



**Cuestión 3 del
Orden del Día:**

**Implantación de la navegación basada en la performance (PBN) en la
Región SAM**

ESPACIOS AÉREOS PBN

(Presentada por LATAM Airlines)

RESUMEN	
Es sabido que la utilización de la PBN es una herramienta fundamental para obtener mejoras en el uso del espacio aéreo disponible, para eso es imperativo pensar con la mente abierta e intentar planificar casi desde cero nuevas trayectorias y mejoras que pueden generar un impacto positivo en los TMA de la Región.	
REFERENCIAS:	
<ul style="list-style-type: none">• Doc. OACI 9613, Manual PBN, Advance fourth edition (unedited)• Doc. OACI 9992, "Manual on the use of Performance Based Navigation (PBN) in Airspace Design"• Doc. OACI 9931 "Continuous Descent Operations (CDO) Manual"• Doc. OACI 9993 "Continuous Climb Operations (CCO) Manual"	
Objetivos estratégicos de la OACI:	<i>A – Seguridad operacional C – Protección del medio ambiente y desarrollo sostenible del Transporte Aéreo</i>

1 Antecedentes

1.1 En el mes de marzo pasado, gracias a la acción conjunta de la OACI y la IATA, miembros de la Región tuvieron la posibilidad de participar de un "Taller de Espacio Aéreo PBN" dictado en Miami. La actividad consideró a miembros de todos los ámbitos de la comunidad aeronáutica involucrados en la implantación de los nuevos procedimientos en un contexto de trabajo conjunto e intercambio de conocimientos y experiencias.

1.2 Como Aerolínea fue un honor y una grata experiencia haber participado en esta actividad que viene a incrementar al interior de la organización el interés y la convicción de que aún hay mucho por hacer y muchas oportunidades de mejora que esperan ser implementadas, especialmente en el ámbito de las TMA, ya que en ruta mucho ya ha sido realizado.

2 Análisis

2.1 Durante la participación en el Taller de Espacio Aéreo PBN, gracias a las brillantes exposiciones de los altamente calificados instructores, fue posible reflexionar e intercambiar ideas acerca de muchos temas que están relacionados con la implantación de la PBN en las TMA, que son muy importantes para los Operadores y que es interesante destacar y compartir:

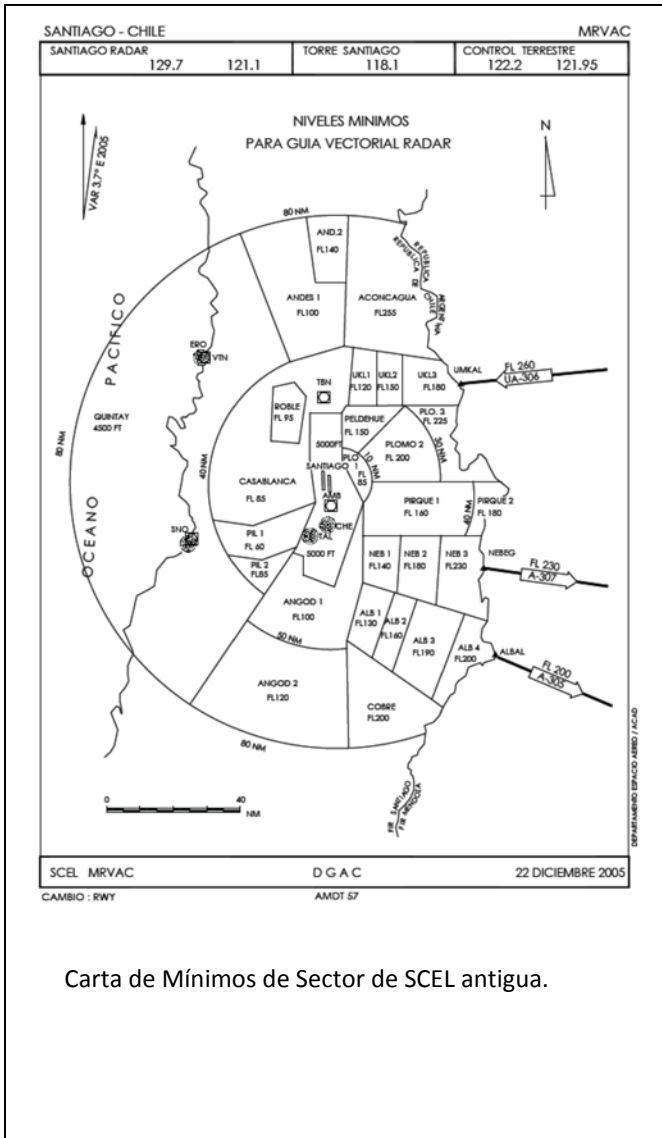
- **Participación conjunta:** es fundamental considerar la opinión y experiencia de todas las partes para lograr resultados óptimos, Diseñadores, ATC y Operadores siempre tienen algo que aportar en una implementación exitosa. En muchos países ya se han establecido grupos de trabajo estables que desarrollan tareas y conceptos en forma conjunta, que incluyen a Reguladores, ANSP y Operadores.
- **Volúmenes de Espacio Aéreo Controlado:** debido a la generación de nuevas trayectorias mediante SID y STAR PBN, es necesario reconsiderar la extensión de las TMA y el espacio aéreo controlado necesarios para acoger los nuevos procedimientos. El TMA debe adaptarse a las nuevas trayectorias y procedimientos y no los nuevos procedimientos al TMA existente, esto con el fin de lograr la mayor cantidad de perfiles de descenso y ascenso óptimos que acomoden a los distintos tipos de FMS y performance de las aeronaves consideradas en la implementación.
- **Mínimos de Sector Radar:** existen cartas de Mínimos de Sector Radar que con el paso de los años no han sido modificadas y que podrían ser revisadas para dar mayor consistencia a las nuevas trayectorias que potencialmente se podrían publicar, especialmente en el caso de las RNP AR APCH que muchas veces se desarrollan en áreas no consideradas con anterioridad (Ej. en **Apéndice A**).
- **Ubicación de Holdings:** es muy importante, desde el punto de vista de la eficiencia del combustible, que las esperas sean planificadas siempre a más de 8000 FT (ej. un A320 consume en un HLDG a 5000FT 2153Kg/hr y a 20000FT 2026Kg/hr).
- **Ciclos AIRAC:** ya que los procedimientos PBN solo pueden ser volados desde la Base de Datos de Navegación (NavDB), es fundamental respetar los Ciclos AIRAC y publicar las cartillas con la antelación necesaria para que los nuevos procedimientos sean incluidos en la NavDB.
- **Aumentar el espacio aéreo disponible:** muchas veces existen en la TMA espacios aéreos no utilizados o subutilizados, en los que antes de la PBN no fue posible implementar procedimientos instrumentales convencionales. Es importante analizar esos espacios considerando la PBN para verificar si existen oportunidades de mejora que aumenten la capacidad del espacio aéreo en cuestión (Ej. en **Apéndice B**).
- **Revisar perfiles de descenso existentes para implementar CDO:** aún cuando una trayectoria de llegada PBN sea similar lateralmente a la convencional existente, mediante el uso de las áreas de protección RNAV1 y RNP1 ya es posible mejorar los perfiles de descenso para obtener ventajas operacionales relativas a la implementación de CDO. Estas áreas muchas veces son más reducidas y permiten en áreas montañosas no considerar obstáculos que producen perfiles exigentes, la planificación del descenso de las aeronaves más modernas es inferior a 3°, en muchos casos cercana a 2° (Ej. en **Apéndice C**).

- **Capacidad de la Base de Datos de Navegación:** la implementación de los nuevos procedimientos PBN está entregando a los usuarios, sin duda alguna, muchos beneficios, pero existe una limitación que debe ser considerada: la capacidad de muchas Bases de Datos de Navegación, en especial las más antiguas, está siendo sobrepasada con la publicación de estos nuevos procedimientos, esto debido a que los FMS no fueron diseñados para acoger el crecimiento sostenido de los procedimientos y aerovías al ritmo que están siendo publicados a nivel mundial. Por eso es una tarea fundamental para los Estados y los Servicios de Tránsito Aéreo eliminar de las publicaciones los procedimientos que no están siendo utilizados y/o que no sirven ni siquiera de backup de la estructura que se utiliza normalmente en una TMA. Como ejemplo, la capacidad de almacenamiento de un B767 Legacy de los años 90s es de solo 400KB, un A320 moderno posee 20MB, el A380 tiene 30MB de capacidad, futuros desarrollos hablan de 100MB, bastante menos de lo que alguien puede imaginar.

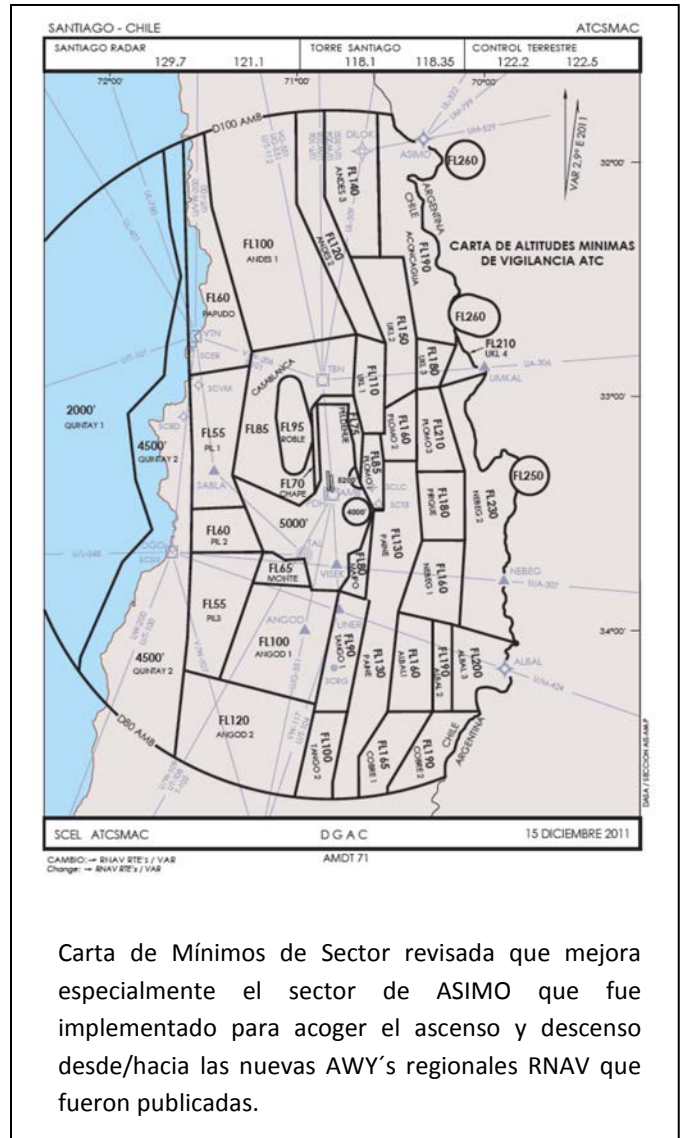
3. **Acción sugerida:**

3.1 Se invita a la Reunión a tomar conocimiento de los Manuales OACI mencionados en la referencia y a considerarlos dentro del desarrollo de nuevos procedimientos; y en la revisión de procedimientos antiguos, es fundamental que los Planificadores de Espacio Aéreo y los Diseñadores de Procedimientos Instrumentales los analicen y manejen para tomar buenas decisiones en futuras implementaciones. Asimismo se invita a la Reunión a considerar los puntos específicos mencionados en esta nota como oportunidades de mejora que beneficiarán al conjunto de los participantes involucrados en la PBN.

APENDICE A

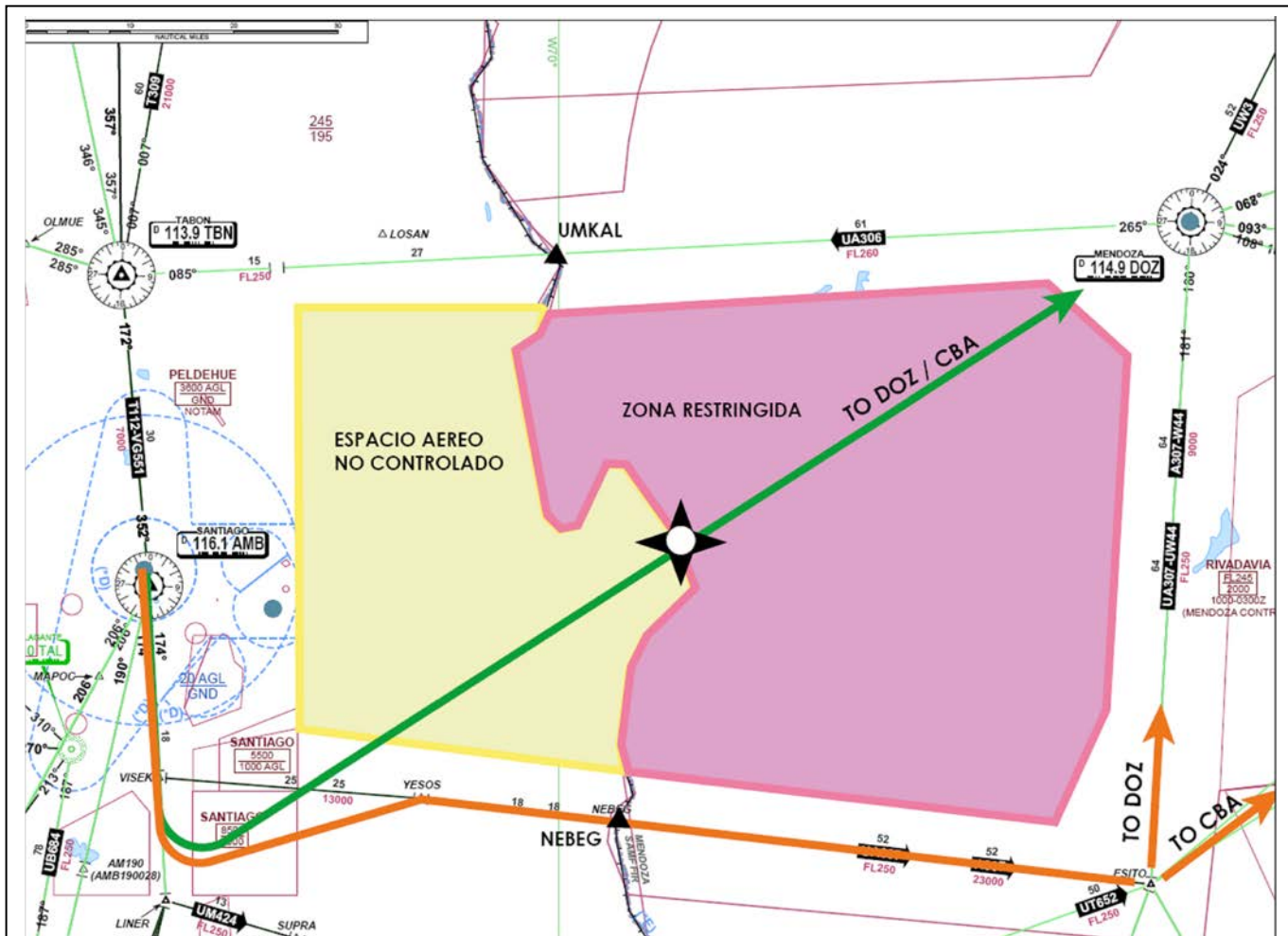


Carta de Mínimos de Sector de SCEL antigua.



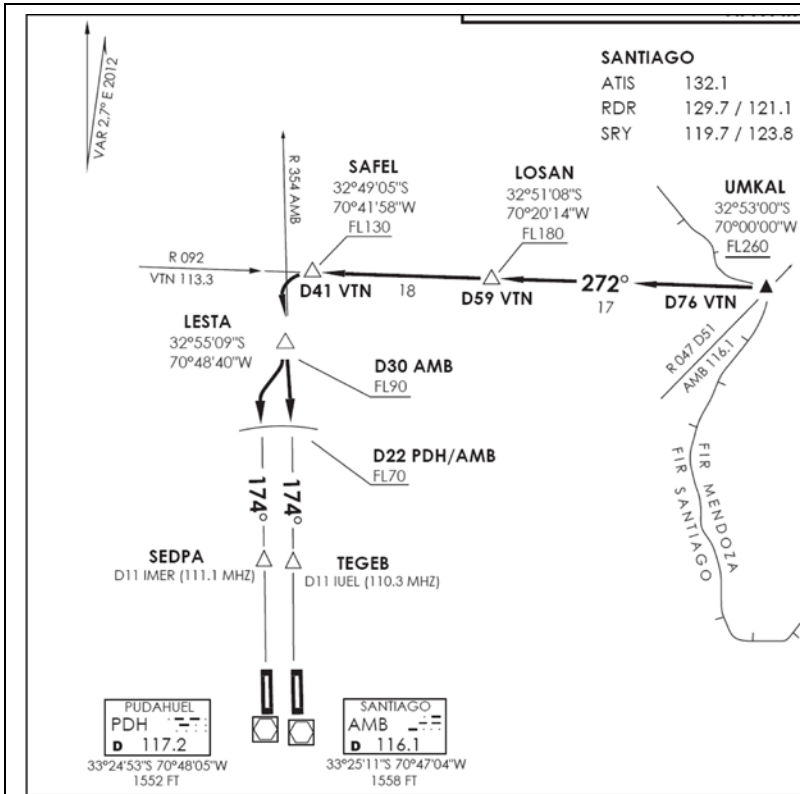
Carta de Mínimos de Sector revisada que mejora especialmente el sector de ASIMO que fue implementado para acoger el ascenso y descenso desde/hacia las nuevas AWY's regionales RNAV que fueron publicadas.

APENDICE B

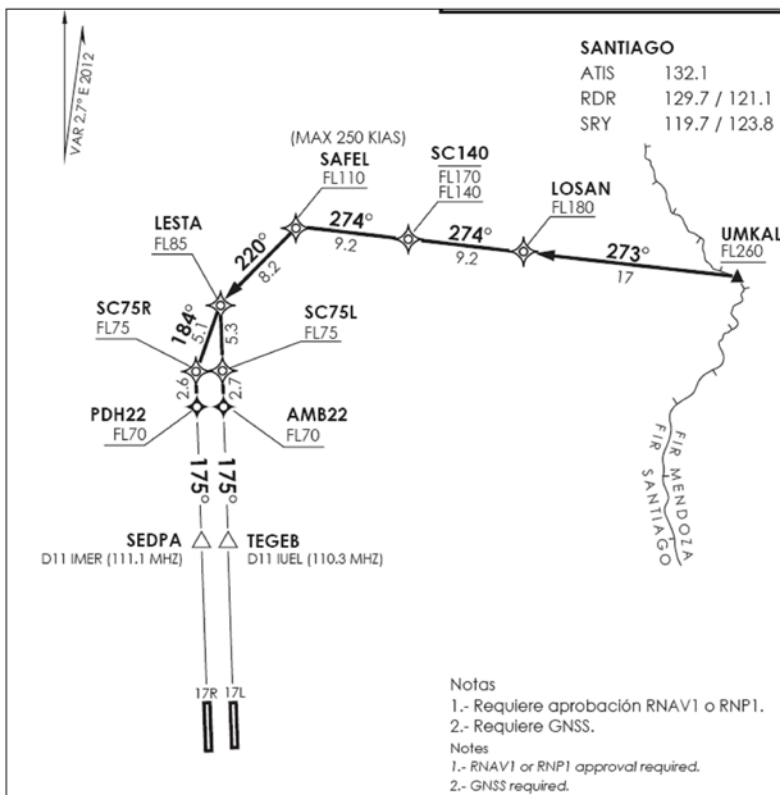


El cruce desde SCEL hacia DOZ /CBA se ha realizado siempre basado en ayudas terrestres por lo que el espacio aéreo entre UMKAL y NEBEG nunca fue utilizado. Mediante una SID PBN y la flexibilización del uso del espacio aéreo tal vez es posible explorar la posibilidad de una ruta más corta y eficiente.

APENDICE C



El cruce desde Argentina se basa en un radial del VOR VTN, no existe AWY inferior ya que la AWY superior tiene un MEA de FL260, el Monte Aconcagua se encuentra a más de 10Nm de UMKAL, si la radioayuda queda fuera de servicio no hay disponible procedimiento de descenso ni AWY.



Una STAR PBN entrega independencia de las Ayudas Terrestres, áreas de protección reducidas y la posibilidad de mejorar el perfil de descenso, incluso es factible cruzar UMKAL a un nivel inferior (FL210 o FL230) ya que el Monte Aconcagua no penetra el área de protección.