2.2 Actual estado de las operaciones RNAV en Bolivia
- 3. Beneficios de la armonización**
- 4. Operaciones eficientes**
  - 4.1 En ruta
  - 4.2 Áreas Terminales (Salidas y Llegadas)
  - 4.3 Aproximación
  - 4.4 Medio ambiente
- 5. Implantación**
  - 5.1 Corto plazo (hasta 2010)
    - 5.1.1 En ruta
    - 5.1.2 Áreas Terminales (Salidas y Llegadas)
    - 5.1.3 Aproximación
  - 5.2 Mediano plazo (2011-2015)
    - 5.2.1 En ruta
    - 5.2.2 Áreas Terminales (Salidas y Llegadas)
    - 5.2.3 Aproximación

Apéndice A – Programa de implantación SID/STAR RNAV de Área Terminal

Apéndice B – Programa de implantación de aproximación RNP APCH aeropuertos principales.



## Plan Nacional de implantación PBN

### 1. Antecedentes

El Plan Nacional de implantación PBN de Bolivia, esta en concordancia al Mapa de Rutas de la Navegación Basada en la Performance en las Regiones CAR/SAM y está destinado a proporcionar una metodología de aplicación en la FIR La Paz, distribuidas en corto (2010), y mediano plazo (2015).

La implantación de aerovías y procedimientos instrumentales basados en el concepto PBN, con la aplicación de nuevas tecnologías, involucrarán al empleo de Aproximaciones con Guía Vertical RNP APCH con APV/Baro-VNAV y RNP AR, reduciendo el riesgo de colisión con el terreno, el uso de SID/STAR RNAV1/RNP1, permitirá el diseño de rutas en áreas de control terminal, reduciendo la complejidad del espacio aéreo en TMA

La aplicación de RNAV1/RNP1 en SID/STAR logrará mayor eficiencia operacional, estableciendo óptimas confluencias entre ruta de llegada y Aproximación, como de salida instrumental e interceptación de aerovía.

La reducción de la emisión de gases en la atmósfera, disminuirá por efecto del ahorro de combustible, al optimizar los procedimientos de llegada y salida por instrumentos, en franca protección al medio ambiente.

El presente Plan Nacional, está dirigido a la comunidad aeronáutica, para que tome en cuenta la planificación a la transición de los nuevos conceptos PBN, considerando estrategias de inversión en el material de vuelo, planes operativos y requerimiento de factor humano.

### 2. Navegación de Área RNAV.

#### 2.1. Capacidades

Se analizó la capacidad de navegación de la flota de aeronaves que operan en el territorio nacional, de acuerdo a una encuesta realizada el mes de junio de 2009

No.	TIPO	RNAV				RNP APCH	RNP AR APCH
		10	5	2	1		
2	B737-200	x	x	x	-	x	x
3	B727-200	x	-	-	-	x	-
2	B727-200	-	x	-	-	-	-
1	B767-200	x	x	x	x	x	-
1	B747-300	x	x	x	x	x	-
1	DC10-10F	x	x	-	-	-	-



2.2 Actual estado de las operaciones RNAV en Bolivia.

- a) En ruta;

De acuerdo a la carta de rutas de la FIR La Paz, con vigencia a partir de 19 de enero de 2009, en el espacio aéreo inferior se publicaron cinco rutas RNAV para operaciones nacionales:

AWY	RUTA	DISTANCIA	FL
M653	SLTR/SLGY	239 NM	FL050/FL240
T510	SLTR/SLRI	237 NM	FL050/FL240
T521	SLTR/SLCO	319 NM	FL050/FL240
T532	SLGY/SLCO	211 NM	FL180/FL240
T543	SLVR/SLPS	314 NM	FL070/FL240
T554	SLVR/SLYA	262 NM	FL100/FL240

Las rutas RNAV del espacio aéreo superior, están establecidas por acuerdos internacionales y de acuerdo al Mapa de Rutas PBN de la Región CAR/SAM, deberán ser parte de las rutas RNAV5 a partir de noviembre de 2010.

AWY	RUTA	DISTANCIA	FL
UL309	RBC/EMPEX	589 NM	FL250/UNL
UL417	RBC/PUBUM	728 NM	FL250/UNL
UM530	RBC/BUVKI	91 NM	FL250/UNL
UL793	UDIDI/OROMU	398 NM	FL250/UNL
UL216	ARMUK/ESDER	462 NM	FL250/UNL
UM402	UBKAB/REMEX	261 NM	FL250/UNL
UL540	ERVEL/VIR	212 NM	FL250/UNL
UL404	MARIA/VIR	262 NM	FL250/UNL
UL322	GAXOK/VIR	287 NM	FL250/UNL
UL797	ILPEM/VIR	358 NM	FL250/UNL
UM664	VAGUR/PAZ	95 NM	FL250/UNL
UM415	DOBNI/DARIO	669 NM	FL250/UNL
UT711	SLLP/SLCO (local)	331 NM	FL250/UNL

- b) Aproximación: Se han diseñado y están en proceso de publicación tres procedimientos RNAV (GNSS) de no precisión para los aeródromos de Guayaramerín (SLGM), Cobija (SLCO) y Riberalta (SLRI).



- 2.3. A objeto de normar las disposiciones reglamentarias para el uso del GPS como sistema primario de navegación, la DGAC emitió el Boletín Reglamentario N° DGAC 53/09 de fecha 14 de mayo de 2009.

### **3. Beneficios de la armonización RNAV global**

Es necesario que la OACI en base al Manual de la Navegación basada en Performance PBN y con los criterios adoptados unilateralmente por los Estados, pueda generar normas de aplicación común que irán en directo beneficio de los explotadores y tripulantes que operan en diferentes continentes, así como en diversidad de países en la misma región Sudamericana, para el personal de controladores de tránsito aéreo y los propios diseñadores de procedimientos de vuelo.

### **4. Operaciones eficientes**

#### **4.1 En ruta**

No obstante de no contar con vigilancia radar en la FIR La Paz, el control de tránsito aéreo en las rutas RNAV, aplica las técnicas de control convencional en separaciones de rutas ATS y RNAV de forma aceptable.

#### **4.2 Áreas Terminales**

En la actualidad, no se tienen procedimientos de SID/STAR RNAV en áreas terminales, utilizándose únicamente salidas instrumentales convencionales que permiten proceder a las aeronaves a la fase de ruta.

#### **4.3 Aproximación**

No se cuenta con aproximaciones RNAV/RNP APCH para los principales aeropuertos internacionales del país, tan solo al momento se diseñaron procedimientos de no precisión VOR/DME y en los aeropuertos de La Paz, Cochabamba y Santa Cruz – Viru Viru procedimientos de precisión ILS CAT I.

#### **4.4 Medio ambiente**

La optimización de procedimientos en ruta, áreas terminales y aproximación, están implícitamente relacionados con la reducción de gases en la atmósfera, así como la reducción del ruido en las inmediaciones de los aeropuertos.

### **5. Implementación**

#### **5.1 Corto plazo**

##### **5.1.1 En ruta**

Considerar la incorporación de los requerimientos de rutas RNAV 5 de acuerdo al Mapa de



Rutas PBN de la Región CAR/SAM, y realizar los estudios para la conversión de las rutas RNAV actuales en RNAV 5 hasta noviembre de 2010.

#### 5.1.2 Áreas Terminales

Estudio, diseño y publicación de procedimientos instrumentales RNAV1 y RNP1 para SID/STAR en los TMA de los principales aeropuertos internacionales de La Paz, Cochabamba y Santa Cruz, con objeto de proporcionar mayor flujo de tránsito aéreo, minimizando demoras innecesarias, hasta noviembre de 2010.

#### 5.1.3 Aproximación

Se utilizarán los criterios de aproximación RNP APCH con mínimos LNAV, para la mayoría de los aeropuertos nacionales donde se tiene tránsito regular y previendo la implementación de procedimientos RNP APCH con Baro VNAV para los aeropuertos internacionales de mayor movimiento de tránsito aéreo, hasta noviembre de 2010.

Apéndice A – Programa de implantación de SID/STAR RNAV de Área Terminal

Apéndice B – Programa de implantación de aproximación RNP APCH en aeropuertos.



## APÉNDICE A

### PROGRAMA DE IMPLANTACIÓN SID/STAR RNAV DE ÁREA TERMINAL

TMA	SID	STAR	Periodo	Prioridad
Santa Cruz	SI	SI	2010	1
La Paz	SI	SI	2010	2
Cochabamba	SI	SI	2010	3
Sucre	SI	SI	2011	4
Tarija	SI	SI	2011	5
Puerto Suárez	SI	SI	2012	6
Trinidad	SI	SI	2012	7

2009 – 2010 corto plazo

2011 – 2012 mediano plazo



APÉNDICE B

PROGRAMA DE IMPLANTACIÓN DE APROXIMACIÓN RNP APCH  
AEROPUERTOS PRINCIPALES

Aeropuerto	RWY	RNP APCH		RNP AR APCH
		LNAV	Baro VNAV	
<b>El Alto (Intl)</b> <b>SLLP</b>	10	2010	2011 - 2015	2011 - 2015
	28			
<b>Jorge Wilstermann (Intl)</b> <b>SLCB</b>	14	2011 - 2015	2011 - 2015	
	32	2010	2011 - 2015	2011 - 2015
<b>Viru Viru</b> <b>SLVR</b>	16	2011 - 2015	2011 - 2015	
	34	2010	2011 - 2015	2011 - 2015
<b>El Trompillo</b> <b>SLCZ</b>	15			
	33	2010 - 2015		
<b>Juana Azurduy de Padilla</b> <b>SLSU</b>	05			
	23	2011 - 2015	2011 - 2015	
<b>Oriel Lea Plaza (Intl)</b> <b>SLTJ</b>	13	2011 - 2015		
	31		2011 - 2015	
<b>Jorge Henrich (Intl)</b> <b>SLTR</b>	14	2010 - 2015		
	32	2011 - 2015	2011 - 2015	
<b>Salvador Ogaya (Intl)</b> <b>SLPS</b>	05			
	23	2010 - 2015	2011 - 2015	

2009 – 2010 corto plazo

2011 – 2012 mediano plazo