

APÉNDICE A

MÓDULO NUM. B0-25: MAYOR INTEROPERABILIDAD, EFICIENCIA Y CAPACIDAD MEDIANTE LA INTEGRACIÓN TIERRA-TIERRA

Resumen	Mejoramiento de la coordinación entre las dependencias de servicios de tránsito aéreo (ATSU) mediante la comunicación de datos entre instalaciones ATS (AIDC) que se define en el <i>Manual de aplicaciones de enlace de datos para los servicios de tránsito aéreo</i> (Doc 9694) de la OACI. La transferencia de la comunicación en un entorno de enlace de datos aumenta a eficiencia del proceso, en particular en el caso de las ATSU oceánicas.	
Impacto operacional principal según el Doc 9854	KPA-02 – Capacidad, KPA-04 – Eficiencia, KPA-07 – Interoperabilidad mundial, KPA-10 – Seguridad operacional.	
Entorno operacional/ fases de vuelo	Todas las fases de vuelo y todos los tipos de dependencias ATS.	
Consideraciones de aplicabilidad	Aplicable, como mínimo, a dos centros de control de área (ACC) responsables del espacio aéreo en ruta y/o de área de control terminal (TMA). Los beneficios se verán incrementados si el número de ACC que participan consecutivamente es más elevado.	
Componentes del concepto mundial según el Doc 9854	CM – gestión de conflictos	
Iniciativas del Plan mundial (GPI)	GPI-16: Sistemas de apoyo para la toma de decisiones	
Interdependencias principales	Vinculación con B0-40	
Lista de verificación del estado de preparación mundial		Situación (disponible o fecha prevista)
	Estado de preparación de las normas	√
	Disponibilidad de la aviónica	N/A
	Disponibilidad de los sistemas terrestres	√
	Procedimientos disponibles	√
	Aprobaciones de operaciones	√

1. NARRATIVA

1.1 Consideraciones generales

1.1.1 Los vuelos a los que se proporcionan servicios de tránsito aéreo se transfieren de una dependencia de servicios de tránsito aéreo (ATS) a la siguiente de un modo tal que garantiza la seguridad operacional. Para cumplir este objetivo, el procedimiento estándar consiste en que el paso de cada vuelo por el límite de las áreas de responsabilidad de las dos dependencias se coordina entre ellas con antelación y el control del vuelo se transfiere cuando la aeronave se encuentra en el límite en cuestión o en sus proximidades.

1.1.2 Cuando la transferencia se lleva a cabo telefónicamente, el traspaso de datos sobre cada vuelo, como parte del proceso de coordinación, representa una tarea de apoyo primordial en las dependencias ATS, en particular en los centros de control de área (ACC). El uso operacional de conexiones entre los sistemas de procesamiento de datos de vuelo (FDPS) en los ACC en reemplazo de la coordinación telefónica [intercambio directo de datos (OLDI)] ya se ha probado en Europa.

1.1.3 En la actualidad, esta actividad se encuentra plenamente integrada en los mensajes de comunicación de datos entre instalaciones ATS (AIDC) que figuran en los *Procedimientos para los servicios de navegación aérea — Gestión del tránsito aéreo*, (PANS-ATM, Doc 4444), donde se describen los tipos de mensajes y el contenido correspondiente para utilizarlos en las comunicaciones operacionales entre los sistemas de informática de las dependencias ATS. Este tipo de transferencia de datos (AIDC) constituirá la base de la migración de las comunicaciones de datos a la red de telecomunicaciones aeronáuticas (ATN).

1.1.4 El módulo AIDC tiene por objeto mejorar el flujo del tránsito al permitir que las dependencias de servicios de tránsito aéreo vecinas intercambien automáticamente datos de vuelo en la forma de mensajes de coordinación y transferencia.

1.1.5 Con la mayor precisión de los mensajes basados en la información actualizada sobre trayectoria que contiene el sistema y, cuando es posible, con la actualización que aportan los datos de vigilancia, los controladores cuentan con información más fiable acerca de las condiciones en las que las aeronaves ingresarán al espacio aéreo bajo su jurisdicción, lo cual supone una reducción en el volumen de trabajo relacionado con la coordinación y transferencia de los vuelos. El nivel más elevado de precisión e integridad de los datos permite la aplicación segura de separaciones reducidas.

1.1.6 En combinación con las aplicaciones de enlaces aeroterrestres de datos, la AIDC permite además la transferencia de la información de conexión de las aeronaves y la iniciación oportuna de las comunicaciones por enlace de datos controlador-piloto (CPDLC) con la dependencia de control de tránsito aéreo (ATC) siguiente.

1.1.7 Las mejoras descritas se traducen directamente en un conjunto de mejoramientos operacionales.

1.1.8 Los intercambios de información entre los sistemas de procesamiento de datos de vuelo se establecen entre las dependencias de servicios de tránsito aéreo para la notificación, coordinación y transferencia de los vuelos y para la coordinación cívico-militar. Estos intercambios de información dependen de protocolos de comunicación apropiados y armonizados para garantizar su interoperabilidad.

1.1.9 Los intercambios de información se aplican a:

- a) los sistemas de comunicación que dan apoyo a los procedimientos de coordinación entre las dependencias de servicios de tránsito aéreo que utilizan un mecanismo de comunicación entre entidades pares y que prestan servicios al tránsito aéreo en general; y
- b) los sistemas de comunicación que dan apoyo a los procedimientos de coordinación entre las dependencias de servicios de tránsito aéreo y las dependencias militares de control que utilizan un mecanismo de comunicación para entidades pares.

1.2 Base

1.2.1 La base para este módulo es la coordinación tradicional por teléfono y las separaciones por procedimientos y/o por radar en función de la distancia/tiempo.

1.3 Cambios introducidos por el módulo

1.3.1 El módulo proporciona un conjunto de mensajes para describir condiciones de transferencia coherentes por medios electrónicos a través de los límites de las dependencias ATS. Consiste en la implementación del conjunto de mensajes AIDC en los sistemas de procesamiento de datos de vuelo (FDPS) de las distintas dependencias ATS que participan y el establecimiento de una Carta de acuerdo (LoA) entre estas dependencias para establecer los parámetros apropiados.

1.3.2 Los prerequisites para el módulo, generalmente disponibles antes de la implementación, son un sistema ATC con funcionalidad de procesamiento de datos de vuelo y un sistema de procesamiento de datos de vigilancia conectados entre sí.

1.4 Otras consideraciones

1.4.1 Este módulo constituye el primer paso hacia intercambios más complejos sobre trayectorias 4D tanto tierra/tierra como aire/tierra de conformidad con el *Concepto operacional de gestión del tránsito aéreo mundial* (Doc 9854) de la OACI.

2. MEJORAS OPERACIONALES PREVISTAS

2.1 La métrica para determinar el éxito del módulo se propone en el *Manual sobre la actuación mundial del sistema de navegación aérea* (Doc 9883).

<i>Capacidad</i>	Volumen de trabajo reducido para el controlador e integridad de datos incrementada para permitir separaciones reducidas, lo cual se traduce directamente en aumentos del flujo/capacidad entre sectores o en los límites.
<i>Eficiencia</i>	La separación reducida también puede utilizarse para ofrecer con más frecuencia a las aeronaves niveles de vuelo más próximos al nivel óptimo de vuelo, lo cual podría, en casos determinados, reducir además la espera en ruta.
<i>Interoperabilidad mundial</i>	Homogeneidad: el uso de interfaces normalizadas reduce el costo de desarrollo, permite a los controladores de tránsito aéreo aplicar los mismos procedimientos en los límites de todos los centros que participan y hace que el paso por los límites sea más transparente para los vuelos.
<i>Seguridad operacional</i>	Mejor conocimiento de información más precisa del plan de vuelo.
<i>Análisis de costos/beneficios</i>	Aumento del rendimiento en los límites de las dependencias ATS y reducción del volumen de trabajo de los controladores (ATCO), lo cual compensará el costo de las modificaciones de soporte lógico de los FDPS. El análisis de rentabilidad depende del entorno.

3. PROCEDIMIENTOS NECESARIOS (AIRE Y TIERRA)

3.1 Los procedimientos requeridos existen. Estos procedimientos exigen el análisis local de los flujos específicos y deberían enunciarse en una carta de acuerdo entre las dependencias ATS pertinentes. La experiencia adquirida en otras regiones podría ser de utilidad.

4. **CAPACIDAD NECESARIA DEL SISTEMA**

4.1 **Aviónica**

4.1.1 No hay requisitos específicos en lo que respecta a los sistemas de a bordo.

4.2 **Sistemas terrestres**

4.2.1 La tecnología está disponible. Se trata de implantar el conjunto de mensajes AIDC pertinente en el procesamiento de los datos de vuelo y podría utilizarse la norma de red terrestre AFTN—AMHS o ATN. En Europa se está llevando a cabo actualmente la implantación en el formato ADEXP por redes IP de área amplia.

4.2.2 La tecnología incluye además, para las ATSU oceánicas, una función que apoya la transferencia de la comunicación por enlace de datos.

5. **ACTUACIÓN HUMANA**

5.1 **Consideraciones de factores humanos**

5.1.1 La interoperabilidad terrestre reduce el intercambio oral entre controladores y el volumen de trabajo. Se requiere un sistema que permita una interfaz ser humano-máquina (HMI) adecuada para los controladores.

5.1.2 Los factores humanos se han tenido en cuenta en el desarrollo de los procesos y procedimientos relacionados con este módulo. Cuando se prevé la automatización, la HMI se ha considerado tanto desde la perspectiva funcional como ergonómica (ver ejemplos en la sección 6). Sin embargo, sigue existiendo la posibilidad de fallas latentes y se requiere atención durante toda la actividad de implementación. A este respecto, se ha pedido que cualquier problema relacionado con factores humanos que se identifique durante la implementación se notifique a la comunidad internacional, por conducto de la OACI, como parte de cualquier iniciativa de notificaciones sobre seguridad operacional.

5.2 **Requisitos de instrucción y competencia**

5.2.1 Para aprovechar al máximo el apoyo de la automatización, se requerirá instrucción acerca de las normas y procedimientos operacionales (ver los documentos de referencia en la sección 8 de este módulo). Igualmente, las competencias se especifican en los requisitos de reglamentación de la sección 6 que forman parte integral de la implementación de este módulo.

6. **NECESIDADES DE REGLAMENTACIÓN/NORMALIZACIÓN Y PLAN DE APROBACIÓN (AIRE Y TIERRA)**

- Reglamentación/normalización: se utilizan los criterios publicados actuales que incluyen:
 - a) Doc 4444 de la OACI, *Procedimientos para los servicios de navegación aérea — Gestión del tránsito aéreo*;
 - b) el reglamento CE núm. 552/2004.
- Planes de aprobación: por determinarse basándose en un examen regional de las comunicaciones de datos entre instalaciones ATS (AIDC).

7. ACTIVIDADES DE IMPLANTACIÓN Y DEMOSTRACIÓN (AL MOMENTO DE REDACTARSE ESTA NOTA)

7.1 Si bien ya se han aplicado en diversas áreas, es necesario completar los SARPS actuales para mejorar la armonización y la interoperabilidad. Para la aplicación de enlace de datos oceánico, las regiones Atlántico septentrional (NAT) y Asia/Pacífico (APAC) (cf ISPACG PT/8- WP.02 - GOLD) han definido algunos procedimientos y mensajes de coordinación comunes entre centros oceánicos (ADS—C CPDLC).

7.2 Uso actual

- **Europa:** obligatorio para los intercambios entre dependencias ATS.
http://europa.eu/legislation_summaries/transport/air_transport/l24070_en.htm

La Comisión Europea ha publicado directivas sobre la interoperabilidad de la red europea de gestión del tránsito aéreo, con respecto a la coordinación y transferencia (COTR) entre las dependencias ATS [reglamento CE 1032/2006] y el intercambio de datos de vuelo entre las dependencias ATS en apoyo del enlace aeroterrestre de datos [reglamento CE 30/2009]. Base: normas OLDI-Ed 4.2 y ADEXP-Ed 3.1.

- **EUROCONTROL:** especificación de requisitos de interoperabilidad y actuación del protocolo de transferencia de mensajes de vuelo (FMTP). El conjunto disponible de mensajes para describir y negociar por vía electrónica condiciones uniformes para la transferencia de los vuelos en los límites de los centros, ha sido objeto de ensayos en Europa, en 2010, en el marco de la iniciativa FASTI de EUROCONTROL.
- **India:** la implantación de las AIDC avanza en el espacio aéreo de la India con el fin de mejorar la coordinación entre los centros ATC. Los principales aeropuertos y centros ATC de la India han integrado sistemas de automatización ATS que tienen capacidad AIDC. Una funcionalidad AIDC está operacional entre los ACC de Mumbai y Chennai. Las AIDC se implantarán en la India para 2012. Se están realizando ensayos AIDC entre Mumbai y Karachi (Pakistán) y otros están previstos entre la India y Muscat en coordinación con Omán.
- **AIDC:** se utiliza en la Región Asia/Pacífico, Australia, Nueva Zelandia, Indonesia, etc.

7.3 Actividades previstas y en curso

7.3.1 Por determinarse.

7.4 Actualmente en operación

7.4.1 Por determinarse.

8. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

8.1 Normas

- Doc 4444 de la OACI, *Procedimientos para los servicios de navegación aérea – Gestión del tránsito aéreo*, Apéndice 6 - *Mensajes de comunicaciones de datos entre instalaciones ATS (AIDC)*

- Doc 9880 de la OACI, *Manual on Detailed Technical Specifications for the Aeronautical Telecommunication Network (ATN) using ISO/OSI Standards and Protocols*, Part II — *Ground-Ground Applications — Air Traffic Services Message Handling Services (ATSMHS)*.

8.2 Procedimientos

8.2.1 Por determinarse.

8.3 Textos de orientación

- Doc 9694 de la OACI, *Manual de aplicaciones de enlace de datos para los servicios de tránsito aéreo*; Parte 6;
- GOLD Global Operational Data Link Document (APANPIRG, NAT SPG), junio de 2010;
- Pan Regional Interface Control Document for Oceanic ATS Interfacility Data Communications (PAN ICD) Coordination Draft Version 0.3, 31 de agosto de 2010;
- Asia/Pacific Regional Interface Control Document (ICD) for ATS Interfacility Data Communications (AIDC) disponible en el sitio: http://www.bangkok.icao.int/edocs/icd_aidc_ver3.pdf, Oficina regional Asia/Pacífico de la OACI;
- Norma de EUROCONTROL sobre el intercambio de datos en línea (OLDI); y norma de EUROCONTROL sobre la presentación del intercambio de datos ATS (ADEXP).

APÉNDICE B

MÓDULO NÚM. B1-25: MAYOR INTEROPERABILIDAD, EFICIENCIA Y CAPACIDAD MEDIANTE LA APLICACIÓN DE FF-ICE/1 ANTES DE LA SALIDA

Resumen	Introducción de FF-ICE, fase 1, para permitir intercambios tierra-tierra utilizando los formatos normalizados comunes del modelo de intercambio de información de vuelo (FIXM) y el lenguaje de marcado extensible (XML), antes de la salida.	
Impacto operacional principal según el Doc 9854	KPA-02 – Capacidad, KPA-04 – Eficiencia, KPA-06 – Flexibilidad, KPA-07 – Interoperabilidad mundial, KPA-08 – Participación de la comunidad ATM, KPA-10 – Seguridad operacional	
Entorno operacional/fases de vuelo	Fase de planificación para FF-ICE, fase 1	
Consideraciones de aplicabilidad	Aplicable entre dependencias ATS para facilitar el intercambio entre el proveedor de servicios ATM (ASP), los usuarios del espacio aéreo y los explotadores de aeropuertos.	
Componentes del concepto mundial según el Doc 9854	DCB – equilibrio entre la demanda y la capacidad CM – gestión de conflictos	
Iniciativas del Plan mundial (GPI)	GPI-6: ATFM GPI-7: Gestión dinámica y flexible de las rutas GPI-16: Sistemas de apoyo para la toma de decisiones	
Interdependencias principales	Sucesor de B0-25 y B0-30 (AIXM) Conexión con B1-30 (AIRM) y B1-31 (SWIM)	
Lista de verificación del estado de preparación mundial		Situación (disponible o fecha prevista)
	Estado de preparación de las normas	2016 (est.)
	Disponibilidad de la aviónica	N/A
	Disponibilidad de los sistemas terrestres	2018 (est.)
	Procedimientos disponibles	2018 (est.)
	Aprobaciones de operaciones	2018 (est.)

1. NARRATIVA

1.1 Consideraciones generales

1.1.1 La FF-ICE, fase 1, permite mejorar el intercambio de información de vuelo antes de la salida, lo cual mejora la presentación y modificación de la planificación del vuelo y la gestión de la afluencia del tránsito aéreo (ATFM) previa al vuelo, al facilitar el intercambio de la información de vuelo entre todos los participantes (usuarios del espacio aéreo, aeropuertos y ASP).

1.2 Base

1.2.1 La base para este módulo es el proceso actual para la presentación del plan de vuelo (FPL) en que se utilizan los mensajes OACI normalizados FPL/2012 (Enmienda 1 de los PANS-ATM) y el intercambio automatizado normalizado de información mediante un conjunto de mensajes y la necesidad limitada de coordinación oral directa (B0-25).

1.3 Cambios introducidos por el módulo

1.3.1 Este módulo implanta FF-ICE, fase 1, antes de la salida.

1.3.2 Entre 2012 y 2015, grupos de la OACI prepararán los SARPS de la OACI para FF-ICE, fase 1. Con esto, se facilitará el intercambio de información relacionada con el plan de vuelo, lo que a su vez, incrementará la flexibilidad de la presentación, modificación y publicación de los datos de vuelo.

1.3.3 El objetivo de FF-ICE, fase 1, es establecer la base para la transición hacia el pleno despliegue de la FF-ICE mediante la introducción de:

- a) un identificador único de vuelo a escala mundial (GUFI);
- b) un formato de datos común, a saber, el modelo de intercambio de información de vuelo (FIXM) en el contexto de la transición global al lenguaje de marcado extensible/lenguaje de marcado geográfico (XML/GML) para la información aeronáutica y meteorológica; y
- c) funciones, reglas y procedimientos básicos para la presentación y mantenimiento de información FF-ICE, comprendidas las disposiciones para el pronto intercambio de información sobre trayectoria.

1.3.4 La utilización del nuevo formato facilitará la evolución del contenido del FPL para introducir datos nuevos y satisfacer necesidades regionales específicas.

1.3.5 Las modificaciones previstas en FF-ICE, fase 1, son las siguientes:

- a) apoyo para el pronto suministro de información de intención de vuelo;
- b) apoyo para el intercambio de información de trayectoria 4D entre AOC y ASP;
- c) nuevo formato para la información de vuelo y flujo que utiliza protocolo Internet y XML;
- d) un identificador único de vuelo a escala mundial (GUFI); y
- e) elementos de información FF-ICE, fase 1.

1.3.6 Los servicios previstos en relación con la presentación y gestión de la información de vuelo en el marco de FF-ICE, fase 1, son los siguientes:

- a) presentación inicial;
- b) validación;
- c) atribución de un GUFI (después de la presentación inicial del vuelo);
- d) generación de la trayectoria nominal (en ausencia de trayectoria definida por los usuarios del espacio aéreo);
- e) negociación de la información de vuelo (para resolver conflictos entre los vuelos previstos de los usuarios del espacio aéreo y considerar las limitaciones existentes);

- f) actualización de la información de vuelo (para modificar o añadir información de vuelo vigente);
- g) acuse de recibo/rechazo;
- h) publicación de la información de vuelo;
- i) suscripción a la información de vuelo;
- j) cancelación de la información de vuelo;
- k) anulación del vuelo; y
- l) información de vuelo.

1.4 Otras consideraciones

1.4.1 Este módulo constituye el primer paso hacia los intercambios más complejos sobre trayectorias 4D tanto para sistemas tierra-tierra como aire-tierra conforme al *Concepto operacional de gestión del tránsito aéreo mundial* (Doc 9854) de la OACI.

2. MEJORAS OPERACIONALES PREVISTAS

2.1 La métrica para determinar el éxito del módulo se propone en el *Manual sobre la actuación mundial del sistema de navegación aérea* (Doc 9883).

<i>Capacidad</i>	Volumen de trabajo reducido para el controlador (ATC) e integridad de datos incrementada para permitir separaciones reducidas, lo cual se traduce directamente en aumentos de flujo/capacidad entre sectores o en los límites.
<i>Eficiencia</i>	El mejor conocimiento de las capacidades de las aeronaves permite trayectorias más próximas a las trayectorias que los usuarios prefieren, así como mejor planificación.
<i>Flexibilidad</i>	La utilización de FF-ICE, fase 1, permite una adaptación más rápida a las modificaciones de ruta.
<i>Interoperabilidad mundial</i>	El uso de un nuevo mecanismo para presentar los planes de vuelo y compartir información facilitará el intercambio de información entre todos los actores.
<i>Participación de la comunidad ATM</i>	FF-ICE, fase 1, para la aplicación tierra-tierra facilitará la toma de decisiones en colaboración (CDM), la implantación o la interconexión de sistemas para compartir información, la negociación de trayectorias o turnos antes de la salida, lo que permitirá utilizar mejor la capacidad y aumentar la eficiencia de los vuelos.
<i>Seguridad operacional</i>	Información de vuelo más precisa.
<i>Análisis de costos/beneficios</i>	Debe establecerse equilibrio entre los nuevos servicios y el costo de las modificaciones de soporte lógico en los sistemas terrestres de los proveedores de servicios ATM (ASP), los centros de operaciones de las líneas aéreas y los aeropuertos.

3. **PROCEDIMIENTOS NECESARIOS (AIRE Y TIERRA)**

3.1 El uso de FF-ICE, fase 1, requerirá modificar significativamente los procedimientos para la presentación de la información de vuelo desde la intención inicial hasta el conjunto completo de datos antes de la salida y el intercambio y uso de esos datos por los actores [explotadores de aeropuertos, servicios de tránsito aéreo, gestión de la afluencia del tránsito aéreo (ATFM)].

3.2 Es necesario elaborar las normas y métodos recomendados (SARPS) y el concepto de utilización aplicables al FF-ICE, fase 1.

4. **CAPACIDAD NECESARIA DEL SISTEMA**

4.1 **Aviónica**

4.1.1 No hay requisitos específicos con respecto a la aviónica, el uso de una cartera de vuelo electrónica con conexión de alta velocidad, en particular cuando la aeronave está en tierra, podría facilitar el intercambio de información FF-ICE con el AOC y el ASP.

4.2 **Sistemas terrestres**

4.2.1 Las funcionalidades terrestres del ATC relacionadas con la información de vuelo deberán actualizarse para responder a los requisitos de FF-ICE, fase 1.

4.2.2 Será necesario modificar los sistemas de usuario del espacio aéreo para satisfacer el suministro de FF-ICE a los proveedores de servicios de navegación aérea (ANSP).

5. **ACTUACIÓN HUMANA**

5.1 **Consideraciones de factores humanos**

5.1.1 La identificación de consideraciones relativas a los factores humanos es un elemento habilitante importante en la identificación de los procesos y procedimientos de este módulo. En particular, la interfaz ser humano-máquina, para los aspectos de automatización del mejoramiento de la actuación, deberá ser examinada y, cuando sea necesario, deberá ir acompañada de estrategias de mitigación de riesgo, tales como instrucción, sensibilización y redundancia.

5.2 **Requisitos de instrucción y competencia**

5.2.1 Se requiere instrucción sobre los nuevos procedimientos y las modificaciones de la información sobre los datos de vuelo para los encargados de suministrar dicha información y para aquellos que la utilizan.

5.2.2 Se identificarán las necesidades de instrucción relativa a normas y procedimientos operacionales, en forma paralela con las normas y métodos recomendados que se necesitan para la implantación de este módulo. Asimismo, se determinarán las exigencias en materia de cualificaciones y las mismas se tendrán en cuenta en los elementos de este módulo relativos al estado de preparación de la reglamentación, cuando estén disponibles.

6. NECESIDADES DE REGLAMENTACIÓN/NORMALIZACIÓN Y PLAN DE APROBACIÓN (AIRE Y TIERRA)

- Reglamentación/normalización: se utilizan los requisitos publicados actuales (ver la sección 8.4). En este momento se necesitan nuevos SARPS sobre FF-ICE.
- Planes de aprobación: por determinarse basándose en un examen regional de las AIDC avanzadas y la FF-ICE.
- Análisis: para AIDC avanzadas, hay material de la OACI disponible (PANS-ATM, ATN). Las regiones deberían considerar la posibilidad de exigir las AIDC. Los medios de conformidad se describen también en la norma EUROCONTROL OLDI y los reglamentos de la UE [reglamento de implementación relativo a coordinación y transferencia (CE 1032/2006)].
- Para FF-ICE, fase 1, deberían elaborarse y validarse SARPS (ver tareas ATMRPP, ref. ATM001).

7. ACTIVIDADES DE IMPLANTACIÓN Y DEMOSTRACIÓN (AL MOMENTO DE REDACTARSE ESTA NOTA)

7.1 Uso actual

7.1.1 Ninguno por ahora.

7.2 Ensayos previstos o en curso

- SESAR: la validación de objeto de vuelo se está llevando a cabo en el marco de los proyectos 10.2.5 y 4.3 de SESAR y la finalización está prevista entre 2011 y 2013.
- FF-ICE/1 podría considerarse como parte de WP/8 y WP/14 de SESAR en el desarrollo de AIRM.
- Estados Unidos – Para 2018 se dispondrá de FIXM con funcionalidad FF-ICE completa normalizada.

8. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

8.1 Documentos de B0-25:

- Doc 4444 de la OACI, *Procedimientos para los servicios de navegación aérea — Gestión del tránsito aéreo*, Apéndice 6 – *Mensajes de comunicaciones de datos entre instalaciones ATS (AIDC)*.
- Doc 9880 de la OACI, *Manual on Detailed Technical Specifications for the Aeronautical Telecommunications Network (ATN) using ISO/OSI Standards and Protocols*, Part II – *Ground-ground Applications – Air Traffic Services Message Handling Services (ATSMHS)*.

- Doc 9694 de OACI, *Manual de aplicaciones de enlace de datos para los servicios de tránsito aéreo*, Parte 6.
- GOLD Global Operational Data Link Document (APANPIRG, NATSPG), junio de 2010

8.2

Normas

- Eurocae ED-133 junio 09, *Flight Object Interoperability Specification*.
- FF-ICE, fase 1, con base en FIXM (por elaborar).

8.3

Textos de orientación

- Doc 9965 de la OACI, *Manual on Flight and Flow – Information for a Collaborative Environment* (documento del concepto FF-ICE).
- Especificación de EUROCONTROL sobre el intercambio directo de datos (OLDI), V4.2.

8.4

Documentos de aprobación

- Doc 4444 de la OACI, *Procedimientos para los servicios de navegación aérea — Gestión del tránsito aéreo*.
- Reglamento (CE) núm. 552/2004 de la UE.

— — — — —

APÉNDICE C

MÓDULO NÚM. B2-25: MEJOR COORDINACIÓN MEDIANTE LA INTEGRACIÓN TIERRA-TIERRA ENTRE CENTROS MÚLTIPLES: (FF ICE/1 Y “OBJETO DE VUELO”, SWIM)

Resumen	FF-ICE en apoyo de operaciones basadas en la trayectoria mediante el intercambio y distribución de la información en las operaciones multicentro que aplica normas relativas a implantación del objeto de vuelo e interoperabilidad (IOP). Extensión del uso de la FF-ICE después de la salida con apoyo a las operaciones basadas en la trayectoria. Los nuevos SARPS sobre la interoperabilidad del sistema respaldarán el intercambio de servicios ATM con la intervención de más de dos ATSU.	
Impacto operacional principal según el Doc 9854	KPA-02 – Capacidad, KPA-04 – Eficiencia, KPA-06 – Flexibilidad, KPA-07 – Interoperabilidad mundial, KPA-08 – Participación de la comunidad ATM, KPA-10 – Seguridad operacional.	
Entorno operacional/ fases de vuelo	Todas las fases de vuelo y todos los tipos de participantes en tierra.	
Consideraciones de aplicabilidad	Aplicable a todos los participantes en tierra (ATS, aeropuertos, usuarios del espacio aéreo) in áreas homogéneas, potencialmente a escala mundial.	
Componentes del concepto mundial según el Doc 9854	AUO – operaciones de usuarios del espacio aéreo AO – operaciones de aeródromo DCB – equilibrio entre demanda y capacidad CM – gestión de conflictos	
Iniciativas del Plan mundial (GPI)	GPI-7: Gestión dinámica y flexible de las rutas GPI-12: Integración funcional de los sistemas terrestres con los sistemas de aeronave GPI-16: Sistemas de apoyo para la toma de decisiones	
Interdependencias principales	B1-25, B1-31	
Lista de verificación del estado de preparación mundial		Situación (disponible o fecha prevista)
	Estado de preparación de las normas	2018 (est.)
	Disponibilidad de la aviónica	N/AS
	Disponibilidad de los sistemas terrestres	2020 (est.)
	Procedimientos disponibles	2020 (est.)
	Aprobaciones de operaciones	2020 (est.)

1. NARRATIVA

1.1 Consideraciones generales

1.1.1 El intercambio y la distribución de la información en las operaciones multicentro apoyarán la introducción de las operaciones basadas en la trayectoria.

1.2 Base

1.2.1 La base para este módulo es la transferencia y la negociación de la coordinación según se describe en B0-25 y B1-25 y la FF-ICE, fase 1, para la aplicación terrestre, durante la fase de planificación antes de la salida.

1.3 Cambios introducidos por el módulo

1.3.1 Intercambio de información de vuelo y flujo durante la planificación y la ejecución de los vuelos.

1.3.2 La FF-ICE, fase 1, se ampliará para llegar a la plena utilización de la FF-ICE después de la salida, con apoyo a las operaciones basadas en la trayectoria. La especificación técnica para FF-ICE se implantará en los sistemas terrestres (ASP, AOC, aeropuertos) con la aplicación de normas de implantación del objeto de vuelo e IOP.

1.3.3 El módulo ofrece un protocolo para permitir el intercambio y distribución de información en el marco de las operaciones multicentro.

1.3.4 El concepto de objeto de vuelo (FO) se ha elaborado para especificar la información sobre los entornos, los vuelos y los flujos que gestionan los FDPS e intercambian entre ellos. La FF-ICE es un subconjunto de FO, pero incluye, a nivel conceptual, la interfaz con los usuarios del espacio aéreo (AOC y aeronaves). El despliegue del FO tendrá lugar durante el período previsto para FF-ICE, fase 1. En consecuencia, las normas sobre FF-ICE, fase 1, deberían concordar con las normas sobre FO, en evolución, y éstas deberían completarse con normas sobre las interacciones tierra-tierra con los usuarios del espacio aéreo.

1.3.5 Las primeras aplicaciones de SWIM (B1-31, B2-31) facilitarán el intercambio de la información de vuelo.

1.4 Otras consideraciones

1.4.1 Este módulo constituye el segundo paso hacia intercambios más complejos sobre trayectorias 4D tanto tierra/tierra como aire/tierra conforme al *Concepto operacional de gestión del tránsito aéreo mundial* (Doc 9854) de la OACI.

2. MEJORAS OPERACIONALES PREVISTAS

2.1 La métrica para determinar el éxito del módulo se propone en el *Manual sobre la actuación mundial del sistema de navegación aérea* (Doc 9883).

<i>Capacidad</i>	Volumen de trabajo reducido para el controlador de tránsito aéreo e integridad de datos incrementada y homogeneidad mejorada en los límites de las dependencias de servicios de tránsito aéreo (ATSU).
<i>Eficiencia</i>	Mediante rutas más directas y la utilización de la hora de llegada requerida (RTA) en los centros previos.
<i>Flexibilidad</i>	Mejor adaptación a las modificaciones requeridas por los usuarios gracias a un intercambio de información más fácil.
<i>Interoperabilidad mundial</i>	Conexión de sistemas más fácil y amplio intercambio de la información entre los actores.
<i>Participación de la comunidad ATM</i>	FF-ICE facilitará la participación de todas las partes interesadas.
<i>Seguridad operacional</i>	Información más precisa y actualizada.
<i>Actuación humana</i>	Impacto positivo del mayor grado de precisión de la información.
<i>Análisis de costos/beneficios</i>	Equilibrio entre el costo de la modificación de los sistemas de tierra y el mejoramiento de la capacidad y eficacia de los vuelos (por determinarse)

3. **PROCEDIMIENTOS NECESARIOS (AIRE Y TIERRA)**

3.1 Se necesitan nuevos procedimientos para el nuevo conjunto de aplicaciones relacionadas con las operaciones basadas en la trayectoria.

4. **CAPACIDAD NECESARIA DEL SISTEMA**

4.1 **Aviónica**

4.1.1 El Módulo No. B2-31 introducirá el acceso de las aeronaves a SWIM.

4.2 **Sistemas terrestres**

4.2.1 Los sistemas terrestres ATM deben apoyar los conceptos IOP y SWIM. La infraestructura de comunicaciones de datos debe apoyar las comunicaciones tierra-tierra de alta velocidad entre sistemas terrestres y estar conectada a enlaces aeroterrestres de datos.

5. **ACTUACIÓN HUMANA**

5.1 **Consideraciones de factores humanos**

5.1.1 La identificación de consideraciones relativas a los factores humanos es un elemento habilitante importante en la identificación de los procesos y procedimientos de este módulo. En particular, la interfaz ser humano-máquina, para los aspectos de automatización del mejoramiento de la actuación, deberá ser examinada y, cuando sea necesario, deberá ir acompañada de estrategias de mitigación de riesgo, tales como instrucción, sensibilización y redundancia

5.2 **Requisitos de instrucción y competencia**

5.2.1 Este módulo llegará a contener un conjunto de requisitos de instrucción del personal. A medida que se vayan elaborando, se incluirán en la documentación que respalda al módulo y su importancia se destacará según corresponda. De manera similar, las cualificaciones que se requieren se incluirán en las exigencias reglamentarias antes de la implementación de esta mejora operacional.

6. **NECESIDADES DE REGLAMENTACIÓN/NORMALIZACIÓN Y PLAN DE APROBACIÓN (AIRE Y TIERRA)**

- Reglamentación/normalización: se requiere actualización de los requisitos publicados actuales (ver la sección 8.4). De este material, la norma ED133 se refiere únicamente a las necesidades de interoperabilidad del sistema de procesamiento de datos de vuelo (FDPS) de las ATSU civiles. Se tendrán en consideración, además, las necesidades de otros usuarios en lo que se refiere a la información de vuelo.
- Se necesitan normas nuevas para las aplicaciones CDM y el intercambio de información de vuelo o acceso a esta información.
- Planes de aprobación: por determinar.

7. ACTIVIDADES DE IMPLANTACIÓN Y DEMOSTRACIÓN (AL MOMENTO DE REDACTARSE ESTA NOTA)

7.1 Uso actual

7.1.1 Actividades previstas y en curso

7.1.1.1 En el proyecto 10.2.5 de SESAR, las primeras actividades de demostración y validación para los requisitos del sistema y la validación de la interoperabilidad del objeto de vuelo (IOP) conforme a la norma EUROCAE ED133 se prevén para el período 2012-2014 y los primeros avances en materia de sistemas industriales estarán disponibles a partir de 2015.

7.1.1.2 La fecha de implantación inicial en Europa entre dos ATSU de dos proveedores de sistema y dos ANSP se prevé entre 2018 y 2020.

7.1.1.3 Los proyectos SESAR de investigación y desarrollo en SWIM figuran en WP/14, Arquitectura técnica de SWIM, y WP/8, Gestión de la información.

7.1.1.4 Estados Unidos – el modelo de intercambio de información de vuelo se normalizará para 2018.

8. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

8.1 Normas

- EUROCAE ED-133, *Flight Object Interoperability Standards*.
- SARPS sobre el FIXM FF-ICE (por prepararse).

8.2 Textos de orientación

- Doc 9965 de la OACI, *Manual on Flight and Flow – Information for a Collaborative Environment* (documento del concepto FF-ICE).

8.3 Documentos de aprobación

- Doc 4444 de la OACI, *Procedimientos para los servicios de navegación aérea — Gestión del tránsito aéreo*.
- EUROCAE ED-133, *Flight Object Interoperability Standards*.

— — — — —

APÉNDICE D

MÓDULO NÚM. B3-25: MAYOR EFICIENCIA OPERACIONAL MEDIANTE LA INTRODUCCIÓN DE FF-ICE COMPLETA

Resumen	Intercambio sistemático de datos para todos los vuelos pertinentes entre los sistemas de a bordo y los sistemas terrestres utilizando SWIM en apoyo de la ATM cooperativa y las operaciones basadas en la trayectoria.	
Impacto operacional principal según el Doc 9854	KPA-04 – Eficiencia, KPA-06 – Flexibilidad, KPA-07 – Interoperabilidad global, KPA-08 – Participación de la comunidad ATM, KPA-10 – Seguridad operacional	
Entorno operacional/ fases de vuelo	Todas las fases de vuelo, desde la planificación inicial hasta las actividades posteriores al vuelo.	
Consideraciones de aplicabilidad	Aire y tierra	
Componentes del concepto mundial según el Doc 9854	ATM/SDM – Gestión de la prestación del servicio ATM.	
Iniciativas del Plan mundial (GPI)	GPI-7: Gestión dinámica y flexible de las rutas GPI-12: Integración funcional de los sistemas terrestres con los sistemas de aeronave GPI-16: Sistemas de apoyo para la toma de decisiones	
Interdependencias principales	B2-25, B2-31	
Lista de verificación del estado de preparación mundial		Situación (disponible o fecha prevista)
	Estado de preparación de las normas	2023 (est.)
	Disponibilidad de la aviónica	2025 (est.)
	Disponibilidad de los sistemas terrestres	2025 (est.)
	Procedimientos disponibles	2025 (est.)
	Aprobaciones de operaciones	2025 (est.)

1. NARRATIVA

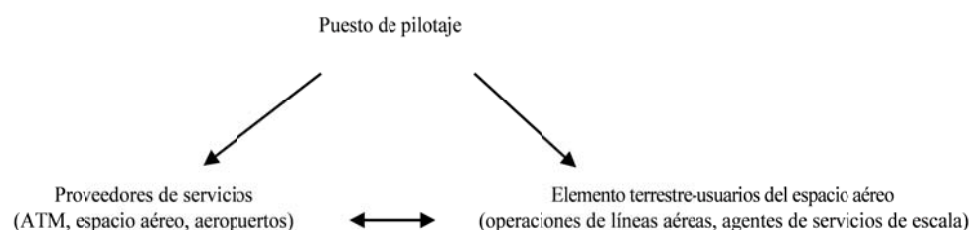
1.1 Función de la FF-ICE: como producto del concepto operacional de ATM mundial de la OACI, la FF-ICE define los requisitos de información para la planificación de los vuelos, la gestión de la afluencia y la gestión de las trayectorias, y tiene por objeto ser la piedra angular del sistema de navegación aérea basada en la performance. La información de vuelo y las trayectorias conexas son los mecanismos que principalmente permitirán que la entrega de servicios ATM cumpla con los requisitos operacionales.

1.2 La FF-ICE tendrá aplicabilidad mundial y dará apoyo a todos los miembros de la comunidad ATM en lo que se refiere a la gestión estratégica, pretáctica y táctica de la actuación. La FF-ICE recalca la necesidad de compartir la información para lograr beneficios operacionales significativos.

1.3 El intercambio de información de vuelo y flujo ayudará a construir el mejor panorama integrado posible de la situación pasada, presente y futura de la ATM. Este intercambio de información permite un mejoramiento en la toma de decisiones de los actores en la ATM durante todo el vuelo, es decir,

de puerta a puerta, lo que facilita la gestión de la trayectoria 4D completa. La FF-ICE garantiza la normalización a escala mundial de las definiciones de los elementos de datos y facilita los mecanismos que permiten su intercambio. Así, con una gestión apropiada de la información, se crea un entorno de toma de decisiones en colaboración, lo cual permite compartir los datos pertinentes entre los participantes de un conjunto más amplio, generando, a su vez, una mejor coordinación de la comunidad ATM, una conciencia de la situación y el logro de metas de actuación mundiales.

1.4 El futuro proceso cooperativo y dinámico de información de vuelo abarcará todo el espectro de miembros de la comunidad ATM, como se prevé en el concepto operacional de ATM mundial. La piedra angular de la gestión del tránsito aéreo del futuro es la interacción entre las distintas partes y la FF-ICE permite el intercambio dinámico de información.



1.5 El concepto de ATM mundial, implantado mediante programas regionales, prevé que el control de tránsito aéreo se transforme en gestión del tránsito por trayectoria. Las funciones de las partes que se ilustran más arriba evolucionarán para satisfacer los requisitos de este concepto que:

- a) incluirá el intercambio sistemático de los datos sobre trayectorias de aeronaves entre los actores en el proceso ATM;
- b) garantizará que todos los actores tengan una visión común de un vuelo y cuenten con acceso a los datos más exactos disponibles;
- c) permitirá que las operaciones respeten los estudios económicos de los usuarios del espacio aéreo; y
- d) mejorará la actuación de los servicios aeronáuticos de búsqueda y salvamento.

2. LA NECESIDAD DE CAMBIO

2.1 El concepto operacional de ATM mundial prevé un sistema integrado, armonizado y globalmente interoperable para todos los usuarios en todas las fases de vuelo. El objetivo es aumentar la flexibilidad para el usuario y maximizar la eficiencia operativa aumentando al mismo tiempo la capacidad y mejorando los niveles de seguridad operacional del sistema ATM del futuro. El sistema actual, comprendido el proceso de planificación de vuelo, tiene numerosas limitaciones. La FF-ICE ayuda a superar estas limitaciones y establece el entorno adecuado para permitir mejoras como las siguientes:

- a) reducción de la dependencia de las radiocomunicaciones orales en favor de los enlaces aeroterrestres;
- b) incremento de la planificación en colaboración entre los actores ATM;
- c) provisión de medios para el intercambio de información en tiempo real; y

- d) beneficios maximizados en cuanto a equipos avanzados y fomento del despliegue de sistemas de a bordo y/o terrestres mejorados.

3. CONSIDERACIONES GENERALES

3.1 Base

3.1.1 FF-ICE, fase 1, se implanta, y se dispone de aplicaciones SWIM iniciales como resultado de los módulos B2-25 and B1-31. El objeto de vuelo se ha implementado como base del nuevo sistema de procesamiento de datos de vuelo (FDP).

3.2 Cambios introducidos por el módulo

3.2.1 El módulo aporta una nueva manera de intercambiar datos de trayectoria para proporcionar mejores servicios ATM a los usuarios del espacio aéreo.

3.2.2 El objeto de vuelo se implantará en los sistemas terrestres y dará apoyo al intercambio de información de vuelo y trayectoria mediante SWIM durante todas las fases de vuelo entre aire y tierra. Todos los mensajes entre los sistemas de a bordo y de tierra utilizarán el formato XML para facilitar el desarrollo y la evolución.

3.2.3 El desafío principal es la implantación de la FF-ICE en los sistemas de a bordo y la utilización de SWIM para el acceso de las aeronaves a la información ATM.

4. MEJORAS OPERACIONALES PREVISTAS

4.1 La métrica para determinar el éxito del módulo se propone en el *Manual sobre la actuación mundial del sistema de navegación aérea* (Doc 9883).

<i>Eficiencia</i>	Un mejor conocimiento de la información de trayectoria permitirá perfiles de vuelo óptimos.
<i>Interoperabilidad mundial</i>	Se facilita la interoperabilidad mundial gracias a la conexión más simple entre todas las partes interesadas.
<i>Participación de la comunidad ATM</i>	La participación de todas las partes interesadas se facilita con el intercambio de datos en tiempo real.
<i>Previsibilidad</i>	El intercambio de información entre los sistemas de a bordo y de tierra mejorará la previsibilidad.
<i>Seguridad operacional</i>	El intercambio de datos en todo el sistema permitirá la pronta detección de discrepancias y de información actualizada, lo cual mejorará la conciencia de la situación.
<i>Análisis de costos/beneficios</i>	Por demostrar, basándose en el equilibrio entre el costo de la modificación de los sistemas y otras mejoras operacionales.

5. PROCEDIMIENTOS NECESARIOS (AIRE Y TIERRA)

5.1 Mediante mecanismos de publicación y subscripción, los actores pertinentes y autorizados podrán intercambiar información de vuelo en tiempo real.

5.2 Estos datos se utilizarán principalmente para las herramientas que facilitan la toma de decisiones y para reforzar la automatización.

6. CAPACIDAD NECESARIA DEL SISTEMA

6.1 Aviónica

- Conexión de los sistemas del puesto de pilotaje con los sistemas terrestres mediante un sistema de comunicaciones de datos de alta velocidad.
- Aplicaciones distribuidas necesarias para la gestión de los nuevos servicios.

6.2 Sistemas terrestres

- Necesidad de redes de comunicaciones tierra-tierra y aire-tierra plenamente seguras y de alto caudal que permitan acceso a SWIM para el intercambio de información de vuelo y flujo desde la fase de planificación hasta las fases posteriores al vuelo.
- Aplicaciones distribuidas necesarias para la gestión de los nuevos servicios.

7. ACTUACIÓN HUMANA

7.1 Consideraciones de factores humanos

7.1.1 Esta evolución tecnológica no afecta directamente a los pilotos o controladores y podría ser transparente (intercambio de sistema a sistema, datos más precisos y actualizados) Sin embargo, este módulo aún se encuentra en la etapa de investigación y desarrollo, de modo que las consideraciones de factores humanos están todavía definiéndose mediante modelos y ensayos beta. Las futuras ediciones de este documento serán más específicas con respecto a los procesos y procedimientos necesarios para tener en cuenta las consideraciones de factores humanos. Se prestará especial atención a la identificación de los problemas de interfaz ser humano-máquina, de haberlos, y a la provisión de estrategias de atenuación de los riesgos elevados para considerarlos.

7.2 Requisitos de instrucción y competencia

7.2.1 Instrucción de pilotos y controladores para la utilización de los nuevos servicios relacionados con las herramientas de apoyo para la toma de decisiones. Este módulo llegará a contener un conjunto de requisitos de instrucción del personal. A medida que se vayan elaborando, se incluirán en la documentación que respalda al módulo y su importancia se destacará según corresponda. De manera similar, las cualificaciones que se requieren se incluirán en las exigencias reglamentarias antes de la implementación de esta mejora operacional.

8. NECESIDADES DE REGLAMENTACIÓN/NORMALIZACIÓN Y PLAN DE APROBACIÓN (AIRE Y TIERRA)

- Reglamentación/normalización: se requiere actualizar los requisitos publicados actuales (ver la sección 8.4).
- Planes de aprobación: por determinar.

9. **ACTIVIDADES DE IMPLANTACIÓN Y DEMOSTRACIÓN
(AL MOMENTO DE REDACTARSE ESTA NOTA)**

9.1 **Uso actual**

9.1.1 Ninguno por ahora.

9.2 **Actividades previstas o en curso**

- La FF-ICE completa podría considerarse como el objetivo final de las operaciones basadas en la trayectoria y forma parte de los planes de investigación y desarrollo de los programas NextGen y SESAR.
- Lista de los proyectos SESAR: WP/14 and WP/8.

10. **DOCUMENTOS DE REFERENCIA**

10.1 **Textos de orientación**

- Doc 9965 de la OACI, *Manual on Flight and Flow – Information for a Collaborative Environment* (documento del concepto FF-ICE).
- Documentos sobre las operaciones basadas en la trayectoria.

10.2 **Documentos de aprobación**

Doc 4444 de la OACI, *Procedimientos para los servicios de navegación aérea — Gestión del tránsito aéreo*.