Plan de Implantación PBN de Chile 2016

28 Marzo 2016, V0.1

PLAN DE IMPLANTACIÓN PBN DE CHILE
2016

REGISTRO DE ENMIENDAS / EDICIÓNES			
NR	**FECHA DE ENMIENDA**	**FECHA DE ANOTACIÓN**	**ANOTADO POR**
1	Marzo 2015	Marzo 2015	A. de la Vega S.
2	Marzo 2016	Marzo 2016	A. de la Vega S.

Í n d i c e

1. **Objetivo**

2. **Antecedentes**

3. **Introducción**

4. **Objetivos Estratégicos**

4.1 Operaciones en Ruta

4.2 Áreas Terminales (Salidas y Llegadas) y Aproximación

5. **Implementación**

5.1 Operaciones en Ruta

5.2 Rediseño completo de Áreas Terminales

5.3 Implementación de Salidas y Llegadas PBN con aplicación CDO y CCO

5.4 Aproximación (APV)

5.5 Ahorro de Combustible y Reducción de emisiones de CO2

Plan de Implantación PBN

1. Objetivo

Este Plan de Implantación PBN contiene los siguientes objetivos a saber:

a) Proporcionar los cursos de acción necesarios para la implantación del Concepto PBN en el Estado de Chile. Estos cursos de acción estarán basados en la aplicación de los Conceptos PBN, Navegación de Área (RNAV) y de Performance Requerida de la Navegación (RNP), que serán utilizados en las operaciones de aeronaves en todas las fases de vuelo, tales como:

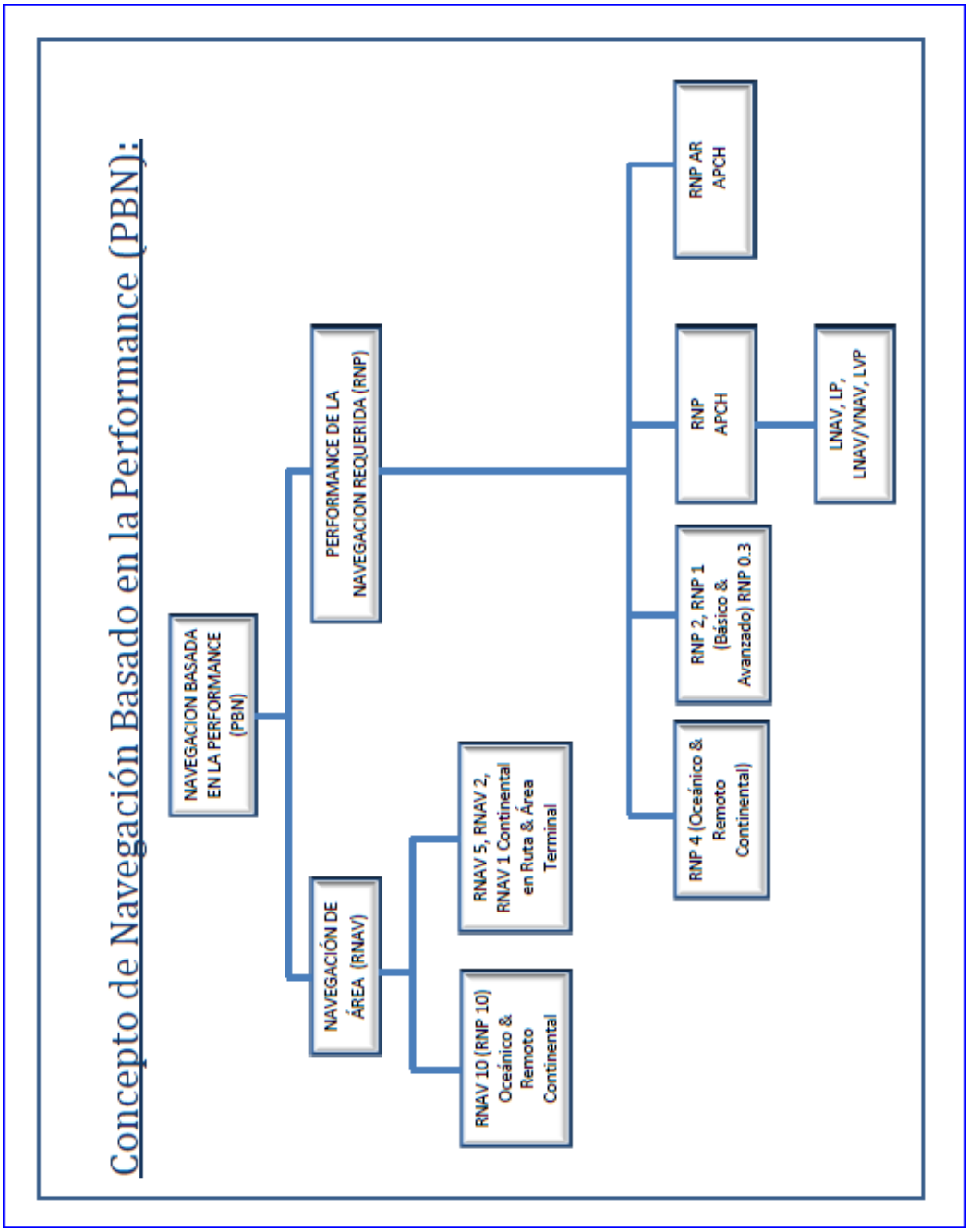
- Ruta (espacio aéreo oceánico y continental),
- TMA (SID y STAR) (CDO y CCO) y
- Aproximaciones IFR (IACs),

Lo anterior en consonancia con el compromiso y con los objetivos de implantación previstos en la resolución A37-11 de la 37ª Asamblea de la OACI y basados en los acuerdos y metas aprobados en Declaración de Bogotá, establecida en la Decimotercera Reunión de Autoridades de Aviación Civil de la Región SAM[1].

b) Evitar imponer innecesariamente el mandato por equipos múltiples a bordo o sistemas múltiples en tierra.

c) Evitar la necesidad de aprobaciones múltiples de aeronaves y operadores para la navegación intra e inter-regional.

[1] **RAAC/13 Diciembre 2013**


Concepto de Navegación Basado en la Performance (PBN):
NAVEGACION BASADA EN LA PERFORMANCE (PBN)
NAVEGACIÓN DE ÁREA (RNAV)
PERFORMANCE DE LA NAVEGACION REQUERIDA (RNP)
RNAV 10 (RNP 10) Oceánico & Remoto Continental
RNAV 5, RNAV 2, RNAV 1 Continental en Ruta & Área Terminal
RNP 4 (Oceánico & Remoto Continental)
RNP 2, RNP 1 (Básico & Avanzado) RNP 0.3
RNP APCH
RNP AR APCH
LNAV, LP, LNAV/VNAV, LVP

2. Antecedentes

La Resolución A37-11, "Metas Mundiales de Navegación Basada en la Performance" resuelve que los Estados completen un "Plan de Implantación de la PBN" con carácter urgente a fin de lograr lo siguiente:

a) implantación de operaciones RNAV y RNP (donde se requiera) para áreas en ruta y terminales de acuerdo con los plazos y los hitos intermedios establecidos.

b) implantación para 2016 de procedimientos de aproximación con guía vertical (APV) (Baro-VNAV y/o GNSS aumentado), incluidos los mínimos para LNAV únicamente, para todos los extremos de pistas de vuelo por instrumentos, ya sea como aproximación principal o como apoyo para aproximaciones de precisión[2], con los hitos intermedios siguientes: 30% para 2010 y 70% para 2014; y

c) implantación de procedimientos directos LNAV únicamente, como excepción de b) anterior, para las pistas de vuelo por instrumentos en aeródromos en donde no haya instalaciones de altímetro local disponibles y donde no operen aeronaves adecuadamente equipadas para operaciones APV con una masa máxima certificada de despegue (MTOW) de 5.700 kg o más.

Para el caso del Estado de Chile, éste ira avanzando, conforme a los desarrollos que se experimenten en la región SAM y que a su vez vayan siendo armonizados en las diferentes reuniones de trabajo que fomente y propicie la Oficina Regional Sudamericana de la OACI producto de los lineamientos y/o recomendaciones que surjan a consecuencia de los Talleres de las ATSRO con la participación de los estados de la región, principalmente aquellos que para nuestro caso resulten adyacentes.

En consecuencia con la Resolución A37-11, los Estados SAM aprobaron en su oportunidad la Declaración de Bogotá, (RAAC/13). De las 15 metas establecidas en la mencionada declaración, 5 de estas tienen relación directa y 3 tienen relación indirecta con la implementación de la Navegación Basada en la Performance (PBN).

[2] **Metas de la Declaración de Bogotá.**

Las metas son las siguientes:

Relación Indirecta

- **Accidentes** - Reducir la brecha (GAP) de la tasa de accidentes de la Región SAM en un 50% con relación a la tasa mundial de accidentes.

- **Excursiones en pista** - Reducir en 20% la tasa de excursiones de pista con relación a la tasa promedio de la Región (2007 – 2012).

- **ATFM** - 100% de centros de control de área (ACCs) proporcionando el servicio de gestión de la afluencia del tránsito aéreo (ATFM). (* Véase comentario al final del este punto, en página 6.)

Relación Directa

- **Navegación basada en performance (PBN) Terminal** - Cumplimento de las metas establecidas en la Resolución A37-11 de la Asamblea de la OACI en relación a los procedimientos de aproximación con guía vertical (APV)[3].

- **PBN en ruta**:
  - 60% de aeródromos internacionales con Salida normalizada por instrumentos (SID) / Llegada normalizada por instrumentos (STAR) PBN.
  - 60% de Rutas/espacios aéreos con PBN.

- **CDO** - 40% de aeródromos internacionales / áreas de control terminal (TMA) con operación de descenso continuo (CDO).

- **CCO** - 40% de aeródromos internacionales / TMAs con operación de ascenso continuo (CCO).

[3] **Conforme a las metas aprobadas en la Declaración de Bogotá. (RAAC/13, Diciembre 2013)**

- **Estimado de ahorro en combustible / reducción en emisiones de CO_2** con base en la herramienta de la OACI para la estimación de ahorro de combustible (IFSET) - de un 2% anual según lo consignado en la Resolución A-37/19 - lo que permitirá alcanzar a nivel regional 40.000 Toneladas de reducción de emisiones CO_2 anuales en la implantación del Concepto PBN en ruta.

De esa manera, la implementación PBN tiene una alta prioridad en el Programa de Trabajo ATM de la Oficina Regional Sudamericana y del Estado de Chile.

Comentario.-

Dentro de las consideraciones que se han tenido presente en la elaboración de éste plan, se ha evaluado la real necesidad de implantar el ATFM en todos los Centros de Control de Área del país (ACC), toda vez que la demanda actual y la proyectada para el mediano plazo no lo hacen necesario en lo inmediato, dado que a la luz de los antecedentes que se manejan sólo se requiere de una Oficina de Gestión de Flujos (FMU), para el Centro de Control de área de Santiago y un Punto de Gestión de Flujos (FMP) para los otros ACC del país.

No obstante lo anterior, se ha previsto provisionar para el año 2017 la adquisición de un sistema tecnológico AMAN/DMAN que permitirá optimizar el manejo del tráfico aéreo en beneficio de las cargas de trabajo tanto de los ATC como de las tripulaciones.

3. Introducción

El éxito de la implantación del Concepto de Navegación PBN dependerá de una efectiva participación de la comunidad ATM y de los estados con miras a garantizar que se trabaja atendiendo a los requerimientos operacionales de los diversos usuarios del espacio aéreo, así como de los proveedores de servicio (ANSP).

Lo anterior, en la medida de las estrictas necesidades del estado y conforme al adecuado avance regional, pretendiendo alcanzar una real interoperabilidad de los sistemas en pos de un espacio aéreo armonizado, flexible, homogéneo y seguro.

Los desafíos que la tecnología impone a los diferentes estados de la orbe, deberán ser la piedra angular en la cual deberá basarse la implantación de los nuevos criterios operacionales tendientes a satisfacer la demanda que la industria pone a disposición, tendientes a disminuir la carga de trabajo tanto de controladores de tránsito aéreo como de los pilotos, mejorando la conciencia situacional y proveyendo una dinámica de gestión transparente, en beneficio de la comunidad aeronáutica.

Consecuente con lo anterior y habida consideración del constante desarrollo en la región, en el mes de Diciembre del 2013, se llevó a efecto en Bogotá Colombia la Décimo Tercera Reunión de Autoridades de la Aviación Civil Sudamericana (RAAC/13), la cual fue convocada por la Oficina Regional de Sudamérica de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI). En la citada reunión se lograron establecer acuerdos e instancias de apoyo colaborativo, siendo destacable citar que durante la misma se aprobó la Declaración de Bogotá por todos los estados participantes, declarándose el compromiso de alcanzar las metas regionales que se han establecido para ser cumplidas en Diciembre del 2016.

4. Objetivos Estratégicos

4.1 Operaciones en Ruta

La implementación PBN para operaciones en Ruta en el espacio aéreo continental bajo jurisdicción del Estado de Chile, será realizada en conformidad con la planificación desarrollada en la Región Sudamericana y atenderá a los siguientes objetivos estratégicos:

a) **Seguridad Operacional** – La aplicación de la RNAV-5 ha permitido la formalización y armonización del empleo de la navegación RNAV en las rutas RNAV nuevas y existentes, así como las condiciones necesarias para una completa reestructuración de la red de rutas. De esa forma, será posible desarrollar una red de rutas menos compleja, reduciendo la carga de trabajo del controlador y, en consecuencia se incrementará la seguridad operacional.

b) **Capacidad** – Teniendo en cuenta la reducción de la complejidad del espacio aéreo y la consecuente disminución de la carga de trabajo del controlador, habrá un aumento de la capacidad ATC de los sectores, permitiendo el vuelo de un mayor número de aeronaves.

c) **Eficiencia** – La aplicación de la RNAV-5 llevará a una mejor eficiencia operacional, teniendo en cuenta que permitirá:

- Mejoras en la gestión del espacio aéreo, a través del re-posicionamiento de las intersecciones.
- Mejor utilización del espacio aéreo disponible, por medio de una estructura de rutas que permita el establecimiento de:

  - Rutas más directas (dobles y paralelas, si es necesario) para acomodar un mayor flujo de tránsito aéreo.
  - Ruta de “bypass” para aeronaves que sobrevuelan TMA de alta densidad de tránsito aéreo.
  - Rutas alternativas o de contingencias.
  - Establecimiento de posiciones óptimas de esperas en vuelo.
  - Rutas optimizadas de alimentación.

- Reducción en las distancias voladas, resultando en una mayor economía de combustible.
- Reducción del número de radio-ayudas a la navegación, por la vía gradual de desactivación de los NDB.

d) **Protección al Medio Ambiente** – En consecuencia y producto del incremento en la eficiencia en la provisión de los servicios de tránsito aéreo y del ahorro de combustible, habrá una reducción en la emisión de gases nocivos en la atmósfera.

4.2 Áreas de Control Terminal (SID y STAR) y Aproximación

La implantación de la RNP1 y/o RNAV1 en las principales TMA de la Región y de la RNP APCH con Baro-VNAV en todos los umbrales utilizados para operación IFR y/o RNP AR APCH donde se obtenga beneficios operacionales (seguridad operacional, eficiencia y acceso) atenderá, principalmente, a los siguientes Objetivos Estratégicos:

a) **Seguridad Operacional** – La aplicación de la RNP1 y/o RNAV-1 en las TMA permitirá la separación entre trayectorias de llegada y salida, evitando los conflictos entre aeronaves. El empleo de la RNP APCH con APV/Baro-VNAV y/o RNP AR ACPH reducirá el riesgo del *"Collision Flight into Terrain"* (CFIT).

b) **Capacidad** – El empleo de SID/STAR RNAV-1 y/o RNP1 permitirá la reducción de la utilización de vectores radares y, en consecuencia, la reducción de la complejidad del espacio aéreo y la consecuente disminución de la carga de trabajo del controlador, proporcionando un aumento de la capacidad ATC de los sectores permitiendo operaciones (vuelos) de un mayor número de aeronaves (Aplicación del Concepto Balancing, Demanda v/s Capacidad).

c) **Eficiencia** – La aplicación de la RNP1 y/o RNAV-1 llevará a una eficiencia operacional mejorada, teniendo en cuenta que el establecimiento de puntos de llegada y salida bien definidos permitirá la reestructuración de la red de rutas que llegan/salen de la TMA, reduciendo el tiempo de vuelo.

La interacción entre STAR y Aproximación ofrecerá condiciones para el establecimiento de trayectorias óptimas de llegada desde la fase en ruta hasta la aproximación final.

Además, la precisión de la navegación RNP1 e RNAV-1 tornará las trayectorias de las aeronaves más previsibles, facilitando la separación entre aeronaves, reduciendo así la necesidad de la intervención del controlador de tránsito aéreo para eventuales salidas de las aeronaves de sus trayectorias esperadas. La previsibilidad también será incrementada por la integración entre STAR y aproximaciones.

d) **Protección al Medio Ambiente** – Producto del incremento en la eficiencia y del ahorro de combustible, se generará una reducción en la emisión de gases nocivos en la atmósfera. Además, la aplicación del criterio PBN en los procedimientos CDO/CCO contribuirá sustancialmente para lograr una reducción del ruido aeronáutico, al permitir en su esencia fundamental ascensos y descensos continuos, permitiendo optimizar las performances de las aeronaves, en beneficio del medio ambiente.

e) **Acceso** – La implantación de procedimiento de aproximación RNAV (GNSS) con Baro-VNAV y/o RNP AR APCH, en aeropuertos que no dispongan de ILS o cuyo terreno/obstáculos lleven a mínimos meteorológicos operacionales elevados, permitirá una mejoría en el acceso a los aeródromos, en condiciones meteorológicas adversas, mejorando de esta forma sustancialmente la operatividad aeroportuaria.

5. Implementación

5.1 Operaciones en Ruta

La implementación PBN en ruta es tratada en la actualidad en los niveles que se indican:

- A nivel Regional, se tendrán en consideración que los principales flujos de tránsito aéreo abarcan dos o más Estados.

- A nivel Nacional, se tendrá en consideración, las demandas del tráfico aéreo, los requerimientos de los usuarios y las necesidades manifestadas por los servicios de tránsito aéreo del país, aplicando un criterio, cuyo objetivo fundamental será mantener los estándares de seguridad y eficiencia en las operaciones aéreas.

La estrategia de Implantación PBN Regional para operaciones en rutas está basada en el Concepto de versiones de la red de rutas, teniendo en cuenta que la estructura del espacio aéreo es cambiante y dinámico, en función del crecimiento, del movimiento de tránsito aéreo, del desplazamiento de la demanda de tránsito aéreo de una Región o de un aeropuerto a otro, y 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, (entre los estados de la región) a fin de garantizar siempre la mejor estructura del espacio aéreo posible, dentro de un concepto de desarrollo integrado.

Las versiones de red de rutas están constituidas 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 cuenten con la capacidad para operaciones RNAV-5.

Además, las versiones de red de Rutas SAM deberán buscar la reestructuración completa de la red de rutas, por medio de la integración completa entre las rutas ATS, sectores de control, TMA, y otros, haciendo uso del Concepto de Uso Flexible del Espacio Aéreo, (FUA), donde no deberán estar ajenas las coordinaciones frecuentes que deben efectuarse en el ámbito cívico/militar, a fin de lograr los objetivos primordiales que se persiguen, que no son otros que lograr optimizar el uso del espacio aéreo, permitiendo de esta forma la implementación de un mayor número de rutas directas.

Se debería, aun así, evaluar la aplicación de herramientas específicas de "*airspace modeling*" y de simulación ATC en tiempo acelerado a fin de verificar los objetivos que se pretenden y así lograr una real validación de lo desarrollado.

En este mismo escenario, se deberá tener en consideración que el Estado de Chile, dentro de sus compromisos debe brindar el Servicio de Control de Tránsito Aéreo en el espacio aéreo oceánico de su jurisdicción, debiendo atender las rutas aéreas allí contenidas como de igual forma todas aquellas que se llevan a cabo por los diferentes usuarios bajo un criterio UPR / Random, para lo cual, bajo la óptica de provisión de los ATS, se cuenta hoy con un sistema de vigilancia apoyada en tecnologías de última generación como el ADS-C y un sistema de comunicaciones CPLDC, el cual permite garantizar un servicio seguro y eficiente.

5.2 Rediseño completo de Áreas Terminales

5.2.1 Área Terminal (TMA) de Santiago

La planificación y el desarrollo del Área Terminal de Santiago, ha tenido sus inicios en la ejecución del Proyecto PAMPA; proyecto que tuvo su comienzo en marzo del 2013; el cual tenía como propósito fundamental efectuar la realineación de las aerovías de la Zona Norte de Chile en una 1ª Fase, dejando éstas de estar en un ambiente convencional y llevarlas bajo el criterio de diseño y construcción RNAV, de modo tal de, disminuir las coordinaciones entre las dependencias ATC, brindar una mejor vigilancia y generar un patrón común de encaminamiento, que permitiesen satisfacer las necesidades operacionales de los diferentes aeródromos y aeropuertos de la Zona Norte.
Consecuente con lo señalado precedentemente, y considerando las necesidades de la demanda, se comenzaron a desarrollar procedimientos de salidas (SIDs), que permitiesen interceptar todas aquellas aerovías que componían el Proyecto Pampa Norte como de igual forma las STARs que permitiese lo propio en el sentido ahora del descenso hasta interceptar el procedimiento de aproximación (IAC) asociado y el debido aterrizaje.

Esta nueva estructuración del espacio aéreo bajo el Concepto PBN, nos llevará a la obtención de beneficios tales como:

- ✓ La Navegación Basada en la Performance, la cual comprende la Navegación de Área (RNAV) y la Performance de Navegación

Requerida (RNP), la que solucionará las limitaciones utilizando las capacidades existentes de navegación de las aeronaves.

- ✓ Incrementar los niveles de seguridad operacional.
- ✓ Uso más eficiente del espacio aéreo mediante el empleo de trayectorias directas.
- ✓ Proporcionar operaciones CCO/CDO (Ascensos y Descensos Continuos).
- ✓ Reducción del impacto medioambiental, mediante la reducción de gases contaminantes como el CO_2 y mitigación del ruido sobre zonas pobladas. Este último elemento está constantemente siendo medido y evaluado, mediante los elementos científico técnicos que circundan el Aeropuerto Internacional Arturo Merino Benítez.
- ✓ Racionalización de la red de radio ayudas convencionales, lo que se traduciría en un menor costo y eficiencia económica, materia que se analiza y que se encuentra contenida en el Plan de Materialización y Renovación de Capacidades, con un horizonte de mediano y largo plazo y que se sustenta en el marco presupuestario que anualmente se otorga.

5.2.1.1 Requisitos Operacionales Preliminares

En la actualidad los profesionales de planificación y diseño de espacio aéreo, se encuentran trabajando y participando profundamente en las Reuniones/Talleres PBN y las respectivas Interfaces, que ha propiciado la Oficina Regional de la OACI, en Lima, cuyo propósito fundamental será culminar con una nueva restructuración operacional del Área Terminal de Santiago en una 1ª fase, para luego continuar con la 2ª fase que se ha denominado Pampa Sur, (Véase Apéndice "Plan de Acción") cuyo objetivo será alinear todas las rutas que se generan desde la TMA Santiago hacia el Sur, y en un futuro mediano continuar con las otras TMAs que permitirán satisfacer las necesidades de otros aeropuertos del país, conforme así la demanda lo requiera. Lo anterior, se podrá concretar conforme a una rigurosa planificación presupuestaria y de los recursos humanos requeridos que permita abordar otras Áreas Terminales.

5.2.1.2 Fecha Tentativa de Implementación

Conforme las tareas efectuadas y la planificación desarrollada, se espera que en Diciembre del 2016, se concrete la implementación de la 2ª fase, siempre y cuando

el desarrollo de aerovías para la Zona Sur se concrete y se encuentren a su vez concatenadas con las SIDs y STARs, lo que permitirá en el mediano plazo, tener una TMA de Santiago totalmente renovada y diseñada bajo el Concepto PBN.

5.3 Implementación de Salidas y Llegadas, con aplicación de CDO y CCO

El Programa de Implantación de SID y STAR PBN tiene como objetivo publicar esos procedimientos instrumentales para todos los umbrales que operan IFR, con la aplicación de las técnicas CDO y CCO.

El estado de avance y la planificación de implementación de salidas y llegadas PBN, con y sin la aplicación de la técnica CDO y CCO, se adjunta como **Apéndice A**[4] al presente plan y será actualizado y enviado a la Oficina Regional SAM, anualmente, en Marzo de cada año, conforme así se acordó con la Oficina Regional Sudamericana de la OACI y los estados participantes.

5.4 Aproximación PBN

El Programa de Implantación de Aproximación por Aeródromo tiene como objetivo publicar procedimientos de aproximación RNAV (GNSS) para todos los umbrales que operan IFR, con la posibilidad de empleo de la navegación vertical (LNAV/VNAV), por medio de la utilización de Baro-VNAV. Además, en los aeropuertos que posean equipos ILS, serán publicados procedimientos de aproximación RNAV/ILS, para facilitar la interfaz entre la llegada y la aproximación.

El estado y la planificación de implementación de procedimientos de aproximación PBN se adjunta como **Apéndice A**, al presente plan y será actualizado y enviado en idéntica forma como se señalase en el inciso segundo del punto 5.3 anterior

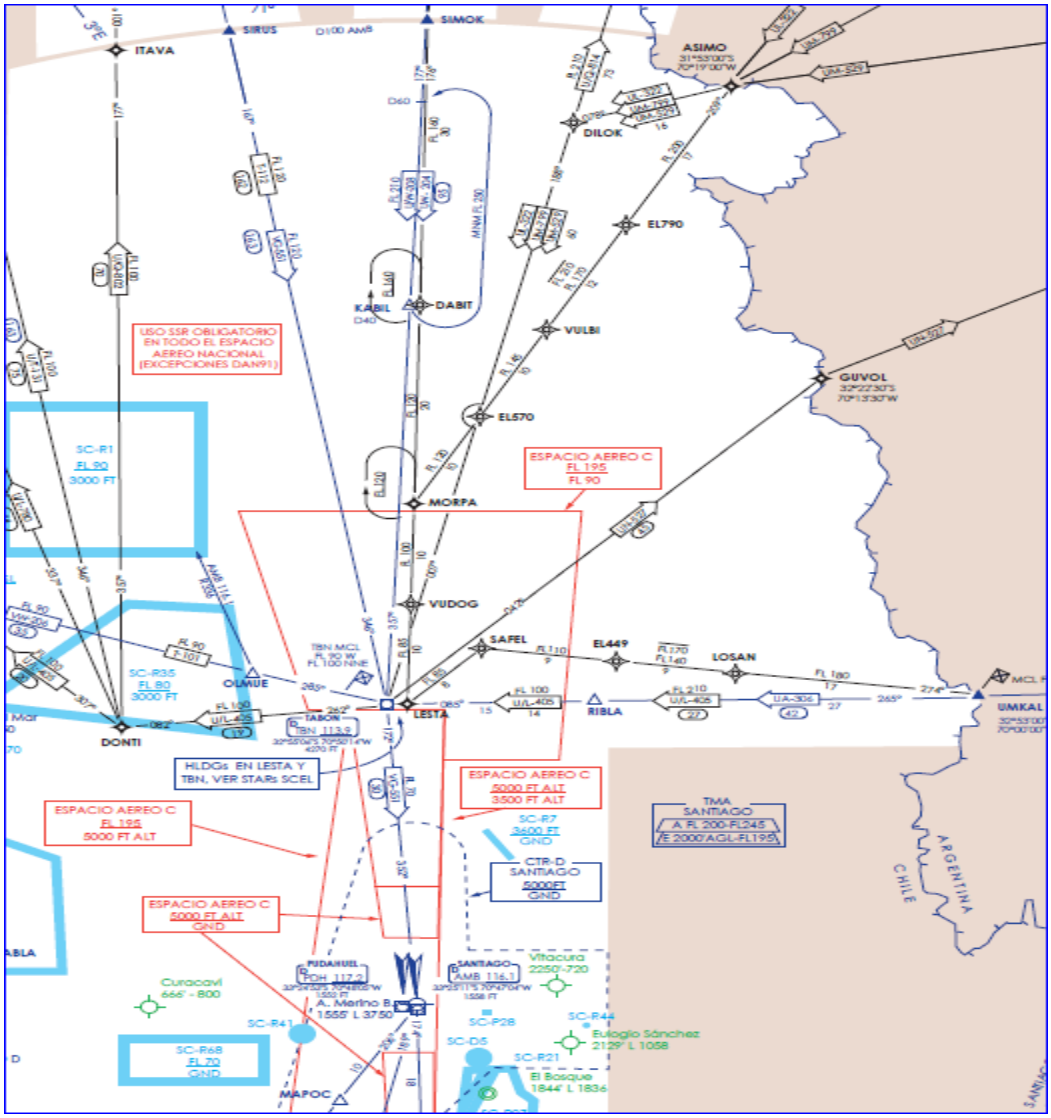
5.5 Ahorro de combustible y reducción de emisión de CO_2

Serán realizados cálculos estimados de ahorro de combustible y reducción de emisión de CO_2 que serán alcanzados por la implementación de la PBN, con utilización de la herramienta IFSET, con miras a indicar la eficiencia de dicha implementación. El mencionado cálculo será realizado en los rediseños completo de las principales TMA, así como en la implementación de SID, STAR y procedimientos de aproximación APV.

[4] **Reunión SAMIG/16 Octubre 2015**.

Los cálculos estimados de ahorro de combustible y reducción de emisión de CO_2 serán enviados a la Oficina Regional SAM, anualmente.

Durante la fase post-implementación, serán realizados cálculos de ahorro real de combustible y reducción de emisión de CO_2, basados en herramientas que extraerán de la data (DB), del "*Flight Operations Quality Assurance*" (FOQA), y/u otros medios que puedan brindar informaciones reales de consumo de combustible. Esos datos serán enviados a la Oficina Regional SAM cuando estén disponibles y en la medida que los usuarios los pongan a disposición de quienes tiene la tarea de recopilar esta información y remitirla posteriormente.

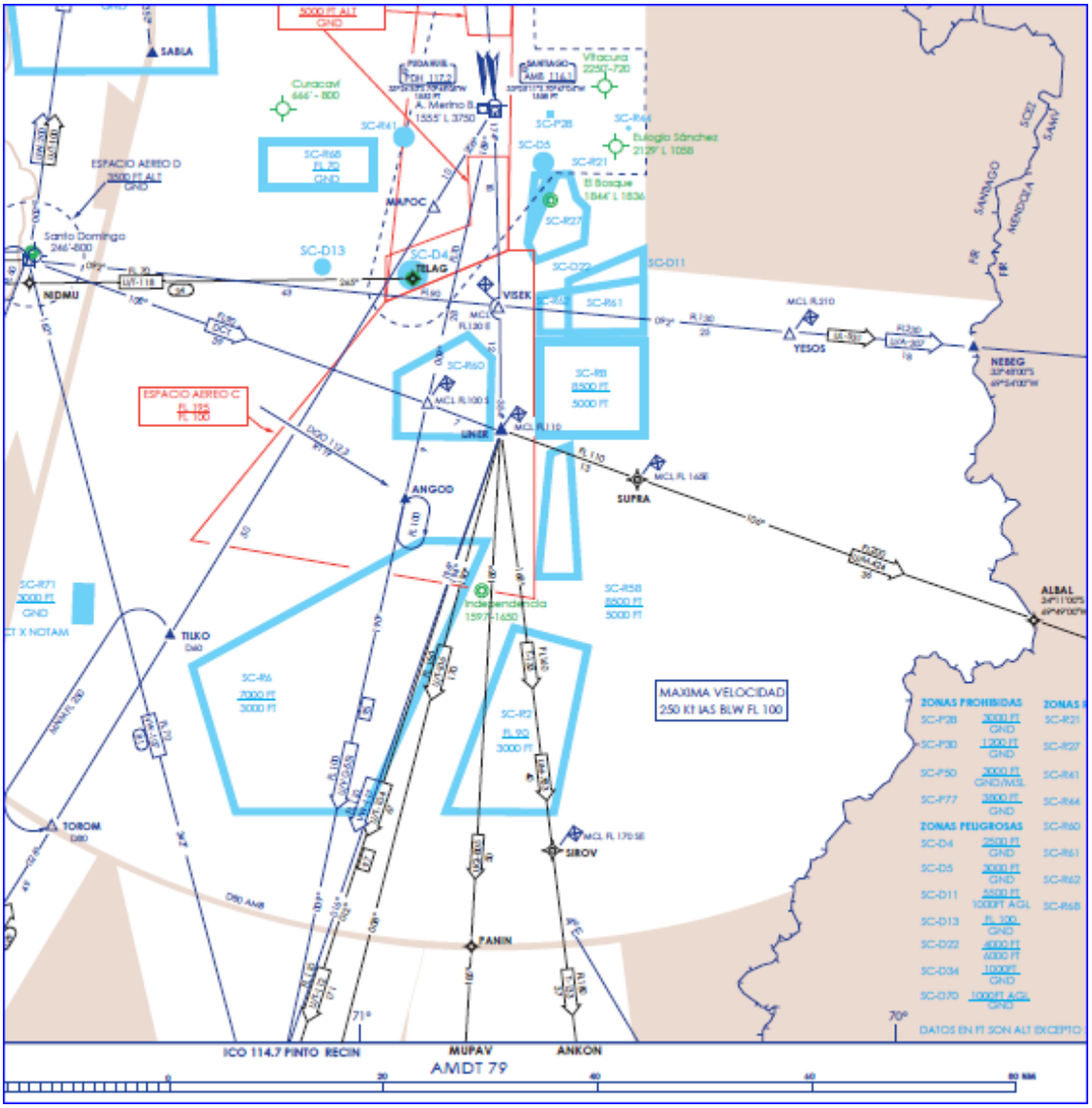


Área Terminal (TMA) Santiago,

Sector NORTE, desde los THRs 17R y 17L.

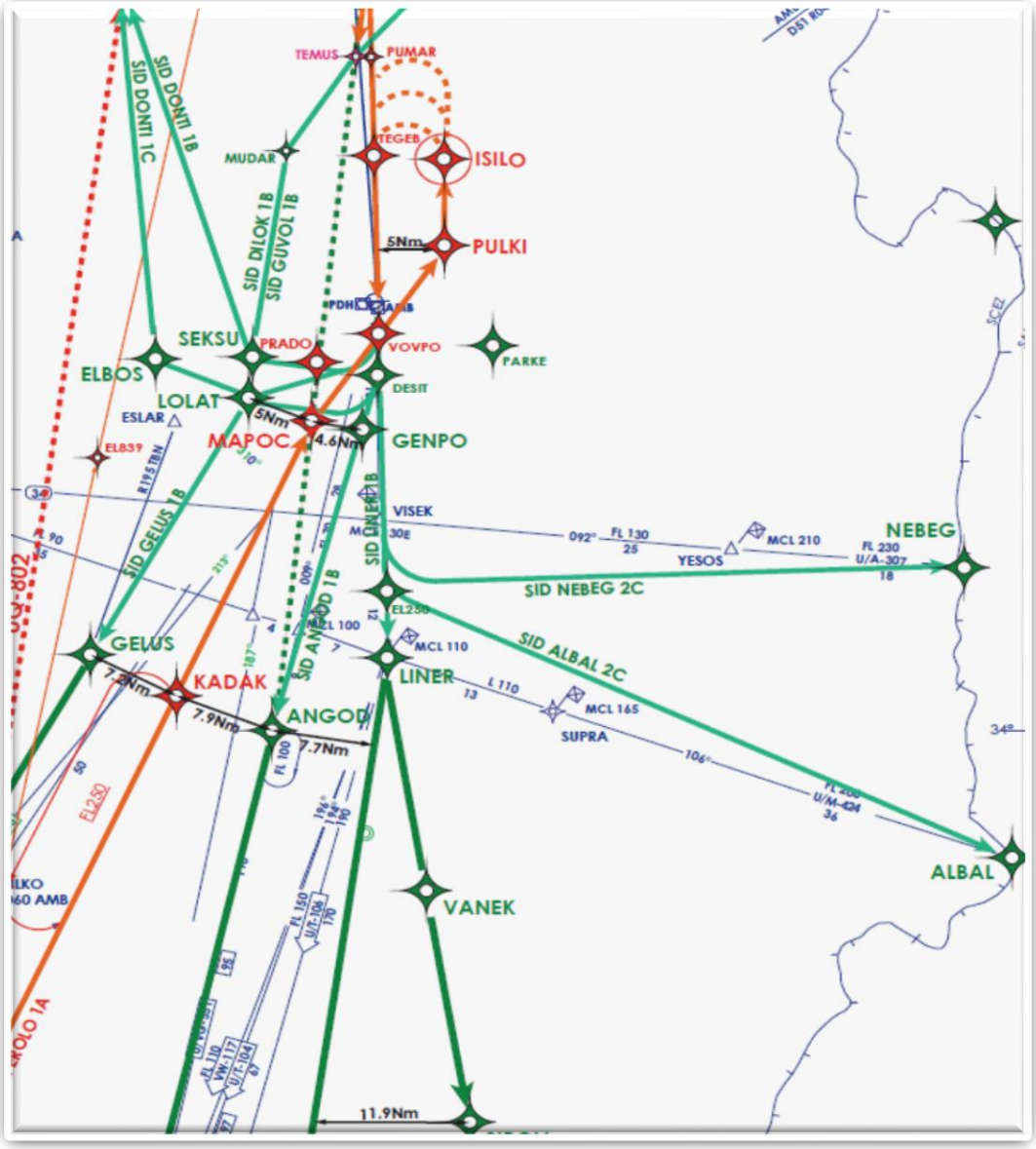
PLAN DE ACCIÓN
OPTIMIZACIÓN DE RUTAS RNAV - ZONA SUR

	ACT	*(Las actividades deben ser leídas de abajo hacia arriba)*	No de días	Fechas Clave
IMPLANTACION	17	**Evaluación post-implantación**	90	08-03-2017
	16	**Implantación de los cambios en el espacio aéreo.** (fecha AIRAC)	1	**08-12-2016**
	15	**Planificación de implantación** - Instrucción a usuarios sobre los cambios - Divulgación de la información	60	09-10-2016
	14	**Planificación de implantación** - Publicación de nuevos procedimientos (cartas de rutas, de procedimientos y tablas de codificación) - Actualización de las Cartas de Acuerdo Operacionales (LoA) . - Cambios a los sistemas de visualización ATC (Datagen, Mapgen, etc).	30	09-09-2016
	13.1	**Días de trabajo adicionales para absorver potenciales demoras no previstas y trabajo AIS**	10	30-08-2016
VALIDACION	13	**Validación del diseño procedimientos.** - Elaboración del material de instrucción para ATC - Entrenamiento ATC** - Elaboración de Publicaciones AIP	60	01-07-2016
	12	**Finalización del diseño de procedimientos.**	20	11-06-2016
	11	**Validación del concepto de espacio aéreo a través:** - análisis SMS, identificación de peligros y acciones mitigadoras - del modelado de datos, (Google Earth) - simulación y ensayos ATC reales, (Simulador ATC) - simulación de vuelo, (Simulador LATAM) - vuelos de verificación (cuando se requiera)	90	13-03-2016
DISEÑO	10	**Confirmación de las especificación para la navegación OACI necesarias.**	5	06-10-2015
	9	**Diseño de los volúmenes y sectores ATC.**	30	06-09-2015
	8	**Diseño y/o modificación de procedimientos SID, STAR, IAC.**	120	09-05-2015
	7	**Diseño del Espacio Aéreo, Puntos de entrada/salida de la TMA, Rutas y Circuitos de Espera.**	20	19-04-2015
PLANIFICACION	6	**Acordar los supuestos CNS/ATM sobre los que se va a trabajar: elementos habilitantes y restricciones CNS/ATM que serán consideradas.** (incluye: capacidad de la flota, muestras de tráfico en FOQA, áreas con y sin vigilancia ATS, uso de pistas, etc)	25	25-03-2015
	5	**Selección de los criterios, politicas de seguridad operacional y los criterios de performance requerida.**	10	15-03-2015
	4	**Análisis del escenario de referencia.** (incluye: recolección de datos de las operaciones ATM y datos FOQA, revisión y análisis de las operaciones actuales, análisis de los flujos, de las SID, STAR y rutas)	30	13-02-2015
	1-3	**- Acuerdo sobre los requisitos operacionales que desencadenan la necesidad de implantación de la PBN en el espacio aéreo.** (proyección de aumento en las operaciones, introducción de procedimientos de abatimiento de ruido, construcción nueva pista etc). **- Creación del equipo de diseño del espacio aéreo.** (normalmente liderado por un ATM enfocado a la gestión de proyectos y con conocimiento operacional del espacio aéreo a intervenir). **- Acuerdo sobre los objetivos, el alcance y los plazos.**	25	19-01-2015

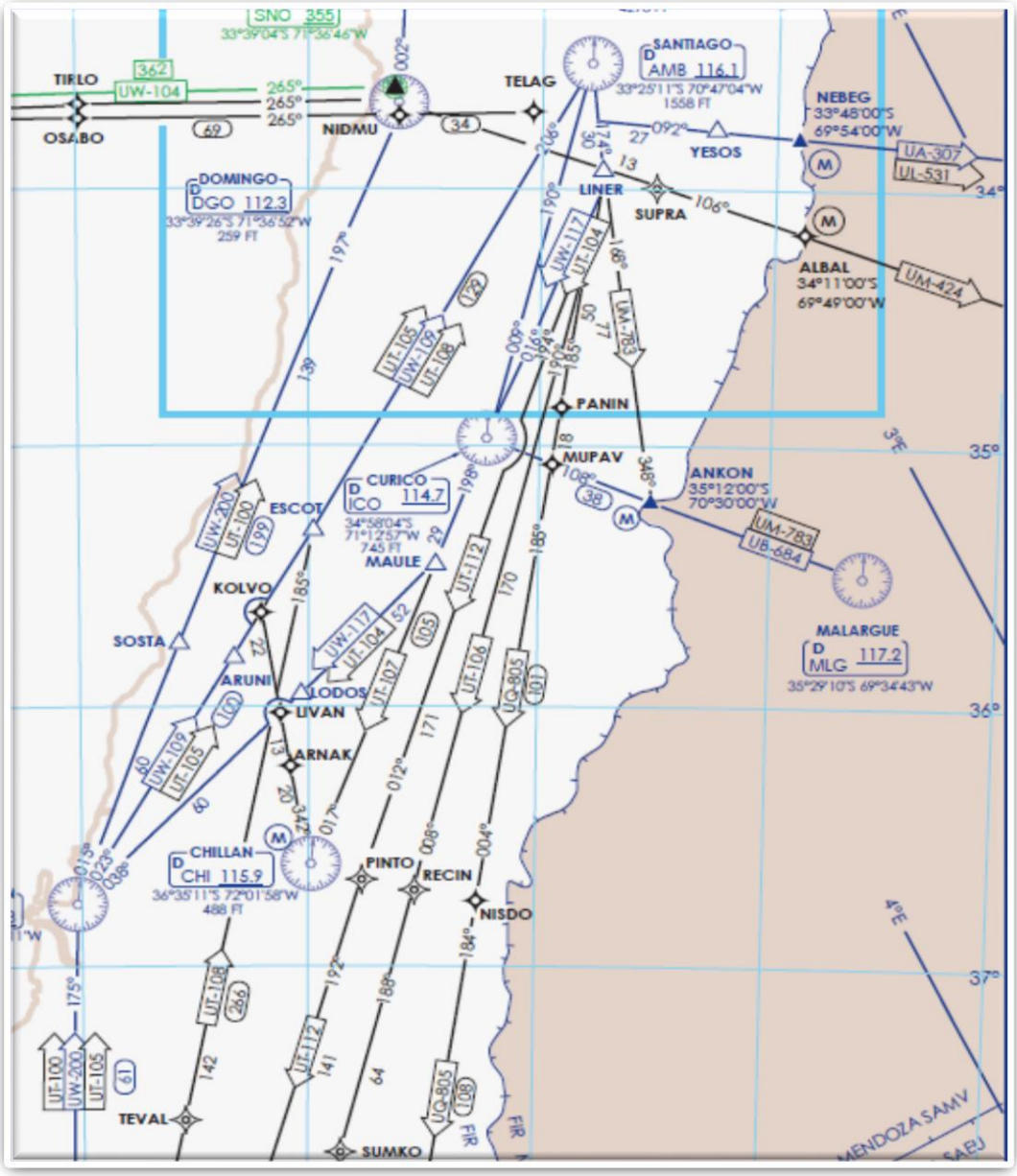


Área Terminal (TMA) Santiago.

Sector Sur de las Pistas 17 R y 17 L

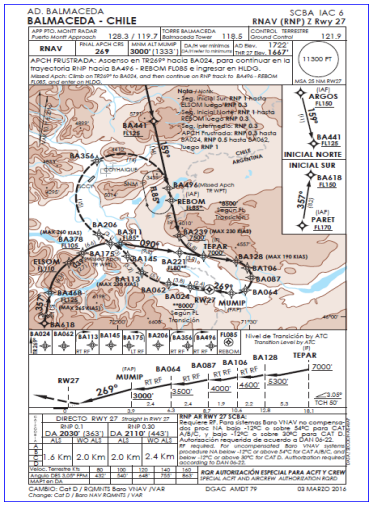


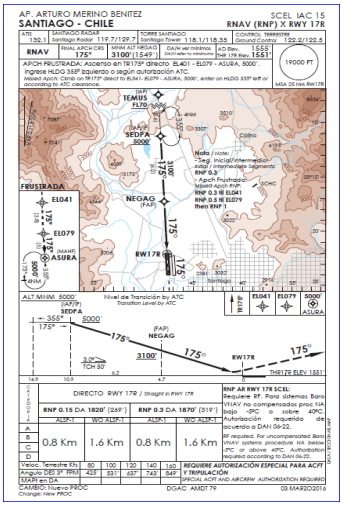
Proyecto de PAMPA Sur

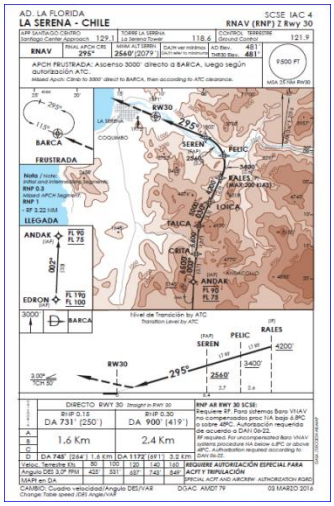


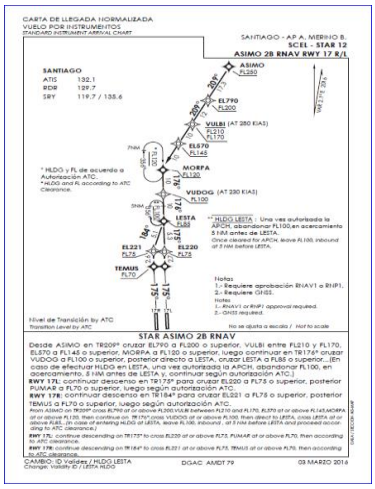
Red de Aerovías de Santiago al Sur

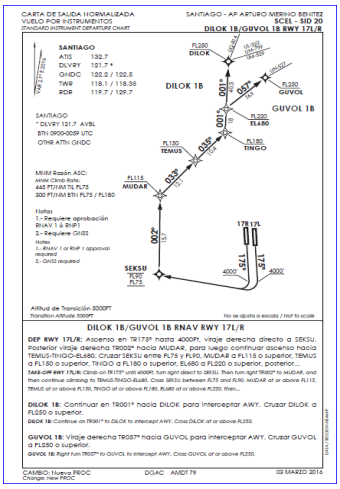
Plan de Implantación PBN

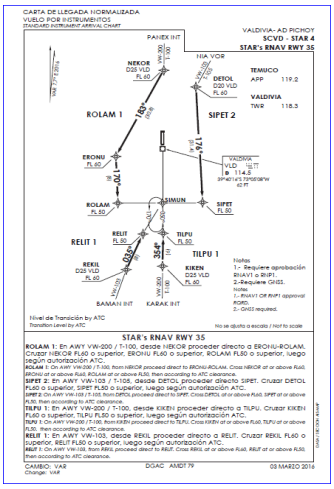












Desarrollo de Procedimientos bajo el Conceptos PBN

Apéndice A

Estado de implementación de IAC, SID, STAR y procedimientos de aproximación PBN

FECHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS: Diciembre 2015											
ESTADO	AEROPUERTOS INTERNACIONALES ANP CAR/SAM	Umbrales IFR	Umbrales VFR	IAP APV	IAP LNAV	IAP RNP-AR	SID PBN	STAR PBN	SID CCO	STAR CDO	OBS
CHILE	CHILE (8 AEROPUERTOS)										
	SCFA ANTOFAGASTA	01			SI	SI	SI	SI	SI	SI	
		19			SI	SI	SI	SI	SI	SI	
	SCAR ARICA	02			SI		SI	SI	SI	SI	
		20	20		NO				SI	SI	LPI*
	SCIE CONCEPCION	02		SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	ALT*
		20		SI	SI		SI	SI	SI	SI	
	SCDA IQUIQUE	01			NO	NO	NO	NO			TOP*
		19			SI	SI	SI	SI	SI	SI	
	SCTE PUERTO MONTT	17		SI	SI		SI	SI	SI	SI	
		35		SI	SI		SI	SI	SI	SI	
	SCCI PUNTA ARENAS	01	01								
		07		SI	SI			SI	SI	SI	
		12		SI	SI			SI	SI	SI	
		19		SI	SI				SI	SI	
		25		SI	SI			SI	SI	SI	
		30		SI	SI			SI	SI	SI	
	SCEL SANTIAGO	17 R		SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	
		35 L		SI	SI		SI	SI	SI	SI	
		17 L		SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	
		35 R		SI	SI		SI	SI	SI	SI	
	SCIP ISLA DE PASCUA	10		SI	SI				NO	SI	
		28									

Nota: Las fechas AIRAC indicadas son tentativas, basadas en la capacidad de publicación de procedimientos instrumentales.

(1) Insertar la orientación de los umbrales que poseen o tienen condiciones de soportar operaciones IFR
(2) Insertar la orientación de los umbrales que poseen **solamente** operaciones VFR o **no** tienen condiciones de soportar operaciones IFR.
(3) Insertar "SI" en caso del umbral de ese aeropuerto ya cuenta con el procedimiento instrumental indicado en el título de la columna (IAP APV, IAP LNAV, IAP RNAV AR, SID PBN o STAR PBN). Insertar la fecha AIRAC tentativa de implementación del tipo de procedimiento, caso el procedimiento no esté todavía implantado.
(4) Insertar las observaciones juzgadas pertinentes. Si fuera el caso, insertar información resumida de la razón por la cual el umbral no soporta operaciones IFR.
(5) LPI*: Límite Político internacional.
(6) TOP*: Topografía del terreno (por efectos de….)
(7) ALT*: AD., considerado internacional como alternativa, en la planificación del FPL.

Fases para la Implantación PBN en CHILE (03.03.2016)

Fase del vuelo	Vigente 2015	Corto Plazo 2016 – 2018	Mediano Plazo 2019 – 2021	Largo Plazo 2022 – 2025
En ruta Oceánico	RNP 10 100%	RNP 4 20%	RNP 4 60%	RNP 4 100%
En ruta continental	RNAV 5 100%	RNP 2 50%	RNP 2 100%	RNP avanzada
Llegadas	RNAV 1 / RNP 1: 84,2 %	RNAV 1 / RNP 1: 100%	RNAV 1 / RNP 1: 100%	RNAV 1 / RNP 1: 100%

Aproximación	**RNP APCH 89,5% RNP AR APCH 31,6% APV 83,8%**	**RNP APCH 100% RNP AR APCH 47,4% APV 100%**	**RNP APCH 100% RNP AR APCH 60% APV 100%**	**RNP APCH 100% RNP AR APCH 60% APV 100%**
Salidas	**RNAV 1 / RNP 1 84,2%**	**RNAV 1 / RNP 1 100%**	**RNAV 1 / RNP 1 100%**	**RNAV 1 / RNP 1 100%**

Plan de Implantación PBN

AEROPUERTOS	Umbrales IFR	Umbrales VFR	STAR PBN	SID PBN	IAC PBN	IAP APV LNAV/VNAV	IAP LNAV	IAP RNPAR	CDO	CCO
SCFA ANTOFAGASTA/ Ad. Cerro Moreno	01		2	5	2		1	1	si	si
	19		3	9	2		1	1		
SCAR ARICA/ Ad. Chacalluta (1)	02		3	2	1		1		si	si
		20								
SCBA BALMACEDA/ Ad. Balmaceda	09		3		2		1	1	si	si
	27		3		2		1	1		
SCCF CALAMA/ Ad. El Loa	10		3	4	2		1	1	si	si
	28		3	4	2		1	1		
SCAT CALDERA/ Ad. Desierto de Atacama	17		2	1	1	1			si	si
	35		2	2	1	1				
SCCH CHILLAN/ Ad. General Bernardo O´Higgins	04		4	4	1		1		si	si
	22		4	4	1		1			
SCIE CONCEPCIÓN/ Ap. Carriel Sur	02		10	5	2	1		1	si	si
	20		6	6	1	1				
SCPQ DALCAHUE/ Ad. Mocopulli	17		3	3	1	1			si	si
	35		3	3	1	1				
SCQP FREIRE/ Ad. La Araucanía	01		13	5	3	1		2	si	si
	19		5	5	1	1				
SCDA IQUIQUE/ Ad. Gral. Diego Aracena	01								si	si
	19		10	4	2		1	1		
SCIP ISLA DE PASCUA/Ap. Mataveri (2)	10				1		1		si	no
	28									
SCSE LA SERENA/ Ad. La Florida	12		1	1					si	si
	30		4	2	3		1	2		
SCNT NATALES/ Ad. Tte. J. Gallardo	10		1	2	1		1		si	si
	28		2	2	1		1			
SCJO OSORNO/ Ad. Cañal Bajo	15		5	4	2	1		1	si	si
	33		4	4	2	1		1		
SCTE PUERTO MONTT/ Ad. El Tepual	17		5	5	1	1			si	si
	35		5	5	1	1				
SCCI PUNTA ARENAS/ Ad. Pdte. C. Ibañez del Campo (3)		01							si	si
	07		3		1	1				
	12		3		1	1			si	si
	19									
	25		3		1	1			si	si
	30		3		1	1				
SCEL SANTIAGO/ Ap. Arturo Merino Benítez	17R		6	8	3	1		2	si	si
	35L		6	9	1	1				
	17L		6	8	3	1		2	si	si
	35R		6	9	1	1				
SCVD VALDIVIA / Ad. Pichoy	17		4		2		1	1	si	si
	35		4		2		1	1		
SCVM VIÑA DEL MAR / Ad. Viña del Mar	05								si	si
	23									
		TOTAL	153	125	56	20	16	20		

Respecto del cuadro de la página anterior, debe tenerse presente lo indicado en los numerales que se indican a continuación para cada caso en particular:

1) SCAR umbral 02 sin APV, debido a que la frustrada con mínimos normales, ingresaría en territorio peruano. SIDs desde la pista 02 no son factibles por ubicación limítrofe. (LPI)*
2) SCIP no cuenta con SID ni STAR PBN, dado que se ha tenido en consideración que la modalidad de las operaciones aéreas no lo amerita.
3) SCCI umbral 19 no cuenta con STAT PBN ni con IAC PBN, debido a la existencia de una Zona Peligrosa, declarada (SD-33 GND/FL 245) AIP-Chile Volumen II, AMDT 77 de fecha: 03 Marzo 2016.

GESTION DE FLUJO DE TRANSITO AEREO (ATFM), V: 03 (23 FEB. 2016).

I.- Cálculo de Capacidad de Pista, (RWY).

ANALISIS DE DEMANDA Y CAPACIDAD AEROPORTUARIA				
CALCULO DE CAPACIDAD DE PISTA (RWY)				
N°	AEROPUERTOS	Operaciones/ Hora	AERODROMOS	Operaciones / Hora
1	Arica	P	Calama	18
2	Iquique	23	Atacama	17
3	Antofagasta	27	Concepción	27
4	Santiago, AMB	51	La Serena	23
5	Puerto Montt	28	Tobalaba	59
6	Punta Arenas	24	Viña del Mar	26

II.- Cálculo de Sectores ATC (Profesionales ATC).

CAPACITACION		
CALCULO DE SECTORES ATS y CAPACIDAD DE PISTA		
	Instructores	ATC Capacitados
Pista (RWY)	1	13
Sectores ATS	1	03
CAPACITACION ATFM ex-post CGNA (#)		
2015	1	15
2016	1	(15 P)

III.- Implantación del ATFM.

IMPLANTACION DEL ATFM ACCs		
N°	CENTRO DE CONTROL DE AREA	ATFM (Unidad de Gestión)
1	Iquique	FMP** (Proyectado)
2	Santiago, AMB / DASA	FMU*
3	Puerto Montt	FMP** (Proyectado)
4	Punta Arenas	FMP** (Proyectado)
5	Sector OCEANICO del ACCS Santiago	

IV.- Cálculo de Capacidad de Plataforma (RAMP).

CAPACIDAD AEROPORTUARIA Demanda v/s Capacidad.			
CALCULO DE CAPACIDAD DE PLATAFORMA (RMP)			
N°	AEROPUERTOS	SI	NO
1	Arica		X
2	Iquique		X
3	Antofagasta		X
4	Santiago, AMB		X
5	Puerto Montt		X
6	Punta Arenas		X

V.- Aplicación del Concepto de Toma de Decisiones Colaborativas. (A-CDM***)

COORDINACIÓN CON LA COMUNIDAD ATM			
CONCEPTO A - CDM			
N°	AEROPUERTOS	SI	NO
1	Arica		X
2	Iquique		X
3	Antofagasta		X
4	Santiago, AMB	SI (MOU)	
5	Puerto Montt		X
6	Punta Arenas		X

VI.- Herramienta utilizada para aplicar medidas ATFM.

HERRAMIENTA UTILIZADA PARA GESTIONAR LA DEMANDA		
N°	CENTRO DE CONTROL DE AREA	HERRAMIENTA
1	Iquique	NO
2	Santiago, AMB (&)	MS Office, Planilla Excel (&)
3	Puerto Montt	NO
4	Punta Arenas	NO
5	Sector OCEANICO del ACCS Santiago	NO

VII.- Cálculo de Sectores ATC.

CALCULO DE SECTORES ATC EN ACCs				
N°	CENTRO DE CONTROL DE AREA	SECTORES ATC		
		Total Sectores	Total Evaluados	
1	Iquique	03	X	X
2	Santiago	06	06	✓ SI
3	Puerto Montt	02	X	X
4	Punta Arenas	02	X	X
5	Sector OCEANICO del ACCS Santiago	02	X	X

* FMU: Flow Management Unit.
** FMP: Flow Management Point.

*** Airport - Coborative Desition Making (Toma de Decisiones Colaborativas, AP.)
P: Pendiente
N.A.: No Aplica
MOU: Memorando de Entendimiento
(&): Proyecto Futuro 2017; Software (AMAN / DMAN) / Evaluación Prioritaria de Proyectos vía Metodología Cooper / Harper.
(#): Metodología de Capacitación e-Learnig.
(15P): Programado para llevar a cabo durante el 2016