

**UNDÉCIMA CONFERENCIA DE NAVEGACIÓN AÉREA**

**Montreal, 22 de septiembre - 3 de octubre de 2003**

**(PROYECTO DE) INFORME DEL COMITÉ B  
SOBRE LA CUESTIÓN 7 DEL ORDEN DEL DÍA**

Se presenta al Comité B el proyecto de informe adjunto sobre la cuestión 7 del orden del día para su aprobación y para que lo someta a la Plenaria.

**Cuestión 7 del****orden del día: Comunicaciones aeronáuticas aire-tierra y aire-aire****7.5 FUTURA EVOLUCIÓN DE LAS COMUNICACIONES MÓVILES AERONÁUTICAS ACTUALES****7.5.1 Escenarios para las comunicaciones móviles aeronáuticas del futuro**

7.5.1.1 La reunión examinó los textos elaborados por el AMCP en los que se analizan los escenarios para las comunicaciones móviles aeronáuticas del futuro, en la forma en que podrían evolucionar en los dos próximos decenios, y se presentan algunas de las cuestiones que deben investigarse en relación con los mismos. En el apéndice del informe sobre esta cuestión del orden del día se incluye un conjunto de diagramas que resumen los escenarios. La reunión convino en que la infraestructura de comunicaciones móviles debía evolucionar a fin de dar cabida a nuevas funciones y proporcionar la capacidad y la calidad de servicios apropiadas para satisfacer las nuevas necesidades gestión del tránsito aéreo (ATM) dentro del marco del concepto operacional global ATM. También se tomó nota de que una restricción importante en la evolución de la infraestructura en zonas de alta densidad en las cuales el espectro de muy alta frecuencia (VHF) ya estaba extremadamente congestionado, o estaba próximo a la congestión, consistía en la disponibilidad limitada del espectro de radiofrecuencias dedicado a los servicios de comunicaciones móviles aeronáuticas.

7.5.1.2 Al examinar el texto del AMCP, la reunión observó que los escenarios se basaban en un enfoque en tres etapas, en el cual:

- a) la primera etapa consistía en la introducción o la ampliación de los sistemas de enlace de voz y de datos incluidos en el Anexo 10 o que se encontraban en desarrollo en la actualidad;
- b) la segunda etapa consistía en la definición e implantación de nuevos sistemas terrestres y por satélite que funcionaban fuera de la banda VHF. Esta etapa sería necesaria solamente en algunas zonas de alta densidad, en las cuales se prevé que el espectro VHF experimente una saturación a pesar de la introducción, en la primera etapa, de sistemas de frecuencias más eficientes. Esta segunda etapa proporcionaría la capacidad inicialmente complementaria de la VHF. Al asumir algunos servicios de comunicaciones suministrados originalmente en VHF, esta etapa reduciría la congestión en VHF; y
- c) la tercera etapa consistía en la introducción de un nuevo sistema global VHF que utilizaría el espectro que había quedado disponible en la segunda etapa. Esta etapa estaría prevista únicamente en las áreas de alta densidad y solamente a largo plazo.

7.5.1.3 La reunión tomó nota, en particular, del hecho de que la segunda y la tercera etapas estaban previstas únicamente para que sean aplicables en zonas de alta densidad. La reunión tomó nota también de que, si bien el objetivo de los escenarios era reflejar la evolución probable de la infraestructura de comunicaciones en el futuro para zonas con diferentes densidades de tránsito, no estaban destinados a remplazar o impedir el proceso de planificación pertinente de la OACI, sino simplemente a proporcionar una base común para el examen de la futura trayectoria del desarrollo de la infraestructura. Se definían escenarios separados para los servicios de enlace de voz y de datos. Dentro del servicio de enlace de datos, se definían escenarios separados para servicios de comunicaciones por enlace de datos y servicios de vigilancia por enlace de datos. El servicio de vigilancia por enlace de datos a su vez incluía la vigilancia dependiente

automática por contrato (ADS -C) y la vigilancia dependiente automática por radiodifusión (ADS-B). Para cada uno de los servicios, se habían considerado tres situaciones operacionales con restricciones diferentes:

- a) zonas oceánicas y de baja o mediana densidad en las que solamente se puede instalar en forma eficiente una infraestructura limitada de comunicaciones basadas en tierra;
- b) zonas de baja o mediana densidad en las cuales se puede instalar infraestructuras completas de comunicaciones basadas en tierra; y
- c) zonas terrestres de alta densidad.

7.5.1.4 La reunión tomó nota de que en el curso de la elaboración de los escenarios se habían identificado varias cuestiones que exigían un examen más a fondo.

7.5.1.4.1 Un elemento crítico en la trayectoria de evolución en tres etapas, especialmente en las zonas de alta densidad, era la disponibilidad de espectro. En la primera etapa, era necesario disponer de espectro VHF para la introducción de nuevos servicios; en la segunda etapa, la transferencia del servicio desde la banda VHF a otras bandas dependía de la disponibilidad del espectro correspondiente en las nuevas bandas; en la tercera etapa, la introducción de nuevos servicios VHF dependía de la disponibilidad de espectro suficiente en la banda VHF.

7.5.1.4.2 La idoneidad de los sistemas de comunicaciones presentes o futuros considerados en los escenarios en apoyo de los requisitos ATM y los niveles RCP en evolución debían ser evaluados en términos cuantitativos como una función del entorno operacional.

7.5.1.4.3 Los sistemas que utilizaban diferentes modos operacionales podían generar diferentes procedimientos operacionales ATS que se optimizaban respecto a las características del sistema. A medida que las aeronaves cruzaban los límites entre zonas o regiones que operaban diferentes tipos de sistemas, se exigiría que los pilotos se hiciesen cargo de esos procedimientos. Los factores humanos y la interfaz entre personas y máquinas tendrían efectos significativos sobre la eficiencia y, en última instancia, sobre la seguridad de esos nuevos procedimientos.

7.5.1.4.4 La coexistencia de múltiples sistemas de comunicaciones dentro de cada escenario, así como entre diferentes escenarios, planteaba problemas técnicos, operacionales y económicos que debían analizarse. En particular, debía formularse la definición de una arquitectura de a bordo en apoyo de la integración de múltiples sistemas.

7.5.1.4.5 Se observó que los escenarios incluían también el uso del sistema de direccionamiento e informe para comunicaciones de aeronaves (ACARS). A este respecto, se informó a la conferencia sobre el uso creciente del ACARS para ATIS digital y autorización previa a la salida/oceánica, así como el conjunto de aviónica FANS-1/A para comunicaciones por enlace de datos controlador/piloto (CPDLC) y ADS. Se tomó nota de que aproximadamente 1 200 aeronaves para vuelos de larga distancia ya estaban ocupadas con FANS-1/A y que los fabricantes de células de aeronaves estaban considerando la introducción de esa tecnología para aeronaves más pequeñas de un solo pasillo. Se reconoció que se estaban obteniendo beneficios operacionales reales con el uso de los sistemas mencionados, principalmente en el espacio aéreo oceánico de baja densidad y para determinados tipos de operaciones.

7.5.1.4.6 Se observó también que la provisión de aplicaciones de enlace de datos ATS vía FANS-1/A no había sido objeto de disposiciones de la OACI. Sin embargo, la Organización había anunciado a todos los Estados su postura sobre el uso temprano del conjunto y su relación con el estado final previsto por medio

de una comunicación a los Estados, en diciembre de 1994. De modo similar, el texto de orientación sobre la adaptación operacional de aeronaves FANS-1/A en un sistema que cumple con el estado final OACI había sido enviado a los Estados por medio de otra comunicación, en octubre de 1998. Se tomó nota de que las aplicaciones FANS-1/A continuaban evolucionando por medio de las actividades de las entidades pertinentes de la industria.

#### **7.5.2 Examen de las propuestas sobre futuro desarrollo de las comunicaciones aire-tierra**

7.5.2.1 La reunión pasó a considerar varias propuestas que trataban de la futura evolución de las actuales comunicaciones móviles aeronáuticas, remitiéndose a los escenarios examinados antes cuando era necesario para ayudar a aclarar puntos comunes y divergentes de las diversas propuestas.

7.5.2.2 La reunión tomó nota de la información en apoyo de la definición de un futuro concepto de comunicaciones presentado por EUROCONTROL. En la nota se destacaba que los planes actuales de desarrollo mundial podrían y deberían armonizarse en el futuro cercano mediante el uso de sistemas de aviónica multimodales capaces de funcionar de forma transparente y homogénea en todas las regiones de la OACI y que la búsqueda de soluciones de comunicación futuras se llevará a cabo en mejores condiciones si se realiza como una actividad mundial. La infraestructura de comunicaciones futura debería proveer retrocompatibilidad con la infraestructura actual; tener capacidad para servicios tanto de voz como de datos; poder operar en más de una banda simultáneamente con un uso eficaz del espectro; poder ofrecer una ampliación de la capacidad para responder a las necesidades de la comunidad aeronáutica; tener la mínima incidencia económica en los usuarios del espacio aéreo; y poder estar constituida por más de un sistema (p. ej., terrestre y de satélites).

7.5.2.3 En otra nota se destacaba la necesidad de que la OACI estudie el sistema VDL más apropiado para el ATS, teniendo en consideración el futuro tráfico de voz y de enlace de datos dentro de la banda de frecuencia VHF limitada para el AMS, y elabore el plan de transición para VDL a nivel mundial, una vez que se haya realizado la selección sobre el VDL basada en las ventajas tecnológicas y los análisis de costo/beneficios. Además, la OACI debería ayudar en la transición al SMAS y fomentar la utilización del SMAS para ATS en los espacios aéreos oceánicos y remotos. También deberían promoverse a escala mundial las operaciones de ensayo ADS/CPDLC, a fin de determinar las dificultades técnicas y operacionales para garantizar la transición sin trabas a las operaciones ATS reales por medio del SMAS.

7.5.2.4 Se presentó un enfoque que destaca la necesidad de una solución para las comunicaciones aeroterrestres interoperables desde el punto de vista del usuario del espacio aéreo. Según ese enfoque, una aviónica multimodal que se ajuste a los sistemas normalizados de la OACI podría permitir el funcionamiento fluido de las comunicaciones VHF para los usuarios del espacio aéreo internacional. Esto permitiría a las regiones aliviar la congestión del espectro a un ritmo apropiado para el uso que se prevea. Al ampliar la vida útil del espectro VHF, se reducirían los costos de las futuras inversiones y se aumentaría la disponibilidad de opciones de comunicaciones por enlace de voz y datos para los proveedores de servicios. Se informó a la reunión que en los Estados Unidos se preveía que la implantación de un VDL-3 tendría una vida útil de más de 30 años. Se preveía que en otras regiones podría lograrse una ampliación mínima de 20 años de vida útil para la banda VHF. Por lo tanto, el uso de aviónica multimodal debería proporcionar una solución eficaz para la comunidad aeronáutica y dar un tiempo considerable para que la comunidad de la aviación explore las opciones de comunicaciones de la siguiente generación.

7.5.2.5 En una propuesta de las regiones CAR/SAM relativa al futuro desarrollo de las comunicaciones aeronáuticas se señalaba que, según los estudios realizados por el GREPECAS, se consideraba factible la implantación del VDL en Modo 2 a mediano plazo para dar apoyo a las aplicaciones de enlace de datos, tales como el CPDLC. La implantación del VDL en Modo 3 ó 4 estaría sujeta a acuerdos

regionales, junto con otras opciones futuras de enlace de datos.

7.5.2.6 Se informó a la reunión sobre la postura de la IATA con respecto a las necesidades en materia de comunicaciones aeroterrestres aeronáuticas, según la cual la evolución futura de la infraestructura aeroterrestre VHF debería converger hacia un sólo sistema mundialmente armonizado, compatible e interfuncional para reducir la proliferación de soluciones basadas en prioridades nacionales o regionales. La reunión tomó nota de que las líneas aéreas miembros de la IATA no respaldaban la implantación del VDL en Modo 3 porque consideraban que las ventajas eran inciertas y la ganancia de capacidad limitada. Tampoco apoyaban la implantación del VDL en Modo 4 ya que se añadiría a la proliferación de alternativas de sistemas VHF y demoraría la reorganización necesaria del sistema VHF.

7.5.2.7 Se informó a la reunión sobre los problemas que enfrentaba la comunidad de la aviación de negocios en relación con el empleo de CPDLC/ADS. Específicamente, se señaló que para la aviación de negocios no había un análisis de rentabilidad del equipo. Más aún, el equipo de aviónica apropiado (basado en las tecnologías FANS-1/A o ATN) todavía no estaba disponible, y la incertidumbre relacionada con el mercado y los planes de implantación de los proveedores de servicios de navegación aérea impedía el desarrollo del mismo para las aeronaves de negocios. La reunión reconoció los problemas mencionados y la importancia que tenían en la planificación e implantación de los CNS/ATM.

### 7.5.3 Elementos comunes de los enfoques propuestos

7.5.3.1 La reunión tomó nota de que se había presentado una gama de opiniones con respecto a la evolución futura de las comunicaciones móviles aeronáuticas. Se reconoció que, si bien en cierta medida la variedad podía atribuirse a los distintos enfoques de planificación que se abordaron en la reunión, se mantenían algunas diferencias aun cuando se consideraban calendarios comparables. Por ejemplo, dentro del alcance de la primera de las tres posibles etapas de evolución descritas en los escenarios AMCP, a saber la introducción o la ampliación de los sistemas de enlace de voz y datos ya normalizados por la OACI (véase la sección 7.5.1.2), en la actualidad se adoptaban distintos enfoques en las diferentes regiones. Al considerar la evolución futura más allá de la aplicación de las normas vigentes de la OACI, hacia el desarrollo de nuevas generaciones de tecnologías de comunicaciones aeronáuticas, las posibles divergencias que se añadían incluían asuntos tan importantes como la banda de funcionamiento propuesta y la función relativa de la tecnología terrenal frente a la tecnología por satélite y de la tecnología de las telecomunicaciones comerciales frente a la tecnología aeronáutica en función del objetivo.

7.5.3.2 Si bien la reunión reconoció que cada una de las alternativas que se consideraban era válida y justificable por sí misma, se tomó nota de que las ventajas universalmente reconocidas de la armonización y el interfuncionamiento a escala mundial de las comunicaciones aeroterrestres no debían perderse de vista al buscar la optimización de soluciones locales. En consecuencia, la reunión convino en que debía hacerse un esfuerzo para establecer cuáles eran los elementos comunes que podían formar la base de un consenso amplio respecto de un enfoque evolutivo hacia el interfuncionamiento a escala mundial. Se preveía que la única manera de establecer una estrategia detallada para la evolución futura de manera realista consistía en basarse gradualmente en este enfoque evolutivo.

7.5.3.3 La reunión admitió que uno de dichos elementos comunes era el reconocimiento general de que en algunas regiones de alta densidad, después de un período inicial en el cual podría sostenerse el funcionamiento continuo de los sistemas actuales normalizados conforme a la OACI, la saturación de la banda VHF se transformaría en un problema real, y que debían adoptarse medidas con cierta urgencia para abordarlo. No obstante, la percepción del nivel de urgencia variaba de una región a otra. A este respecto, la reunión convino en que sería útil que la OACI efectuara pronósticos de la saturación anticipada para llegar a un consenso en cuanto al momento en que esto sucedería. Otro elemento común se refería a que la

introducción gradual con éxito de las comunicaciones de datos debía continuarse para complementar y remplazar a las comunicaciones de voz en las comunicaciones ordinarias. Asimismo, la reunión tomó nota de la aparición de equipo de aviónica multimodo, como el que se desarrollaba en el marco del programa de validación y verificación de la FAA de la tecnología VDL-3. El hecho de contar con este tipo de equipo, que se ajusta a una amplia gama de normas de la OACI, podría ayudar en la transición hacia la armonización mundial de las comunicaciones aeroterrestres (lo que marcaba de manera distintiva el objetivo de la normalización de la OACI) aunque no necesariamente proporcionaría una solución aplicable de manera general a los problemas de capacidad en materia de comunicaciones.

7.5.3.4 Basándose en esto, la reunión formuló la recomendación siguiente:

**Recomendación 7/3 — Enfoque evolutivo para el interfuncionamiento de las comunicaciones aeroterrestres**

Que los Estados:

- a) continúen usando los sistemas actualmente implantados que se ajustan a las normas de la OACI para las comunicaciones de voz y datos en la banda VHF hasta estar próxima la saturación de la banda VHF o bien hasta que se prevean ventajas significativas en términos de costo/beneficios o seguridad con la aplicación de otras normas de la OACI;
- b) continúen con las iniciativas para maximizar el uso eficaz de las actuales asignaciones del espectro aeronáutico mediante medidas de gestión del espectro;
- c) continúen con el despliegue progresivo de las comunicaciones de datos basándose en las normas pertinentes de la OACI, como la red de telecomunicaciones aeronáuticas (ATN) con VDL en Modo 2, según lo impuesto por los requisitos operacionales en evolución con el objeto de complementar o remplazar a las comunicaciones orales en la mayor parte de las comunicaciones ordinarias;
- d) proporcionen un pronóstico de la saturación prevista de la banda VHF en las regiones de alta densidad;
- e) si se anticipa la saturación de la banda VHF para las comunicaciones orales, consideren la transición a sistemas de la OACI más eficientes desde el punto de vista del espectro, o utilicen en mayor medida las comunicaciones de datos; y
- f) investiguen el equipo de aviónica multimodo como método de transición para lograr el interfuncionamiento de las comunicaciones aeroterrestres cuando sea difícil de lograr la armonización a escala mundial.

7.5.3.5 Otro elemento común que la reunión reconoció a partir de las diversas contribuciones fue la necesidad de investigar el desarrollo de una infraestructura de comunicaciones del futuro, aunque no hubo pleno acuerdo respecto del calendario que requeriría el despliegue real de la misma. Esta actividad incluiría una investigación de la viabilidad de las nuevas tecnologías de alternativa, incluyendo soluciones fuera de la banda VHF y sistemas de comunicaciones de banda ancha basados en las normas de telecomunicaciones internacionales en evolución y los sistemas basados en satélite. El estudio de estos sistemas incluiría una evaluación de los costos que se requieren para cumplir con las normas críticas de seguridad de la aviación, comprendidos los costos de certificación. La evolución de los sistemas normalizados de la OACI también debería considerarse como posible componente de la infraestructura del futuro. La reunión reconoció que estas actividades deberían estar guiadas por las necesidades operacionales y su realización debería efectuarse dentro del marco del concepto operacional global ATM.

7.5.3.6 En consecuencia, la reunión convino en formular la recomendación siguiente:

**Recomendación 7/4 — Investigación de tecnologías futuras de alternativa  
para las comunicaciones aeroterrestres**

Que la OACI:

- a) investigue las nuevas tecnologías terrenales y basadas en satélite, basándose en su posibilidad de normalización por la OACI para uso en las comunicaciones móviles aeronáuticas, teniendo en cuenta las normas de la aviación en materia de seguridad y los costos conexos;
- b) continúe con el desarrollo evolutivo de las actuales tecnologías normalizadas de la OACI con el objeto de aumentar su eficacia y rendimiento; y
- c) evalúe las necesidades de añadir espectro aeronáutico para satisfacer los requisitos de más capacidad de comunicaciones y nuevas aplicaciones, y ayude a los Estados para que la UIT asegure las asignaciones adicionales apropiadas.

**7.5.4 Directrices sobre la normalización de las nuevas tecnologías de comunicaciones aeronáuticas**

7.5.4.1 En relación con su examen de la tecnología futura de alternativa, la reunión consideró el enfoque propuesto para la normalización por la OACI de las nuevas tecnologías de comunicaciones aeronáuticas y convino en formular la recomendación siguiente:

**Recomendación 7/5 — Normalización de los sistemas  
de comunicaciones aeronáuticas**

Que para los sistemas de comunicaciones aeronáuticas, la OACI:

- a) siga el avance de las tecnologías emergentes en materia de sistemas de comunicaciones, pero emprenda la normalización sólo cuando los sistemas cumplan con las siguientes condiciones:
  - 1) puedan satisfacer los requisitos ATM actuales y emergentes;

- 2) sean viables técnicamente y ofrezcan ventajas operacionales demostradas;
  - 3) concuerden con los requisitos de seguridad;
  - 4) sean eficaces en función del costo;
  - 5) puedan implantarse sin perjudicar la armonización mundial de los sistemas CNS/ATM; y
  - 6) se ajusten al *Plan mundial de navegación aérea para los sistemas CNS/ATM* (Doc 9750)
- b) incluya en el Anexo 10 disposiciones para asegurar que la introducción del requisito de llevar obligatoriamente a bordo nuevo equipo se base únicamente en la coordinación apropiada de la OACI a nivel regional e interregional; y
  - c) limite aún más los SARPS sobre sistemas aeronáuticos complejos a requisitos funcionales y de performance que sean amplios y a nivel de sistema, y aproveche la labor de otras organizaciones encargadas de normas para reducir la complejidad y la magnitud de las disposiciones técnicas.

7.5.4.2 La reunión tomó nota de aspectos que tradicionalmente no se consideran a fondo en las actividades de normalización de la OACI y que podían tener una repercusión significativa en la aplicación con éxito de una norma. Entre estos aspectos se incluían los problemas de integración de aeronaves, el costo y duración de los procedimientos de certificación y aprobación operacional y la viabilidad del análisis de rentabilidad para la implantación desde la perspectiva de los proveedores de equipo de aviónica o fabricantes de células, líneas aéreas y proveedores de servicios de tránsito aéreo.

## 7.5.5 **Uso del VDL en Modo 4 para comunicaciones de datos entre puntos fijos**

7.5.5.1 Se informó a la reunión de las inquietudes que planteaba el uso del VDL en Modo 4 en apoyo de las comunicaciones de datos entre puntos fijos. Se recordó que en la comunicación de la OACI AN 7/1.3.83-03/59 del 27 de junio de 2003, se pedía a los Estados que formularan comentarios respecto de la propuesta de enmienda del Anexo 10, Volumen III. En la enmienda propuesta se incluía la supresión de la actual Nota 4 del párrafo 6.1 del Anexo 10, en la cual se indicaba que los SARPS relativos al VDL en Modo 4 se referían a aplicaciones de vigilancia únicamente. En la comunicación se señalaba que la aprobación del cambio daría como resultado la adición de otro enlace de datos entre puntos fijos en la banda VHF y que el uso del VDL en Modo 4 como enlace de datos entre puntos fijos satisfaría los mismos requisitos y características deseables que ya se incluían en el enlace de datos VDL en Modo 3, introduciendo, de este modo, una proliferación de enlaces aeroterrestres de datos. En la comunicación se indicaba que tal vez era necesario que la reunión abordara el asunto, y que las recomendaciones dimanantes de la misma se considerarían conjuntamente con la respuesta de los Estados.

7.5.5.2 Las inquietudes presentadas a la reunión, además de aquellas relacionadas con la posible proliferación de enlaces aeroterrestres de datos, incluían algunos problemas de tipo técnico y la oposición de la industria. En las deliberaciones, la reunión tomó nota de que el VDL en Modo 4 ofrecería comunicaciones aire-aire que iban más allá de los requisitos y características deseables que ya aportaba el VDL en Modo 3; que el ACP estaba trabajando en la solución de algunos de los problemas técnicos abordados, y que la oposición de la industria era menor que la notificada.

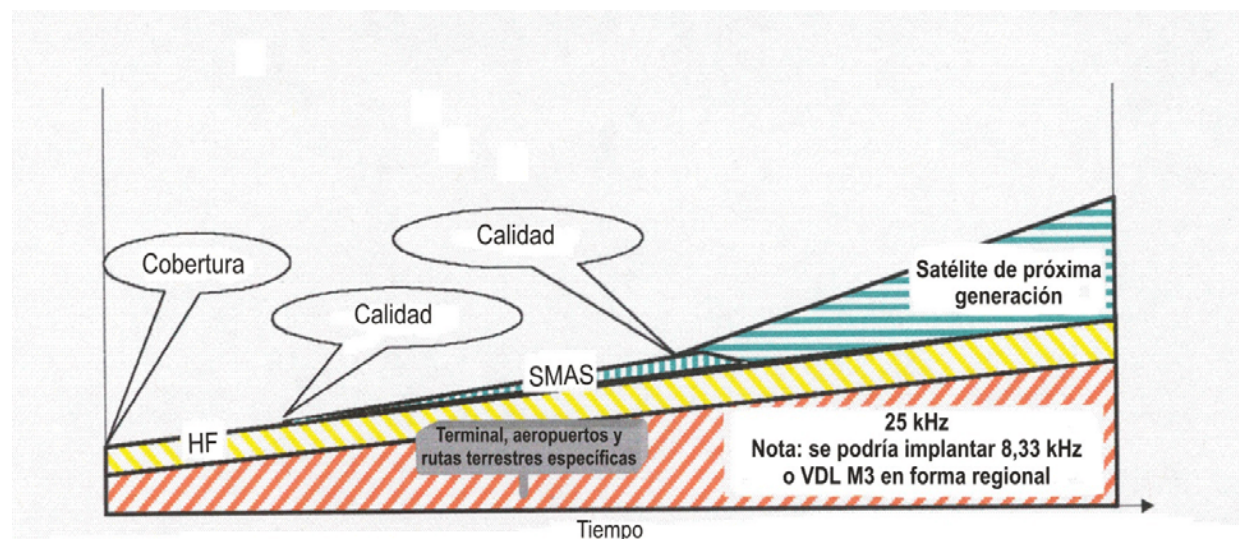
-----

## **APÉNDICE**

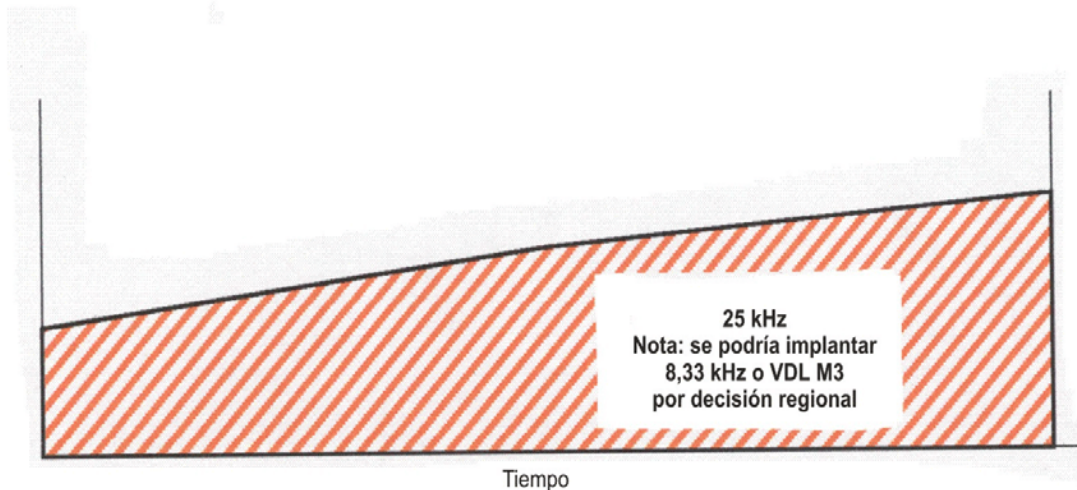
### **DIAGRAMAS DE LOS ESCENARIOS**

En los diagramas, la introducción de un servicio está asociada con uno de los siguientes eventos iniciales:

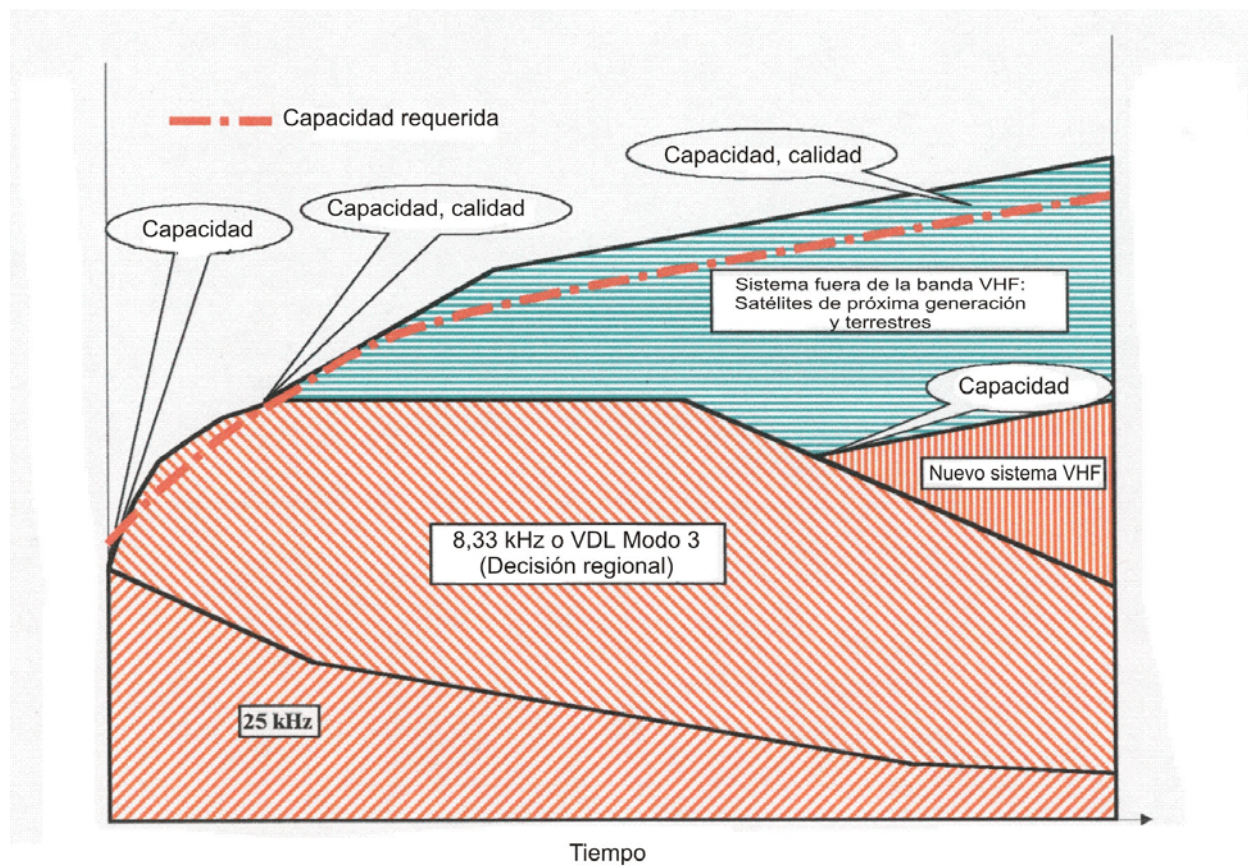
- a) capacidad: aumento de la capacidad de la infraestructura de telecomunicaciones;
- b) calidad: mejora de la calidad de los intercambios de señales orales;
- c) cobertura: mejora de la cobertura;
- d) ADS-B: vigilancia dependiente automática por radiodifusión;
- e) FANS 1/A: aplicaciones de aviónica por enlace de datos Boeing/Airbus;
- f) Fase 1 de CPDLC: primer conjunto de mensajes CPDLC que cumplan con los SARPS;
- g) Fase 2 de CPDLC: segundo conjunto de mensajes CPDLC que cumplan con los SARPS; y
- h) ARINC 623: aplicaciones de enlace de datos a base de caracteres para la autorización de salida/previa a la salida (DCL/PDC) y el servicio automático de información terminal (ATIS).



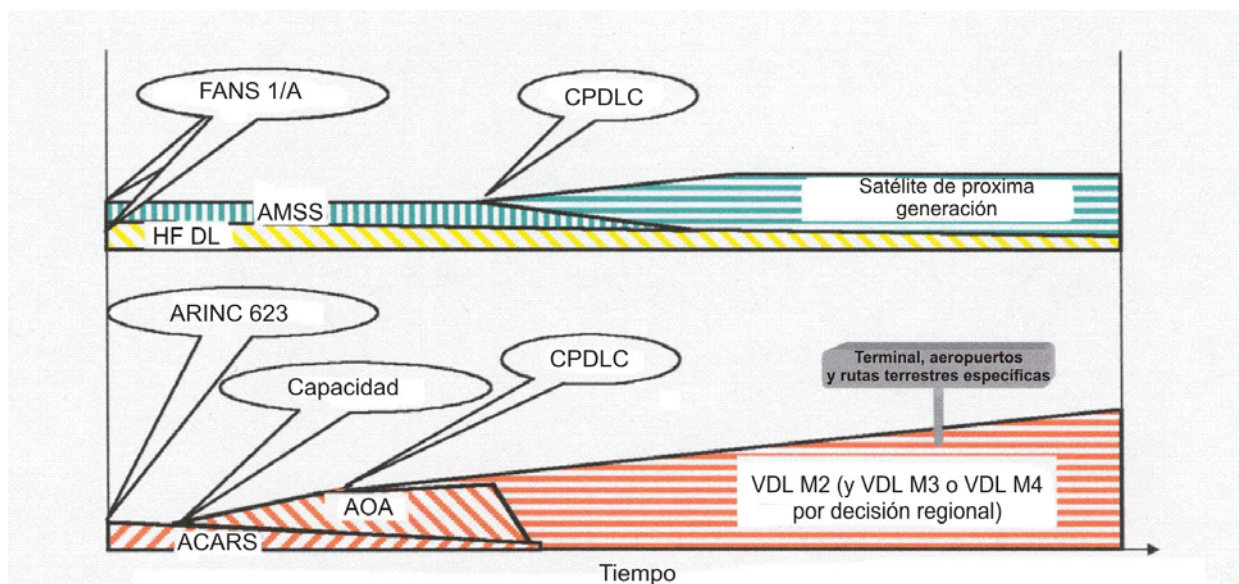
**Figura A1. Servicios de señales orales en zonas oceánicas y de baja/mediana densidad en las cuales se puede instalar solamente una infraestructura limitada de comunicaciones basadas en tierra**



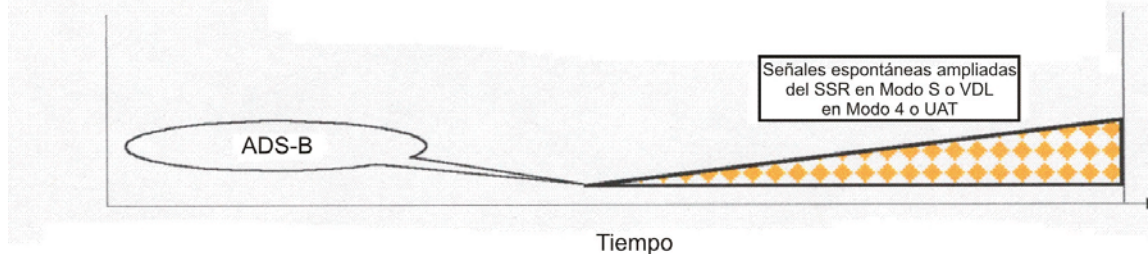
**Figura A2. Servicio de señales orales en zonas de baja/mediana densidad en las cuales puede instalarse una infraestructura completa de comunicaciones basadas en tierra**



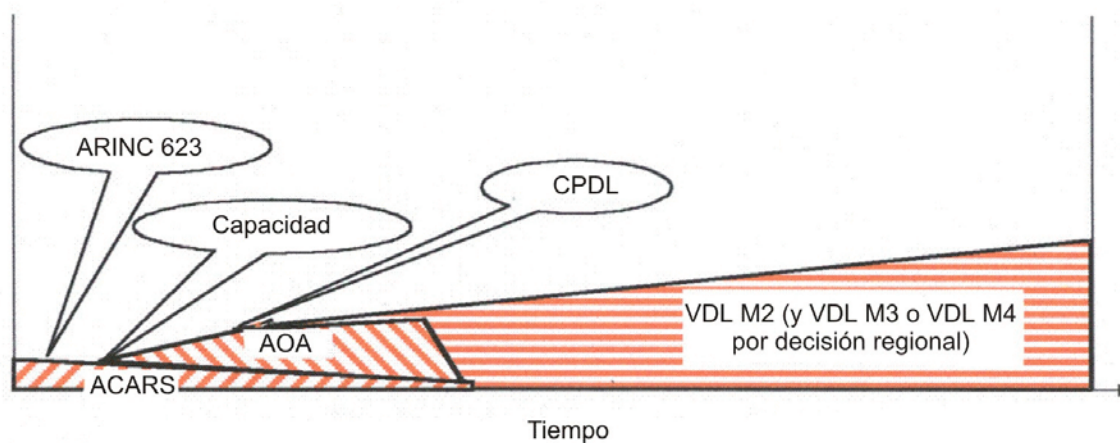
**Figura A3. Servicios de señales orales en zonas de alta densidad**



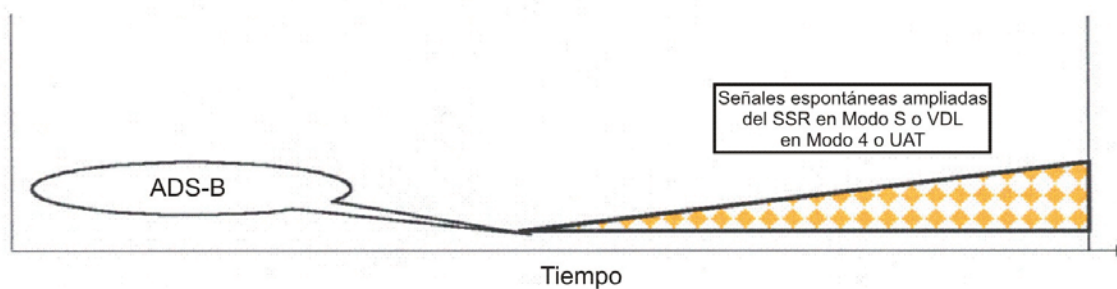
**Figura A4. Servicios de comunicaciones por enlace de datos en zonas oceánicas y de baja/mediana densidad en las cuales puede instalarse solamente una infraestructura limitada de comunicaciones basadas en tierra**



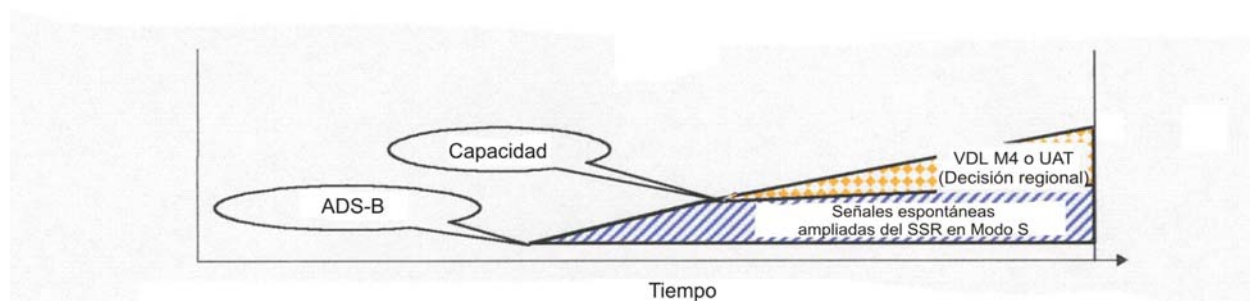
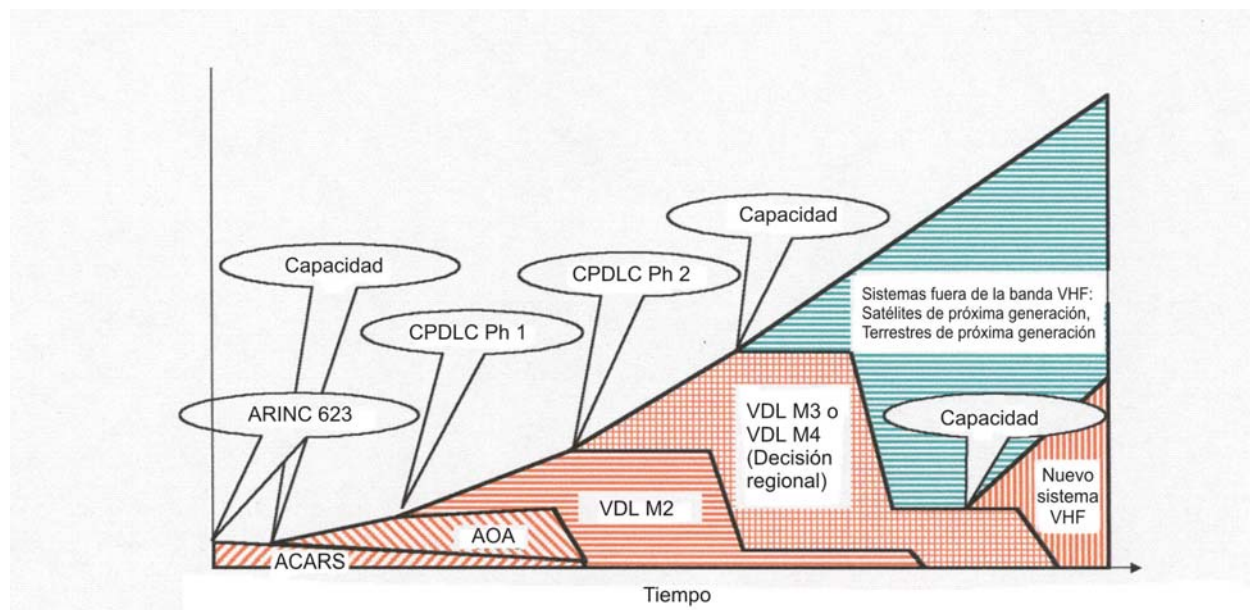
**Figura A5. Servicios de vigilancia por enlace de datos en zonas oceánicas y de baja/mediana densidad en las cuales puede instalarse solamente una infraestructura limitada de comunicaciones basadas en tierra**



**Figura A6. Servicios de comunicaciones por enlace de datos en zonas de baja/mediana densidad en las cuales puede instalarse una infraestructura completa de comunicaciones basadas en tierra**



**Figura A7. Servicios de vigilancia por enlace de datos en zonas de baja/mediana densidad en las cuales puede instalarse solamente una infraestructura limitada de comunicaciones basadas en tierra**



— FIN —