

Doc 9965
AN/483



Manual sobre información de vuelo y flujo para el entorno cooperativo (FF-ICE)

Aprobado por el Secretario General
y publicado bajo su responsabilidad

Primera edición — 2012

Organización de Aviación Civil Internacional

Doc 9965
AN/483



Manual sobre información de vuelo y flujo para el entorno cooperativo (FF-ICE)

Aprobado por el Secretario General
y publicado bajo su responsabilidad

Primera edición — 2012

Organización de Aviación Civil Internacional

Publicado por separado en español, árabe, chino, francés, inglés y ruso,
por la ORGANIZACIÓN DE AVIACIÓN CIVIL INTERNACIONAL
999 University Street, Montréal, Quebec, Canada H3C 5H7

La información sobre pedidos y una lista completa de los agentes
de ventas y libreros pueden obtenerse en el sitio web de la OACI:
www.icao.int

Primera edición, 2012

**Doc 9965, *Manual sobre información de vuelo y flujo
para el entorno cooperativo (FF-ICE)***

Número de pedido: 9965
ISBN 978-92-9249-086-7

© OACI 2012

Reservados todos los derechos. No está permitida la reproducción, de ninguna
parte de esta publicación, ni su tratamiento informático, ni su transmisión, de
ninguna forma ni por ningún medio, sin la autorización previa y por escrito de la
Organización de Aviación Civil Internacional.

ENMIENDAS

La publicación de enmiendas se anuncia periódicamente en los suplementos del *Catálogo de publicaciones de la OACI*; el Catálogo y sus suplementos pueden consultarse en el sitio web de la OACI: www.icao.int. Las casillas en blanco facilitan la anotación de estas enmiendas.

REGISTRO DE ENMIENDAS Y CORRIGENDOS

[illegible][illegible]

PREÁMBULO

La industria del transporte aéreo tiene un papel importante en la actividad económica mundial y debe mantener un sistema de navegación aérea operacionalmente seguro, protegido, eficiente y sostenible desde el punto de vista ambiental a escala mundial, regional y local. Lograr esto exige la implantación de un sistema de gestión del tránsito aéreo (ATM) que permita aprovechar al máximo las mejoras de la capacidad que proporcionan los adelantos técnicos.

La ATM futura requiere un entorno cooperativo con un gran contenido de información.

El objetivo de este manual es presentar el concepto de información de vuelo y flujo para el entorno cooperativo (FF-ICE) que se ha de implantar para 2025. En la preparación de este manual se puso una atención particular en el logro de la visión descrita en el *Concepto operacional de gestión del tránsito aéreo mundial* (Doc 9854) y en el cumplimiento de los requisitos descritos en el *Manual sobre requisitos del sistema de gestión del tránsito aéreo* (Doc 9882).

El concepto FF-ICE ilustra la información necesaria para los procesos de gestión del flujo, planificación de vuelo y gestión de trayectorias asociados con los componentes operacionales ATM. Este concepto lo usará la comunidad ATM como base para elaborar normas y métodos recomendados (SARPS) de la OACI a fin de asegurar que el concepto FF-ICE pueda implantarse mundialmente y en forma coherente.

Actividades futuras

Quienes participan en el desarrollo e implantación de la FF-ICE agradecerán los comentarios sobre este manual. Dichos comentarios deben dirigirse al:

Secretario General
Organización de Aviación Civil Internacional
999 University Street
Montréal, Quebec, Canada H3C 5H7

Correo-e: icaohq@icao.int

ÍNDICE

	<i>Página</i>
Glosario	(ix)
Capítulo 1. Introducción	1-1
1.1 Objetivo.....	1-1
1.2 Ámbito de aplicación.....	1-1
1.3 Estructura del presente manual	1-2
1.4 Relación con otros documentos.....	1-3
1.5 Convenciones usadas en este manual	1-3
Capítulo 2. Impulsores de cambio	2-1
2.1 Introducción	2-1
2.2 Concentración en la performance	2-1
2.3 La FF-ICE como piedra angular del sistema de navegación aérea basada en la performance	2-3
2.4 Cómo abordar las limitaciones actuales	2-5
2.5 Cumplimiento de los requisitos del sistema ATM	2-8
2.6 Costos y beneficios.....	2-10
Capítulo 3. Concepto FF-ICE	3-1
3.1 Introducción	3-1
3.2 Principios	3-1
3.3 Participantes	3-2
3.4 Entorno cooperativo general	3-3
3.5 Elementos de la ICE	3-4
3.6 Cronología para la provisión de información FF-ICE	3-8
3.7 Programación y actividades estratégicas	3-11
3.8 Planificación operacional pretáctica.....	3-12
3.9 Planificación operacional táctica.....	3-12
3.10 Operaciones de vuelo	3-13
3.11 Efecto del tipo de usuario en la cronología	3-14
3.12 Escenario de vuelo regular	3-15
3.13 Horarios y actividades estratégicas	3-19
3.14 Vuelos en formación	3-22
3.15 Relación entre operaciones basadas en la trayectoria y volúmenes del espacio aéreo	3-24
Capítulo 4. Entorno técnico	4-1
4.1 Aspectos generales	4-1
4.2 Elementos de información	4-4
4.3 Jerarquía de datos.....	4-4
4.4 Clases y elementos de datos.....	4-5
4.5 Gestión de la información de todo el sistema (SWIM)	4-13
4.6 Infraestructura.....	4-15

Capítulo 5. Transición	5-1
5.1 Características de la transición.....	5-1
5.2 Extracción y procesamiento de datos de vuelo.....	5-2
5.3 Requisitos de acceso a la información.....	5-2
5.4 Repercusiones en otros mensajes ATS.....	5-2
5.5 Interacción de los usuarios	5-3
5.6 Fase de transición actual	5-3
 Apéndice A. Elementos de información FF-ICE.....	 AP A-1
 Apéndice B. Transición operacional.....	 AP B-1
 Apéndice C. Escenarios operacionales.....	 AP C-1
 Apéndice D. Comprensión de la trayectoria	 AP D-1
 Apéndice E. Jerarquía de la información	 AP E-1
 Apéndice F. Gestión de la información de todo el sistema (SWIM)	 AP F-1

GLOSARIO

SIGLAS

<i>Sigla</i>	<i>Significado</i>	<i>Comentario</i>
4DT	Trayectoria tetradimensional	Llamada generalmente "trayectoria 4D"
AI	Información aeronáutica	
AIXM	Modelo de intercambio de información aeronáutica	
AMHS	Sistema de tratamiento de mensajes de los servicios de tránsito aéreo (ATS)	
ANSP	Proveedor de servicios de navegación aérea	Clase de proveedor de servicios ATM
AO	Operaciones de aeródromo	<i>Del Concepto operacional de ATM mundial</i> No es operación de aeronaves (en este manual)
AOM	Organización y gestión del espacio aéreo	<i>Del Concepto operacional de ATM mundial</i>
AOP	Explotador de aeródromo	<i>Nota.— Explotador, no realiza operaciones</i>
AP	Proveedor del espacio aéreo	<i>Del Concepto operacional de ATM mundial</i>
ARO	Oficina de notificación de los servicios de tránsito aéreo	
ASP	Proveedor de servicios ATM	<i>Del Concepto operacional de ATM mundial</i>
ATM	Gestión del tránsito aéreo	
ATMRPP	Grupo de expertos sobre requisitos y eficiencia de la gestión del tránsito aéreo	
ATS	Servicios de tránsito aéreo	
AU	Usuario del espacio aéreo	<i>Del Concepto operacional de ATM mundial</i>
AUO	Operaciones de usuarios del espacio aéreo	<i>Del Concepto operacional de ATM mundial</i>
CAS	Velocidad calibrada	
CDM	Toma de decisiones en colaboración	<i>Del Concepto operacional de ATM mundial</i>
CM	Gestión de conflictos	<i>Del Concepto operacional de ATM mundial</i>
DCB	Equilibrio entre demanda y capacidad	<i>Del Concepto operacional de ATM mundial</i>

<i>Sigla</i>	<i>Significado</i>	<i>Comentario</i>
DTD	Definiciones de tipo de documento	
ESB	Bus de servicios de empresa	
ESP	Proveedor de servicios de emergencia	
FF-ICE	Información de vuelo y flujo para el entorno cooperativo (FF-ICE)	
FPL	Plan de vuelo	
FOC	Centro de operaciones de vuelo	
FPLSG	Grupo de estudio sobre planes de vuelo	
GUF1	Identificador único de vuelo a escala mundial	
ICE	Información para el entorno cooperativo	
KPA	Área clave de rendimiento	
PBA	Enfoque basado en el rendimiento	
POE	Punto de entrada	
QoS	Calidad del servicio	
RPAS	Sistema de aeronave pilotada a distancia	
RTA	Hora de llegada requerida	
SAR	Búsqueda y salvamento	
SDM	Gestión de la provisión de servicios	<i>Del Concepto operacional de ATM mundial (ATM-SDM)</i>
SUA	Espacio aéreo para uso especial	
SWIM	Gestión de la información de todo el sistema	
TBD	Por determinar	
TFM	Gestión de la afluencia del tránsito	
TMI	Iniciativa de gestión del tránsito	
TOD	Comienzo del descenso	
TS	Sincronización del tránsito	<i>Del Concepto operacional de ATM mundial</i>
XML	Lenguaje de marcado extensible	
XSD	Definición de esquema XML	

EXPLICACIÓN DE TÉRMINOS

Aeropuerto coordinado — Un aeropuerto en el cual, para aterrizar o despegar, el explotador de una aeronave tiene que tener un intervalo de tiempo asignado por una autoridad competente.

Comunidad ATM — Véase *Concepto operacional de gestión del tránsito aéreo mundial* (Doc 9854).

De puerta a puerta — La operación de una aeronave se considera no solo desde el despegue hasta la toma de contacto (el tramo de vuelo) sino desde el primer movimiento con la intención de volar hasta que cesa el movimiento después del vuelo; es decir, desde la puerta (o puesto de estacionamiento) hasta la puerta (o puesto de estacionamiento).

Extensiones regionales — La FF-ICE se basará en normas de información mundiales que definen un conjunto básico de datos. Las extensiones regionales de los elementos de datos se permiten de conformidad con prácticas mundiales armonizadas para definir estos elementos y referirse a ellos.

Explicación: La norma de información mundial para la FF-ICE se definirá según esquemas XML publicados con control de versiones y mantenidos por la OACI. Si fuera operacionalmente necesario y viable, podrían considerarse extensiones regionales para la norma de información. Estas extensiones regionales se publicarían como esquemas XML regionales con control de versión. A medida que se proporciona información, el uso de diferentes espacios de nombres puede permitir que en un solo mensaje XML se mencionen sin ambigüedades esquemas válidos de múltiples regiones. No pueden crearse extensiones regionales para datos que ya están definidos dentro de la FF-ICE mundial y que pertenecen a cualquier otra región ya registrada en la OACI.

La variación regional requerida por razones de performance se implantará mediante el uso de diferentes subconjuntos de elementos de información normalizados. Los elementos nuevos se introducirán regionalmente según sea necesario, pero no serán obligatorios en otras regiones ni proporcionarán información duplicada de elementos existentes, y deberían estar destinados a ser parte de la norma mundial. Se introducirá un proceso oficial para la migración de nuevos elementos útiles en la norma.

Identificador único de vuelo a escala mundial (GUF) — Una sola referencia para la información FF-ICE relativa a un vuelo que es única en el mundo.

Información para el entorno cooperativo (ICE) — Información necesaria para habilitar el entorno cooperativo proyectado en el Concepto operacional de ATM mundial. Contiene, sin limitarse a ellos, campos de información tales como información de vuelo y flujo, información aeronáutica e información de vigilancia.

Proveedor de servicios de emergencia — Entidad que provee servicios de emergencia, tales como las organizaciones de búsqueda y salvamento.

Requisito de actualización de la trayectoria — El requisito de actualización de la trayectoria especifica los valores de desplazamiento que requiere una aeronave, cuando se desplaza con respecto a por lo menos uno de los valores indicados en la última trayectoria comunicada a la ATM, para proveer información actualizada de la trayectoria al sistema ATM.

Uso esperado: A fin de minimizar la anchura de banda del intercambio de datos, no se espera que la aeronave transmita al sistema ATM cada cambio en la trayectoria de la aeronave, sino que sólo es necesario comunicar los cambios de un desplazamiento particular. Estos valores incluyen los desplazamientos longitudinales, laterales y verticales; además, pueden incluirse los cambios respecto a la hora (prevista) y la velocidad. Una actualización no significa necesariamente que se requiere una nueva trayectoria convenida, dado que la aeronave puede estar operando dentro de las tolerancias de la trayectoria convenida. Los valores de la

actualización requerida se establecen según la necesidad del sistema ATM de observar el progreso de la aeronave y, por consiguiente, están relacionados con la vigilancia. Un ejemplo de uso es la observación de tendencias; por ejemplo, si la aeronave opera progresivamente hacia el límite de las tolerancias de su trayectoria convenida. Otro uso posible se presenta cuando es necesario imponer nuevas restricciones, entonces podría considerarse la trayectoria de la aeronave en vez de la trayectoria convenida (lo que podría ser una diferencia considerable cuando hay grandes tolerancias en la trayectoria). Se espera que la trayectoria FF-ICE de la aeronave se inicialice según la trayectoria convenida, de este modo la primera actualización de la trayectoria de la aeronave será el desplazamiento con respecto a la trayectoria convenida, pero entonces se basará en la última trayectoria de la aeronave comunicada.

Consideración: La actualización se define como un evento cuando se logra un desplazamiento específico. No es un requisito actualizar a intervalos de tiempo determinados. Si se prevé que los informes ordinarios serán obligatorios, será necesario cambiar la definición. Otro asunto para considerar es si también deberían estar sujetos a requisitos de actualización otros aspectos de la trayectoria.

Requisito regional — Los requisitos regionales especifican las condiciones relativas a los elementos de datos dentro de una región, si es necesario.

Explicación: Por ejemplo, un requisito de calidad del servicio.

Restricción ATM en la trayectoria — Restricción en la trayectoria impuesta por el sistema ATM.

Restricción en la trayectoria del usuario del espacio aéreo — Restricción respecto a las soluciones aceptables en la trayectoria del usuario del espacio aéreo.

Trayectoria 4D — Trayectoria en cuatro dimensiones (x, y, z y tiempo) de una aeronave, de puerta a puerta, con el nivel de fidelidad requerido para alcanzar los niveles convenidos de performance del sistema ATM.

Trayectoria 4D convenida — La trayectoria 4D actual convenida entre el usuario del espacio aéreo y el ASP después de la colaboración, o de la imposición de reglas establecidas previamente en colaboración.

Explicación: La trayectoria convenida es aquella que el usuario del espacio aéreo conviene recorrer. Hay solamente una trayectoria 4D convenida para un vuelo en un momento dado. Puesto que en el sistema ATM ocurren eventos impredecibles e incontrolables, para que haya flexibilidad es probable que sea necesario renegociar trayectorias. Por consiguiente, la trayectoria 4D convenida refleja el caso de acuerdo más reciente (que es el actual).

Trayectoria 4D de negociación — Trayectoria 4D propuesta por el usuario del espacio aéreo o el ASP como posible trayectoria 4D convenida.

Explicación: Para fines de negociación de una trayectoria, durante el proceso de negociación pueden ser necesarias múltiples trayectorias; sin embargo, a cada participante se le debería permitir sólo una trayectoria 4D de negociación por vez y que represente su propuesta más reciente en la negociación. Estas trayectorias no son necesariamente trayectorias de puerta a puerta. La intención es que sean transitorias.

Trayectoria 4D deseada — La trayectoria 4D actual solicitada y generada por el usuario del espacio aéreo con conocimiento de las restricciones operacionales del sistema ATM y la congestión que ocasiona la demanda de recursos.

Explicación: El usuario del espacio aéreo determina la trayectoria que responde mejor a los objetivos de su misión, y puede escoger entre evitar preventivamente las restricciones operacionales y la congestión que ocasiona la demanda de recursos o bien optar por la colaboración respecto a la trayectoria. Hay solamente una trayectoria 4D deseada para un vuelo determinado en un momento dado. Para que haya flexibilidad, y

puesto que en el sistema ATM ocurren eventos impredecibles e incontrolables, es probable que sea necesario renegociar trayectorias. Por consiguiente, la trayectoria 4D deseada refleja la solicitud más reciente. Cuando la trayectoria 4D convenida no sea la trayectoria 4D deseada, el ASP procurará proporcionar la trayectoria 4D deseada lo antes posible. A esto corresponde la obligación del usuario del espacio aéreo de asegurar que la trayectoria 4D deseada se mantenga actualizada.

Trayectoria 4D realizada — La trayectoria 4D real de la aeronave, desde el arranque hasta la posición actual.

Explicación: La trayectoria 4D realizada es la que se ejecutó y no necesariamente la trayectoria 4D deseada o convenida. La trayectoria realizada corresponde al vuelo actual de la aeronave únicamente (y no contiene información de vuelos anteriores, aun con una perspectiva de en ruta a en ruta). La información de la trayectoria 4D realizada puede usarse para el análisis de rendimiento y operacional.

Información de vuelo y flujo para el entorno cooperativo (FF-ICE) — Información de vuelo y flujo necesaria para la notificación, gestión y coordinación de vuelos entre miembros de la comunidad ATM dentro del entorno cooperativo proyectado en el Concepto operacional de ATM mundial. FF-ICE puede referirse a una sola instancia (un vuelo dado) y también a un conjunto de vuelos (cada uno con su propia información de vuelo en FF-ICE).

Trayectoria de la aeronave — Trayectoria que la aeronave tiene la intención de recorrer (y que la aeronave recorrió).

Uso esperado: La trayectoria de la aeronave es siempre la que la aeronave tiene la intención de recorrer o la que la aeronave recorrió; no es necesariamente la trayectoria convenida. En las operaciones normales, se espera que la trayectoria de la aeronave se mantenga dentro de las tolerancias de la trayectoria convenida.

Trayectorias 4D clasificadas — Una serie de trayectorias 4D deseadas, con las tolerancias proporcionadas por el usuario del espacio aéreo si es necesario, para definir cuándo debería usarse la trayectoria que sigue en la clasificación.

Explicación: Las trayectorias 4D clasificadas no son obligatorias. Sin embargo, en algunas circunstancias puede haber beneficios en la performance del sistema ATM. Las tolerancias se usan para expresar los límites de variación en la trayectoria que desencadena una preferencia por la trayectoria que sigue en la clasificación.

Nota.— Esto también podría estar escrito, de modo que el ASP pueda usar las trayectorias clasificadas de un modo similar.

REFERENCIAS

Documentos de la OACI

Anexo 2 — *Reglamento del aire*

Anexo 3 — *Servicio meteorológico para la navegación aérea internacional*

Anexo 4 — *Cartas aeronáuticas*

Anexo 11 — *Servicios de tránsito aéreo*

Anexo 15 — *Servicios de información aeronáutica*

Procedimientos para los servicios de navegación aérea — Gestión del tránsito aéreo (PANS-ATM, Doc 4444)

Manual sobre los aspectos económicos de los servicios de navegación aérea (Doc 9161)

Manual de navegación basada en la performance (PBN) (Doc 9613)

Concepto operacional de gestión del tránsito aéreo mundial (Doc 9854)

Manual de gestión de la seguridad operacional (Doc 9859)

Manual sobre requisitos del sistema de gestión del tránsito aéreo (Doc 9882)

Manual sobre la actuación mundial del sistema de navegación aérea (Doc 9883)

Capítulo 1

INTRODUCCIÓN

1.1 OBJETIVO

1.1.1 Como parte del componente de gestión de la provisión de servicios (SDM) de la ATM, el Grupo de expertos sobre requisitos y eficiencia de la gestión del tránsito aéreo (ATMRPP) propuso un mecanismo para suceder al plan de vuelo actual de la OACI, el cual se desarrollará para permitir la realización del concepto operacional.

1.1.2 La FF-ICE tiene en cuenta los requisitos de la comunidad ATM, incluidos los militares, para lograr una "imagen común" en la ATM mundial. La cooperación debería concentrarse particularmente en las áreas de seguridad, intercambio, integridad y compartición de datos.

1.2 ÁMBITO DE APLICACIÓN

1.2.1 El presente manual, si bien se concentra en el concepto de FF-ICE, incluye textos de orientación sobre el proceso de alto nivel mediante el cual se provee información, el entorno operacional y técnico dentro del cual se espera que actúe la FF-ICE de alto nivel y las consideraciones para la transición a la FF-ICE. Dado que este concepto está dirigido a dar apoyo a la visión expuesta en el *Concepto operacional de ATM mundial*, este manual se redactó con la expectativa de que el entorno operacional se basará en la performance y responderá a las once expectativas de la comunidad ATM definidas en el Apéndice D del *Concepto operacional de gestión del tránsito aéreo mundial* (Doc 9854).

1.2.2 La FF-ICE se limita a la información de vuelo compartida entre miembros de la comunidad ATM. La misma comienza con la presentación de información de vuelo por los usuarios del espacio aéreo al sistema ATM y termina con el archivo de la información pertinente después del vuelo. LA FF-ICE se concentra en las necesidades mundiales de compartir información de vuelo pero también tiene en cuenta las necesidades regionales y locales.

1.2.3 La FF-ICE da apoyo a todos los componentes del concepto operacional ATM que requieren información de vuelo [equilibrio entre demanda y capacidad (DCB), gestión de conflictos (CM), gestión de la provisión de servicios (SDM), organización y gestión del espacio aéreo (AOM), operaciones de aeródromo (AO), sincronización del tránsito (TS), operaciones de usuarios del espacio aéreo (AUO)] y refina el *Concepto operacional de ATM mundial* en el área de gestión de la información de vuelo. Es decir, constituye la base necesaria para los sistemas ATM más avanzados y el desarrollo de la gestión de trayectorias tetradimensionales (4D).

1.2.4 La FF-ICE sólo constituye un campo de información de la ICE. La FF-ICE representa la evolución del plan de vuelo actual hacia la información específica del vuelo y los procesos requeridos para dar apoyo al *Concepto operacional de ATM mundial*. La FF-ICE usará y proporcionará información a otros campos de información tales como: información aeronáutica, información meteorológica y datos de vigilancia.

1.2.5 El concepto FF-ICE aborda los temas siguientes:

- a) provisión e intercambio de información entre miembros autorizados de la comunidad ATM, que incluye:

- 1) identificación de la aeronave y el vuelo, incluidas las capacidades de la aeronave;
 - 2) intención y preferencias del usuario del espacio aéreo para cada vuelo;
 - 3) información necesaria para apoyo de búsqueda y salvamento (SAR); y
 - 4) información de apoyo a los requisitos de acceso;
- b) el ciclo de duración y uso al que está destinada la información mencionada antes;
 - c) mecanismos de apoyo para intercambiar/compartir la información FF-ICE entre miembros de la comunidad ATM; y
 - d) supuestos sobre el entorno de información.

1.3 ESTRUCTURA DEL PRESENTE MANUAL

1.3.1 A partir de esta introducción, el presente manual está organizado del siguiente modo:

Capítulo 2: Impulsores de cambio, que presenta los motivos que fundamentan el desarrollo de un nuevo concepto para la FF-ICE.

Capítulo 3: Concepto FF-ICE, que describe la FF-ICE, los principios y conceptos principales y cómo actúan en un entorno mundial describiendo los participantes, los hitos y los mecanismos.

Capítulo 4: Entorno técnico, que contiene una lista detallada de los elementos de información, el entorno de todo el sistema empleado para compartir información y la infraestructura que lo sostiene.

Capítulo 5: Transición, que describe la forma en que podría ocurrir la transición a partir de la situación actual, teniendo en cuenta los objetivos de rendimiento de los diversos participantes y regiones.

1.3.2 Los apéndices incluyen textos con detalles adicionales sobre diversas áreas:

Apéndice A: Elementos de información FF-ICE, que describe elementos de información para el intercambio.

Apéndice B: Transición operacional, que describe consideraciones adicionales para la transición del sistema actual a la FF-ICE.

Apéndice C: Escenarios operacionales, que describe en detalle los intercambios de información que ocurren para lograr ciertas actividades en el entorno FF-ICE.

Apéndice D: Comprensión de la trayectoria, que explica la forma en que las trayectorias están descritas en el concepto FF-ICE.

Apéndice E: Jerarquía de la información, que presenta un ejemplo del orden jerárquico y una descripción del esquema XML de los elementos de información presentados en el Apéndice A.

Apéndice F: Gestión de la información de todo el sistema (SWIM), que ilustra las propiedades de alto nivel de gestión de la información en un entorno SWIM examinado durante el desarrollo del concepto FF-ICE.

1.4 RELACIÓN CON OTROS DOCUMENTOS

1.4.1 El *Concepto operacional de gestión del tránsito aéreo mundial* (Doc 9854) presenta la visión de la OACI de un sistema ATM integrado, armonizado y mundialmente interoperable. La FF-ICE describe el entorno de información que sostiene esa visión. Los aspectos clave incluyen apoyo para un enfoque basado en el rendimiento (PBA), toma de decisiones en colaboración (CDM) y gestión de la información de todo el sistema (SWIM) por trayectoria.

1.4.2 La visión descrita en el *Concepto operacional de ATM mundial* condujo a la elaboración de requisitos del sistema ATM especificados en el *Manual sobre requisitos del sistema de gestión del tránsito aéreo* (Doc 9882). El concepto FF-ICE ha sido alineado con el Doc 9882 asegurándose que el entorno de la información de todo el sistema se ajuste a los requisitos del sistema.

1.4.3 El *Manual sobre la actuación mundial del sistema de navegación aérea* (Doc 9883) proporciona orientación sobre la aplicación de un PBA compatible con la visión de un sistema ATM orientado hacia el rendimiento. El concepto FF-ICE ofrece la flexibilidad necesaria para implantar un PBA y también tiene en cuenta los requisitos de información en apoyo de la evaluación del rendimiento. Se prevé que la implantación del concepto FF-ICE seguirá los principios del PBA.

1.4.4 La implantación de la FF-ICE repercutirá en un conjunto de disposiciones de la OACI que incluye el Anexo 2 — *Reglamento del aire*, el Anexo 3 — *Servicio meteorológico para la navegación aérea internacional*, el Anexo 4 — *Cartas aeronáuticas*, el Anexo 11 — *Servicios de tránsito aéreo* y el Anexo 15 — *Servicios de información aeronáutica*, y los *Procedimientos para los servicios de navegación aérea — Gestión del tránsito aéreo* (PANS-ATM, Doc 4444). Las modificaciones a estos documentos que son necesarias para elaborar e implantar la FF-ICE se propondrán en la próxima fase de trabajo del Grupo de expertos sobre requisitos y eficiencia de la gestión del tránsito aéreo (ATMRPP).

1.5 CONVENCIONES USADAS EN ESTE MANUAL

En este manual se siguen las convenciones indicadas seguidamente:

- a) los títulos de los documentos y las secciones figuran en *itálica*;
 - b) las citas figuran en *itálica* y entre comillas; y
 - c) la información adicional para aclaraciones y las referencias a la información adicional se presentan en *itálica* y un chevron en horizontal (➤) para cada elemento de la lista.
-

Capítulo 2

IMPULSORES DE CAMBIO

2.1 INTRODUCCIÓN

2.1.1 Las disposiciones vigentes de la OACI sobre planificación de vuelo se elaboraron basadas en un sistema de comunicaciones por teletipo manual, impresas y de punto a punto. Es necesario un cambio fundamental para dar apoyo a la implantación de la visión descrita en el Doc 9854 incluyendo sus modernos procesos de gestión del rendimiento — aun cuando se han abordado algunos elementos en las disposiciones de planificación de vuelo vigentes.

2.1.2 La visión de un sistema ATM basado en la performance puede actualizarse solamente usando requisitos de gestión del rendimiento y flexibilidad para dar apoyo a los cambios impulsados por la performance (véase 2.2).

2.1.3 El *Concepto operacional de ATM mundial* tiene más exigencias en cuanto a los datos que las que pueden satisfacer las disposiciones de planificación de vuelo actuales. Estas disposiciones incluyen compartir información en todo el sistema, proporcionar con anticipación datos de intención, gestión por trayectoria, CDM y gran apoyo para una automatización elevada que requiere lectura mecánica e información sin ambigüedades (véase 2.4).

2.1.4 El Doc 9882 identifica los requisitos a los que la FF-ICE debe dar apoyo. Algunos de los requisitos de alto nivel se identifican en 2.3.

2.1.5 Si bien se admite que la transición a la FF-ICE supondrá consideraciones operacionales y financieras importantes, también habrá consecuencias importantes debidas a la inacción o a demoras. El crecimiento esperado y el dinamismo del transporte aéreo, junto con la necesidad de mejorar el rendimiento, hacen necesario implantar el *Concepto operacional de ATM mundial* lo antes posible.

2.2 CONCENTRACIÓN EN LA PERFORMANCE

2.2.1 La noción de un sistema de navegación aérea basada en la performance proviene de buenas prácticas industriales que han evolucionado durante muchos años fuera del ámbito de la aviación. Los beneficios que las organizaciones de la comunidad ATM pueden esperar son:

- a) mejoramiento de la eficacia de la gestión económica cotidiana de sus negocios;
- b) canalización de sus esfuerzos hacia una mayor satisfacción de las expectativas de los interesados (incluida la seguridad operacional) así como una mayor satisfacción de los clientes; y
- c) cambio de gestión en un entorno dinámico.

2.2.2 El deseo de evolucionar hacia un sistema de navegación aérea basada en la performance se refleja en la documentación pertinente de la OACI mencionada más adelante.

2.2.3 La performance es un tema que se repite en el *Concepto operacional de ATM mundial*:

- a) la declaración de principios se expresa en términos de seguridad operacional, eficacia con relación a los costos, sostenibilidad ambiental, seguridad e interoperabilidad;
- b) la definición de ATM se refiere explícitamente a seguridad operacional, aspectos económicos y eficiencia; y
- c) las expectativas de la comunidad ATM se enumeran bajo once títulos relacionados con la performance: acceso y equidad, capacidad, rentabilidad, eficiencia, medio ambiente, flexibilidad, interfuncionalidad mundial, participación de la comunidad ATM, posibilidad de predecir, seguridad operacional y seguridad de la aviación.

2.2.4 En el Doc 9883, las once expectativas de la comunidad ATM se han usado para definir las once áreas clave de rendimiento (KPA) que sirven como marco jerárquico global para la taxonomía de medición del rendimiento.

2.2.5 El Doc 9882 contiene los requisitos del sistema relacionados con cada una de estas KPA, así como varios requisitos generales orientados hacia la performance. Principalmente, estos requisitos incluyen:

- a) asegurar que se definen los requisitos de performance y que se examinan y vigilan regularmente;
- b) establecer un intercambio de datos mundiales de performance para la evaluación comparativa como piedra fundamental de la gestión del sistema;
- c) asegurar que toda la información para la gestión de la performance está disponible para todas las partes interesadas en forma transparente y que se aplican reglas para la difusión de tal información; y
- d) asegurar que todo sistema de gestión de la performance establece reglas para la medición, el mantenimiento, la gestión y la mejora de la performance.

2.2.6 Otros documentos de la OACI también recomiendan un PBA en sus respectivos campos de aplicación. Entre dichos documentos se incluyen el *Manual sobre los aspectos económicos de los servicios de navegación aérea* (Doc 9161), el *Manual de gestión de la seguridad operacional (SMM)* (Doc 9859) y el *Manual de navegación basada en la performance (PBN)* (Doc 9613).

2.2.7 El *Manual sobre la actuación mundial del sistema de navegación aérea* (Doc 9883) describe los siguientes principios básicos universales presentes en todo PBA:

- a) fuerte concentración en los resultados deseados o requeridos mediante la adopción de objetivos y metas de rendimiento;
- b) toma de decisiones informada, motivada por los resultados deseados o requeridos;
- c) toma de decisiones basada en hechos y datos; y
- d) evaluación de los resultados para verificar si las decisiones tuvieron un efecto correcto y adoptar medidas correctivas cuando sea necesario.

2.2.8 El Doc 9883 proporciona orientación detallada y sugerencias sobre cómo implantar y aplicar el enfoque basado en el rendimiento. En particular, señala a la atención del lector el hecho de que los principios descritos antes pueden aplicarse con éxito en una amplia variedad de contextos, como se resume seguidamente.

2.2.9 Se usa en una amplia variedad de niveles de detalles o de agregación:

- a) desde una perspectiva operacional: performance de partes de operaciones (p. ej., de cada fase de vuelo de un vuelo en particular), operaciones individuales (p. ej., performance de puerta a puerta de cada vuelo), o la agregación de operaciones (p. ej., para optimizar la performance colectiva de grupos de vuelos);
- b) desde una perspectiva cronológica: al nivel de la actuación momentánea (tiempo real) o más agregada, es decir, resultados de rendimiento horario, diario, semanal, mensual, trimestral, estacional, anual o plurianual;
- c) desde una perspectiva geográfica: al nivel de la actuación local (p. ej., cada aeropuerto, volúmenes de espacio aéreo local o Estados), actuación regional o mundial; y
- d) desde una perspectiva de agregación de interesados: a nivel de cada unidad o entidad operacional (p. ej., instalaciones ATM específicas), diversas organizaciones de interesados [p. ej., proveedores de servicios de navegación aérea (ANSP) específicos], o segmentos de interesados (p. ej., actuación colectiva de grupos de ANSP o de todos los ANSP).

2.2.10 Uso del PBA en diferentes niveles de gestión:

- a) formulación de políticas (mediante la definición de objetivos estratégicos, metas, incentivos, etc.);
- b) reglamentación (en términos de performance requerida en vez de soluciones requeridas);
- c) planificación de transición (planificación de cambios al sistema);
- d) diseño y validación de sistemas (elaboración de cambios al sistema);
- e) gestión económica cotidiana;
- f) gestión operacional cotidiana (provisión de servicios ATM); y
- g) mejora continua (observación y optimización del sistema con el tiempo).

2.2.11 Ninguna de las actividades incluidas en la lista anterior puede por sí sola ser responsable del rendimiento ATM que en definitiva se logra para el conjunto total de vuelos de cuya gestión se encarga el sistema ATM. Es la coordinación cuidadosa de todas estas actividades lo que dará como resultado alcanzar todas las metas de rendimiento convenidas. Un buen rendimiento ATM es un ingrediente indispensable para el éxito de los miembros de la comunidad ATM, con sus correspondientes repercusiones en las expectativas de la sociedad.

2.3 LA FF-ICE COMO PIEDRA ANGULAR DEL SISTEMA DE NAVEGACIÓN AÉREA BASADA EN LA PERFORMANCE

2.3.1 Todo lo dicho es pertinente para el concepto FF-ICE. La información de vuelo y las trayectorias conexas son un mecanismo importante a través del cual la provisión de servicios ATM responde a la eficiencia operacional cotidiana. Por consiguiente, en un sistema de navegación aérea basada en la performance, la FF-ICE:

- a) contiene muchos hechos y datos en apoyo de la toma de decisiones basada en el rendimiento;
- b) contiene datos que representan el resultado de la toma de decisiones basada en el rendimiento;
- c) contiene datos relativos a la gestión del rendimiento de un vuelo en particular; y

- d) contiene datos relativos a la gestión del rendimiento general y la satisfacción de las expectativas generales.

Esto supone que:

- e) desde una perspectiva de observación del rendimiento de lo particular a lo general, los datos FF-ICE de cada vuelo a menudo se combinarán para representar una medida del rendimiento global y verificar si se cumplen las metas de rendimiento más generales;
- f) desde una perspectiva de gestión del rendimiento de lo general a lo particular, las decisiones operacionales que afectan a los vuelos individuales (y que por consiguiente cambian el contenido de los elementos de datos FF-ICE individuales) a menudo se adoptarán basándose en objetivos y metas de rendimiento y criterios de compensación del rendimiento definidos con un alcance más amplio (múltiples vuelos); y
- g) los datos proporcionan mecanismos para asegurar la coherencia, interoperabilidad y continuidad;

lo que permite una evaluación de extremo a extremo del rendimiento del sistema ATM que:

- h) proporciona más flexibilidad con respecto a nuevos requisitos y permite:
 - 1) responder a los cambios en los objetivos de rendimiento que tienen origen en la evolución de las expectativas de la sociedad; y
 - 2) el cumplimiento de decisiones basadas en el rendimiento futuro.

2.3.2 De lo anterior se desprende que el concepto FF-ICE será una piedra angular en la futura gestión del rendimiento ATM. Este concepto tendrá una aplicación mundial y, por consiguiente, debe tener capacidad para dar apoyo a las actividades de gestión del rendimiento de todos los miembros de la comunidad ATM, sea que usen los procesos, herramientas y soluciones más simples o los más avanzados.

2.3.3 La gestión del rendimiento es un proceso continuo de actividades estratégicas, tácticas y preventivas que se lleva a cabo durante varios años. La FF-ICE proporciona información y mecanismos en apoyo de este tipo de actividades, tales como los que siguen:

Gestión del rendimiento a largo plazo — Mira hacia muchos años del futuro para establecer objetivos y metas factibles y anticipar los niveles de rendimiento. Cuando es necesario, se proponen mejoras planificadas en base a pruebas para alcanzar las metas. La información FF-ICE da apoyo a esta actividad proporcionando datos archivados que pueden usarse para funciones tales como análisis de tendencias, validación, pronósticos y modelos de mejoras. Además, las mejoras planificadas pueden exigir la flexibilidad ofrecida por la FF-ICE en caso de que la información futura aumente.

Gestión pretáctica del rendimiento — Mira hacia el futuro con un año de plazo antes de comenzar, para realizar actividades de planificación tales como gestión de capacidad a corto plazo. Estas actividades requieren mucha colaboración, y los usuarios del espacio aéreo deben proporcionar información a través de la FF-ICE respecto a las operaciones y capacidades planificadas y a sus niveles de actuación.

Gestión táctica del rendimiento — Se lleva a cabo el día en que se efectúa la operación, con usuarios del espacio aéreo, aeropuertos y ANSP empleando herramientas de planificación para optimizar sus propias operaciones en un entorno cooperativo. El apoyo a la colaboración y optimización se logra compartiendo información sobre restricciones operacionales, preferencias y trayectorias.

Observación del rendimiento — Se hace durante todo el ciclo del vuelo, permitiendo la evaluación en tiempo real y posterior de la performance del sistema ATM. Este proceso proporciona un mecanismo de control sobre los aspectos de gestión del rendimiento que son muy predecibles. La FF-ICE apoya la observación del rendimiento de diversas maneras, como las que siguen:

Evaluación de la calidad del servicio — En algunos KPA (eficiencia, flexibilidad, predecibilidad), el rendimiento se define como la diferencia entre el vuelo que se realiza y una base de referencia para el vuelo. Lo que debe ser objeto de medición y gestión son cambios y compensaciones que se efectúan durante los procesos de planificación (en colaboración) y la medida en que la ATM puede facilitar operaciones de vuelo óptimas definidas por el rendimiento que necesita cada usuario del espacio aéreo. A fin de apoyar estas KPA, la FF-ICE deberá archivar varias trayectorias que representan el rendimiento y la evolución del plan como resultado del proceso de planificación en colaboración.

Evaluación del rendimiento de extremo a extremo — La performance del sistema ATM se caracteriza por muchos procesos y procedimientos interrelacionados (llamados también “dependencias”). La FF-ICE proporciona mecanismos para tener un conjunto único de información coherente que corresponde a cada vuelo y del cual se puede obtener el rendimiento de extremo a extremo.

Actuación de en ruta a en ruta — En muchos casos, el procesamiento ATM (en colaboración) de un vuelo no termina en el momento en que la aeronave llega a “calzos” (p. ej., para en la puerta). Por ejemplo, como parte de la gestión del rendimiento, puede producirse una integración continua con gestión de escala, carga (es decir, pagos debidos), investigación de incidentes, etc. La información FF-ICE está disponible para usarla en estos procesos.

2.3.4 Para una orientación detallada sobre cómo aplicar el PBA planificando su implantación y funcionamiento, el lector debe consultar el Doc 9883.

2.4 CÓMO ABORDAR LAS LIMITACIONES ACTUALES

2.4.1 Las disposiciones actuales sobre planificación de vuelos tienen limitaciones importantes. Estas limitaciones se describen en esta sección junto con un resumen de cómo se abordarán con el concepto FF-ICE.

Información de vuelo compartida — Actualmente, el medio para compartir información del plan de vuelo entre proveedores de servicios y usuarios del espacio aéreo necesita múltiples intercambios de mensajes entre dos partes en la forma de: un plan de vuelo presentado (FPL), plan de vuelo repetitivo, plan de vuelo actual, mensajes de previsión, coordinación de voz, mensajes de comunicación de datos entre instalaciones de servicios de tránsito aéreo, comunicación de datos aire-tierra y mensajes de intercambio de datos en línea. Con más CDM, el intercambio de información aumentará y requerirá un número de participantes más elevado que el actual. Por lo tanto, se requiere un concepto que cree un método mundialmente armonizado para compartir información antes del vuelo y durante el vuelo.

- *La FF-ICE proporcionará la capacidad de compartir la misma información de vuelo a través de una amplia variedad de participantes que colaboran antes del vuelo y durante el vuelo.¹*
- *La FF-ICE reemplazará todos los formatos de mensajes de datos existentes entre los miembros de la comunidad ATM acerca de la intención del vuelo y el progreso del vuelo.*

1. Como se describe en 1.5, la información aclaratoria adicional o las referencias a la información adicional se presentan en *itálicas* con un chevron (➤) indicando cada elemento de la lista.

- *La información acerca del vuelo estará disponible a partir del momento de la primera notificación de la intención del vuelo hasta después de completado el vuelo, momento en que se archivará la información.*

Aviso anticipado — Actualmente, la intención del vuelo sólo puede notificarse poco tiempo antes del vuelo (variaciones de hasta 120 horas antes del vuelo). Sin embargo, los pasajeros de una línea aérea pueden reservar un asiento en un vuelo hasta con un año de anticipación y, por consiguiente, el sistema ATM debería tener conocimiento de la intención de realizar la operación. En algunos lugares, las operaciones ATM eficientes exigen un aviso con más anticipación que sólo un par de días, y se requiere un concepto que permita la notificación de largo plazo respecto a los vuelos (por ejemplo, de hasta un año de anticipación). Cabe señalar que se reconoce que únicamente algunos tipos de explotaciones pueden dar avisos de largo plazo y que en este tipo de notificaciones no se requieren todos los detalles del vuelo.

- *El usuario del espacio aéreo podrá notificar la intención del vuelo hasta con un año de anticipación. Los detalles podrán proporcionarse progresivamente (a medida que la información sea lo suficientemente fiable como para comunicarla).*
- *Los requisitos obligatorios para los datos y los requisitos para presentarlos son equilibrados, para dar más flexibilidad y asegurar la fiabilidad de la información — sin embargo, se alentará a los usuarios del espacio aéreo a que proporcionen información tan pronto como sea lo suficientemente fiable para utilizarla en la planificación ATM. Se recordará a los proveedores de servicios que consideren todas las áreas de rendimiento, incluida la flexibilidad para dar cabida a cambios poco frecuentes que se presenten ulteriormente y que parezcan ser de buena fe.*

2.4.2 Otro aspecto de los avisos anticipados es que actualmente cierta información sólo se comunica a los proveedores de servicios cuando se establece la comunicación en fonía con la dependencia pertinente (p. ej., requisitos de aproximación). El enfoque estratégico del *Concepto operacional de ATM mundial* requerirá métodos para la notificación más temprana de los requisitos o las preferencias.

- *La FF-ICE proporciona la capacidad para la notificación de las preferencias por el usuario del espacio aéreo. Esta información puede proporcionarse antes a todas las partes autorizadas.*

Información de vuelo contradictoria — Actualmente, determinar la situación o la versión de un plan de vuelo requiere la recepción y el procesamiento correcto del FPL original y de todos los mensajes de modificación subsiguientes [tales como mensajes de modificación (CHG), mensajes de salida (DEP), etc.]. Algunas veces se envía más de una versión de FPL (es decir, en vez de usar mensajes CHG, se envía un mensaje de reemplazo completo). Ninguno de estos mensajes contiene información sobre la versión o secuencia, y a menudo los mensajes se envían desde el origen a cada proveedor de servicios individualmente, de modo que si los proveedores de servicios adyacentes compararan la información que han recibido encontrarían que tienen información diferente. Se requiere un concepto que asegure que todos aquellos que tienen acceso a la información FPL usen la misma información para un vuelo.

- *En la primera notificación de la intención del vuelo, se creará un identificador único de vuelo a escala mundial (GUF) que permitirá que todos (aquellos que tengan los derechos de acceso pertinentes) vean o modifiquen la información relacionada con el mismo vuelo.*

Distribución de información — El método original de distribución de la información para un FPL era presentar un FPL impreso en una oficina de notificación de los servicios de tránsito aéreo para difundirlo entre los proveedores de servicios pertinentes. Esto se llevaba a cabo a través de un sistema de comunicaciones entre entidades pares que usan protocolos elaborados para teletipos. Muchos proveedores de servicios ahora proporcionan mecanismos para que los usuarios del espacio aéreo les comuniquen directamente los FPL, y algunos proveedores exigen que el usuario del espacio aéreo sea responsable de notificar a cada proveedor (regiones de información de vuelo) independientemente. Se requiere un concepto que asegure un método de distribución de la información mundialmente coherente.

- *En el estado de extremo, la FF-ICE proporciona un mecanismo mundialmente coherente y una interfaz compatible para dar y recibir información de vuelo y flujo (FF).*
- *El concepto FF-ICE reconoce que consideraciones de eficiencia pueden hacer que algunos usuarios no puedan participar en el mismo nivel para compartir información. Por consiguiente, durante mucho tiempo habrá zonas carentes de capacidad SWIM. Se está considerando la forma de maximizar las capacidades SWIM, incluso en zonas en que aún no se han habilitado capacidades SWIM avanzadas.*
- *Si bien la FF-ICE debe, por definición, imponer requisitos sobre la forma en que la información de vuelo y flujo se comunica entre los miembros de la comunidad ATM, estos requisitos se limitan a la interfaz y, por consiguiente, no debería imponerse ninguna restricción sobre la forma en que cada uno almacena y procesa sus datos internamente, ni imponer el uso de ningún modelo de datos en particular (tales como un objeto de vuelo específico).*

Seguridad de la información — Sea por sensibilidades comerciales o para fines de seguridad de la aviación, existe la necesidad de una mayor seguridad de la información. Por ejemplo, una línea aérea puede querer compartir información con un proveedor de servicios para que sea posible un mejor nivel de rendimiento del sistema ATM, pero no estaría dispuesta a que esa misma información esté disponible para todos los usuarios del espacio aéreo.

- *Los mecanismos de intercambio de la FF-ICE permiten una seguridad de la información por capas.*

Conjunto de información flexible — Los intentos para permitir cambios de información necesarios a nivel mundial, regional y de Estados dieron como resultado el uso de la casilla 18 del plan de vuelo de la OACI, que fue ineficiente. Había problemas con requisitos contradictorios, falta de definiciones mundiales, problemas en el tratamiento de automatización, etc. Es necesario que haya flexibilidad de modo que sea posible incluir nuevos elementos de datos y suprimir la información que ya no es pertinente. Las restricciones ineficientes, tales como datos de longitud fija o información de texto libre, deberían minimizarse. Se requiere un concepto que asegure que las actualizaciones para los formatos de información de vuelo se hagan de un modo mundialmente eficiente.

- *La FF-ICE da apoyo a versiones de información sin ambigüedades validadas según una norma publicada. Los cambios a la información FF pueden especificarse en nuevas versiones de la norma mientras prácticas normalizadas aseguran que se respeten los formatos. La retrocompatibilidad entre diferentes versiones permite la interoperabilidad entre los miembros de la comunidad ATM sin exigir transiciones coordinadas.*
- *La descripción de datos FF-ICE ofrece flexibilidad en los formatos de información. La longitud de los campos puede ampliarse en futuras versiones para dar apoyo a los requisitos en vigor. La gestión de elementos de campos válidos, tales como tipos de aeronaves, puede hacerse de un modo mundialmente coherente.*

Información derivable — El *Concepto operacional de ATM mundial* describe un sistema de gestión de la información que asegura no sólo la integridad y compatibilidad de la información sino que también elimina la necesidad de volver a entrar los datos si ya están disponibles en el sistema ATM. El plan de vuelo actual contiene muchos casos de información que puede derivarse de otros elementos de información. Los originadores del FPL deben proporcionar elementos que podrían obtenerse en otro lugar. Cuando diferentes ASP derivan información, tales como trayectorias empleadas para la automatización, no hay ningún proceso que garantice la coherencia de esta información derivada.

- *Los formatos de datos FF-ICE dan apoyo a interacciones de automatización a automatización, lo que permite generar en la fuente la información derivada.*
- *La FF-ICE apoya la provisión de servicios de información para asegurar la coherencia de la información derivada.*

2.5 CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS DEL SISTEMA ATM

2.5.1 El concepto FF-ICE abarca el proceso de presentación, difusión y uso de datos de vuelo y flujo dentro del futuro sistema ATM y, por consiguiente, actúa como un elemento habilitante para muchos de los requisitos identificados por el *Concepto operacional de ATM mundial*.

2.5.2 La función habilitante del concepto FF-ICE está resumida en el Apéndice A (Tablas A-1 a A-12), donde se identifican los elementos de datos previstos para la FF-ICE. La última columna, "Requisitos del sistema ATM", se refiere a los requisitos enumerados en el Doc 9882, Apéndice A, para los cuales los elementos de datos FF-ICE proporcionan apoyo; además, el Doc 9882 proporciona para cada requisito una referencia a los párrafos correspondientes del Doc 9854, del cual ha sido derivado.

2.5.3 Si bien el Apéndice A de este manual tiene referencias detalladas a los requisitos del Doc 9882, en la Tabla 2-1 se identifican algunos ejemplos de requisitos enumerados en el manual y que son pertinentes para la nueva funcionalidad disponible gracias a la FF-ICE.

Tabla 2-1. Ejemplos de requisitos para la FF-ICE

<i>Número de requisito ATM (Doc 9882)</i>	<i>Requisito</i>	<i>Referencia en OCD (Doc 9854)</i>
R07	Asegurar que el usuario del espacio aéreo pone a disposición del sistema ATM la información operacional pertinente.	2.1.6 c)
R09	Utilizar los datos pertinentes para optimizar dinámicamente la planificación y la operación de trayectorias en 4-D.	2.1.6 d)
R11	Asegurar el intercambio mutuo de datos pertinentes y oportunos: — para el conocimiento de la situación; — para la gestión de trayectorias libres de conflictos; y — para permitir la adopción de decisiones en colaboración con respecto a las consecuencias de cambios de diseño en el sistema del usuario del espacio aéreo.	2.1.6 b) y 2.6.7 a)
R15	Asegurar que los usuarios del espacio aéreo se incluyen en todos los aspectos de gestión del espacio aéreo mediante el proceso de adopción de decisiones en colaboración.	2.2.1
R18	Gestionar todo el espacio aéreo y, cuando sea necesario, ser responsable de enmendar prioridades con respecto al acceso y la equidad que puedan haberse establecido para determinados volúmenes de espacio aéreo. Cuando se ejerce dicha autoridad, estará sujeta a reglas o procedimientos establecidos mediante adopción de decisiones en colaboración.	2.2.9
R27	Asegurar que el sistema ATM dispone de los parámetros de vuelo y características de performance de las aeronaves.	2.3.9 y 2.5.6 d)

<i>Número de requisito ATM (Doc 9882)</i>	<i>Requisito</i>	<i>Referencia en OCD (Doc 9854)</i>
R36	a) utilizar información meteorológica histórica y pronosticada, incluyendo pautas estacionales y principales fenómenos meteorológicos; b) utilizar la información sobre cambios en la condición de la infraestructura para aumentar la posibilidad de predecir y maximizar la utilización de la capacidad a efectos de satisfacer los objetivos de performance; c) asegurar la colaboración en análisis posteriores a los sucesos para apoyar la planificación estratégica; d) utilizar la demanda de tráfico proyectada y las trayectorias planificadas; e) hacer lugar a revisiones de las peticiones de trayectoria y condición de los recursos; f) asegurar la colaboración sobre proyecciones y respuestas; g) facilitar la colaboración sobre cambios de trayectoria y demanda de tráfico.	2.4.3
R49	Proporcionar beneficios acordes con el nivel de las capacidades o performance de las aeronaves.	2.6.5
R54	Utilizar la información operacional pertinente del usuario del espacio aéreo para lograr los objetivos de performance.	2.6.7 b)
R62	Seleccionar los modos de separación y las mínimas de separación aplicables para la gestión de conflictos que mejor satisfagan los objetivos de performance del sistema ATM.	2.7.2
R151	Demostrar un aumento de la capacidad de respuesta en todo el espectro de los servicios ATM a los cambios en tiempo real de las necesidades de los usuarios del espacio aéreo. Además, el sistema debería proporcionar al usuario por lo menos una alternativa en caso de cambios impuestos por el sistema ATM.	2.8.2
R177	Asegurar que las capacidades de las aeronaves se integran totalmente en el proceso de adopción de decisiones en colaboración de la comunidad ATM y que le permita cumplir con todos los requisitos pertinentes del sistema ATM.	2.1.6 f)
R181	Implantarse y operarse en forma tal que satisfaga los variados y diversos requisitos de los usuarios en la mejor manera técnicamente posible dentro de la equidad y el acceso definidos.	2.4.2 y 2.6.8

2.6 COSTOS Y BENEFICIOS

2.6.1 El *Manual sobre la actuación mundial del sistema de navegación aérea* (Doc 9883) reconoce que los costos y los beneficios se abordan al nivel de las mejoras operacionales; cabe señalar que no es la FF-ICE por sí misma la que producirá las mejoras operacionales, sino sólo cuando se use conjuntamente con otros procesos que aún deben desarrollarse más, tales como CDM y SDM. Este manual no presenta una cuantificación de los costos y los beneficios que han de obtenerse con la adopción e implantación de la FF-ICE.

2.6.2 Tal como lo propugna el Doc 9883, los miembros de la comunidad ATM trabajarán — a nivel local, regional y mundial — para elaborar hojas de ruta para la transición. Estas hojas de ruta están compuestas de mejoras operacionales específicas, seleccionadas y puestas en secuencia para colmar las brechas de rendimiento con respecto a los objetivos y las metas que son consecuencia de las expectativas de la comunidad ATM. Las directrices del Doc 9883 proponen además que estas hojas de ruta se validen mediante un estudio de rendimiento de todo el sistema, con lo cual aumentará el beneficio general de estas mejoras operacionales facilitadas por la FF-ICE, (véase el Doc 9883).

Capítulo 3

CONCEPTO FF-ICE

3.1 INTRODUCCIÓN

El concepto FF-ICE se describe seguidamente:

Principios — Los principios provienen del *Concepto operacional de ATM mundial* y tratan de las limitaciones indicadas antes.

Participantes — Se subraya que el concepto FF-ICE requerirá la interacción de múltiples participantes en un entorno cooperativo.

Entorno cooperativo general — Se describe el entorno de información dentro del cual se espera que funcione la FF-ICE.

Cronología para la provisión de información FF-ICE — Se indica que el proceso de información de vuelo comienza hasta un año antes de la salida y continúa mientras se completa el vuelo planeado hasta que se archiva.

Escenario de vuelo regular — Se proporciona un ejemplo de proceso de información de vuelo para ayudar al lector.

Vuelos en formación — Se proporciona un ejemplo de vuelos en formación para aclarar la forma en que estos vuelos se tratan en la FF-ICE.

Operaciones en un volumen de espacio aéreo — Se indica la posible necesidad de operaciones dentro de un volumen de espacio aéreo distinto del de operaciones de trayectoria.

3.2 PRINCIPIOS

3.2.1 La FF-ICE se guía por el requisito de eliminar o reducir las limitaciones del plan de vuelo actual y adaptarse al futuro entorno descrito en el *Concepto operacional de gestión del tránsito aéreo mundial* (Doc 9854).

3.2.2 Los principios de la FF-ICE pueden resumirse como sigue:

- a) proporcionar un concepto flexible que permita incorporar nuevas tecnologías y procedimientos cuando sea necesario, de un modo planificado. Esta flexibilidad debería considerar también los efectos de las normas de información y comunicaciones en evolución;
- b) permitir que las aeronaves indiquen los detalles de sus capacidades de performance, tales como el nivel de performance de navegación requerida (RNP);
- c) prever la indicación anticipada de la intención del vuelo;
- d) incorporar información para más CDM más automatizada;

- e) evitar limitaciones innecesarias a la información;
- f) dar apoyo a la gestión tetradimensional por trayectoria;
- g) evitar la presentación de información derivable innecesaria y ambigua; adoptar una filosofía de presentación en casos excepcionales cuando la información no pueda normalizarse;
- h) prever la provisión de requisitos de seguridad de la información;
- i) tener en cuenta las repercusiones de los costos en los proveedores y consumidores de información de vuelo;
- j) incorporar requisitos habilitadores de un conjunto amplio de perfiles de misión de vuelo;
- k) asegurar que la información es de lectura mecánica y limitar la necesidad de información en texto libre; y
- l) asegurar que las definiciones de elementos de información para la FF-ICE están mundialmente normalizadas.

3.2.3 La variación regional requerida por razones de performance se implantará usando diferentes subconjuntos de elementos de información estándar. Los nuevos elementos se introducirán regionalmente, por medio de extensiones regionales a medida que sean necesarios, pero no serán obligatorios en otras regiones, no proporcionarán información duplicada de elementos existentes y deberían estar destinados a formar parte de la norma mundial. Se introducirá un proceso oficial para migrar en la información estándar nuevos elementos que han tenido éxito.

3.3 PARTICIPANTES

3.3.1 Un futuro proceso de información de vuelo dinámico y de colaboración requiere la interacción de múltiples participantes de la comunidad ATM. Esta lista de participantes se extiende considerablemente desde el día de planificación del vuelo dado que el proceso descrito comienza un año antes de la salida y se extiende hasta que se completa el vuelo planeado y se archiva.

3.3.2 Seguidamente se describe un resumen de los participantes clave de alto nivel y sus funciones. Salvo el proveedor de servicios de emergencia, los otros términos se mencionan o se describen en detalle en el Doc 9854, Apéndice A.

Usuarios del espacio aéreo (AU) — La expresión usuarios del espacio aéreo se refiere principalmente a las organizaciones de explotación de aeronaves y a sus pilotos. Para este manual, destacamos que los usuarios del espacio aéreo incluyen los centros de operaciones de vuelo (FOC) responsables de la planificación estratégica de un vuelo y el ente responsable de la realización de un vuelo que es tradicionalmente un puesto de pilotaje.

Explotadores de aeródromo (AOP) — Los explotadores de aeródromo que participan incluyen los explotadores de los aeródromos de salida, llegada, alternativa y de cualquier otro tipo que requieran o proporcionen información para fines de planificación. Por lo que respecta al *Concepto operacional de ATM mundial*, los explotadores de aeródromo son parte de la comunidad de aeródromos.

Proveedores de servicios ATM (ASP) — Hay muchos servicios ATM que se proporcionan al usuario de un espacio aéreo, desde la primera planificación estratégica hasta que se completa un vuelo. Las entidades que proporcionan servicios o potencialmente proporcionan servicios a un usuario del espacio aéreo pueden requerir o proporcionar información. Entre estas entidades pueden incluirse el ANSP en el cual el vuelo sale, transita o llega, además de un ANSP en el que se prevé que el vuelo atravesará una zona de interés.

Proveedores del espacio aéreo (AP) — Los vuelos que transitan en el espacio aéreo pueden necesitar permiso de un proveedor de espacio aéreo. Este término se describe en el *Concepto operacional de ATM mundial* como una función que tradicionalmente es responsabilidad de los Estados contratantes y que ha evolucionado.

Proveedores de servicios de emergencia (ESP) — Una razón importante para proporcionar información de vuelo es dar apoyo a la provisión de servicios de emergencia en caso de que ocurra un suceso de este tipo. Los proveedores de estos servicios requieren que cierta información esté disponible.

3.4 ENTORNO COOPERATIVO GENERAL

3.4.1 El concepto FF-ICE prevé un proceso mundialmente armonizado para planificar y proveer información de vuelo coherente. Las decisiones de diseño local pueden dictar que los mecanismos subyacentes para comunicar la información de vuelo no sean idénticos; sin embargo, estos mecanismos deben ser compatibles a través de las fronteras y con capacidad para intercambiar la información requerida durante todas las fases de planificación de vuelos.

3.4.2 La FF-ICE se basará en un conjunto de elementos de información mundialmente coherente y sin ambigüedades. Proveer información coherente no supone que los requisitos de información serán idénticos en todo el mundo. Si bien la definición de información de vuelo estará normalizada mundialmente, la FF-ICE contendrá algunos elementos de datos que se exigen en una región y no en otras. Prácticamente, esto supone la necesidad de una infraestructura de apoyo para el transporte y la difusión de esta información.

3.4.3 Además, no todos los elementos de información son necesarios para todos los vuelos, dependiendo de los niveles de performance deseados.

3.4.4 Con respecto a la gestión de la información, en el Doc 9854, 2.9, se describen algunos objetivos clave que el futuro entorno de planificación de vuelos también debe satisfacer, tales como:

- a) la información debe ser compartida por todo el sistema (Doc 9854, 2.9.5);
- b) la información pertinente estará disponible cuándo y dónde se requiera (Doc 9854, 2.9.6);
- c) la información se podrá personalizar, filtrar y acceder a ella cuando sea necesario. La calidad inicial de la información que se proporcione será responsabilidad del originador; su manipulación ulterior no comprometerá su calidad (Doc 9854, 2.9.8);
- d) el intercambio de información puede adaptarse para mitigar cualquier inquietud respecto a información del dominio privado (Doc 9854, 2.9.9); y
- e) en la gestión de la información se aplicarán atributos de información armonizados a escala mundial (Doc 9854, 2.9.11).

3.4.5 La autoridad para tener acceso a ítems de información e ingresarlos estará controlada de conformidad con un conjunto de reglas conocidas para la comunidad ATM. Los usuarios pueden tener acceso a un subconjunto de información dentro de la FF-ICE. Estos derechos de acceso no son estáticos y pueden cambiar en función del tiempo o del estado del vuelo o del sistema. Las reglas también dependerán del caso específico de la FF-ICE (p. ej., un usuario del espacio aéreo no puede alterar la información de otros usuarios).

3.4.6 Una vez que se haya creado la FF-ICE, todas las partes interesadas y autorizadas tendrán acceso a la información que contenga. Un servicio puede proporcionar información cuando se solicite; otro servicio puede proporcionar actualizaciones a medida que cambie la información. Estas actualizaciones se basarán en criterios

específicos. Estos criterios pueden requerir la notificación de que un vuelo ya no es aplicable en caso de que la información de vuelo cambie.

3.4.7 Se espera que, para efectuar cambios en la información, los derechos de acceso a cada parte de la información de vuelo se determinen según la autorización que tenga cada usuario y el estado del vuelo. Habrá mecanismos (p. ej., propiedad de los datos) para la gestión de las actualizaciones de la información procedentes de múltiples partes autorizadas. Se aplicarán perfiles de usuario para determinar el comportamiento predefinido para el acceso, la autorización y la suscripción a la información.

3.5 ELEMENTOS DE LA ICE

3.5.1 Este manual se concentra en la información de vuelo y flujo en el contexto del futuro entorno cooperativo. Este concepto formula hipótesis respecto a conductos de información adicionales interactivos con la FF-ICE. La Figura 3-1 ilustra el entorno general y las interacciones de nivel más elevado. Se espera que los participantes proporcionen y usen información compartida, con sujeción a requisitos de información personalizada, para proveer la utilidad de los componentes del concepto.

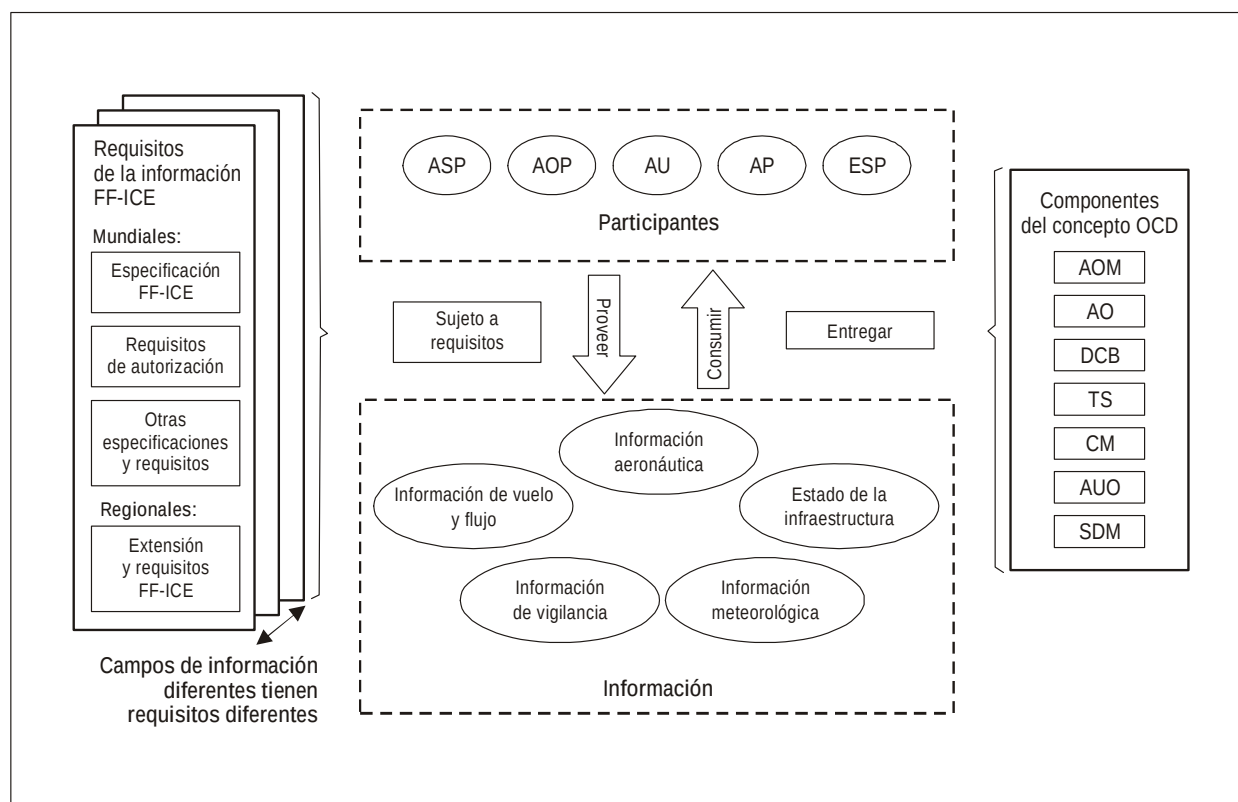


Figura 3-1. Los participantes usan y proporcionan información, con sujeción a los requisitos de información, para proveer las funciones de los componentes del concepto

3.5.2 Las definiciones y los atributos de información estarán mundialmente armonizados con algunas extensiones regionales según se permiten en 3.2. Por razones de performance, en diferentes circunstancias, lugares y momentos se exigirán diferentes elementos de información. El conjunto de elementos de información requerido y las condiciones para proporcionar información se especificarán en los requisitos. Existirán tanto requisitos mundiales como regionales. Por ejemplo, una región puede requerir información sobre turnos aeroportuarios para aeropuertos coordinados en algún momento antes de la hora prevista de fuera calzos (EOBT). Habrá un mecanismo para asegurar, por medios automatizados, que los requisitos de información se cumplen. El cumplimiento de los requisitos puede ser en tiempo real (p. ej., el elemento de información se proporciona en un momento determinado) o después del análisis (p. ej., la información de intención dada satisface los requisitos de precisión).

3.5.3 El usuario del espacio aéreo es un participante que proporciona y actualiza la información de vuelo. El usuario también recibe u obtiene modificaciones a dicha información expedida por el ASP. Habrá requisitos sobre la información que debe proporcionarse y puede haber requisitos sobre la performance o las capacidades de la aeronave. El usuario del espacio aéreo podrá obtener estos requisitos y asegurar su cumplimiento. En otras zonas, estos requisitos pueden ser dinámicos, con el correspondiente mecanismo automático y dinámico para obtenerlos.

3.5.4 A fin de realizar muchas de las actividades requeridas para lograr la visión del *Concepto operacional de ATM mundial*, la información de vuelo y flujo debe interactuar con la información aeronáutica para proveer ciertos servicios requeridos por múltiples miembros de la comunidad ATM. No todos los miembros de la comunidad ATM necesitarán todos los servicios y no todos los servicios serán proporcionados por todos los ASP.

3.5.5 Las Figuras 3-2 a 3-5 ilustran algunas interacciones que se describen seguidamente:

- a) la información de vuelo se referirá a la información aeronáutica [p. ej., esto podría expresarse en formato del modelo de intercambio de información aeronáutica (AIXM)]. Esto incluye información estática, tal como sobre pistas, aeropuertos y límites fijos. La información aeronáutica también puede ser dinámica como se describe más adelante. A largo plazo, se espera que la gestión de toda la información aeronáutica se haga en apoyo de datos dinámicos;
- b) la AOM permite la definición dinámica del constructor del espacio aéreo, tales como volúmenes del espacio aéreo y rutas, que se reflejará dinámicamente en la información aeronáutica. Esto debe compartirse de manera que la información de vuelo pueda hacer referencia a los datos dinámicos y verificar que los vuelos cumplen las restricciones requeridas;
- c) el DCB requiere la habilidad de comunicar los límites de los recursos (capacidad) de manera que la utilización proyectada de los recursos (demanda) puede evaluarse. Los recursos de capacidad limitada se expresan en la información aeronáutica, y para estos recursos deben definirse las cifras de capacidad dinámica. Esta información debe permitir evaluar un vuelo propuesto para determinar si contribuye a los desequilibrios entre demanda y capacidad. La evaluación de un vuelo con respecto a la congestión puede incluir la probabilidad de que el vuelo enfrente congestión. Esta evaluación puede realizarla el usuario del espacio aéreo;
- d) el estado operacional de los sistemas y la infraestructura repercutirá en la capacidad. El sistema ATM requiere que las repercusiones en la capacidad estén expresadas de una manera compatible con la información aeronáutica;
- e) las AUO tendrán que enfrentar requisitos sobre performance o capacidades aprobadas, o ambas cosas, ambas estáticas y dinámicas. Se prevé que algunos de estos requisitos estarán relacionados con la información aeronáutica. Por ejemplo, ciertos volúmenes de espacio aéreo o rutas (cuando están definidos) requerirán niveles de performance de navegación. Debe existir un mecanismo para especificar y difundir estos requisitos. Estos requisitos también pueden resultar alterados por actividades AOM o condiciones meteorológicas; y

- f) las especificaciones sobre la provisión de información requerida para la FF-ICE también se expresarán usando información aeronáutica. Por ejemplo, los niveles de precisión requeridos para la provisión de información sobre la trayectoria pueden ser dinámicos y dependientes de constructos de espacio aéreo tales como rutas de vuelo. Los requisitos también pueden variar regionalmente según las circunstancias y los niveles de performance deseados.

3.5.6 La planificación de AUO y AO requiere conocimientos de condiciones meteorológicas (p. ej., vientos, actividad de convección, condiciones de vuelo por instrumentos). Las condiciones meteorológicas también repercuten en la capacidad de los recursos compartidos que deben incorporarse en el DCB táctico. Se espera que en el futuro entorno cooperativo exista una conciencia de la situación compartida respecto a la información meteorológica y a las repercusiones que esto tendrá sobre la capacidad. Esta situación se ilustra en la Figura 3-3.

3.5.7 Las actividades de sincronización de trayectorias consiguen información de vuelo e imponen restricciones a la trayectoria de vuelo para lograr objetivos de flujo y llevar a cabo una CM estratégica. La sincronización de trayectorias debe considerar la totalidad de la situación ATM, incluida la información aeronáutica y meteorológica dinámica, y el estado de la infraestructura como se muestra en la Figura 3-4.

3.5.8 Las actividades de separación las realizará el separador designado, que puede ser un ASP o el usuario del espacio aéreo. En un entorno basado en la trayectoria, esta actividad se desarrolla en la trayectoria tetradimensional proporcionada como parte de la información de vuelo, suplementada con información de vigilancia actualizada. La provisión de separación también debe considerar la situación ATM general, incluida la información aeronáutica y meteorológica dinámica, y el estado de la infraestructura, como se muestra en la Figura 3-5.

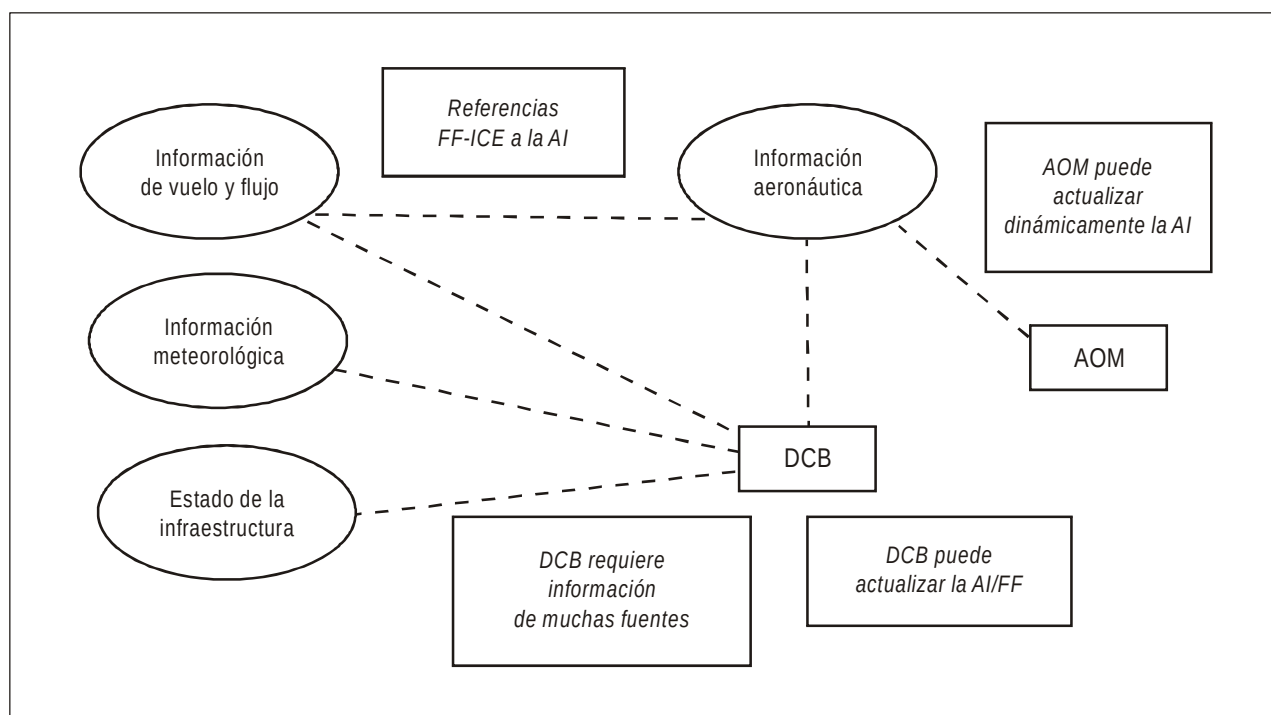


Figura 3-2. Ejemplo de dependencia entre la información y la provisión de los componentes del concepto equilibrio demanda/capacidad y organización y gestión del espacio aéreo

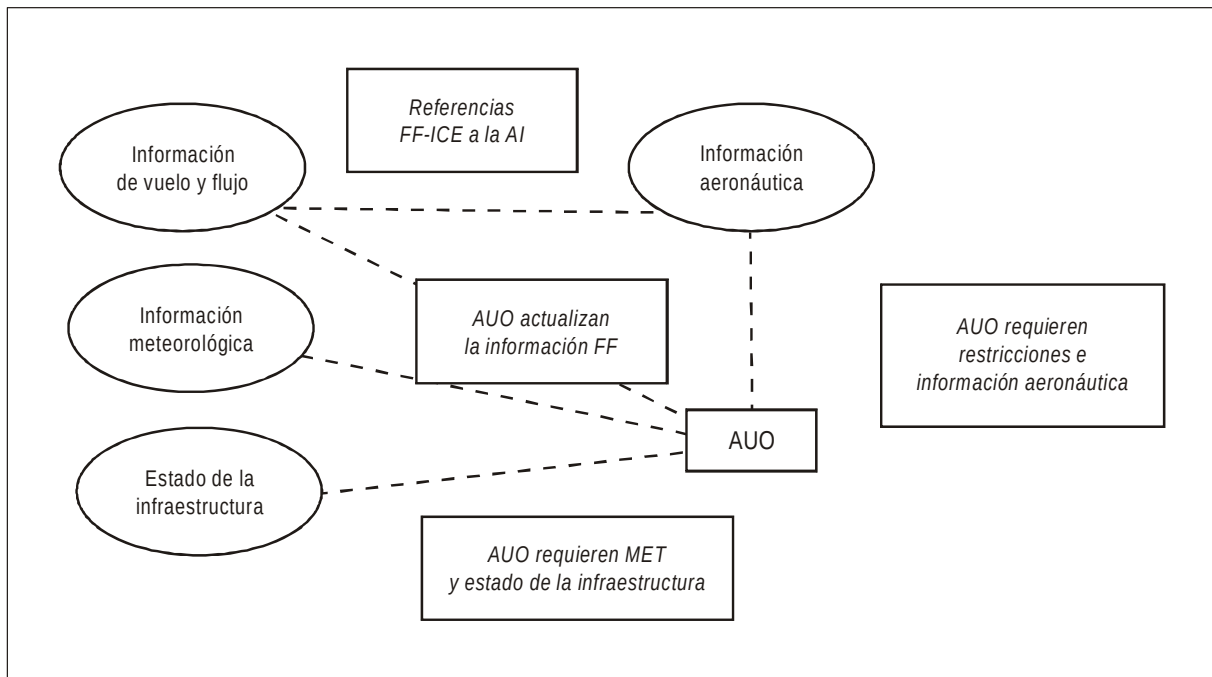


Figura 3-3. Ejemplo de dependencia entre la información y la provisión de los componentes del concepto operaciones de usuarios del espacio aéreo

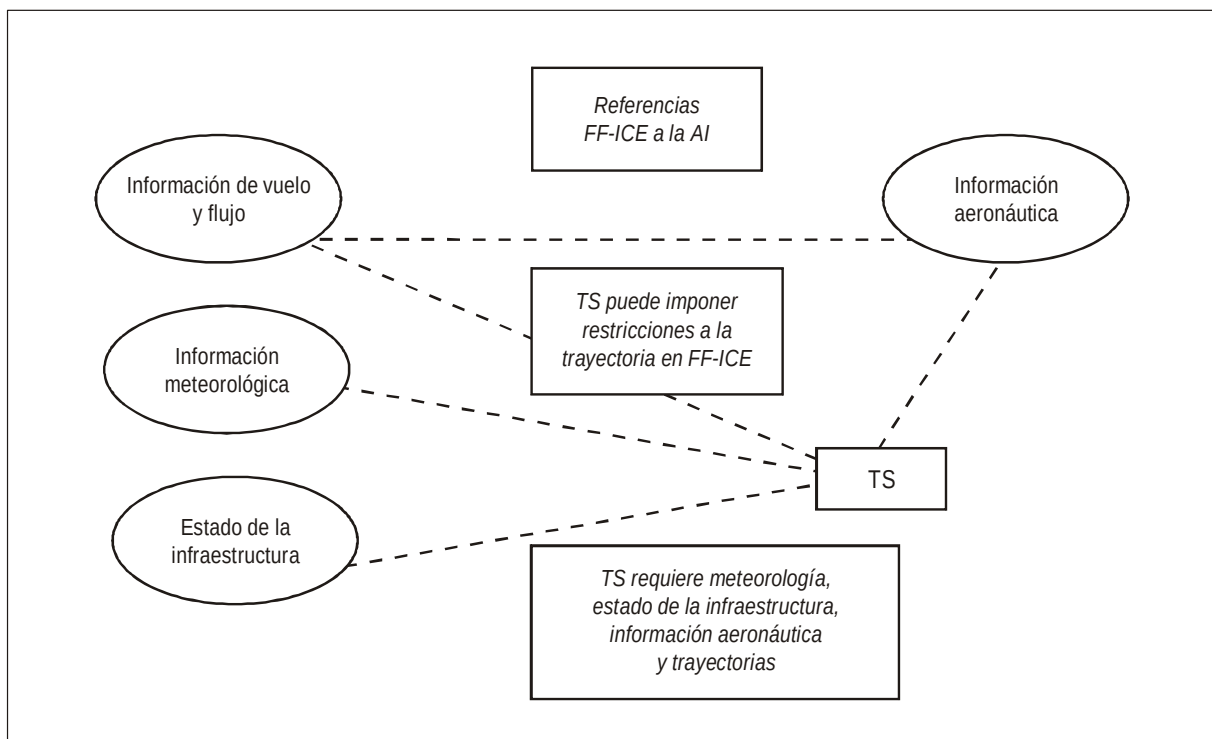


Figura 3-4. Ejemplo de dependencia entre la información y la provisión de los componentes del concepto sincronización del tránsito

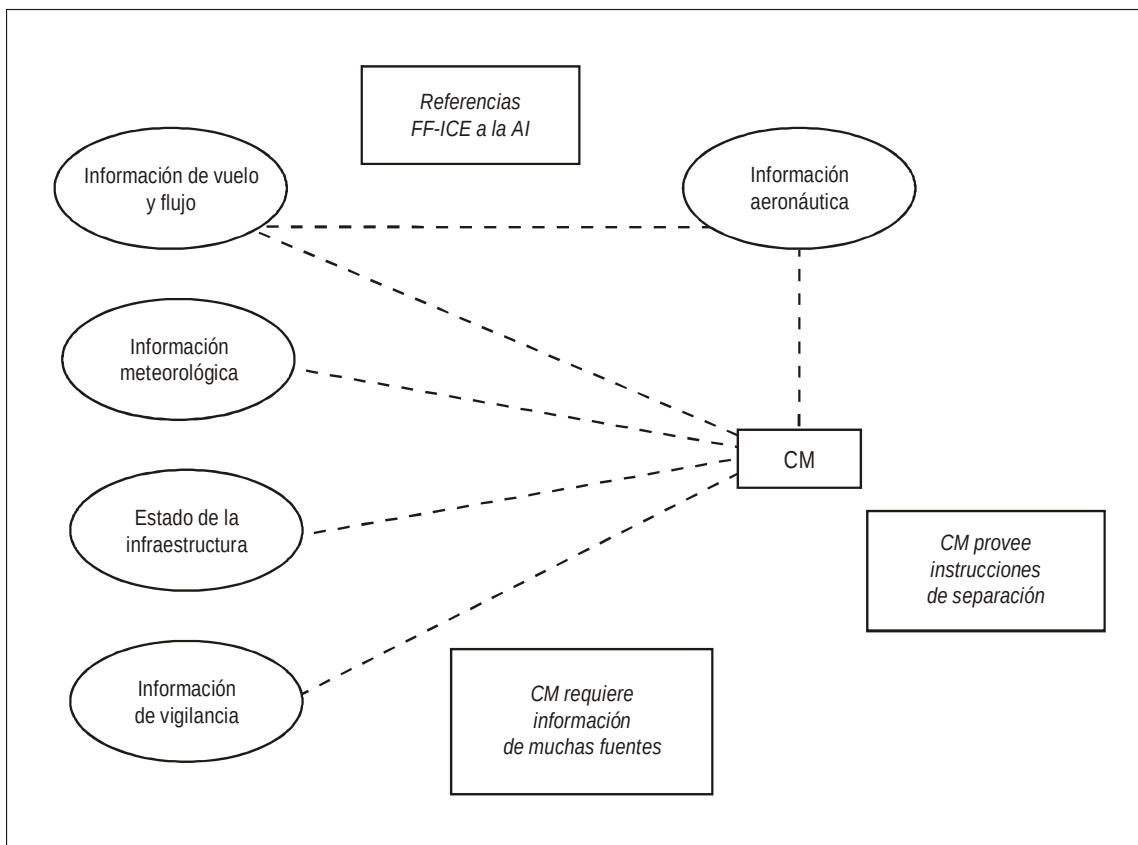


Figura 3-5. Ejemplo de dependencia entre la información y la provisión de los componentes del concepto gestión de conflictos

3.6 CRONOLOGÍA PARA LA PROVISIÓN DE INFORMACIÓN FF-ICE

3.6.1 En el futuro, proveer información de vuelo para fines de planificación será un proceso más continuo en comparación con el momento actual. Si bien ahora el explotador de una aeronave puede presentar un solo formulario FPL, en el futuro el explotador proporcionará más información sobre un vuelo a medida que se acerque la hora de salida y durante el vuelo. Parte de esta información se conoce antes de ese momento con relativa certeza (p. ej., el aeropuerto de salida y de llegada), mientras que otra información se conocerá mejor al acercarse el momento de salida (p. ej., la ruta de vuelo, el tiempo previsto en ruta) y otra podría cambiar dinámicamente durante el vuelo (p. ej., la hora prevista de salida, la trayectoria convenida).

3.6.2 Puesto que se espera que el proceso de información de vuelo sea continuo, los eventos impulsarán los requisitos para la provisión de información. Estos pueden incluir ciertos sucesos tales como: la disponibilidad de datos significativos, tales como información meteorológica, una hora fija antes de la maniobra de empuje prevista, una hora antes de la entrada en el espacio aéreo, el otorgamiento de una autorización o un cambio en la responsabilidad. Un ejemplo de un requisito de proveer información sería que antes de la salida el usuario del espacio aéreo deba presentar la información necesaria para la provisión de servicios de emergencia.

3.6.3 Durante el proceso de información de vuelo, varios participantes interactuarán con la FF-ICE. Los participantes cambiarán según la cronología de la provisión de información de vuelo con funciones más estratégicas (DCB) al principio y con funciones más tácticas (p. ej., TS y CM) más tarde. La Figura 3-6 ilustra los tipos de actividades relacionadas con los eventos que afectan a un solo vuelo.

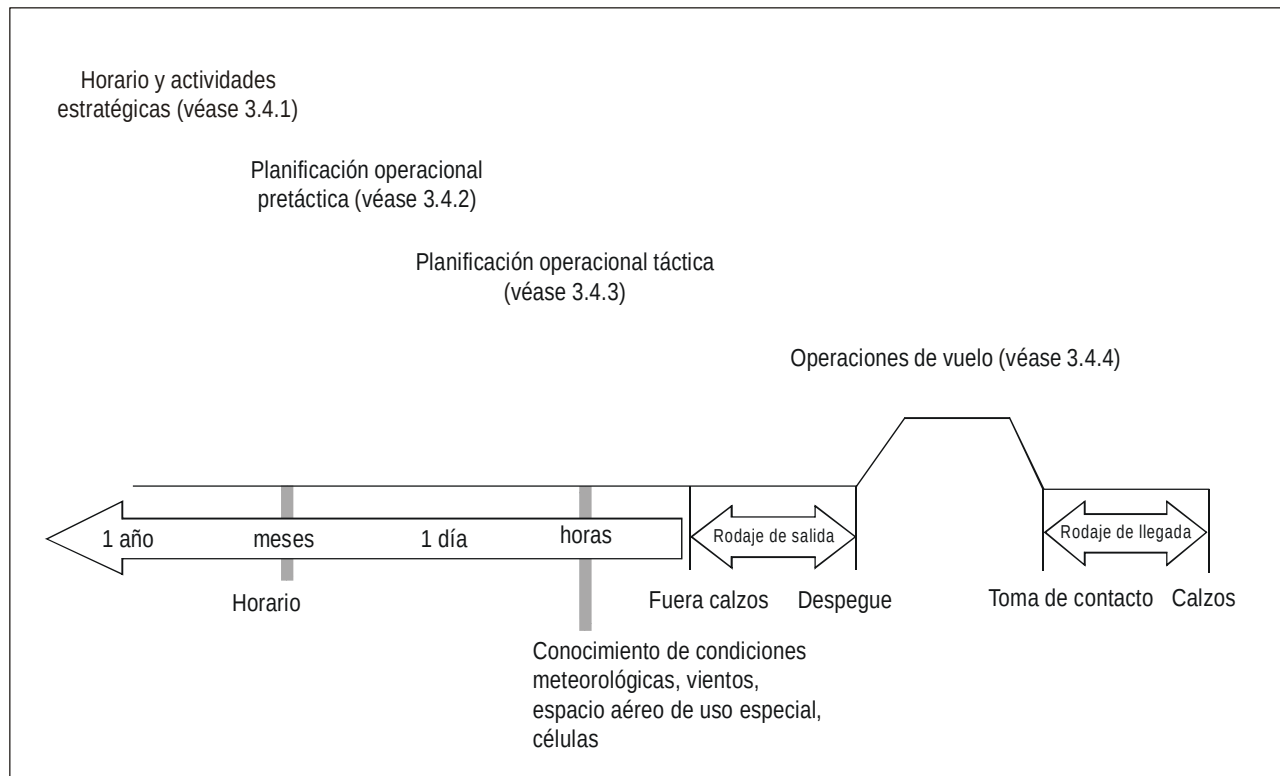


Figura 3-6. Cronología para la provisión de información relativa a eventos relacionados con un solo vuelo, las secciones de referencia describen con detalles las actividades FF-ICE

3.6.4 La información inicial puede proveerse en cualquier punto de la cronología. Por ejemplo, los diferentes usuarios del espacio aéreo pueden tener diferentes horizontes de planificación, como se describe en 3.11. Esta información inicial se proveerá mediante un punto de entrada designado (POE, véase el Apéndice F, 6) y a un ASP típicamente aplicable al punto de salida del vuelo. Algunos ASP pueden adaptarse a múltiples POE, y algunos ASP pueden adaptarse a recibir la información de vuelo inicial de varios POE que no están explícitamente asociados con un punto de salida del vuelo. Las pistas de verificación de la información ayudan a aclarar la responsabilidad respecto a la información.

3.6.5 Este proceso continuo de información de vuelo también puede describirse en términos de una cronología de actividades relacionadas e interactivas realizadas por diversos participantes (véase la Figura 3-7). La cronología emplea el lenguaje del *Concepto operacional de ATM mundial* e ilustra los momentos en que los componentes del concepto se emplean para realizar un solo vuelo.

3.6.6 Las figuras describen la cronología de un vuelo regular que se realiza a través de múltiples ASP con los puntos importantes que siguen:

- los diversos ASP estarán realizando actividades para proveer diferentes componentes del concepto en diversos momentos; por ejemplo, las actividades DCB tácticas no serán necesarias en el mismo momento para el ASP de salida y el de llegada;
- si bien se reconoce que muchos componentes del concepto se ejecutarán mediante la colaboración entre múltiples participantes, la Figura 3-7 ilustra los participantes que dominan en cada componente;

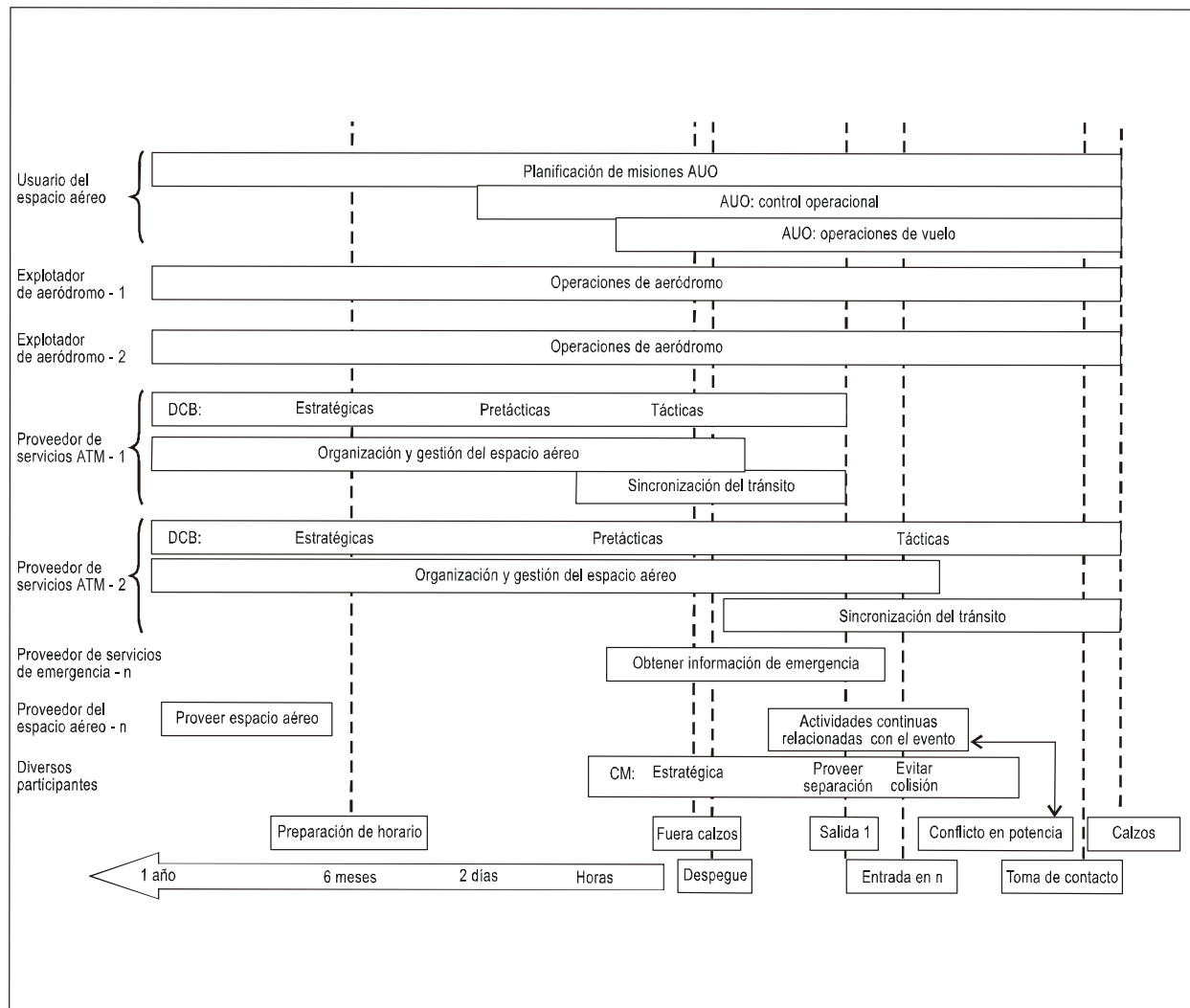


Figura 3-7. Cronología de actividades concentradas en los componentes del concepto

- c) la colaboración en cada componente se producirá mediante la información compartida entre participantes;
- d) se impondrán requisitos a los participantes para que proporcionen información específica dentro de ciertos plazos relacionados con los eventos; y
- e) la FF-ICE se actualizará dinámicamente durante las operaciones de un vuelo.

3.6.7 La cronología para la información de vuelo se registrará por la disponibilidad y calidad de la información, de lo que sigue un resumen:

- a) las actividades de planificación para un vuelo comienzan antes de que se prepare un horario. La colaboración sobre niveles de demanda, permisos de espacio aéreo y niveles planificados de capacidad de aeródromo y de espacio aéreo permiten adoptar decisiones sobre un horario de vuelo inicial;

- b) el conocimiento de operaciones regulares permite la gestión de capacidad adicional y la organización del espacio aéreo. Los horarios iniciales pueden modificarse;
- c) a medida que las restricciones operacionales (p. ej., condiciones meteorológicas, vientos) se conocen, puede proporcionarse información más detallada sobre un vuelo, incluida la ruta de vuelo y la información requerida para búsqueda y salvamento;
- d) después de la salida, la información de vuelo puede actualizarse continuamente como resultado de cambios en las condiciones o de repercusiones operacionales; y
- e) la información posterior a la llegada puede archivarse como apoyo del informe de performance necesario para un sistema ATM basado en el rendimiento como se prevé en el *Concepto operacional de ATM mundial* y en el Doc 9883.

3.6.8 La cronología para un ejemplo de vuelo se describe más adelante con más detalles y en términos de las actividades indicadas en la Figura 3-6. El efecto de los tipos de usuario sobre la cronología se describe en 3.11.

3.7 PROGRAMACIÓN Y ACTIVIDADES ESTRATÉGICAS

3.7.1 Informar sobre las intenciones a largo plazo, cuando están disponibles, concuerda con el *Concepto operacional de ATM mundial* que insta a los usuarios a proporcionar información sobre las intenciones a largo plazo para fines de identificación de desequilibrios. La información anticipada también puede usarse para las operaciones de aeropuerto, operaciones militares y autorizaciones diplomáticas. Esto puede ocurrir hasta un año antes de la salida, momento en que no es necesario proporcionar toda la información de planificación de los vuelos. A medida que se acerca la fecha de un vuelo y se tiene más confianza en la información, se pueden alimentar más campos de datos.

3.7.2 Como resultado de la planificación de misiones AUO, los usuarios del espacio aéreo con un horizonte de planificación más amplio proveen el tipo de información que comúnmente hoy se encuentra en los horarios (p. ej., origen, destino, tipo de aeronave y hora prevista de llegada/salida). La información sobre muchos vuelos se usa como parte del DCB estratégico para determinar en colaboración los horarios aceptables para proveer un nivel de performance (incluida la capacidad) acorde con la demanda prevista. La información proporcionada se usará para AOM, actividades de planificación para AO y proveer permisos de espacio aéreo.

3.7.3 Los ASP determinarán la demanda empleando una combinación de información histórica, patrones de crecimiento esperado, información sobre sucesos especiales (p. ej., grandes acontecimientos deportivos o culturales que causan cambios en los patrones de tráfico) e información FF-ICE anticipada. Esta información anticipada se usará para refinar la otra información, pero no se espera que la reemplace como la única fuente de información sobre la demanda.

3.7.4 La información proporcionada al usuario del espacio aéreo está sujeta a cambios a medida que la información se conoce con más certeza en una fecha más cercana a la salida. Se espera que los explotadores que proporcionen esta información la actualicen a medida que haya información más precisa sobre la planificación. La información de vuelo se actualizará con referencia a un identificador único de vuelo a escala mundial.

3.7.5 Convendría que los usuarios del espacio aéreo proporcionen información para los vuelos que explotarán de la misma manera y en forma repetida. Esto es aceptable siempre que se proporcione toda la información requerida y que sea correcta. Sin embargo, en ciertos lugares, consideraciones de rendimiento del sistema pueden exigir un nivel de interacción más elevado e información de vuelo individualizada.

3.7.6 Nada impide que un explotador proporcione más información antes de la fecha prevista. Los ASP deberían tener en cuenta las repercusiones en el rendimiento del sistema ATM que tienen los métodos que alteran la fecha en que los usuarios están motivados para presentar información sobre los vuelos.

3.8 PLANIFICACIÓN OPERACIONAL PRETÁCTICA

3.8.1 En cierto punto antes de la salida, los patrones de demanda y flujo del tráfico comienzan a cristalizar. En este momento, puede elaborarse un plan teniendo en cuenta la información que se conoce. Sin embargo, las condiciones operacionales específicas (p. ej., condiciones meteorológicas, vientos, fallas en el sistema, problemas de mantenimiento) no se conocen con precisión. La función de elaborar este plan corresponde a la etapa pretáctica del DCB previsto en el *Concepto operacional de ATM mundial*. El DCB pretáctico ofrece un plan que se puede seguir si no se enfrentan trastornos tácticos. Como se describe en el *Concepto operacional de ATM mundial* (Doc 9854): *"En la etapa pretáctica, el equilibrio entre demanda y capacidad se logrará evaluando cómo se están asignando en ese momento los medios y recursos de los proveedores de servicios ATM (ASP), de los usuarios del espacio aéreo y de los explotadores de aeródromos, comparándolos con las demandas previstas. Mediante la adopción de decisiones en colaboración (CDM), siempre que sea posible, se ajustarán los medios disponibles, las asignaciones de recursos, las trayectorias previstas, la organización del espacio aéreo y la asignación de horas de entrada y salida en aeródromos y volúmenes del espacio aéreo para mitigar cualquier desequilibrio"*.

3.8.2 La colaboración se produce entre AUO, AO, DCB y AOM, lo que resulta en el refinamiento de la información FF-ICE proporcionada previamente. Otros tipos de información (p. ej., información aeronáutica y requisitos de acceso) también pueden cambiar.

3.9 PLANIFICACIÓN OPERACIONAL TÁCTICA

3.9.1 Más cerca de la hora de la operación de vuelo, el sistema ATM tiene acceso a información más precisa para la planificación, como condiciones meteorológicas, disponibilidad de células, vientos, demanda de recursos, fallas de equipo y requisitos en zonas de operaciones militares. Los AO pueden proporcionar pronósticos de capacidad y configuración aeroportuaria. La AOM puede responder a estas condiciones actualizadas (p. ej., condiciones meteorológicas convectivas, actividad militar).

3.9.2 Como resultado de esta fuente de información mejorada, las AUO perfeccionan la información proporcionada anteriormente y ofrecen nueva información que antes no se conocía. Entre los ejemplos cabe incluir:

- a) mejores pronósticos de hora de salida a medida que el estado de las aeronaves que llegan se conoce mejor;
- b) mejor tiempo previsto en ruta a medida que se conoce la información sobre vientos;
- c) conocimiento preciso de la célula que habrá que usarse y la capacidad de vuelo;
- d) conocimiento explícito de la ruta de vuelo deseada para incorporar vientos y evitar el espacio aéreo segregado y zonas de condiciones meteorológicas convectivas; y
- e) conocimiento de la información necesaria para generar las trayectorias 4D deseadas.

3.9.3 La precisión de la información continuará aumentando a medida que el horizonte de pronósticos disminuya. Los participantes evaluarán las repercusiones de la información mejorada y la información se actualizará según corresponda. Las actualizaciones continuarán durante toda la operación de vuelo.

3.9.4 La fase de planificación táctica del DCB continúa para ajustar en colaboración la trayectoria 4D a fin de no recargar los recursos del sistema. Como parte del entorno cooperativo SWIM, los participantes tendrán acceso a información coherente y continuamente actualizada con respecto a las restricciones esperadas en el sistema. El acceso oportuno a esa información permitirá tanto a los explotadores como a los proveedores de servicios tomar medidas (p. ej., solicitar un cambio de ruta o tener acceso a otra ruta) a medida que haya nueva información disponible. Se espera que este proceso de colaboración optimice las trayectorias 4D. La información contenida en la FF-ICE servirá de apoyo a la colaboración y a los objetivos de rendimiento.

3.9.5 La información para los ESP (p. ej., información SAR) está disponible en este momento. La CM y la TS estratégicas pueden comenzar antes de la salida, lo que da como resultado la imposición de restricciones y tolerancias en la trayectoria 4D.

3.9.6 Algunas de las actividades de planificación operacional táctica continúan a medida que se desarrolla el vuelo, tales como replanificar para dar cabida a restricciones dinámicas. Sin embargo, se necesitará cierta cantidad de información antes de la operación de vuelo. Los requisitos de performance local pueden exigir que la información sea estable durante algún tiempo antes de la salida o la entrada a una región.

3.10 OPERACIONES DE VUELO

3.10.1 Una vez que ha comenzado la operación de vuelo, los participantes pertinentes de la comunidad ATM continúan compartiendo entre ellos la información FF-ICE. La información que contiene la FF-ICE constituye la base de la trayectoria 4D convenida, con respecto a la cual se adoptan las decisiones tácticas. Por esta razón, es necesario que esta información esté actualizada. Esto se logra mediante actualizaciones de la FF-ICE y puede hacerse por varias razones:

Control táctico — Para ciertos ASP, los controladores tácticos pueden adoptar medidas respecto al vuelo, que conducen a cambios en la FF-ICE en apoyo de CM o TS. Esto puede incluir asignar altitudes o velocidades o cambios locales a las rutas. Esto puede repercutir más tarde en la trayectoria 4D convenida y puede actualizarse para que más adelante pueda hacerse la planificación DCB pretáctica.

Ejemplo de planificación operacional táctica en colaboración

En las horas que preceden a una actividad de convección predecible, el ASP advierte que los pronósticos de condiciones meteorológicas violentas indican que una porción del espacio aéreo puede experimentar restricciones de capacidad debido a la actividad de convección. El ASP define el espacio aéreo que ha de observarse y comparte esta información con los usuarios del espacio aéreo. En respuesta, los usuarios del espacio aéreo elaboran preventivamente planes para vuelos que resultan potencialmente afectados por el espacio aéreo que es objeto de observación. Estos planes tienen la forma de un conjunto de trayectorias clasificadas con una tolerancia de retardo para cada vuelo. Podría darse un tiempo mínimo de notificación para algunas trayectorias que requieren tiempo adicional (p. ej., para cargar más combustible).

A medida que el tiempo pasa, las condiciones meteorológicas pronosticadas se hacen más precisas y comienzan a materializarse tal como estaba previsto. Mediante la conciencia de la situación, los usuarios del espacio aéreo y el ASP determinan en colaboración la necesidad de restringir el espacio aéreo y establecer una capacidad. Usando el conjunto de trayectorias clasificadas con tolerancias, la automatización indica que la capacidad no alcanza para toda las trayectorias de más prioridad. De conformidad con un conjunto de reglas preestablecidas en colaboración que determinan el equilibrio a través de áreas clave de rendimiento, la demanda se ajusta a la capacidad empleando las clasificaciones y tolerancias de la trayectoria. Algunos vuelos tienen demoras dentro de sus tolerancias. En otros se hace un cambio de ruta teniendo en cuenta la prioridad expresada por el usuario.

Más tarde, quizá habrá que ajustar la capacidad en más o en menos. El proceso de colaboración descrito se repite cuando es necesario para asegurarse de que no se excede la capacidad. A medida que las condiciones meteorológicas comienzan a mejorar con respecto al pronóstico, el ASP y los usuarios del espacio aéreo determinarán en colaboración un nuevo pronóstico de mayor capacidad. Esto permitirá que algunos vuelos anteriormente demorados y que cambiaron de ruta usen su opción preferida. Como antes, esta asignación se realiza teniendo en cuenta reglas establecidas previamente en colaboración. Para los vuelos que salen, la opción preferida dependerá del lugar en que se encuentren en ese momento.

Cambios en las restricciones — Las restricciones pueden aparecer o disminuir en comparación con un pronóstico anterior (p. ej., las condiciones meteorológicas se deterioran o mejoran, una zona de instrucción militar queda disponible o no, etc.). A través de un proceso de colaboración, el vuelo y la correspondiente FF-ICE pueden modificarse para su adaptación a las nuevas restricciones. El proceso de colaboración puede iniciarlo el proveedor de servicios o el explotador o puede ser interactivo en tiempo real (sea mediante un intercambio repetido entre sistemas completamente automatizados o con participación humana) o basado en preferencias del explotador, que pueden definirse por reglas condicionales o por prioridad, y que pueden variar para cada vuelo.

Demanda dinámica — A medida que las operaciones avanzan y los pronósticos cambian, la demanda pronosticada puede cambiar, pasando a una demanda mayor o menor que la esperada. Una vez más, un proceso de colaboración procura adaptar las restricciones y responder a las preferencias de los explotadores de un modo equitativo.

Información conocida — Cierta información sólo será conocida con certidumbre más tarde. Esto puede incluir la información sobre la pista de llegada y la ruta de llegada en la zona terminal. Esta información se actualizará a medida que la información esté disponible.

Transferencia de control — Los vuelos pueden progresar a través de varias regiones con diferentes niveles de performance y servicio (véase 4.6.10).

3.10.2 Si bien se espera una mayor colaboración, se admite que la necesidad de decisiones tácticas inmediatas en algún momento resultará en la colaboración esperada de conformidad con las reglas de conducta conocidas. Estas reglas habrán sido establecidas empleando un proceso de colaboración.

3.11 EFECTO DEL TIPO DE USUARIO EN LA CRONOLOGÍA

3.11.1 Si bien se espera que los eventos generen la provisión de información, se admite que hay diversas categorías de usuarios del espacio aéreo y ellos pueden responder a eventos internos que son acordes con sus propias actividades u objetivos de misión. Por ejemplo, considérense los principales eventos durante la planificación y ejecución de un vuelo vistos desde la perspectiva de tres tipos de usuarios del espacio aéreo (puede haber otros usuarios del espacio aéreo que aquí no se han identificado, por ejemplo, quienes presentan un plan de vuelo desde el aire):

Usuario del espacio aéreo que es un planificador estacional — Este es un tipo de usuario del espacio aéreo que decide volar más de un mes antes de realizar el vuelo; por ejemplo, una línea aérea. La información útil acerca de la intención del vuelo podría obtenerse de este tipo de usuario del espacio aéreo con bastante anticipación con respecto a la fecha del vuelo y los ASP podrían usarla para refinar sus pronósticos de tráfico, planes estratégicos, listas de controladores, etc. Cuando se usa un aeropuerto coordinado, este tipo de usuario del espacio aéreo quizás tenga que esperar hasta que haya turnos aeroportuarios disponibles antes de proporcionar ciertos elementos de información.

Usuario del espacio aéreo que es un planificador de mediano plazo — Este es un tipo de usuario del espacio aéreo que decide volar entre un día y un mes antes de realizar el vuelo; por ejemplo, un explotador de viajes chárter o ciertos usuarios del espacio aéreo militar. Este tipo de usuario del espacio aéreo no puede proporcionar información tan temprano como los planificadores estacionales, pero debería haber cierta información útil antes del día del vuelo.

Usuario del espacio aéreo por solicitud — Este es un tipo de usuario del espacio aéreo que decide volar dentro de las 24 horas antes del vuelo; por ejemplo, una aeronave de negocios a reacción, taxi aéreo o ciertos tipos de usuarios del espacio aéreo militar. Estos AU no pueden proporcionar información con anticipación porque, simplemente, no saben cuándo o hacia dónde volarán hasta el día del vuelo. Por consiguiente, su presentación inicial tendrá que contener mucha más información.

3.11.2 Se espera que la información de vuelo proporcionada por todos los tipos de usuarios del espacio aéreo evolucione mediante un proceso iterativo durante todo el período que va desde la presentación inicial hasta la

terminación del vuelo. La Tabla 3-1 ilustra, mediante un ejemplo, la cronología de eventos y el tipo de información proporcionada por los diferentes tipos de usuarios del espacio aéreo.

3.12 ESCENARIO DE VUELO REGULAR

3.12.1 Esta sección presenta un escenario de alto nivel que describe la evolución de la información para un vuelo regular. El escenario de alto nivel se desdobra en escenarios más pequeños, descritos con más detalle en el Apéndice C. Estos escenarios más pequeños se describen mediante la interacción entre los participantes identificados en 3.3. La relación general entre estos escenarios se ilustra en la Figura 3-8. Las actividades están organizadas aproximadamente en el tiempo, pero no hay un orden cronológico específico para las numerosas actividades descritas. Por ejemplo, si bien la información inicial debe proveerse primero, y algunas actividades deben ocurrir antes o después de la partida, muchas otras actividades pueden ocurrir en cualquier orden.

3.12.2 Por razones de claridad, el Apéndice C define mayormente las interacciones con un solo ASP. Se admite que múltiples ASP pueden participar durante el ciclo de vida del vuelo. Se supone que las funciones realizadas por un ASP único también las llevarán a cabo múltiples ASP compartiendo la información pertinente a las partes aplicables de la trayectoria 4D de un vuelo.

➤ En el Apéndice C, Figura C-14, se da un ejemplo que ilustra la negociación a través de múltiples ASP.

Tabla 3-1. Ejemplo de eventos para diferentes tipos de usuario del espacio aéreo

<i>Cronología de eventos</i>	<i>Eventos externos</i>	<i>Usuario del espacio aéreo planificador estacional (decide volar > 1 mes antes del vuelo)</i>	<i>Usuario del espacio aéreo planificador de mediano plazo (decide volar de 1 día a 1 mes antes del vuelo)</i>	<i>Usuario del espacio aéreo por solicitud (decide volar dentro de las 24 horas antes del vuelo)</i>
3 a 9 meses antes de la salida prevista, hora de calzos, y fecha	Turno aeroportuario determinado en aeropuerto coordinado	Horario de línea aérea publicado que contiene por lo menos: salida, destino, salida prevista, hora de calzos y fecha, ¹ llegada prevista, hora de calzos y fecha ¹		
Más de un mes antes de la salida prevista, hora de calzos, y fecha	Pronóstico de tráfico estratégico	Proporciona: • información del explotador de aeronaves • identificación del vuelo • aeródromos de salida y destino • tipo de aeronave • salida prevista, hora de calzos y fecha • llegada prevista, hora de calzos y fecha • trayectoria 4D deseada² • turno aeroportuario (únicamente para aeropuertos coordinados, y únicamente según la conferencia sobre turnos)		

1. Usado por los ASP/aeropuertos para validar pronósticos de demanda.

2. Se reconoce que más de 1 día antes de la salida, no todos los vuelos tendrán una trayectoria 4D preferida, estable (p. ej., cuando los vientos son un factor importante). Las aeronaves que no están equipadas pueden proporcionar una trayectoria mínima compatible con los requisitos de performance del sistema ATM.

<i>Cronología de eventos</i>	<i>Eventos externos</i>	<i>Usuario del espacio aéreo planificador estacional (decide volar > 1 mes antes del vuelo)</i>	<i>Usuario del espacio aéreo planificador de mediano plazo (decide volar de 1 día a 1 mes antes del vuelo)</i>	<i>Usuario del espacio aéreo por solicitud (decide volar dentro de las 24 horas antes del vuelo)</i>
De un mes a un día antes de la salida prevista, hora de calzos y fecha	• pronóstico de tráfico pretáctico • acontecimientos especiales conocidos • demanda militar conocida para maniobras • información aeronáutica	Proporciona: • revisiones en respuesta a cambios en las restricciones • disposiciones de acceso	Proporciona: • información del explotador de aeronaves • identificación del vuelo • aeródromos de salida y destino • tipo de aeronave • salida prevista, hora de calzos y fecha • llegada prevista, hora de calzos y fecha • trayectoria 4D deseada • turno aeroportuario (únicamente para aeropuertos coordinados, y únicamente según la conferencia sobre turnos) • disposiciones sobre el acceso	
De un día a 30 minutos antes de la salida prevista, hora de calzos y fecha	• condiciones meteorológicas actualizadas • pronóstico de tráfico táctico • negociación de trayectoria 4D • pasajeros y carga conocidos • demanda militar conocida • pronóstico de configuración de salida conocido • información aeronáutica	Proporciona: • performance general • aeródromos de alternativa • actualizaciones de la trayectoria 4D deseada y negociación para determinar una trayectoria 4D convenida	Proporciona: • performance general • aeródromos de alternativa • actualizaciones de la trayectoria 4D deseada y negociación para determinar una trayectoria 4D convenida	Proporciona: • información del explotador de aeronaves • identificación del vuelo • aeródromos de salida y destino • tipo de aeronave • salida prevista, hora de calzos y fecha • llegada prevista, hora de calzos y fecha • trayectoria 4D deseada • turno aeroportuario (únicamente para aeropuertos coordinados, y únicamente según la conferencia sobre turnos) • disposiciones de acceso • performance general

<i>Cronología de eventos</i>	<i>Eventos externos</i>	<i>Usuario del espacio aéreo planificador estacional (decide volar > 1 mes antes del vuelo)</i>	<i>Usuario del espacio aéreo planificador de mediano plazo (decide volar de 1 día a 1 mes antes del vuelo)</i>	<i>Usuario del espacio aéreo por solicitud (decide volar dentro de las 24 horas antes del vuelo)</i>
30 minutos antes de la salida prevista, hora de calzos y fecha	- carga de combustible determinada - condiciones meteorológicas del momento disponibles - trayectoria 4D convenida disponible	Proporciona: - performance general (afectada por la masa) - trayectoria 4D convenida, que incluye horas actualizadas de despegue previsto y trayectoria de rodaje (si corresponde) - información SAR	Proporciona: - performance general (afectada por la masa) - trayectoria 4D convenida, que incluye hora actualizada del despegue previsto y trayectoria de rodaje (si corresponde) - información SAR	Proporciona: - performance general (afectada por la masa) - trayectoria 4D convenida, que incluye hora actualizada del despegue previsto y trayectoria de rodaje (si corresponde) - información SAR
Fuera de calzos	Autorización para el arranque	Hora real de salida fuera calzos y fecha	Hora de salida fuera calzos y fecha	Hora de salida fuera calzos y fecha
Despegue		- hora de despegue de pista en la trayectoria 4D realizada - actualizaciones de la trayectoria 4D convenida		
En vuelo ³	- demoras experimentadas - cambio en las condiciones meteorológicas - cambio en los requisitos del explotador - configuración actualizada del aeropuerto de llegada	- negociación de la trayectoria 4D (si corresponde) - actualizaciones de preferencias respecto a movimientos y métodos de operación - actualizaciones de la trayectoria 4D convenida que incluyen trayectorias de llegada y trayectoria de rodaje a la llegada (si corresponde)	- negociación de la trayectoria 4D (si corresponde) - actualizaciones de preferencias respecto a movimientos y métodos de operación - actualizaciones de la trayectoria 4D convenida, que incluyen trayectoria de llegada y trayectoria de rodaje (si corresponde)	- negociación de la trayectoria 4D (si corresponde) - actualizaciones de preferencias respecto a movimientos y métodos de operación - actualizaciones de la trayectoria 4D convenida, que incluyen trayectoria de llegada y trayectoria de rodaje (si corresponde)
Toma de contacto		Hora real de llegada en pista en la trayectoria 4D realizada	Hora real de llegada en pista en la trayectoria 4D realizada	Hora real de llegada en pista en la trayectoria 4D realizada
En calzos	Hora real de llegada en calzos y fecha	Hora real de llegada en calzos y fecha	Hora real de llegada en calzos y fecha	Hora real de llegada en calzos y fecha

3. Durante el vuelo se producen muchos más intercambios de información que los que representa este ejemplo; esta tabla es para ilustrar las diferencias entre tipos de explotadores; no se espera ninguna diferencia entre los tipos de explotadores durante el vuelo.

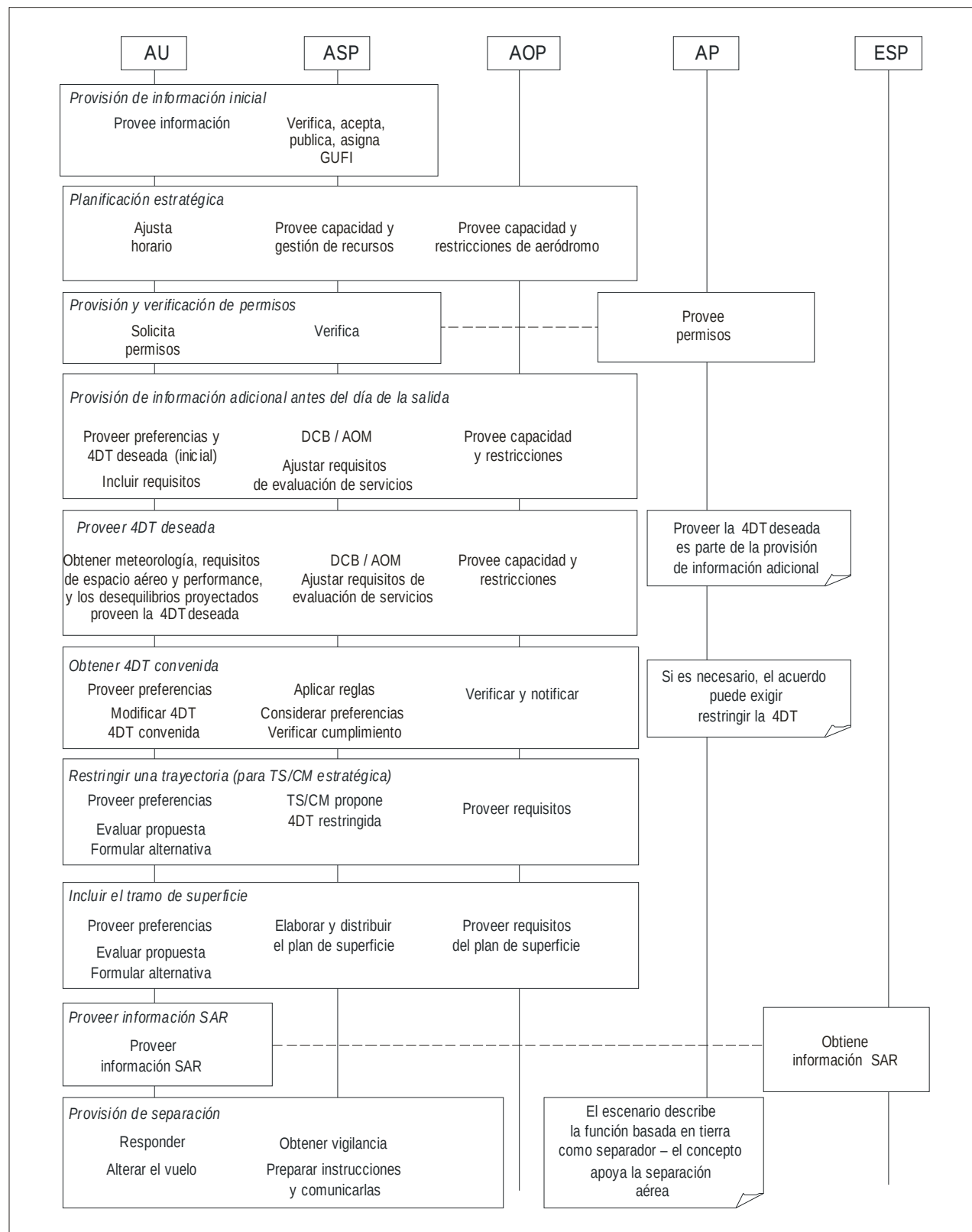


Figura 3-8. Función de los participantes en diversos escenarios durante la evolución de un vuelo

3.13 HORARIOS Y ACTIVIDADES ESTRATÉGICAS

3.13.1 Según sus propios requisitos de planificación, los usuarios del espacio aéreo determinan si un vuelo se realiza entre origen y destino a una hora y en una fecha determinadas. Cuando los requisitos sobre provisión de información de vuelo se cumplen, tales como calidad, estabilidad y oportunidad de la información, el usuario del espacio aéreo proporciona esta información.

3.13.2 El usuario del espacio aéreo proporciona esta información a un ASP responsable de la gestión inicial de la FF-ICE y se obtiene un GUFI (véase 4.4.1). Este identificador asegura que todos los participantes en el sistema ATM pueden referirse sin ambigüedades a la información que corresponde a un vuelo. En ese caso, la información disponible puede compartirse con los participantes autorizados tales como el ASP afectado, los proveedores del espacio aéreo y los aeródromos. Esto se logra notificando a los participantes que cumplen las condiciones para recibir notificación. Estas condiciones incluyen: participantes que están autorizados a recibir notificación y participantes que han solicitado información cumpliendo los criterios especificados (p. ej., vuelos a un aeropuerto de destino). Hay reglas para determinar la autorización y se aplican medidas de seguridad de la información para hacer cumplir las reglas.

➤ *El Apéndice C, 2 — Provisión de información inicial, contiene detalles adicionales.*

3.13.3 En un entorno basado en la performance, ciertas regiones requerirán información más rigurosa a fin de lograr los niveles de performance requerida. Los usuarios del espacio aéreo tendrán acceso a estos requisitos y, según el vuelo que se planea, se proporcionará información adicional. Esto puede incluir:

- a) información sobre el tipo de aeronave para la planificación de puerta del aeródromo;
- b) performance de la aeronave y categoría de estela turbulenta para el cálculo de la capacidad del aeródromo;
- c) performance de navegación a la salida o llegada en los aeródromos solicitados para el cálculo de la capacidad;
- d) niveles de performance medioambiental para gestión medioambiental; y
- e) performance que puede lograrse respecto a la hora de salida y llegada.

3.13.4 Los aeródromos notificados y los ASP usan la información proporcionada para realizar actividades estratégicas de DCB y AOM conexas a fin de proveer capacidad donde se necesite. En algunos casos, la demanda excederá la capacidad mínima proyectada para el día de la operación. La FF-ICE comparte con los participantes la información respecto a la demanda global esperada y los niveles de capacidad. Los usuarios del espacio aéreo usan esta información para la planificación de misiones AUO y pueden adaptar los vuelos planificados para mitigar los desequilibrios. Puesto que esta adaptación quizá no sea suficiente, se usará un enfoque de colaboración para ajustar aún más los vuelos planificados a fin de asegurar un nivel de demanda compatible con la capacidad que puede lograrse. Puede haber procesos que difieren de los requisitos de información específicos de apoyo a los ASP; el resultado de estos procesos será el horario para los vuelos propuestos.

➤ *El Apéndice C, 3 — Actividades de planificación estratégica y uso de la información inicial, contiene detalles adicionales.*

3.13.5 Como parte de la planificación de un vuelo, el usuario del espacio aéreo coordinará su plan con los proveedores del espacio aéreo a fin de asegurarse que ha obtenido las autorizaciones de acceso pertinentes para el vuelo, cuando corresponda. Si es necesario, la información para las autorizaciones también se proveerá como parte de la FF-ICE.

➤ *El Apéndice C, 4 — Autorizaciones y verificación, contiene detalles adicionales.*

Planificación operacional pretáctica

3.13.6 Una vez que se han proporcionado los horarios y se han obtenido las autorizaciones, se realizarán las actividades adicionales para satisfacer la demanda. Estas actividades incluyen organización del espacio aéreo modificando e imponiendo estructuras del espacio aéreo y de rutas y elaborando planes de dotación de personal. Estas actividades pueden hacer que sea necesario proporcionar información sobre la trayectoria inicial para calcular la demanda del espacio aéreo. A medida que el espacio aéreo está organizado y los límites de capacidad se conocen mejor, esta información se proporciona a través del entorno cooperativo. Los servicios se proveen para permitir la evaluación del cumplimiento de requisitos dinámicos (p. ej., un servicio para asegurar que se cumplen los requisitos de rendimiento para una trayectoria específica) y para identificar los vuelos que resultan afectados por los límites de capacidad. Con esta información, el usuario del espacio aéreo puede optar por modificar la trayectoria de vuelo propuesta.

- *El Apéndice C, 5 — Provisión de información adicional antes del día de salida, contiene detalles adicionales.*

Planificación operacional táctica

3.13.7 Cuando se acerca la hora real de salida del vuelo (generalmente en las 24 horas que lo preceden), la información necesaria para una planificación más precisa está disponible. Esto incluye vientos, condiciones meteorológicas, fallas del sistema, disponibilidad de tripulación capacitada y estado del equipo. El usuario del espacio aéreo provee una trayectoria 4D que representa la trayectoria de vuelo deseada (el Apéndice D explica la trayectoria con más detalles). Se proporciona información adicional sobre las capacidades de performance de la aeronave en aspectos tales como navegación, vigilancia, comunicaciones, mantenimiento de la separación, red de seguridad operacional, ruido, emisiones y estela turbulenta.

- *En el Apéndice C, 7 — Provisión de la trayectoria 4D deseada, se describen los detalles adicionales.*

3.13.8 Entre el usuario del espacio aéreo y los otros participantes se hacen negociaciones para obtener una trayectoria 4D convenida. En este entorno cooperativo, el usuario del espacio aéreo está constantemente consciente de las restricciones obligatorias, las áreas de falta de capacidad y las reglas para decidir cuándo ha expirado el tiempo para negociar. Con este conocimiento, el usuario del espacio aéreo puede ajustar la trayectoria para escoger la solución óptima con sujeción a las restricciones conocidas. En caso de que este proceso no dé como resultado una trayectoria convenida para el momento en que es necesaria, se impondrán las reglas establecidas previamente en colaboración para obtener una trayectoria 4D que responda a los objetivos de rendimiento. Estas reglas pueden tener en cuenta las preferencias del usuario y del proveedor del espacio aéreo.

- *En el Apéndice C, 8 — Obtención de una trayectoria 4D convenida, se describen los detalles adicionales.*

3.13.9 El ASP considerará toda la información disponible sobre la trayectoria para aplicar la TS. La TS es un proceso continuo, dinámico que impone restricciones a la trayectoria negociada a fin de asegurar que no se producen desequilibrios de capacidad a corto plazo, asegurar un alto rendimiento donde la demanda de recursos es elevada y reducir la probabilidad de conflictos. La TS inicial impondrá restricciones específicas a la trayectoria (p. ej., observancia de la hora) y tolerancias con respecto a esas restricciones (p. ej., con cuánta precisión debe observarse la hora) todo dentro de los límites de performance de la aeronave. Esta información, junto con la trayectoria convenida, representa el contrato de trayectoria en 4 D (Doc 9854, Apéndice I, 6.14).

- *En el Apéndice C, 13 — Restricciones a una trayectoria, esto se describe con más detalles.*

3.13.10 Antes de la salida, el usuario del espacio aéreo no habrá proporcionado toda la información sobre la trayectoria. Por ejemplo, al usuario del espacio aéreo le puede preocupar la hora respecto a la pista, las maniobras de empuje y de despegue, pero aceptará cualquier trayectoria de rodaje válida. La información del plan de superficie

se obtendrá mediante la colaboración entre el usuario del espacio aéreo, el explotador del aeródromo y el ASP. No todos los aeródromos exigirán un plan de superficie en la trayectoria.

➤ *En el Apéndice C, 12 — Inclusión del tramo de superficie, se describen los detalles adicionales.*

3.13.11 La información requerida para los servicios de emergencia la proporciona el usuario del espacio aéreo y se comparte con los participantes autorizados.

➤ *En el Apéndice C, 14 — Información de servicios de emergencia, se describen los detalles adicionales.*

3.13.12 Cuando un vuelo está listo para recibir una autorización de salida, las funciones mencionadas antes se habrán realizado en los niveles que corresponde por consideraciones de performance. Prácticamente esto significa que:

- a) se han obtenido todas las autorizaciones de acceso necesarias;
- b) se han respetado todas las restricciones que emanan de un proceso DCB cooperativo;
- c) la CM y la TS estratégica se han efectuado al nivel de fidelidad necesario antes de la salida;
- d) cuando fue necesario, se definieron los tramos de superficie;
- e) la información SAR se proporcionó de conformidad con la operación propuesta; y
- f) se obtuvo una trayectoria 4D convenida que incluye los elementos de información correspondientes a la operación propuesta.

3.13.13 Una vez verificado lo anterior, la trayectoria 4D convenida se actualiza para que refleje la hora de salida de calzos precisa. Esta actualización puede provocar la necesidad de renegociar el acuerdo previo, en cuyo caso se expide ulteriormente una autorización de salida para comenzar a proveer la trayectoria 4D convenida.

Operación de vuelo

3.13.14 Si corresponde, el vuelo sigue el plan de rodaje de salida proporcionado en la trayectoria 4D convenida. Para cruzar las pistas activas se necesitarán instrucciones positivas. El plan de rodaje de salida no debería interpretarse como que representa una autorización de despegue. Después del despegue, la trayectoria 4D realizada se actualizará en la información FF-ICE para reflejar la hora de salida real. El usuario del espacio aéreo también puede actualizar las horas de la trayectoria 4D convenida, siempre que las actualizaciones estén dentro de las tolerancias convenidas. La desviación de la trayectoria 4D convenida indica la necesidad de un nuevo acuerdo.

3.13.15 Durante el vuelo, la FF-ICE da la información necesaria para proveer la separación y designar el separador responsable y el modo de separación. La información sobre aprobaciones para aplicaciones en el aire (p. ej., separación delegada limitada, separación autónoma) y el funcionamiento, y el equipo aprobado y las capacidades a bordo figurarán en la información de vuelo. Los niveles de información proporcionados por el vuelo (p. ej., radiodifusión de la trayectoria prevista) proporcionará la información de vuelo, si se requiere.

3.13.16 En los entornos en que se justifica un estudio de rendimiento, la provisión de separación se basará en información precisa sobre la trayectoria 4D compartida por los participantes pertinentes. Cuando se requieren modificaciones a la trayectoria, la trayectoria se actualizará dentro de la FF-ICE. Se espera que la trayectoria actualizada sea coherente en las plataformas pertinentes de a bordo y basadas en tierra.

➤ *En el Apéndice C, 15 — Información de apoyo para proveer separación, se indica la forma en que la FF-ICE da apoyo a las disposiciones de separación.*

3.13.17 El usuario del espacio aéreo o el ASP pueden iniciar un cambio en la trayectoria 4D después de la salida, con lo que se iniciará el proceso de negociación de la trayectoria. La TS también puede provocar una actualización de la trayectoria. Estas actualizaciones continúan durante todo el vuelo cuando es necesario para la gestión de eventos dinámicos y de la incertidumbre. La persistencia de TS y las actualizaciones de la trayectoria durante un vuelo exigirán que se envíe o reciba de la aeronave información de apoyo a estas actividades. Para que esto ocurra, debe proveerse información de direccionamiento dentro de la FF-ICE.

➤ *Apéndice C, 13 — Restricciones a una trayectoria.*

3.13.18 A medida que el vuelo se aproxima a la llegada, la información sobre el descenso, el área terminal y las operaciones en la superficie se harán más ciertas y resultarán en actualizaciones para la información de vuelo, incluida la trayectoria. Quizás se provea información sobre el rodaje de llegada. Las actividades CM, TS, y DCB táctico continuarán. A la llegada del vuelo en calzos, la trayectoria 4D realizada se completa. La información se archiva de conformidad con los requisitos establecidos por el proceso de rendimiento.

3.14 VUELOS EN FORMACIÓN

3.14.1 Para que sea controlada como en formación, la aeronave en formación debe estar dentro de un espacio como se especifica en el Anexo 2 de la OACI, a menos que se especifique otra cosa en la información FF-ICE para la formación (véase 3.14.5). Una formación puede consistir de aeronaves militares o civiles, o de ambos tipos, y las aeronaves pueden ser de tipo heterogéneo. La aeronave líder de la formación se identificará ante el ASP para fines de gestión de la formación.

3.14.2 El concepto FF-ICE apoyará la posibilidad de que las aeronaves vuelen en una formación y que la formación sea controlada como una sola entidad, denominada “formación ICE” que se define más adelante.

3.14.3 Cada vuelo en la formación tendrá su propia información FF-ICE con su propio GUF, y todos estarán vinculados por medio de la “formación ICE”. Esto permite que toda la información necesaria acerca de cada aeronave, tal como SAR y capacidades de performance, esté disponible para la ATM en caso de que una aeronave rompa la formación por razones tácticas, evitando con esto la necesidad de proporcionar esa información por otros medios en el momento en que la aeronave rompe la formación.

3.14.4 Proporcionar esta información debería requerir un esfuerzo mínimo para el usuario del espacio aéreo, puesto que las herramientas automatizadas facilitan su tarea. Del mismo modo, también se espera el apoyo de la automatización para minimizar la carga de trabajo del controlador.

3.14.5 Se espera que para los vuelos en formación la FF-ICE satisfaga lo siguiente:

- a) debería ser posible presentar una sola formación ICE para enlazar los vuelos que serán parte de la formación, incluyendo:
 - 1) GUF para la formación;
 - 2) límites horizontales/verticales para la formación (requeridos únicamente si no están dentro de un volumen como se especifica en el Anexo 2);
 - 3) identificación de la aeronave jefe;
 - 4) trayectoria 4D de la formación, que incluya las capacidades de performance de la formación dentro de cada tramo;

- 5) información acerca de cada vuelo o información ICE planificada para participar en la formación (aun si se participa únicamente en una parte de la trayectoria), incluyendo:
 - i) GUFÍ;
 - ii) puntos de la trayectoria planificada para unirse a la formación; y
 - iii) puntos de la trayectoria planificada para romper la formación;
 - 6) los mecanismos de seguimiento (p. ej., la estación que controla la información) que se utilizan (*opcional*) – pueden considerarse confidenciales en algunos casos;
- b) todo cambio en la información acerca de la formación ICE antes o después de la salida debería presentarse a la FF-ICE de la misma forma que un cambio; y
- c) la formación ICE debería dar apoyo a cada aeronave o a otras formaciones que se unan o rompan la formación. Esto se ilustra en la Figura 3-9, en la que se supone, para simplificar el ejemplo, que la aeronave jefe L1 de la formación principal sigue siendo jefe mientras otras formaciones se unen a la formación o rompen la formación.

3.14.6 Cuando una formación rompe una formación existente, debe haber una nueva formación ICE para esa formación (p. ej., F3 en la Figura 3-9). Si aún no se ha creado en la etapa de planificación (es decir, no se planificó antes de la salida que rompería la formación), entonces en ese momento debería crearse una nueva formación ICE, F3, indicando los GUFÍ de las aeronaves en cuestión, y la descripción de la formación ICE principal, F1, debería actualizarse para indicar qué aeronaves han dejado la formación. También puede ser necesario actualizar las trayectorias de las aeronaves en cuestión en la información FF-ICE de cada aeronave.

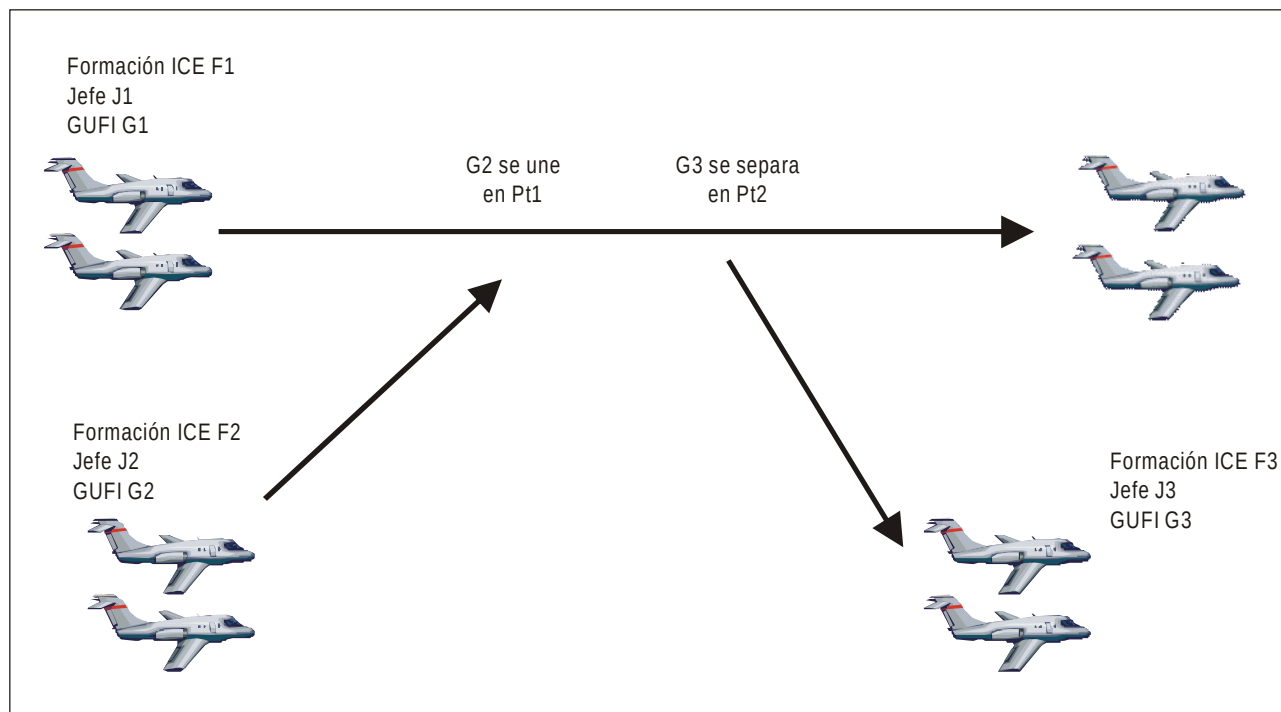


Figura 3-9. Formaciones que se unen a la formación y que rompen la formación principal F1

3.15 RELACIÓN ENTRE OPERACIONES BASADAS EN LA TRAYECTORIA Y VOLÚMENES DEL ESPACIO AÉREO

3.15.1 Se prevé que habrá una necesidad continua de operaciones dentro de un volumen del espacio aéreo.

3.15.2 La necesidad de operaciones en un volumen de espacio aéreo podrá reducirse dependiendo de la forma en que evolucionen las operaciones basadas en la trayectoria. Por ejemplo, las operaciones basadas en la trayectoria permiten tolerancias – que en algunos casos ofrecen el grado de flexibilidad que antes hubiera exigido una operación en un volumen de espacio aéreo.

3.15.3 Si bien no se definen en esta etapa, se espera que se elaborarán criterios que indiquen cuándo se produce la transición entre operaciones basadas en la trayectoria y el volumen de espacio aéreo. Por ejemplo, en una etapa, aún no definida, las tolerancias alrededor de una trayectoria serán tan grandes que ya no se podrá considerar una operación basada en la trayectoria y, por lo tanto, estos casos se considerarán operaciones en un volumen de espacio aéreo.

Capítulo 4

ENTORNO TÉCNICO

4.1 ASPECTOS GENERALES

4.1.1 En esta sección se describe el futuro entorno técnico de la información de vuelo, el cual tendrá un elevado grado de interoperabilidad y apoyará el intercambio de información detallada como se describe en este concepto. Potencialmente, hay muchas soluciones técnicas para implantar los requisitos del concepto FF-ICE. En este manual no se prescribe ninguna solución específica y, por lo tanto, no es obligatorio ni se tiene la intención de que los participantes y organizaciones competentes tengan que incorporar sistemas técnicos idénticos. El foco principal es la interoperabilidad en el nivel de servicios.

4.1.2 SWIM — que integrará todos los datos ATM pertinentes — constituirá la base para la gestión de la información de todo el sistema ATM y será esencial para su funcionamiento eficiente. SWIM apoyará los procesos CDM utilizando aplicaciones de usuario final eficientes a fin de aprovechar el potencial de la información compartida. En este concepto, la red ATM se considera como una serie de nodos, que incluye a todas las partes interesadas en tierra y en vuelo, proporcionando o consumiendo la información que es importante para ellas. Este principio se describe en la Figura 4-1.

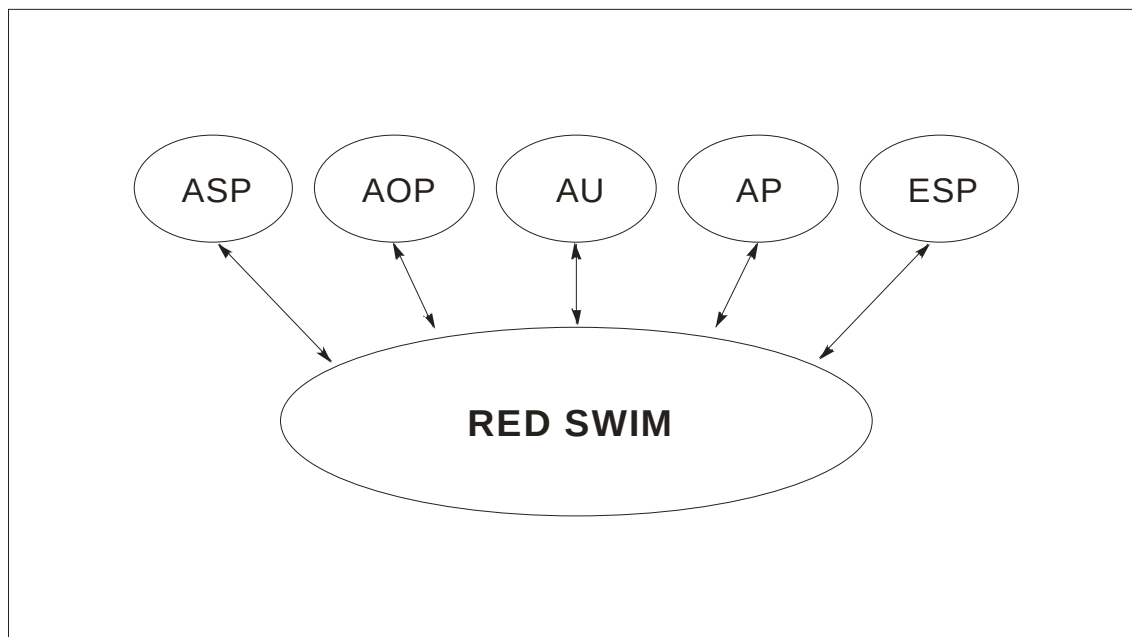


Figura 4-1. Presentación lógica de la red SWIM conectando a todos los participantes en el entorno FF-ICE¹

1. En esta ilustración figuran solamente los participantes pertinentes en la FF-ICE. En el contexto ATM mundial, otros participantes pueden estar conectados a la red SWIM.

4.1.3 Compartir información de la calidad y en la oportunidad requeridas en un entorno seguro es un elemento habilitante esencial del concepto FF-ICE. El ámbito se extiende a toda la información que potencialmente interesa a la ATM, especialmente varios datos de la trayectoria. En particular, todas las partes interesadas de la red ATM compartirán dinámicamente información de la trayectoria en la medida requerida, desde la fase de elaboración de la trayectoria, pasando por las operaciones hasta las actividades postoperaciones. La planificación ATM, los procesos CDM y las operaciones tácticas se basarán en los datos de la trayectoria más precisos que estén disponibles. La gestión de cada trayectoria se hará mediante la provisión de un conjunto de servicios ATM adaptados para responder a las necesidades específicas de las partes interesadas.

4.1.4 Actualmente, los datos de vuelo se comunican de punto a punto en mensajes formateados para la lectura humana. Debido al uso cada vez mayor de la automatización, este método resulta engorroso para proveer la interoperabilidad necesaria entre los usuarios y los sistemas proveedores de servicios (véase la Figura 4-2).

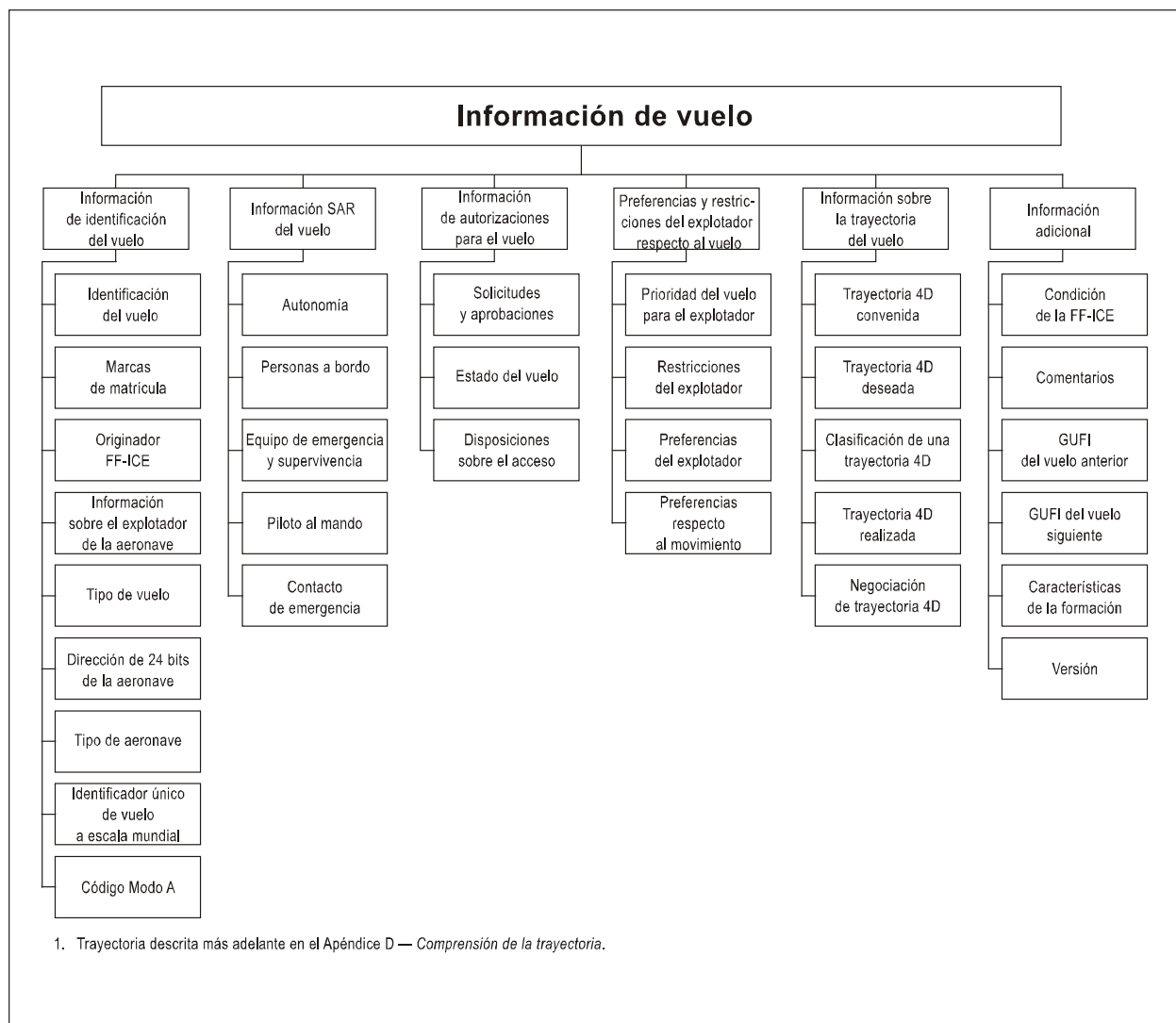


Figura 4-2. Ejemplo de interoperabilidad entre sistemas participantes y la aplicación técnica de la SWIM

4.1.5 El plan de vuelo actual tiene varias deficiencias, muchas de las cuales provienen de los mecanismos subyacentes para el intercambio de información de vuelo, tales como:

- a) transmite información limitada debido al tamaño limitado;
- b) está formateado para la lectura humana, haciendo que la interpretación mecánica sea más difícil y pueda conducir a ambigüedades; y
- c) el mecanismo de intercambio no favorece la flexibilidad y extensibilidad de la información.

4.1.6 Para satisfacer los requisitos futuros se necesitarán nuevos mecanismos para el intercambio de datos de vuelo, por ejemplo:

- a) mayor cantidad de información de vuelo compartida más ampliamente (más vuelos, más información acerca de cada uno, mejor información y actualizada más a menudo, mayor disponibilidad para las partes interesadas);
- b) más proveedores de información, colaboradores y usuarios participantes;
- c) más colaboración entre usuarios del espacio aéreo y proveedores de servicios;
- d) más servicios de apoyo al acceso de información y colaboración de usuarios;
- e) acceso oportuno a la información pertinente;
- f) mejores niveles de servicio en apoyo de nuevas capacidades de automatización en tierra y en vuelo;
- g) mejor calidad técnica del servicio que incluye aspectos de seguridad, fiabilidad y latencia;
- h) mejor interoperabilidad;
- i) mejor coherencia de datos y disponibilidad para la evaluación del rendimiento del sistema;
- j) apoyo a la calidad del servicio definida y convenida para los datos;
- k) mejor cumplimiento de las expectativas identificadas respecto al servicio ATM (Doc 9854, Apéndice D); y
- l) mejor apoyo para los diversos niveles de seguridad de la información.

4.1.7 Además, el futuro mecanismo de intercambio de la información de vuelo debe soportar un período de transición. Se espera que durante el período de transición los sistemas actuales que emplean formatos y protocolos de mensajes corrientes y los nuevos sistemas que emplean la nueva norma continúen interoperando.

4.1.8 Aumentar la cantidad de datos de vuelo que se intercambian puede resultar en un formato legible por el soporte lógico, pero que no es fácilmente legible para un ser humano. Sin embargo, pueden desarrollarse aplicaciones robustas para facilitar el análisis sintáctico y mejorar la presentación de la información pertinente, según se desee.

4.1.9 En lo que sigue, el entorno técnico se describe en términos de:

- a) modelo de datos — los elementos de información que deben ser compartidos entre las partes interesadas;
- b) SWIM — los mecanismos que se emplearán para compartir datos; y

- c) infraestructura de apoyo — las disposiciones técnicas subyacentes para la infraestructura de telecomunicaciones, incluidas las características de seguridad y protección y nuevos formatos de datos.

4.2 ELEMENTOS DE INFORMACIÓN

4.2.1 El futuro sistema ATM dependerá de un modelo de referencia de información ATM general que proveerá una definición neutral (es decir, sin restricciones en la aplicación) de información ATM. Este modelo debería constituir la definición principal de toda la información ATM, cuyos subconjuntos se usarían en modelos de nivel inferior que apoyan la interoperabilidad para dominios de intercambio de información.

4.2.2 Uno de estos modelos de datos de dominio específico consideraría toda la información de vuelo. La información de vuelo para ser intercambiada debe estar modelizada explícitamente para que haya acuerdo sobre una definición precisa y concreta. El modelo debe tomar los elementos de información de vuelo usados corrientemente y expandirlos considerablemente según las necesidades de información en aumento. También debe ser compatible con la labor que ya ha definido algunos modelos de datos y los correspondientes servicios dentro de dominios específicos (p. ej., información aeronáutica).

4.2.3 La FF-ICE contiene la información necesaria para la notificación, gestión y coordinación de vuelos entre miembros de la comunidad ATM. Se reconoce que los miembros de la comunidad ATM pueden tener más datos acerca de un vuelo en particular que la FF-ICE para ese vuelo; por ejemplo, un ASP puede tener muchos datos de vigilancia (p. ej., de varios radares), y no es apropiado que todos estos datos de vigilancia se incluyan en la FF-ICE. Aun para los elementos de datos contenidos en la FF-ICE, no se considera apropiado que todos los cambios y otros datos de verificación se incluyan en la FF-ICE, puesto que cada miembro de la comunidad ATM ya tiene responsabilidades para el registro y archivo de la información pertinente (no sólo FF-ICE), (p. ej., satisfacer requisitos de la investigación de incidentes o accidentes).

4.3 JERARQUÍA DE DATOS

4.3.1 El concepto FF-ICE provee e intercambia un conjunto creciente de información de vuelo. Esta información de vuelo está estructurada en grupos de elementos de datos relacionados entre sí que son:

- a) información de identificación del vuelo;
- b) información SAR del vuelo;
- c) información de autorizaciones para el vuelo;
- d) información de preferencias para el vuelo;
- e) información de la trayectoria del vuelo (la información sobre la performance se organiza dentro de la trayectoria reconociendo que las capacidades de performance del vuelo pueden ser distintas en diferentes tramos de la trayectoria); y
- f) información adicional.

4.3.2 Estos grupos de elementos de datos se subdividen aún más como muestra la Figura 4-1. De esta forma, se puede construir y describir una jerarquía clara de la información de vuelo. En la sección que sigue, se describen los elementos de datos más importantes. El Apéndice A presenta en forma de tabla un panorama completo de todos los elementos de datos con más detalles.

4.4 CLASES Y ELEMENTOS DE DATOS

Esta sección provee un resumen de los elementos de información y el objeto de los mismos.

Información de identificación del vuelo

4.4.1 Esta clasificación de alto nivel agrupa la información para ayudar a identificar el vuelo, la célula y los participantes.

Identificación del vuelo — Este campo contiene el designador de la OACI para la entidad que explota la aeronave seguido del número de identificación del vuelo o la matrícula de la aeronave. Este campo se usa para identificar el vuelo en comunicación con la aeronave. Se usa en presentaciones tales como listas (incluidas fichas) y bloques de datos. Esta información puede usarse automáticamente para correlacionar datos de vigilancia con la información de vuelo.

Marcas de matrícula — Este campo contiene la marca de matrícula de la aeronave.

Dirección de 24 bits de la aeronave — Este campo incluye la dirección OACI de 24 bits de la aeronave. La información se usa automáticamente para correlacionar las comunicaciones y los datos de vigilancia con la información de vuelo.

Código Modo A — Este campo especifica una referencia local única para el vuelo en la forma de un código de 4 dígitos en octal. Esta información puede usarse automáticamente para correlacionar los datos de vigilancia con la información de vuelo.

Información sobre el explotador de la aeronave — Este campo especifica el nombre y la información de contacto del explotador de la aeronave. Esta información se usa para emergencias y procesos administrativos ordinarios.

Originador FF-ICE — Este campo especifica el nombre y la información de contacto del originador del vuelo. Esta información se usa para emergencias y procesos administrativos ordinarios.

Tipo de vuelo — Este campo identifica el tipo de vuelo; por ejemplo: transporte aéreo regular, transporte aéreo no regular, militar, sistemas de aeronaves pilotadas a distancia (RPAS), RPAS militares, aviación general, aviación general-chárter, aviación general-copropiedad, policía, aduanas, aeronave civil con contrato militar, gobierno. Esta información se usa para identificar con precisión el uso de un tramo ATM y apoya la evaluación del rendimiento del sistema ATM.

Tipo de aeronave — Este campo especifica el tipo de aeronave empleada para un vuelo. La información se usa para planificar e identificar los conflictos respecto al uso de recursos, tales como AO. En un sistema ATM basado en la performance, el tipo de aeronave ya no se usará como sustituto de la clasificación por estela turbulenta.

Identificador único de vuelo a escala mundial (GUF) — Este campo especifica una referencia única mundial para el vuelo, mediante la cual todos los miembros de la comunidad ATM que estén calificados para hacerlo pueden referirse sin ambigüedades a la información pertinente al vuelo.

Ejemplo:

El GUF lo proveerá el primer ASP o un ASP dedicado, al cual se proporciona la información de vuelo inicial. Este servicio de solicitar y expedir el GUF debe estar disponible a través de las diversas regiones SWIM para los vuelos de larga distancia entre diferentes regiones de la OACI.

Se proveerá un plan mundial para asegurar la calidad única del identificador. Un enfoque requiere que se expida un prefijo único a todos los ASP autorizados a expedir un GUF. De este modo, con sujeción a las restricciones de formateado, se adjuntaría un identificador único local al prefijo único.

Un ejemplo de estructura para el GUF podría ser el siguiente:

1(alfa)1 1(alfanumérico)1 n(dígito)n

donde:

1(alfa)1 = región de la OACI del ASP que provee el GUF

1(alfanumérico)1 = código de país de la OACI del ASP que provee el GUF, si corresponde. La asignación de este carácter puede seguir una lógica definida localmente dentro de la región/Estado.

n(dígito)n = un número n de dígitos. El valor de n ha de definirse, pero debería ser lo suficientemente largo como para asegurar que será único durante un período de tiempo definido.

Ejemplos en que n=8:

K123456789 – Estados Unidos

C123456789 – Canadá

FA12345678 – Sudáfrica

E123456789 – IFPS, dependencia 1 (en Europa)

EV12345678 – Letonia

L123456789 – IFPS, dependencia 2 (en Europa)

Información SAR del vuelo

4.4.2 Este grupo de la clasificación contiene información usada para los servicios SAR. También puede usarse para fines SAR la información que figure en otra parte; sin embargo, este grupo contiene información usada primordialmente para los servicios SAR.

Autonomía — Este campo indica la autonomía de combustible para el vuelo, en horas y minutos. La información se provee de modo que esté disponible durante la ruta de vuelo.

Personas a bordo — El número de personas (pasajeros y tripulación) a bordo. La información está disponible durante toda la ruta de vuelo.

Equipo de emergencia y supervivencia — Este campo contiene información acerca del equipo a bordo, que incluye: radio de emergencia, equipo de supervivencia, chalecos salvavidas, datos del bote neumático de salvamento y color y marcas de la aeronave. La información está disponible durante toda la ruta de vuelo.

Piloto al mando (PIC) — Este campo contiene el nombre del piloto al mando.

Contacto de emergencia — Este campo contiene la información de contacto en caso de emergencia.

Información de autorizaciones para el vuelo

4.4.3 Este grupo de la clasificación contiene información sobre autorizaciones solicitadas y otorgadas y calificaciones.

Solicitudes y aprobaciones — Este campo contiene el equipo y los procedimientos para los cuales la tripulación de la aeronave no está calificada, aun cuando el equipo esté a bordo de la aeronave. La información se usa para planificar, identificar los conflictos respecto al uso de recursos y aplicar las reglas de separación. Esta información puede usarse para determinar el espacio aéreo en el que una aeronave puede entrar y los procedimientos para los que tiene certificación. Esta información sirve de apoyo para desarrollar estrategias de alternativa.

Estado del vuelo — Este campo contiene información que especifica razones para un tratamiento especial del ATS al vuelo. El sistema ATM usa esta información para planificar y establecer el orden de prioridad de los servicios.

Disposiciones sobre el acceso — Este campo contiene permisos especiales, dispensas, autorizaciones diplomáticas, autoridad para operaciones comerciales u otra información de seguridad relativa a permisos. Los vuelos que requieren coordinación previa para el acceso al espacio aéreo pueden usar este campo para confirmar el cumplimiento de los requisitos para una coordinación armonizada.

Preferencias y restricciones del explotador respecto al vuelo

4.4.4 Este grupo de la clasificación contiene información sobre restricciones y preferencias expresadas por el usuario del espacio aéreo. El ASP debe observar las restricciones expresadas por un usuario del espacio aéreo. El ASP debe tener en cuenta las preferencias, pero ajustarse a la eficiencia general del sistema prima sobre las mismas.

4.4.5 Las restricciones y preferencias expresadas en este grupo se aplican a todo el vuelo. Las restricciones y preferencias adicionales del usuario del espacio aéreo pueden expresarse mejor dentro de la información sobre la trayectoria.

Prioridad del vuelo para el explotador — Este campo da una indicación de la prioridad relativa de un vuelo dentro de un conjunto de vuelos del explotador (p. ej., una flota). La prioridad del vuelo se considera una preferencia.

Restricciones del explotador — Esto incluye procedimientos del explotador y toda otra información específica del explotador que pueda repercutir en las maniobras y autorizaciones del ATC que no pueden ser aceptadas. Por ejemplo, el explotador de la aeronave quizá no pueda realizar una separación aire-aire, aproximaciones en circuito, etc. Además, el explotador de la aeronave quizá no pueda aceptar una pista determinada. Es necesario ajustarse a esta información independientemente de las repercusiones para la optimización del sistema ATM.

Preferencias del explotador — Esto incluye las preferencias respecto a los procedimientos del explotador e información específica del explotador que repercute en las maniobras y autorizaciones. A diferencia de lo que ocurre con respecto a las restricciones, el explotador las aceptaría pero preferiría no hacerlo. Los ejemplos incluyen procedimientos que afectarían a la eficiencia del vuelo o a una preferencia respecto a la pista. Quizá se pueda o no se pueda cumplir con lo indicado en esta información, según las repercusiones en la performance del sistema ATM.

Preferencias respecto a movimientos — Esto contiene las preferencias respecto a los movimientos presentadas por quienes planifican el vuelo para que se consideren en la automatización del flujo de tránsito, en caso de que sea necesario tomar una medida de gestión de tránsito. Los ejemplos incluyen la preferencia por una desviación del curso hacia el sur si es necesario un cambio de ruta; preferir una demora en tierra a un cambio de ruta para un vuelo antes de la salida; preferir cualquier cambio de ruta de menos de 120 NM. Esto se aplica en situaciones que impiden indicaciones de preferencias más específicas, tales como un usuario del espacio aéreo que no está equipado para entrar en negociación.

Información sobre la trayectoria del vuelo

4.4.6 En un entorno basado en la trayectoria, la mayor parte de la información sobre un vuelo está en la trayectoria. Esta clasificación incluye la información sobre la trayectoria y múltiples trayectorias descritas más adelante. En el Apéndice D (*Comprensión de la trayectoria*) figura una descripción más detallada del constructo de trayectoria.

Trayectoria 4D convenida — Este campo es complejo dado que se espera que la información esté expresada con relación a la trayectoria. Una trayectoria 4D se expresa de puerta (o puesto de estacionamiento) a puerta, con el nivel de fidelidad requerido para alcanzar los niveles de performance deseados. La trayectoria 4D

convenida contiene la trayectoria 4D actual que han convenido el ASP y el usuario del espacio aéreo. La información adicional se incorpora en la trayectoria como se describe seguidamente.

Aeródromo de salida — Este campo identifica el aeródromo de salida que puede mencionarse en la información aeronáutica.

Aeródromo de destino — Este campo identifica el aeródromo de destino que puede mencionarse en la información aeronáutica.

Tramo de superficie de salida — Este tramo describe los elementos de la trayectoria general desde la puerta de salida hasta la pista de salida incluida.

Puerta o puesto de estacionamiento — La trayectoria 4D convenida incorpora la puerta de salida o la información del puesto de estacionamiento con referencia a la información aeronáutica.

Planificación de metas — Los hitos en la información previa a la salida, tales como: hora en que la aeronave estará disponible, hora de arranque y tiempo mínimo de notificación empleado en las actividades CDM.

Hora de calzos y fecha — La trayectoria 4D convenida incorpora la hora y fecha de salida prevista como hora de calzos y fecha en el tramo de superficie de salida.

Restricción de hora de bloques y fecha — Este ítem expresa una restricción en la hora de calzos y fecha (p. ej., una restricción de hora de maniobra de empuje para DCB).

Tolerancia de hora de bloques y fechas — Una tolerancia en la hora de salida.

Trayectoria de rodaje — La trayectoria 4D convenida puede incluir una trayectoria de rodaje de salida cuando se justifique. La trayectoria de rodaje se expresa como una serie de elementos de superficie (expresada usando elementos de información aeronáutica) con velocidades y horas de llegada a un nodo. La trayectoria de rodaje de salida incluye hora y lugar de deshielo y, para las operaciones de despegue ordinarias, termina en una pista compatible con la pista especificada.

Pista — La trayectoria 4D convenida incluye la información sobre la pista de salida que es compatible con la trayectoria de rodaje de salida. Este elemento se refiere a la información aeronáutica.

Tiempo de ocupación de pista (hora prevista de despegue y fecha) — La trayectoria 4D convenida incluye la hora prevista de despegue y la fecha como el momento en que termina la trayectoria de rodaje, incluido el recorrido en tierra, y comienza la trayectoria de vuelo.

Restricción de tiempo de ocupación de pista — Una restricción en el tiempo de ocupación de pista (p. ej., un turno expresado como un tiempo de ocupación de pista).

Tolerancia de tiempo de ocupación de pista — Una tolerancia en el tiempo de ocupación de pista.

Información sobre turno aeroportuario — Hora de turno convenido de la conferencia de turnos de la IATA o de cualquier otra fuente. Se aplica únicamente a operaciones en aeropuertos coordinados.

Tramo de vuelo — El tramo de vuelo de la trayectoria describe la trayectoria 4D prevista de la aeronave usando elementos y resolución de datos necesarios para proveer un nivel de fidelidad acorde con los requisitos de cada porción de la trayectoria. Puesto que se provee una trayectoria 4D, la ruta 2D también se provee como un subconjunto de esta información. El tramo de vuelo de la trayectoria se expresa como una secuencia de *elementos de la trayectoria de vuelo* con los cuales están asociados los siguientes campos:

Tipo de punto de cambio — Indica el tipo de punto de cambio de acuerdo con las especificaciones vigentes (p. ej., ARINC 702A-3). Los ejemplos incluyen comienzo del ascenso, establecimiento en vuelo horizontal, comienzo del descenso, cambio de velocidad y punto de hora de llegada requerida (RTA). Esto debería ampliarse para incorporar elementos de espera/demora y vuelos dentro de un volumen de espacio aéreo.

4D al-punto — Describe el punto hacia el cual vuela la aeronave para este elemento. Este punto se expresa en latitud, longitud, altitud y tiempo.

Hora prevista de llegada (ETA) — Provee la ETA en la 4D al-punto. Esta estimación puede ser diferente de la hora dada en la “4D al-punto” si se conoce una estimación más precisa dentro de las tolerancias de tiempo.

Ruta constitutiva — Si esta porción de la trayectoria está en una ruta definida, puede proveerse una referencia a esa ruta empleando referencias a la información aeronáutica. Esto puede usarse cuando las rutas son obligatorias como parte de las restricciones del espacio aéreo.

Performance — Indica los valores de performance pertinentes para el elemento siguiente de la trayectoria. Estos valores están expresados con la trayectoria, puesto que la información sobre la performance puede variar a lo largo de la trayectoria. La performance se expresa usando el constructo de información sobre la performance descrito en 4.4.7.

Punto de referencia — Describe el punto de referencia que usa información aeronáutica (p. ej., punto designado). Esta información representa los puntos de recorrido en una ruta en la planificación de vuelo actual.

Velocidad — Indica la velocidad aerodinámica para el punto como velocidad calibrada (CAS) o Mach.

Descriptor de viraje — Radio, centro y lugar de elementos de un viraje de radio fijo.

Reglas de vuelo — Reglas de vuelo aplicables a este elemento de la trayectoria.

Requisitos especiales — Requisitos especiales aplicables a este elemento de la trayectoria. Este es un indicador de que se espera que el vuelo se desarrolle de conformidad con los reglamentos expedidos por el Estado pertinente para las aeronaves que operan como aeronaves de Estado, según el Artículo 3 del *Convenio sobre Aviación Civil Internacional* (Doc 7300), y para las aeronaves que operan de conformidad con los reglamentos del Estado para las actividades de vuelo que no son estándar, normalmente por medio del uso de espacio aéreo reservado.

Restricción de altitud — Tipo y límite de restricción de altitud. Las restricciones pueden ser de tipo: AT, AT_OR_ABOVE, AT_OR_BELOW, o BETWEEN.

Restricción de tiempo — Tipo y límite de restricción de tiempo.

Restricción de velocidad — Tipo y límite de restricción de velocidad en el punto.

Restricción lateral — Tipo y límite de una restricción lateral, expresada como puntos de latitud/longitud que restringen la “4D al-punto”.

Tolerancia de altitud — Tipo, clase y límite de la tolerancia de altitud. Extiende el mismo constructo de datos que la restricción de altitud para incluir una clase de tolerancia como se describe en el Apéndice D, 2.1.3.

Tolerancia de tiempo — Tipo, clase y límite de tolerancia de tiempo.

Tolerancia de velocidad — Tipo, clase y límite de tolerancia de velocidad aerodinámica desde el punto.

Tolerancia lateral — Tipo, clase y límite de una tolerancia lateral expresada como puntos de latitud/longitud que expresan el alcance de la 4D al-punto.

Aeródromo de alternativa — Aeródromos de alternativa aplicables a este elemento de la trayectoria.

Tramo de superficie de llegada — Este segmento describe los elementos de la trayectoria desde la pista de llegada, si corresponde, hasta la puerta/puesto de estacionamiento de llegada. Este tramo usa los mismos ítems de información que para el tramo de superficie de salida, pero en sentido inverso.

Intención de la aeronave — Provee una relación sin ambigüedades con la trayectoria respecto a cómo la aeronave ejecutará la trayectoria. La intención de la aeronave se provee por medio de cinco secuencias de intención que expresan el comportamiento previsto de la aeronave para crear la trayectoria. No todos los ítems se especificarán al mismo tiempo. Sólo se permiten ciertas combinaciones.

Intención lateral — Indican la instrucción lateral y los parámetros sobre la instrucción (p. ej., mantener 30° de inclinación lateral). También se proveen las condiciones en que cambiará la instrucción (p. ej., mantener la inclinación hasta alcanzar un rumbo).

Intención de altitud — La instrucción de altitud, ascenso o descenso se proporciona junto con la meta para la instrucción (p. ej., mantener FL310). También se provee la condición de cambio [p. ej., alcanzar el comienzo del descenso (TOD), alcanzar la altitud deseada].

Intención de potencia — El reglaje y la meta de potencia están especificados (p. ej., potencia máxima en el ascenso). La condición en que cambia esta meta también se especifica (p. ej., alcanzar la altitud de crucero).

Intención longitudinal — Se proporciona el modo y la meta de velocidad a lo largo de la derrota. También se provee la condición en que cambia la intención longitudinal.

Intención de configuración — Se especifican la configuración de la aeronave y las condiciones en que ésta cambia.

Performance general — Este campo es un elemento de datos complejo que describe la información sobre la performance aplicada a todo el vuelo. Los atributos de performance que varían a lo largo de la trayectoria se describen dentro de los elementos de la trayectoria bajo el ítem de performance. Los ejemplos de los tipos de información de performance incluyen actuación de los sistemas de a bordo de asistencia a la separación (ASAS), confluencia del tránsito y mantenimiento de la separación (M&S) y seguimiento.

Trayectoria 4D deseada — Esta trayectoria usa los mismos campos que la trayectoria convenida, sin embargo se refiere a la trayectoria 4D actual solicitada por el usuario del espacio aéreo antes de obtener la trayectoria convenida. Las trayectorias 4D deseadas pueden mantenerse para fines de informar sobre la performance. En un entorno dinámico, la trayectoria deseada puede cambiar antes de la salida debido a las restricciones que cambian (p. ej., las condiciones meteorológicas). Las tolerancias sobre la trayectoria 4D deseada indican la variación máxima alrededor de la trayectoria deseada antes de desear una nueva trayectoria; por ejemplo, mediante la selección de la mejor opción siguiente en el conjunto de trayectorias 4D clasificadas, si hay disponibles.

Trayectorias 4D clasificadas — Los usuarios que desean expresar una lista de clasificación de trayectorias preferidas pueden expresar una secuencia de trayectorias con tolerancias. Un conjunto de trayectorias clasificadas simplificaría o evitaría la negociación con los ASP. Ejemplo: una trayectoria deseada puede expresarse con una tolerancia alrededor de la hora de despegue. En caso de que no haya disponible una hora de salida dentro de la tolerancia, podría seleccionarse la trayectoria deseada siguiente con una altitud diferente y una tolerancia alrededor de la hora de despegue. Las trayectorias clasificadas requieren información adicional en comparación con otros tipos de trayectoria:

Número de secuencia — Este campo identifica la trayectoria en una secuencia. Para una trayectoria clasificada, el número de secuencia indica la clasificación dentro de la lista de trayectorias preferidas. Para una trayectoria de negociación (véase más adelante), indica — en orden ascendente — el identificador de número entero de la trayectoria en la secuencia de negociación.

Trayectoria 4D realizada — Puesto que la trayectoria puede negociarse muchas veces en el vuelo, la trayectoria real es la trayectoria hasta la posición actual de la aeronave.

Negociación de trayectorias 4D — Para fines de negociación de trayectorias, pueden ser necesarias múltiples trayectorias durante el proceso de negociación. Cada participante podría tener una trayectoria que representa su propuesta más reciente en la negociación. La intención es que estas trayectorias sean transitorias. Para mantenerse al tanto de la negociación, se debe identificar al participante que provee cada trayectoria y mantener un número de secuencia.

Información sobre la performance

4.4.7 Este grupo de clasificación contiene información sobre la performance de la aeronave que se incluye en la trayectoria de la aeronave. La información que contiene describe la performance de la aeronave a lo largo de los elementos de la trayectoria. Un vuelo tiene una capacidad si tanto la aeronave como la tripulación de vuelo tienen la misma capacidad y los sistemas requeridos pueden operar al nivel de la performance requerida.

Performance por estela turbulenta — Este campo identifica las repercusiones de la estela turbulenta del vuelo como resultado de la manera en que se prevé operar. Esto se especificará a lo largo de la trayectoria, y de este modo admite elementos para las fases de salida, en ruta y llegada del vuelo. Este enfoque apoya un PBA para la separación por estela turbulenta.

Performance de comunicaciones — Este campo identifica inicialmente el equipo de la aeronave, extiende la lista de elementos disponibles y, en las etapas finales, identifica la capacidad de performance de comunicaciones de la aeronave. La información se usa en la planificación, identificación de competencia por recursos y aplicación de reglas de separación. Esta performance puede usarse para determinar el espacio aéreo en que puede entrar una aeronave y los procedimientos para los que tiene certificación.

Performance de navegación — Este campo identifica las capacidades de performance de navegación de la aeronave. La información se usa en planificación, identificación de competencia por recursos y aplicación de reglas de separación. Esta performance puede usarse para determinar el espacio aéreo en que puede entrar una aeronave y los procedimientos para los que tiene certificación.

Performance de vigilancia — Este campo identifica las capacidades de performance de vigilancia de la aeronave. Esta información se usa en planificación, identificación de competencia por recursos y aplicación de reglas de separación. Esta performance puede usarse para determinar el espacio aéreo en que puede entrar una aeronave y los procedimientos para los que tiene certificación.

Performance de red de seguridad operacional — Este campo identifica las capacidades de performance de red de seguridad operacional de la aeronave. La información se usa para mejorar la conciencia de la situación. Por ejemplo, quizá no todas las regiones tengan requisitos uniformes sobre performance de la red de seguridad operacional. El conocimiento de la performance de la red de seguridad operacional facilita los cambios de ruta.

Performance acústica — Este campo describe las repercusiones ambientales del ruido de la aeronave como resultado de la manera en que se prevé operar. Incluir esta información permite desarrollar y asignar procedimientos específicos basados en la performance de cada aeronave y la contribución de la actuación de los sistemas.

Performance por emisiones — Este campo describe las repercusiones de las emisiones de la aeronave en el medio ambiente como resultado de la manera en que se prevé operar. Incluir esta información permite desarrollar y asignar procedimientos específicos basados en la performance de cada aeronave y en la contribución de la actuación de los sistemas.

Información adicional

4.4.8 La FF-ICE contiene información adicional para:

- a) identificar los requisitos y propiedades del vuelo en formación;
- b) identificar otras relaciones entre vuelos tales como el GUFi entre el vuelo anterior y el siguiente; y
- c) proporcionar información para que los sistemas automatizados puedan comunicar información adicional de control y gestión. Los ejemplos incluyen información importante sobre estado, verificación o direccionamiento.

4.4.9 Los ítems de información se enumeran seguidamente.

Características de la formación — Este campo provee información que describe los requisitos y propiedades de relación de los vuelos en formación. Dos casos son pertinentes:

En el caso de la descripción de una formación ICE, este ítem proveerá:

- a) identificación de la aeronave jefe;
- b) límites horizontales/verticales de la formación si no es estándar (véase 3.6);
- c) identificación de cada vuelo que participa en la formación, incluyendo GUFi, puntos de la trayectoria prevista para entrar en la formación y puntos de la trayectoria prevista para romper la formación; y
- d) mecanismos de seguimiento.

En el caso de vuelos que participan en actividades de formación, este ítem proveerá:

- e) identificación de la aeronave jefe de la formación (mediante identificación del vuelo o GUFi de la formación, si está disponible);
- f) puntos de la trayectoria prevista para entrar en la formación; y
- g) puntos de la trayectoria prevista para romper la formación.

GUFi del vuelo anterior — Este campo es la identificación del vuelo de llegada que usará la misma aeronave cuando sea conocido; podría ser útil para identificar los vuelos de conexión, en particular para la gestión de demoras y de puerta antes de conocer las marcas de matrícula.

GUFi del vuelo siguiente — Este campo es la identificación del vuelo de salida que usará la misma aeronave cuando sea conocido; podría ser útil para identificar los vuelos de conexión, en particular para la gestión de demoras y de puerta antes de conocer las marcas de matrícula.

Estado de FF-ICE — Este campo contiene la información de estado para la gestión de la información del vuelo. Esto incluye los diversos eventos críticos sobre los cuales es obligatorio proveer cierta información.

Comentarios — Comentarios en lenguaje corriente para publicar información que no es estándar; sin embargo, éstos no deberían incluir ninguna información crítica respecto a la seguridad operacional que deba ser especificada.

Versión — Dado que se espera que los ítems de información evolucionen con el tiempo, el número de versión define la norma de la información FF-ICE que se emplea para la información FF-ICE del caso. Este ítem informa para aplicaciones que usan la información incluida.

4.5 GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN DE TODO EL SISTEMA (SWIM)

4.5.1 La FF-ICE depende de un entorno de apoyo a la SWIM. SWIM — al integrar todos los datos ATM pertinentes — formará la base técnica para la gestión de la información de todo el sistema ATM y será indispensable para su funcionamiento eficiente. La solución que corresponde respecto a la gestión de la información se definirá a nivel de todo el sistema general en vez de a nivel de cada subsistema e interfaz. La SWIM tiene por objeto integrar la red ATM en cuanto a información, no sólo en cuanto al sistema.

4.5.2 El entorno SWIM cambiará el paradigma de la arquitectura de información ATM de intercambio de mensajes punto a punto a la interoperabilidad en todo el sistema con las correspondientes características para publicar/usar/aportar información (véase la Figura 4-3).

4.5.3 SWIM tiene el apoyo de una arquitectura adecuada que permite el intercambio de datos y servicios ATM a través de todo el sistema ATM. La arquitectura SWIM procura proveer servicios específicos de gestión de la información con un valor agregado, que:

- a) dará apoyo a una información compartida de modo flexible y modular, en vez de interfaces estrechamente asociadas;
- b) proveerá un acceso transparente a servicios ATM que probablemente estén geográficamente distribuidos; y
- c) facilitará la capacidad de aplicaciones para asegurar la coherencia entre información y datos.

4.5.4 Las aplicaciones específicas requerirán servicios de información sujetos a una calidad del servicio (QoS) bien definida y potencialmente rigurosa en aspectos tales como integridad, disponibilidad, latencia, etc. A fin de que pueda usarse para proveer servicios a estas aplicaciones, la SWIM debe tener el nivel de QoS requerido. Puede haber situaciones en que los requisitos QoS hagan que el entorno SWIM no sea apropiado para ciertas aplicaciones (p. ej., una aplicación crítica tal como la separación aire-aire).

4.5.5 No todos los miembros de la comunidad ATM estarán autorizados a tener acceso a todos los datos dentro de un dominio por razones operacionales, comerciales o de seguridad.

4.5.6 Los sistemas técnicos de los interesados que participan en la SWIM tendrán que cumplir ciertos requisitos de interoperabilidad. Esta capacidad la proveerá un conjunto de servicios de interoperabilidad comunes y normalizados. El alcance de estos servicios disponibles a cada interesado dependerá de la autorización que tenga el interesado. Los servicios son:

- a) servicios de aplicación de interoperabilidad — una capa de soporte lógico dedicada para servir de interfaz de subsistemas ATM específicos con el soporte lógico adaptado a la configuración. Esta capa ofrece servicios de alto nivel para subsistemas que tendrán que publicar datos compartidos en condiciones específicas o que tendrán que subscribirse a actualizaciones de datos compartidos;

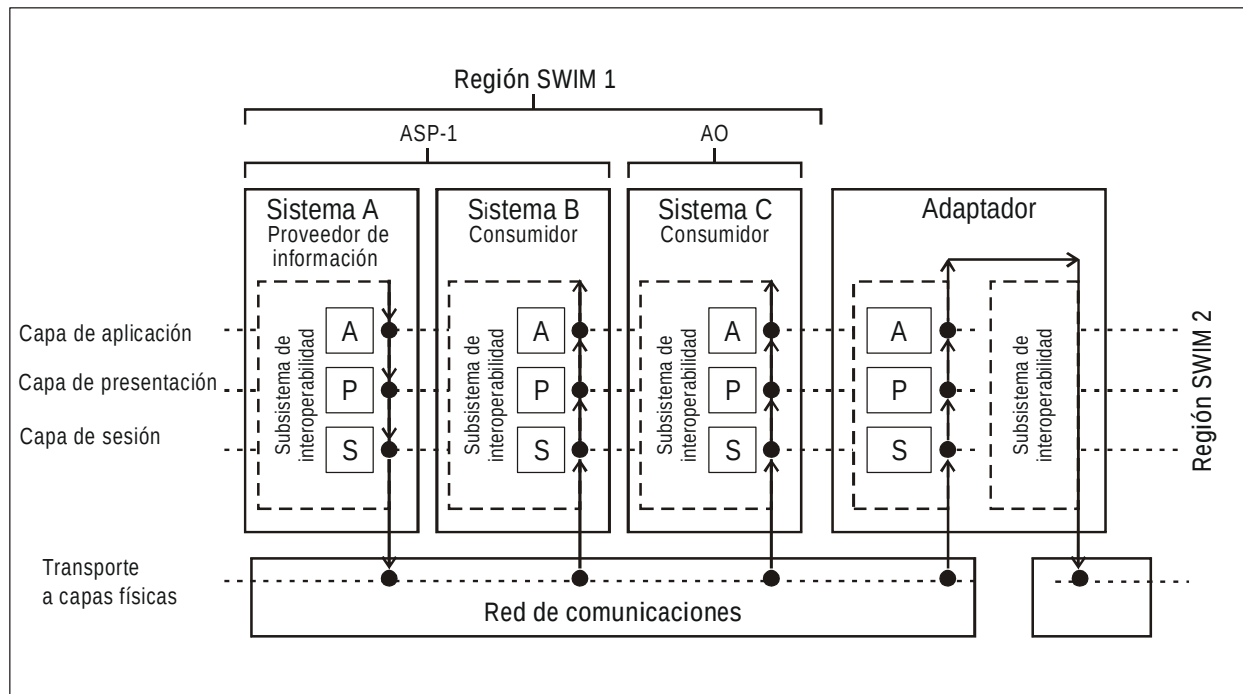


Figura 4-3. Arquitectura de información ATM

- b) servicios de soporte lógico adaptado a la configuración — un conjunto de servicios estándar para soporte lógico adaptado a la configuración que dependerá lo más posible de tecnologías de la información existentes normalizadas; y
- c) servicios IT estándar — un conjunto de servicios estándar para la capa de sesión que establece, gestiona y termina las conexiones entre las aplicaciones en cada extremo (p. ej., autenticación, autorizaciones y restablecimiento de sesión).

4.5.7 Estos tres servicios corresponden a las capas de aplicación, presentación y sesión respectivamente y constituyen el subsistema de interoperabilidad en el ejemplo de la Figura 4-1. Las capas inferiores (es decir, transporte a las capas físicas) se proveerán por medio de una infraestructura de red de comunicaciones interoperable basada en normas de la industria.

4.5.8 Un ejemplo de interoperabilidad, descrito en la Figura 4-1, ilustra la forma en que los subsistemas pueden interactuar usando el entorno SWIM. Esta interacción está descrita dentro de una región compartiendo una implementación técnica uniforme y en las regiones con implementaciones diferentes. Dentro de una región con implementación uniforme, la figura ilustra el potencial para desarrollar aplicaciones operacionales que comparten información FF-ICE sin un conocimiento detallado de la arquitectura general de la red SWIM.

4.5.9 A largo plazo, se espera que los productos IT provean, por lo menos parcialmente, el soporte lógico adaptado a la configuración (middleware) y servicios para las capas de aplicación. Los servicios ATM específicos quizá deban ser desarrollados y agregados a las normas IT a fin de contar con un conjunto completo de los servicios necesarios. La descripción de los servicios de interoperabilidad se concentra en la provisión o recepción de información compartida, pero se espera que la infraestructura SWIM también pueda dar apoyo a cualquier intercambio o diálogo de punto a punto. La infraestructura SWIM permitirá conexiones virtuales punto a punto mientras que la red física seguirá siendo la misma que cuando se usa el modelo publicar/ Suscribirse.

4.6 INFRAESTRUCTURA

4.6.1 La infraestructura de la FF-ICE necesita prever mecanismos de interoperabilidad a un nivel más bajo que la aplicación FF-ICE, esto incluye también servicios de infraestructura para:

Seguridad — Deben proveerse servicios de seguridad para garantizar aspectos tales como identificación, autenticación, autorización, integridad y confidencialidad.

Fiabilidad — La infraestructura debe asegurar un nivel de fiabilidad conocido. Por ejemplo, debe asegurarse la distribución de mensajes especificando las demoras y distribuyendo múltiples mensajes.

Verificación — La infraestructura debería dar apoyo al registro cronológico de datos que fluyen para resolver fallas y poder determinar la responsabilidad respecto a las fallas originadas por los usuarios.

Gestión del servicio — Proveer servicios requiere la habilidad de mantener y proveer información respecto a los servicios propiamente dichos. Esto puede incluir servicio de registro, descubrimiento y control de versión. El control de versión puede incluir servicios de traducción para asegurar la compatibilidad con la versión anterior.

4.6.2 Además, la infraestructura necesita lograr la conectividad física entre todas las partes interesadas y asegurar la coherencia de los datos de las capas inferiores en la jerarquía de la información.

4.6.3 En las secciones que siguen, la infraestructura se presenta en términos de:

- a) red de comunicaciones;
- b) características de seguridad operacional y seguridad; y
- c) formatos de intercambio de datos.

Red de comunicaciones

4.6.4 Las comunicaciones tierra-tierra permiten que la información fluya entre las partes interesadas de la FF-ICE; por ejemplo, dependencias ATC, usuarios del espacio aéreo, AO y otras partes afectadas o interesadas a escala nacional, regional o subregional. Con el concepto FF-ICE, el volumen de datos y el nivel de automatización continuará aumentando para dar apoyo a los niveles más altos de coordinación y colaboración en el futuro entorno operacional, en el que los sistemas ATC, AOC y de aeropuerto están interconectados.

4.6.5 Es necesaria una red ATM estándar para dar apoyo a los servicios descritos. La OACI estudia la red IPv6 como un enfoque posible.

Difusión de la información

4.6.6 En una región SWIM se usará un proceso de reglas, registro y descubrimiento. Las reglas se refieren al conocimiento operacional del ASP que debería proporcionar esta información. Por ejemplo, una región SWIM que abarca múltiples ASP puede tener un servicio centralizado, mientras que otra región SWIM puede necesitar la presentación ante cada ASP de salida dentro de la región. El registro y descubrimiento provee el conocimiento del formato y la información de direccionamiento para proveer la información FF-ICE inicial dentro de esa región. Puesto que se espera que estos requisitos sean relativamente estáticos, no se prevé que deberían conducir a la provisión de registro y descubrimiento del tiempo de ejecución.

4.6.7 En una región que no es SWIM, el proceso es similar; sin embargo, las reglas también especifican los requisitos de direccionamiento y formateado (p. ej., en un documento de control de interfaz).

4.6.8 La provisión de información a todos los ASP interesados se haría por medio de un proceso similar de reglas, suscripción y publicación. Cuando el ASP que inicia recibe información de vuelo inicial, los mecanismos siguientes indicarían la forma en que la información se propaga:

- a) las reglas previamente convenidas indican que los vuelos con determinadas propiedades deberían dar como resultado que se provea la información FF-ICE pertinente al vuelo. Estas propiedades incluyen los vuelos a través de un espacio aéreo determinado, que incluye áreas de interés para un ASP; y
- b) en cuanto a los ASP que tienen capacidades de publicación/suscripción, el ASP receptor se ha suscrito a la información de vuelo con criterios de filtrado respecto al vuelo similares a las propiedades indicadas antes.

4.6.9 Es imperativo revisar y aprobar las reglas para verificar su coherencia en todas las regiones. Por ejemplo, una región interesada en recibir información de vuelo seis meses antes de la entrada no es compatible con una región que provee información de vuelo solamente 24 horas antes de la salida.

Transferencia de control

4.6.10 Cuando un vuelo opera con transferencia de control entre los ASP, se espera que los servicios ofrecidos en la información FF-ICE cambie. Este cambio puede deberse a la transferencia de responsabilidad de un ASP a otro (es decir, únicamente un ASP puede ser responsable de ciertos ítems de datos) o debido a un cambio en el nivel de servicios ofrecidos entre los ASP (es decir, un ASP ofrece más servicios que otros). La transferencia de control puede desencadenar un cambio en la autorización para ciertos servicios ofrecidos dentro de cada ASP. Una región SWIM puede proveer servicios de procesos que mantienen el estado del control de un vuelo y usan servicios básicos o compuestos apropiados que proporciona la entidad de control.

4.6.11 La transferencia de control a una región que no es SWIM también resulta en la transferencia de la autorización de mensajes. Los servicios autorizados que proveen las regiones SWIM pueden continuar en la medida que la interfaz provea acceso a la información requerida.

Características de seguridad operacional y de seguridad

Seguridad operacional

4.6.12 La arquitectura del futuro sistema ATM será distribuida, en vez de ser un agregado de sistemas locales como el sistema ATM actual. Los sistemas de aire y tierra se considerarán como un sistema interconectado.

4.6.13 Se requerirá más automatización a fin de satisfacer tanto el aumento en el tráfico como los futuros requisitos en cuanto al medio ambiente y la seguridad operacional. Los sistemas y subsistemas clave asociados con el concepto FF-ICE son aquellos que deberían satisfacer las expectativas más exigentes en términos de disponibilidad, continuidad e integridad, puesto que pueden tener repercusiones en la eficiencia operacional del futuro sistema ATM.

4.6.14 Como resultado, deberían ponerse en práctica soluciones en cuanto a equipo y soporte lógico para satisfacer los niveles requeridos de seguridad operacional. Esto debería incluir:

- a) mecanismos de tolerancia a las fallas;

- b) redundancia;
- c) diversidad de código;
- d) sistemas de reserva; y
- e) procedimientos de contingencia.

4.6.15 Como ejemplo, se examinan las características necesarias de la tolerancia a las fallas.

4.6.16 La seguridad respecto a los mensajes podría darse en múltiples capas de la pila de comunicaciones. Se espera que los mensajes se produzcan en una infraestructura de comunicaciones con la seguridad de que llegarán a destino con niveles de performance conocidos. Aun con este nivel de seguridad de los mensajes, ocurren fallas en la red; puede haber errores de nivel de aplicación, pueden ocurrir demoras más largas que lo esperado y el destinatario de un mensaje puede no estar disponible en el momento en que debe recibirse el mensaje.

4.6.17 Muchas aplicaciones necesitarán garantía del nivel de aplicación del mensaje. Este nivel no sólo protege contra los problemas de falta de fiabilidad de la red, sino que también informa a otras aplicaciones que los mensajes han sido recibidos y comprendidos por el sistema receptor. Un buen método para asegurar que un mensaje ha sido entregado y comprendido incluye un doble reconocimiento. Este enfoque asegura que el proveedor de servicios sabe que se ha recibido la confirmación.

4.6.18 Las interacciones a veces pueden resultar en errores que desencadenan un mensaje de falla en vez de la respuesta esperada. Es necesario describir los mensajes para estos errores de nivel de aplicación y definir reglas específicas para regir la conducta subsiguiente.

4.6.19 Para ciertas interacciones de solicitud/respuesta, puede producirse una demora más larga que lo esperado antes de recibir una respuesta. Esto puede hacer que la aplicación de envío trate de hacerlo nuevamente. Esta situación puede conducir a respuestas de cero a dos, en cualquier orden. La aplicación de envío debe estar preparada para enfrentar las consecuencias de una combinación de respuestas (p. ej., fuera de servicio, no responde, respuesta no relacionada con el último mensaje enviado). Esto incluye tanto la aceptación técnica de los mensajes como la forma de incorporar la información. La aplicación que provee el servicio debe ser capaz de recibir varias solicitudes idénticas sin consecuencias perjudiciales.

4.6.20 Cuando los sistemas no están disponibles por períodos breves o largos, lo que pase con los mensajes destinados al sistema que no está disponible dependerá de las propiedades del soporte lógico adaptado a la configuración (es decir, el centro o bus descrito en el Apéndice F, 2 — *Topología*). Cierta soporte lógico adaptado a la configuración, tal como el orientado a los mensajes, incorporará filas de espera de mensajes en el soporte lógico para asegurar la persistencia del mensaje cuando el destino no esté disponible.

Seguridad

4.6.21 El concepto FF-ICE es una piedra angular importante en la migración del sistema ATM al futuro sistema basado en la performance. Por lo tanto, durante el desarrollo de su entorno técnico deben tenerse en cuenta las repercusiones en la seguridad.

4.6.22 La infraestructura actual de formatos, protocolos y mecanismos de distribución de datos para el intercambio de datos de vuelo proporciona poca seguridad de la información. Un resultado de esta falta de protección de la información es la provisión y disponibilidad limitada de cierta información confidencial que podría ayudar a los usuarios del espacio aéreo y a los proveedores ATM a trabajar en colaboración para mejorar el nivel de servicio satisfaciendo al mismo tiempo las preferencias de los usuarios y respetando las restricciones de los recursos ATC.

4.6.23 La gestión de la seguridad de la información deberá ser acorde con el aumento de la posibilidad de acceso a la infraestructura. La seguridad de las redes de información basada en la SWIM tendrá que estar armonizada con las redes de a bordo de las aeronaves conectadas y los enlaces de datos.

4.6.24 Para proteger plenamente la información durante su existencia, cada componente del sistema de procesamiento de la información debe tener sus propios mecanismos de protección construyendo, extendiendo y superponiendo medidas de seguridad mediante un mecanismo llamado de defensa a fondo. Las principales capas para intervenir están en los niveles de red y datos.

4.6.25 El primer nivel de seguridad contra ciberataques se establece asegurando la infraestructura de la red empleada para transportar la información.

4.6.26 Las funciones de gestión de la seguridad en todo el sistema (p. ej., control del acceso, gestión de la red) estarán integradas y responderán a las necesidades de seguridad ampliamente aceptadas del sistema de información:

Identificación — Quien recibe la información necesita conocer la identidad de quien la envía. La información recibida puede ser una solicitud de servicio o información relacionada con el FPL.

Autenticación — Quien recibe la información debe estar seguro de que la identidad de quien la envía es válida.

Autorización — Quien recibe la información debe determinar el nivel de acceso que se da a una segunda parte autenticada. Este acceso es para proveer o recibir datos o servicios.

Integridad — Los datos transmitidos deben permanecer inalterados hasta la entrega final.

Confidencialidad — Los datos transmitidos no deben ser vistos por entidades no autorizadas.

Disponibilidad — Si bien no es exclusivamente una cuestión de seguridad, la introducción de ataques que “niegan el servicio” hace que algunos aspectos de disponibilidad sean un problema de seguridad. La disponibilidad asegura que se puede tener acceso a la información y los servicios FPL cuando son necesarios. El componente de seguridad trata de la disponibilidad como un resultado de acciones deliberadas (al contrario de lo que ocurre con el mal funcionamiento del sistema) para negar la disponibilidad.

Responsabilidad — Las autoridades deben poder determinar las acciones de los agentes que interactúan y determinar quiénes son esos agentes. Las verificaciones dan apoyo a la responsabilidad.

Formatos de datos comunes

4.6.27 La FF-ICE puede usar el lenguaje de marcado extensible (XML) como la base para describir formatos de datos. XML es un lenguaje de marcado extensible para fines generales recomendado por el consorcio W3C. Este lenguaje provee un conjunto de reglas para definir y transmitir datos estructurados. Casi cualquier tipo de datos puede definirse con el XML y las aplicaciones pueden modificar y validar los datos basados en el XML porque están hechos en un formato autodocumentado que describe tanto la estructura como los valores.

4.6.28 El XML no es nuevo para la ATM, pues actualmente se usa en un programa llamado AIXM que habilita el intercambio de información aeronáutica como datos codificados XML.

Uso del XML en el entorno FF-ICE

4.6.29 La FF-ICE se basará en normas de información mundiales que definen un conjunto básico de elementos de datos válidos con requisitos regionales para su uso. Las extensiones regionales de los elementos de datos se permiten de conformidad con prácticas mundiales armonizadas para definir y referirse a estos elementos.

4.6.30 La norma de información mundial para la FF-ICE puede definirse por medio de esquemas XML publicados con control de versión y administrados por la OACI. Si son operacionalmente necesarias y viables, podrían considerarse las extensiones regionales o las aplicaciones de la norma de información y entonces se publicarían como esquemas XML regionales con control de versión. A medida que se provee información, usar diferentes espacios de nombres puede permitir mencionar sin ambigüedades esquemas válidos de múltiples regiones en un solo mensaje XML. En caso de que esté disponible una nueva tecnología que presente beneficios importantes en comparación con el XML, y si tiene el apoyo de la OACI, entonces la FF-ICE podría usarla en vez de usar el XML.

4.6.31 El esquema XML puede usarse para validar un mensaje XML a fin de asegurar el cumplimiento de la norma definida. De este modo, los proveedores de información también pueden asegurar el cumplimiento de la norma. La especificación de una descripción del esquema XML requiere la estructuración de los ítems de información FF-ICE. En el Apéndice E figura un ejemplo de estructura como una clasificación jerárquica propuesta para los ítems de información de vuelo del nivel más alto. La definición de esquema XML resultante (XSD) representa la especificación que debería usarse para validar la información que provee la FF-ICE.

4.6.32 El uso del XML en el entorno FF-ICE ofrecería varios beneficios:

- a) la sintaxis estricta y los requisitos de análisis sintáctico permiten que los algoritmos de análisis sigan siendo simples, eficientes y coherentes;
 - b) la extensibilidad del XML permite flexibilidad para el futuro y para que cada región aplique las extensiones locales según las necesidades de performance locales;
 - c) el apoyo para la validación de formato mediante las XSD y las definiciones de tipo de documento (DTD);
 - d) la capacidad de conservar versiones para facilitar la evolución del contenido de la información;
 - e) la compatibilidad con versiones anteriores durante la transición;
 - f) la codificación XML da apoyo a la seguridad de un extremo al otro para el intercambio seguro de datos estructurados; y
 - g) los mensajes XML pueden ser verbosos, pero cuando la *anchura de banda* es limitada se pueden usar un buen diseño y técnicas tales como la compresión.
-

Capítulo 5

TRANSICIÓN

La FF-ICE se desarrolla para apoyar la migración hacia el futuro sistema ATM previsto en el *Concepto operacional de ATM mundial*. Si bien se esperan importantes beneficios, la transición del actual sistema de planificación de vuelos a una futura FF-ICE tendrá repercusiones operacionales en los procesos y sistemas de todos los participantes en la creación, difusión y procesamiento de información FF-ICE.

Cumplir los requisitos operacionales ATS para recepción, procesamiento, presentación y distribución de datos FPL es un prerrequisito para el plan de vuelo actual y la transición a la FF-ICE. En este capítulo se describen varias áreas clave de la transición operacional afectadas por la futura información de vuelo y algunos métodos posibles para mitigar los problemas de transición importantes.

5.1 CARACTERÍSTICAS DE LA TRANSICIÓN

5.1.1 Se espera que la transición a la FF-ICE posea las siguientes características:

- a) la FF-ICE reemplazará el actual sistema de planificación de vuelos como el único proceso mundial de intercambio de mensajes normalizados para la información FPL;
- b) no todos los participantes en el sistema ATM harán la transición a la FF-ICE simultáneamente, aunque ciertos Estados y regiones puedan actuar en colaboración para hacer juntos la transición;
- c) todos los miembros de la comunidad ATM conocerán la capacidad de planificación de vuelos de los proveedores de servicios, que incluye capacidades para FPL/procesamiento de información regional;
- d) la fase de transición debe elaborarse considerando debidamente las repercusiones temporales en la performance para los explotadores de aeronaves y ASP;
- e) las regiones adyacentes pueden operar con diferentes tipos de FPL (es decir, los futuros por oposición a los actuales). Los vuelos a través de estos límites requieren la habilidad de proveer información de vuelo a ambos tipos de regiones y será necesario definir un mecanismo para las enmiendas en vuelo en las diferentes regiones;
- f) una vez implantados los mecanismos FF-ICE, habrá procedimientos adicionales disponibles o servicios asociados con esta información. Se espera que esto provea mejoras que alienten la pronta adopción de la FF-ICE;
- g) los participantes quizá tengan que adaptarse tanto al FPL actual como a la FF-ICE durante cierto período de la fase de transición; y
- h) no debe haber una disminución de la seguridad operacional durante el período de transición.

5.1.2 Es probable que cada región decida seguir un plan de implantación paso a paso mediante el cual las principales características de la FF-ICE se irán implantando gradualmente durante varios años, hasta que en definitiva se implanten completamente.

5.1.3 Durante la transición, debería tenerse en cuenta que diferentes regiones hacen la transición a diferentes velocidades, manteniendo en operación los servicios y usando lo mejor posible los aspectos de la FF-ICE que hayan implantado en cada etapa.

5.1.4 Los beneficios de la transición probablemente serán óptimos si cada región sigue un plan de evolución compatible.

5.2 EXTRACCIÓN Y PROCESAMIENTO DE DATOS DE VUELO

5.2.1 La FF-ICE no solo cambia la información que se proporciona mediante el FPL sino que además el proceso de información de vuelo es más duradero debido al proceso dinámico y en colaboración entre varios agentes en el sistema ATM. Estos cambios exigirán actualizaciones similares a la infraestructura para los formatos y protocolos, pero para diferentes fines:

- a) sistemas de planificación de vuelos del explotador — el proceso de colaboración hará que los explotadores de aeronaves puedan interactuar con la información de vuelo compartida actual. Los explotadores que deseen aprovechar esto necesitarán la capacidad de extraer y procesar esta información;
- b) ASP y sistemas de aeródromo — los cambios en los procesos de información de vuelo, que incluyen información más pronto, diferente y actualizada con más frecuencia, exigirá cambios en el procesamiento de esta información. Las capacidades adicionales habilitadas por medio de estos cambios exigirán modificaciones para implantar los sistemas. Las interfaces e interacciones entre sistemas también exigirán modificaciones para implantar los nuevos procesos de información de vuelo;
- c) documentación e instrucción — los cambios en los procesos y sistemas harán que sea necesaria nueva documentación e instrucción para aplicar estos cambios.

5.3 REQUISITOS DE ACCESO A LA INFORMACIÓN

5.3.1 La FF-ICE considerará los requisitos de los Estados miembros respecto a la necesidad de información. Parte de esta información tendrá un acceso limitado y habrá medidas de seguridad para que este acceso esté estrictamente controlado. Probablemente, se implantarán medidas de seguridad adicionales con fines de confidencialidad e integridad de la información. Esto representa un cambio con respecto al plan de vuelo actual, que tiene mecanismos de control de seguridad limitados. Estas medidas impondrán requisitos en la infraestructura (redes y sistemas que interactúan) mediante la cual se transportará el futuro plan de vuelo. Probablemente, durante la transición los sistemas actuales no podrán dar apoyo a estas medidas.

5.4 REPERCUSIONES EN OTROS MENSAJES ATS

5.4.1 Los cambios en los procesos para proporcionar información de vuelo resultarán en cambios necesarios en los mensajes adicionales de los servicios ATS. En particular, los cambios en los campos de datos repercutirán en todos los mensajes que dependen de campos de datos definidos por el FPL.

5.4.2 Se prevé que las múltiples fases de la FF-ICE modificarán o eliminarán la necesidad de diversos mensajes de actualización del FPL presentado, dependiendo del tipo de implantación. La naturaleza de la información de vuelo, más dinámica y cooperativa, requerirá que la información se provea antes y se actualice más frecuentemente con referencias sin ambigüedades a la información de vuelo existente.

5.4.3 Los mensajes de coordinación sufrirán las repercusiones de los cambios operados en el formato de la información, los mecanismos de intercambio y los procesos de información de vuelo. El *Concepto operacional de ATM mundial* y los requisitos correspondientes indican la necesidad de información común compartida. El proceso mediante el cual se comparte esta información reemplazará los mensajes de coordinación actuales.

5.4.4 Un proceso de información de vuelo más cooperativo permitirá que los explotadores soliciten información actualizada de los tramos posteriores de su FPL autorizado. La actualización exigirá que los explotadores puedan proponer alternativas.

5.5 INTERACCIÓN DE LOS USUARIOS

5.5.1 Durante la transición, los explotadores mundiales probablemente actúen simultáneamente en interfaz con los sistemas actuales y futuros. Esto puede dar como resultado una complejidad adicional para estas operaciones. Sin embargo, mediante una implantación regional apropiada, el número de operaciones afectadas puede mantenerse a un nivel aceptable.

5.5.2 La FF-ICE proveerá restricciones, preferencias, prioridades y otra información del dominio privado de los usuarios del espacio aéreo. Mediante la seguridad de la información, esta información FF-ICE se puede proteger. Durante la transición, debería tenerse en cuenta la seguridad con respecto a los medios de transferencia de la información entre regiones incompatibles.

5.5.3 La naturaleza más dinámica de la FF-ICE, que incluye proveer información adicional durante el vuelo, exigirá que los usuarios del espacio aéreo tengan la capacidad de proveer toda información adicional que haya sido declarada obligatoria por las regiones de información de vuelo con las futuras capacidades de información de vuelo, aun cuando para la presentación original se hayan usado los sistemas actuales. La información podrá proveerse a través del usuario del espacio aéreo o por un tercer proveedor autorizado.

5.6 FASE DE TRANSICIÓN ACTUAL

5.6.1 No se espera que la transición a la FF-ICE ocurra a escala mundial de una sola vez y, por esa razón, es necesaria la compatibilidad operacional entre la información de vuelo actual y la futura. Durante esta fase de transición, debe haber procesos para asegurar que la información requerida para el plan de vuelo actual o la nueva FF-ICE se provea a los ASP mediante el enfoque aplicable. Con respecto a las diferencias en los protocolos y los mecanismos de intercambio, durante la transición probablemente se exija una pasarela de correo de interfaz compatible.

5.6.2 Los vuelos que operan entre regiones en que se usa el plan de vuelo actual y las regiones que usan la FF-ICE impondrán la obligación de transmitir la información necesaria a través de regiones incompatibles o alrededor de éstas para transmitir las a la región siguiente. Hay diversas alternativas para manejar este flujo de información; entre ellas, evitar mediante un desvío las regiones incompatibles.

5.6.3 Una introducción por fases a la FF-ICE debería facilitar el acuerdo de las regiones respecto a calendarios de implantación local. Además, los cambios en la información de vuelo, los protocolos y los mecanismos de intercambio probablemente precedan a los cambios operacionales y de procedimientos correspondientes. Una vez introducidos los cambios operacionales y de procedimientos en la provisión de información de vuelo, los cambios concentrados primero

exclusivamente en las operaciones dentro de una región compatible con la FF-ICE facilitarán la transición. Los procedimientos tendrán que considerar los vuelos entre regiones en que las operaciones se realizan con el plan de vuelo local y con la FF-ICE.

Etapas de transición

5.6.4 Desde la perspectiva del usuario, las principales características de la FF-ICE pueden resumirse como:

- a) identificador único de vuelo a escala mundial (GUFI);
- b) usuarios del espacio aéreo que presentan con anticipación información de vuelo;
- c) provisión e intercambio de información FF-ICE completa que incluye trayectoria 4D; y
- d) presentación, captura y difusión de información FF-ICE.

5.6.5 Cuando todas estas características hayan sido implantadas en cierta región de acuerdo con especificaciones mundialmente definidas, podrá decirse que esa región ha implantado el concepto FF-ICE. (Para más detalles véase el Apéndice B — *Transición operacional*).

Apéndice A

ELEMENTOS DE INFORMACIÓN FF-ICE

En este apéndice se describen los elementos de la información de vuelo y flujo para el entorno cooperativo (FF-ICE) en apoyo del *Concepto operacional de ATM mundial*. La FF-ICE adopta una descripción de la información de vuelo basada en la trayectoria. Esta descripción se explora en más detalle en el Apéndice D — *Comprensión de la trayectoria*. La FF-ICE usará también tipos de datos comunes para describir la información. Se espera que estos tipos estén armonizados dentro del entorno ICE más amplio. Por ejemplo, un tipo de “pista” o de “trayectoria de rodaje” sería compatible entre la FF-ICE y las descripciones de información aeronáutica.

Los elementos de información se comparan primero con las casillas del plan de vuelo actual a fin de asegurar que se conserva la información existente, o se justifica el suprimirla.

1. CORRESPONDENCIA DE LOS ELEMENTOS DE INFORMACIÓN

En la Tabla A-1 se describe la migración de las casillas de información del plan de vuelo (véase la Enmienda 1 de los PANS-ATM) a los elementos que contiene la FF-ICE.

2. DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS DE INFORMACIÓN

Los elementos de información están organizados en el nivel más alto, como se describen en la Tabla A-1. No todos los elementos de información se incluyen en la figura, dado que pueden estar incluidos en una de las trayectorias. Las Tablas A-2 a A-12 describen los elementos de información. Las tablas incluyen:

- a) Nombre del campo — nombre del elemento de información;
- b) Descripción del campo — descripción del contenido;
- c) Observaciones — información adicional, explicación de la casilla, o cuestiones abiertas; y
- d) Requisitos — referencia a un identificador de requisito [según el *Manual sobre requisitos del sistema de gestión del tránsito aéreo* (Doc 9882)] que identifica la necesidad del elemento de información.

Tabla A-1. Migración de elementos del FPL a elementos de la FF-ICE

Casilla del FPL	Datos del FPL	Identificación del vuelo	Marca de matrícula	Explotador de aeronaves	Tipo de vuelo	Características de la formación	Tipo de aeronave	Dirección de 24 bits de la aeronave	Estela basada en la performance	Comunicaciones basadas en la performance	Navegación basada en la performance	Vigilancia basada en la performance	Estado del vuelo	Autonomía	Personas a bordo	Equipo de emergencia y de supervivencia	Piloto al mando	Reglas de vuelo	Aeródromo de salida	Aeródromo de destino	Aeródromo de alternativa	Incluido en la trayectoria 4D convenida	Performance general	Originador FF-ICE	Observaciones
7	Identificación de la aeronave	x																							
7	Marca de matrícula		x																						
8	Reglas de vuelo																	x							
8	Tipo de vuelo				x																				
9	Número de aeronaves					x																			
9	Tipo de aeronave						x																		
9	Categoría de estela turbulenta								x																
10	Equipo de radiocomunicaciones, navegación, ayudas para la aproximación y capacidades									x	x														
10	Equipo de vigilancia y capacidades											x													
13	Aeródromo de salida																		x						
13	Hora de salida																					x			
15	Nivel de crucero																					x			
15	Velocidad de crucero																					x			
15	Ruta																					x			
16	Aeródromo de alternativa																				x				
16	Aeródromo de destino																			x					
16	Duración prevista																					x			
18	ALTN/																				x				
18	CODE/							x																	
18	COM/									x															
18	DAT/									x															
18	DEP/																		x						
18	DEST/																			x					

Casilla del FPL		Identificación del vuelo	Marca de matrícula	Explotador de aeronaves	Tipo de vuelo	Características de la formación	Tipo de aeronave	Dirección de 24 bits de la aeronave	Estela basada en la performance	Comunicaciones basadas en la performance	Navegación basada en la performance	Vigilancia basada en la performance	Estado del vuelo	Autonomía	Personas a bordo	Equipo de emergencia y de supervivencia	Piloto al mando	Reglas de vuelo	Aeródromo de salida	Aeródromo de destino	Aeródromo de alternativa	Incluido en la trayectoria 4D convenida	Performance general	Originador FF-ICE	Observaciones
	Datos del FPL																								
18	DLE/																					x			
18	DOF/																					x			
18	EET/																					x			
18	NAV/									x															
18	OPR/			x																					
18	ORGN/																							x	
18	PER/																					x			
18	PBN/									x															
18	RALT/																			x					
18	REG/		x																						
18	RIF/																					x			
18	RMK/																							x	
18	SEL/								x																
18	STS/											x													
18	SUR/										x														
18	TALT/																				x				
18	TYP/						x																		
19	C/													x			x								
19	E/													x											
19	P/														x										
19	R/S/J/D/N/A/															x									

Tabla A-2. Información de identificación del vuelo

<i>Nombre del campo</i>	<i>Descripción del campo</i>	<i>Observaciones</i>	<i>Requisitos del sistema ATM</i>
Dirección de 24 bits de la aeronave	Este campo incluye la dirección de 24 bits de la aeronave.		R7, R11
Información del explotador de aeronaves	Actualmente OPR/ Nombre e información de contacto del explotador de la aeronave. También debería ser posible incluir número de teléfono, fax y dirección de correo-e.	No es necesario que sea la misma información que la del piloto al mando.	R131, R162
Identificación del vuelo	Designador de la OACI para la organización que explota la aeronave seguido del número de identificación del vuelo o la matrícula de la aeronave.	Identifica el vuelo en fichas de vuelo, listas de presentación, bloques de datos. Se usa en comunicaciones con la aeronave.	R7, R11
Originador FF-ICE	Nombre e información de contacto del originador de la información de vuelo.		R131, R162
Identificador único de vuelo a escala mundial (GUFI)	Este campo especifica una referencia única mundial para el vuelo, permitiendo que todos los miembros calificados de la comunidad ATM se refieran sin ambigüedades a la información pertinente a un vuelo.		
Código en Modo A	Este campo especifica una referencia local única para el vuelo en la forma de un código de 4 dígitos en octal. Esta información puede usarse para correlacionar los datos de vigilancia con la información de vuelo.		
Marca de matrícula	Marca de matrícula de la aeronave.		
Tipo de aeronave	Especifica el tipo de aeronave en vuelo.	Se espera que las revisiones del Doc 8643 se reflejen en una XSD por tipo de aeronave. En el futuro, el número de "tipos" de aeronaves probablemente sea muy fluido a medida que las UAV sean más comunes y el tiempo de fabricación disminuya. El texto de información pertinente puede incluir notas tales como características de performance similares a un tipo de aeronave definido, conocido. El texto sirve como puente en un entorno completamente basado en la performance.	R7

<i>Nombre del campo</i>	<i>Descripción del campo</i>	<i>Observaciones</i>	<i>Requisitos del sistema ATM</i>
Tipo de vuelo	Identifica el tipo de vuelo, por ejemplo: • transporte aéreo regular • transporte aéreo no regular • militar • sistema de aeronave pilotada a distancia (RPAS) – civil • RPAS – militar • aviación general • aviación general – chárter • aviación general – en copropiedad • vuelo de policía • vuelo de aduanas • aeronave civil con contrato militar • vuelo de gobierno	Se usa para la identificación precisa del tramo ATM. Apoya las discusiones sobre políticas respecto a las repercusiones ATM por tramo. No se ha llegado a un acuerdo sobre la metodología de clasificación. No se ha establecido el proceso para mantener la referencia de clasificación mundial.	R45, R62, R165, R195

Tabla A-3. Información SAR del vuelo

<i>Nombre del campo</i>	<i>Descripción del campo</i>	<i>Observaciones</i>	<i>Requisitos del sistema ATM</i>
Equipo de emergencia y de supervivencia	Este campo contiene información sobre el equipo a bordo, que incluye: radio de emergencia, equipo de supervivencia, chalecos salvavidas, datos del bote neumático y color y marcas de la aeronave.	No se ha llegado a un acuerdo sobre la metodología de clasificación. No se ha establecido el proceso para mantener la referencia de clasificación mundial. Independientemente del punto de salida, la información debe estar disponible a lo largo de toda la ruta para respuestas de emergencia.	R131, R151
Contacto de emergencia	Este campo contiene la información sobre el contacto de emergencia.	Independientemente del punto de salida, la información debe estar disponible a lo largo de toda la ruta para respuestas de emergencia.	R162
Autonomía	Indica la autonomía de combustible de la aeronave en horas y minutos.	Independientemente del punto de salida, la información debe estar disponible a lo largo de toda la ruta para respuestas de emergencia.	R131, R151
Personas a bordo	Número de personas (pasajeros y tripulación) a bordo.	Independientemente del punto de salida, la información debe estar disponible a lo largo de toda la ruta para respuestas de emergencia.	R162
Piloto al mando	Este campo contiene el nombre del piloto al mando.	Independientemente del punto de salida, la información debe estar disponible a lo largo de toda la ruta para respuestas de emergencia.	R124a

Tabla A-4. Información de autorización del vuelo

<i>Nombre del campo</i>	<i>Descripción del campo</i>	<i>Observaciones</i>	<i>Requisitos del sistema ATM</i>
Disposiciones sobre acceso	Este campo contiene autorizaciones especiales, dispensas, autorizaciones diplomáticas, administración de operaciones comerciales u otra información de seguridad facultativa.	No se ha llegado a un acuerdo sobre la metodología de clasificación. No se ha establecido el proceso para mantener la referencia de clasificación mundial.	R99
Solicitudes y aprobaciones	Equipo/procedimientos para los cuales la tripulación de vuelo no está calificada – aunque el equipo pueda estar en la aeronave. Véase al final en la nota 1, Calificaciones de la tripulación de vuelo, para detalles sobre qué debe considerarse en esta categoría.		
Estado del vuelo	Razones para solicitar atención especial a un vuelo por el ATS. STS/ actual. Véase al final en la nota 2, Información sobre estado del vuelo, para los posibles ítems de estado del vuelo.		R11, R18, R45, R181

Tabla A-5. Información sobre preferencias y restricciones respecto al vuelo

<i>Nombre del campo</i>	<i>Descripción del campo</i>	<i>Observaciones</i>	<i>Requisitos del sistema ATM</i>
Preferencias respecto a movimientos	Preferencias respecto a movimientos presentadas por los planificadores del vuelo para que las considere la automatización de la TFM en caso de que sea necesaria una TMI. Por ejemplo, preferir una desviación de curso hacia el sur si es necesario un cambio de ruta; preferir una demora en tierra a un cambio de ruta para los vuelos de salida; cualquier cambio de ruta de menos de 120 NM o menos es aceptable, etc.	Las preferencias opcionales permiten que la TFM pueda asignar opciones preferidas. Es más general que una serie de opciones de trayectoria. Se espera que esto lo usen explotadores que no están equipados para entrar en negociaciones o proporcionar trayectorias clasificadas cuando esto es aplicable.	
Restricciones del explotador	Incluye procedimientos del explotador y otra información específica del explotador que pueden repercutir en las maniobras y autorizaciones que el explotador no puede aceptar del ATC. Por ejemplo, el explotador quizá no pueda realizar aproximaciones en circuito, separación aire-a-aire, etc. El explotador quizá no pueda aceptar una pista determinada. Se debe observar lo indicado en esta información independientemente de las repercusiones en la optimización del sistema ATM.		

<i>Nombre del campo</i>	<i>Descripción del campo</i>	<i>Observaciones</i>	<i>Requisitos del sistema ATM</i>
Preferencias del explotador	Esto incluye las preferencias respecto a los procedimientos del explotador y otra información específica del explotador que repercute en maniobras y autorizaciones. A diferencia de las restricciones en las operaciones, el explotador aceptaría estas opciones pero preferiría no hacerlo. Los ejemplos incluyen procedimientos que tendrían un efecto negativo para la eficiencia del vuelo o una preferencia respecto a la pista. Lo indicado en esta información puede o no cumplirse según las repercusiones en el rendimiento del sistema ATM.		
Prioridad del vuelo para el explotador	Indica la relativa prioridad de un vuelo dentro de un grupo de vuelos para asignar demoras. Las prioridades respecto a un vuelo se consideran una preferencia.		

Tabla A-6. Información adicional

<i>Nombre del campo</i>	<i>Descripción del campo</i>	<i>Observaciones</i>	<i>Requisitos del sistema ATM</i>
Estado de la FF-ICE	Logrado el DCB, etc.		
Características de la formación	Este campo provee información que describe los requisitos de relación y las propiedades de los vuelos en formación.	Se usa para la planificación operacional y el reconocimiento de los requisitos de separación.	
GUFÍ del vuelo siguiente	El GUFÍ del vuelo siguiente es la identificación del vuelo de salida que usará la misma aeronave cuando es conocido.	Para la CDM del aeropuerto, gestión de la puerta y gestión del flujo, sería útil identificar los vuelos de conexión, en particular para la gestión de demoras y de puerta antes de saber cuáles son las marcas de matrícula. Esto no es obligatorio.	
GUFÍ del vuelo anterior	El GUFÍ del vuelo anterior es la identificación del vuelo de llegada que usará la misma aeronave cuando es conocido.	Para la CDM del aeropuerto, gestión de la puerta y gestión del flujo, sería útil identificar los vuelos de conexión, en particular para la gestión de demoras y de puerta antes de saber cuáles son las marcas de matrícula. Esto no es obligatorio.	
Observaciones	Observaciones en lenguaje claro; sin embargo, estas observaciones no pueden incluir ninguna información crítica respecto a la seguridad operacional, la cual debe ser especificada de otro modo.	Se supone que toda observación relacionada con un campo específico se transmitirá con el mismo. Este campo es para observaciones que no están comprendidas en otros campos.	

<i>Nombre del campo</i>	<i>Descripción del campo</i>	<i>Observaciones</i>	<i>Requisitos del sistema ATM</i>
Versión	Dado que se espera que las casillas de información evolucionen con el tiempo, el número de versión define la versión de la norma de información de la FF-ICE que se usa para un caso de información FF-ICE.	Este ítem informa para aplicaciones que usan la información que el mismo contiene.	

Tabla A-7. Tipo de trayectoria

<i>Nombre del campo</i>	<i>Descripción del campo</i>	<i>Observaciones</i>	<i>Requisitos del sistema ATM</i>
Tramo de vuelo	El tramo de vuelo de la trayectoria describe la trayectoria 4D prevista de la aeronave en vuelo. El tramo de vuelo de la trayectoria se expresa como una secuencia de elementos de vuelo que comienzan y terminan en puntos de cambio.		
Intención de la aeronave	Proporciona más detalles sobre la forma en que la aeronave planea realizar la trayectoria.	Cuando es necesario para la performance, proporciona más precisión de la trayectoria.	
Tramo de superficie de llegada	Describe los elementos de la trayectoria general desde la pista de llegada a la puerta/puesto de estacionamiento de llegada.		
Aeródromo de salida	Identifica el aeródromo de salida mediante referencia a un descriptor en la información aeronáutica.		
Tramo de superficie de salida	Describe los elementos de la trayectoria general desde la puerta de salida hasta la pista de salida.		
Aeródromo de destino	Identifica el aeródromo de destino mediante referencia a un descriptor en la información aeronáutica.		
Performance general	Captura la información necesaria para obtener la performance de la aeronave para un vuelo determinado. Por ejemplo, proporciona la masa de la aeronave para modelos de performance dinámicos.	Este ítem de performance contiene elementos de performance que no están vinculados a un lugar en la trayectoria.	
Número de secuencia	Identifica la trayectoria en una secuencia. En una trayectoria clasificada, especifica el lugar en la clasificación; en una trayectoria de negociación, es la secuencia en la negociación.	Es necesario para la clasificación o negociación.	

Tabla A-8. Tipo de tramo en superficie

<i>Nombre del campo</i>	<i>Descripción del campo</i>	<i>Observaciones</i>	<i>Requisitos del sistema ATM</i>
Información sobre turno aeroportuario	Turno convenido de la Conferencia de turnos de la IATA. Se aplica únicamente a las operaciones en aeropuertos coordinados.		
Hora de calzos y fecha	Hora y fecha de salida o llegada, desde la puerta/puesto de estacionamiento – puede ser prevista o real, dependiendo del tipo de trayectoria.		
Restricción en hora de calzos y fecha	Expresa una restricción en la hora de calzos y fecha (p. ej., una restricción en la hora de maniobra de empuje debido a DCB).		
Tolerancia en hora de calzos y fecha	Expresa una tolerancia en la hora de calzos y fecha.	La tolerancia se usa: a) cuando una diferencia con las tolerancias indica la necesidad de renegociación; b) durante las negociaciones para indicar lo que puede lograr el ASP o el AU; o c) para indicar una preferencia por la trayectoria siguiente en la clasificación, si no se puede respetar la hora.	
Puerta o puesto de estacionamiento	Información sobre la puerta o puesto de estacionamiento de salida o llegada con referencia a la información aeronáutica.		
Metas de planificación	Información sobre aspectos fundamentales previos a la salida, tales como: hora en que la aeronave está disponible, hora de arranque y tiempo mínimo de notificación empleado en las actividades CDM.		
Pista	Pista de salida o llegada mediante referencia a la información aeronáutica — prevista o real. Puede actualizarse cuando se acerca el momento de salida debido a DCB, etc.		
Tiempo de ocupación de pista	Hora/fecha de despegue o aterrizaje. Puede ser prevista o real, dependiendo del tipo de trayectoria en que se describe. Puede actualizarse cuando se acerca el momento de salida debido a DCB, etc.		
Restricción en el tiempo de ocupación de pista	Restricción en el tiempo de ocupación de pista (p. ej., un turno expresado como un tiempo de ocupación de pista).		
Tolerancia en el tiempo de ocupación de pista	Expresa una tolerancia en la hora y fecha de ocupación de pista.	Véanse las observaciones sobre tolerancia en hora de calzos y fecha.	
Trayectoria de rodaje	Trayectoria de rodaje expresada como una serie de elementos de superficie (mediante referencia a la información aeronáutica), con velocidad y horas de llegada a nodos. Incluye hora y lugar de deshielo. Comienza o termina en una pista (compatible con la pista especificada).		

Tabla A-9. Tipo de elementos de vuelo

<i>Nombre del campo</i>	<i>Descripción del campo</i>	<i>Observaciones</i>	<i>Requisitos del sistema ATM</i>
Aeródromo de alternativa	Aeródromo de alternativa aplicable al elemento de la trayectoria.		
Restricción de altitud	Tipo de restricción de altitud (AT, AT OR ABOVE, etc.) y límites de restricción.		
Tolerancia de altitud	Tipo de tolerancia de altitud (AT, AT_OR_ABOVE, AT_OR_BELOW, BETWEEN) y límites.	En la trayectoria 4D convenida: la variación de vuelo dentro de estos límites es compatible con el espacio aéreo asignado y no requiere negociación adicional. En la trayectoria 4D deseada o clasificada: las autorizaciones de estos límites indican una preferencia por la trayectoria 4D siguiente en la clasificación. En la negociación de la trayectoria 4D: se usa para negociar tolerancias mutuamente aceptables.	
Tipo de punto de cambio	Indica el tipo de punto de cambio de conformidad con las especificaciones actuales (p. ej., ARINC 702A-3). Los ejemplos incluyen comienzo del ascenso, vuelo horizontal, comienzo del descenso, cambio de velocidad y punto RTA. Debería extenderse para incluir elementos de espera/demora, y vuelo dentro de un volumen de espacio aéreo.		
Ruta constitutiva	Si esta parte de la trayectoria sigue una ruta definida (p. ej., SID, STAR), puede proporcionarse una referencia a esa ruta usando referencias a la información aeronáutica.		
ETA	Proporciona la hora prevista de llegada (ETA) en la 4D al-punto.	Esto representa una hora prevista actualizada dentro de los límites de tolerancia.	
Reglas de vuelo	Reglas de vuelo aplicables para este elemento.		
Restricción lateral	Tipo y límite de una restricción lateral expresada como puntos de latitud/longitud que restringen la 4D al-punto. Tipo de restricciones de punto/espacio aéreo y límites laterales a la trayectoria 4D.		
Tolerancia lateral	Tipo, clase y límites de tolerancia lateral expresada como puntos de latitud/longitud que expresan el alcance de la 4D al-punto.		
Performance	Indica los valores de performance pertinentes para el elemento siguiente de la trayectoria. Estos valores se expresan usando la trayectoria dado que la información sobre la performance puede variar a lo largo de la trayectoria.		
Punto de referencia	Describe el punto de referencia usando información aeronáutica (p. ej., punto designado). Esta información representa los "puntos de recorrido" actuales en la ruta.		
Requisitos especiales	Indicador de que se espera que el vuelo opere de acuerdo con los reglamentos del Estado pertinente para las aeronaves que operan como aeronaves de Estado, según el Artículo 3 del <i>Convenio sobre Aviación Civil Internacional</i> (Doc 7300), y para las aeronaves que operan de acuerdo con los reglamentos del Estado para actividades de vuelo que no son estándar, normalmente mediante el uso del espacio aéreo reservado.		
Velocidad	Indica la velocidad aerodinámica para el punto, sea CAS o Mach.		

<i>Nombre del campo</i>	<i>Descripción del campo</i>	<i>Observaciones</i>	<i>Requisitos del sistema ATM</i>
Restricción de velocidad	Tipo de restricción de velocidad y límites.		
Tolerancia de velocidad	Tipo, clase y límite de tolerancia de velocidad aerodinámica desde el punto.		
Restricción de tiempo	Tipo de restricción de tiempo (p. ej., AT, BETWEEN) y límites; puede ser un tiempo de regulación de un punto en el espacio.		
Tolerancia de tiempo	Tipo, clase y límites de tolerancia de tiempo.		
4D al-punto	Describe el punto hacia el cual la aeronave está volando en el elemento. Puede expresarse en latitud, longitud, altitud y tiempo. (No es una referencia a un punto como un punto de recorrido).	El tiempo es previsto en todas las trayectorias, salvo la realizada.	
Descriptor de viraje	Radio, centro y lugar de viraje (latitud/longitud) para elementos de viraje de radio fijo.		

Tabla A-10. Información sobre la performance

<i>Nombre del campo</i>	<i>Descripción del campo</i>	<i>Observaciones</i>	<i>Requisitos del sistema ATM</i>
Performance de comunicaciones	Identifica (inicialmente), el equipo instalado en la aeronave, extiende la lista de elementos disponible y en las etapas finales identifica la capacidad de performance de comunicaciones de la aeronave. Véase al final en la Nota 1, Equipo de comunicaciones, para los detalles del tipo de elementos del equipo inicial (ampliado) que ha de considerarse.	El sistema ATM la usa en la planificación, identificación de competencia por recursos y aplicación de reglas de separación. También se usa para determinar el espacio aéreo en que una aeronave puede entrar y los procedimientos para los cuales tiene certificación. La información sobre las condiciones es necesaria para apoyar las condiciones de excepción (p. ej., debido a condiciones meteorológicas o emergencias en que el tiempo es crítico). El número de entradas disponibles, definidas en la tabla deberían apoyar todos los “tipos” de equipo hasta que sea posible una transición a las comunicaciones basadas en la performance. En ese momento, las entradas definidas en la tabla indicarían los criterios de performance específicos tal como estén definidos y establecidos mundialmente y aproximadamente del mismo modo que los tipos de aeronaves. El código SELCAL empleado en comunicaciones A/G vía HF para notificar al piloto que desde tierra se quieren comunicar con la aeronave (esto es necesario porque debido al exceso de ruido de fondo en el entorno HF, en el puesto de pilotaje se baja el volumen de radio).	R7, R19, R36b, R49, R62, R151, R177, R209

<i>Nombre del campo</i>	<i>Descripción del campo</i>	<i>Observaciones</i>	<i>Requisitos del sistema ATM</i>
Performance por emisiones	Refleja las repercusiones ambientales de las emisiones de las aeronaves y la forma en que se prevé operar. Si no se incluye, el valor establecido para el tipo de aeronave se usará para referencia.	Incluir esto permitiría desarrollar y asignar procedimientos de aproximación/salida específicos basados en la performance de cada aeronave y sus repercusiones. No se ha llegado a un acuerdo sobre la metodología de clasificación. No se ha establecido el proceso para mantener la referencia de clasificación mundial.	R49, R54, R127, R167
Performance de navegación	Identifica (inicialmente) el equipo instalado en la aeronave, extiende la lista de elementos disponible y en las etapas finales identifica la capacidad de performance de navegación de la aeronave. Véase al final en la Nota 1, Equipo de ayuda para la navegación, la aproximación y el aterrizaje, para los detalles del tipo de elementos del equipo inicial (ampliado) que ha de considerarse en esta categoría.	El sistema ATM la usa en la planificación, identificación de competencia por recursos y aplicación de reglas de separación. También se usa para determinar el espacio aéreo en que una aeronave puede entrar y los procedimientos para los cuales tiene certificación. La información sobre estas condiciones es necesaria para apoyar las condiciones de excepción (p. ej., debido a condiciones meteorológicas o emergencias en que el tiempo es crítico). El número de entradas disponibles, definidas en la tabla debería dar apoyo a todos los “tipos” de equipo hasta que sea posible una transición a la navegación basada en la performance. En ese momento, las entradas definidas en la tabla indicarían los criterios de performance específicos tal como estén definidos y establecidos mundialmente y aproximadamente de la misma manera que los tipos de aeronaves.	R7, R19, R36b, R49, R62, R150, R151, R177, R209
Performance acústica	Refleja las repercusiones ambientales del ruido de las aeronaves y la forma en que se prevé operar.	Apoya los requisitos de la OACI para reducir las repercusiones en el medio ambiente. Incluir esto permitiría desarrollar y asignar procedimientos de aproximación/salida específicos basados en la performance de cada aeronave y sus repercusiones. No se ha llegado a un acuerdo respecto a la metodología de clasificación. No se ha establecido el proceso para mantener la referencia de clasificación mundial.	R49, R54, R127, R167
Performance de la red de seguridad operacional	Identifica (inicialmente) el equipo de la red de seguridad operacional instalado en la aeronave y en las etapas finales identifica la capacidad de performance de la red de seguridad operacional de la aeronave.		R36b, R49, R62, R151

Nombre del campo	Descripción del campo	Observaciones	Requisitos del sistema ATM
	Véase al final en la Nota 1, Equipo de la red de seguridad operacional, para los detalles del tipo de elementos del equipo inicial (ampliado) que ha de considerarse en esta categoría.		
Performance de vigilancia	Identifica (inicialmente) el equipo instalado en la aeronave, extiende la lista de elementos disponible y en las etapas finales identifica la capacidad de performance de vigilancia de la aeronave. Véase al final en la Nota 1, Equipo de vigilancia, para los detalles del tipo de elementos del equipo inicial (ampliado) que ha de considerarse en esta categoría.	El sistema ATM la usa en la planificación, identificación de competencia por recursos y aplicación de reglas de separación. También se usa para determinar el espacio aéreo en que una aeronave puede entrar y los procedimientos para los cuales tiene certificación. La información sobre estas condiciones es necesaria para apoyar las condiciones de excepción (p. ej., debido a condiciones meteorológicas o emergencias en que el tiempo es crítico). El número de entradas disponibles definidas en la tabla debería dar apoyo a todos los “tipos” de equipo hasta que sea posible una transición a la vigilancia basada en la performance. En ese momento, las entradas definidas en la tabla indicarían los criterios de performance específicos tal como estén definidos y establecidos mundialmente y aproximadamente de la misma manera que los tipos de aeronaves.	R7, R19, R36b, R49, R62, R151, R177, R209
Performance por estela turbulenta	Este campo identifica las repercusiones de la estela turbulenta del vuelo como resultado de la manera en que se prevé operar. Esto se especificará a lo largo de la trayectoria y, por consiguiente, dará elementos para las fases de salida, en ruta y llegada del vuelo.	Es obligatoria debido a consideraciones de seguridad operacional. Apoya el <i>Concepto operacional de ATM mundial</i> de la OACI y los requisitos para aumentar la seguridad operacional. Reconoce las diferencias de las repercusiones de la estela según la configuración de la aeronave (llegada/salida por oposición a crucero). Reconoce el potencial para que el mismo “tipo” de modelo de aeronave tenga diferentes repercusiones de estela según cada procedimiento de operación o cambios en las células (dispositivos de punta alar o <i>winglets</i>) que quizá no respondan a los criterios para establecer un nuevo “tipo”. Los procedimientos de operación incluyen la diferencia en la performance cuando la aeronave está en capacidad máxima por oposición a vacía o en vuelo de entrega. Aún no se ha llegado a un acuerdo respecto a la metodología de clasificación. No se ha establecido el proceso para mantener la referencia de clasificación mundial. Está pendiente la coordinación con la entidad competente.	R31, R49, R54, R62, R111

Tabla A-11. Tipo de intención de la aeronave

<i>Nombre del campo</i>	<i>Descripción del campo</i>	<i>Observaciones</i>	<i>Requisitos del sistema ATM</i>
Intención de altitud	La instrucción de altitud, ascenso o descenso se proporciona junto con la meta para la instrucción (p. ej., mantener FL310). También se proporciona la condición para el cambio (p. ej., alcanzar TOD, alcanzar la meta de altitud).	Tema de investigación para analizar más a fondo.	
Intención de configuración	Se especifican la configuración de la aeronave y las condiciones bajo las cuales cambia la configuración.	Tema de investigación para analizar más a fondo.	
Intención lateral	Indica la instrucción lateral junto con los parámetros sobre la instrucción (p. ej., mantener un ángulo de 30° de inclinación lateral). Condición bajo la cual esto puede terminar (p. ej., hasta alcanzar rumbo).	Tema de investigación para analizar más a fondo.	
Intención longitudinal	Se proporcionan el modo y la meta de velocidad a lo largo de la derrota. También se proporciona la condición bajo la cual cambia la intención longitudinal.	Tema de investigación para analizar más a fondo.	
Intención de potencia	Se especifican el reglaje y la meta de potencia (p. ej., potencia máxima de ascenso). También se especifica la condición bajo la cual esta meta cambia (p. ej., alcanzar la altitud de crucero).	Tema de investigación para analizar más a fondo.	

Tabla A-12. Información de la trayectoria de vuelo

<i>Nombre del campo</i>	<i>Descripción del campo</i>	<i>Observaciones</i>	<i>Requisitos del sistema ATM</i>
Trayectoria 4D convenida	Contiene la trayectoria 4D actual que ha sido negociada y convenida por los ASP y el usuario del espacio aéreo.	La trayectoria 4D convenida incorpora las restricciones proporcionadas por el ASP, incluida la TFM. Esto incluye cambios de ruta, de altitud y demora, etc.	
Trayectoria 4D deseada	Contiene la trayectoria 4D actual que solicita el usuario del espacio aéreo.	Da apoyo a la expresión de la trayectoria preferida por el usuario.	
Trayectoria 4D realizada	Dado que la trayectoria puede negociarse muchas veces durante el vuelo, la trayectoria 4D realizada contiene la trayectoria real realizada hasta la posición de la aeronave en el momento.	Se usa para la evaluación de la performance.	
Negociación de trayectoria 4D	Para fines de negociación de la trayectoria, pueden necesitarse varias trayectorias durante el proceso de negociación. Se supone que estas trayectorias son transitorias.	Da apoyo a las negociaciones requeridas por el concepto.	
Trayectoria 4D clasificada	Los usuarios que desean expresar una lista de trayectorias por orden de preferencia pueden expresar una secuencia de trayectorias con tolerancias.	Da apoyo a la expresión de opciones alternativas.	

Nota 1.— Capacidades de la aeronave y calificaciones de la tripulación de vuelo.

Comunicaciones:

- HF RTF
- VHF RTF (25 kHz);
- VHF RTF (8,33 kHz)
- UHF RTF
- ATC RTF (MTSAT)
- ATC RTF (Iridium)
- D-FIS ACARS
- PDC ACARS
- FMC WPR ACARS
- CPDLC FANS 1/A Enlace de datos de alta frecuencia
- FANS 1A/ACARS Enlace de datos
- AOA [ACARS mediante AVLK (Control de enlace VHF para la aviación)]
- CPDLC ATN/VDL2 CPDLC FANS 1/A Satcom (Inmarsat)
- CPDLC FANS 1/A VDL Modo 4
- CPDLC FANS 1/A VDL Modo 2
- CPDLC FANS 1/A Satcom (MTSAT)
- CPDLC FANS 1/A Satcom (Iridium)
- CPDLC mediante VDL Modo 4
- CPDLC mediante VDL Modo 3
- Sistema de llamada selectiva (SELCAL)
- RTCA SC-214 CPDLC

Ayudas para la navegación, la aproximación y el aterrizaje:

- LORAN C
- DME
- ADF/NDB
- GNSS (GALILEO, GLONASS, GPS)
- GLS
- SBAS
- GBAS
- INS
- MLS
- ILS
- Localizador
- ILS táctico
- VOR
- TACAN
- RSBN (sistema automatizado de radionavegación de corto alcance)
- PRMG (grupo de radiofaro de aproximación y aterrizaje)
- APV (aproximación con guía vertical)
- GBAS de tipo servicio de aproximación de a bordo (AAST) y VNAV (navegación vertical) de tipo fuente a distancia
- LNAV (navegación lateral)
- LNAV/VNAV
- BARO-VNAV
- LPV
- Especificaciones RNAV/RNP de la casilla 18 en los PANS-ATM (Doc 4444)
- Capacidad de alcance visual en la pista (RVR)

Vigilancia:

- ADS-B “recepción” 1090 MHz
- ADS-B “recepción/emisión” 1090 MHz
- ADS-B “recepción” UAT
- ADS-B “recepción/ emisión” UAT
- ADS-B “recepción” VDL-4
- ADS-B “recepción/emisión” VDL-4
- ADS-C con capacidades FANS-1/A
- ADS-C con capacidades ATN
- Transpondedor SSR – Modo A (4 dígitos-4096 códigos)
- Transpondedor SSR – Modo A (4 dígitos-4096 códigos) y Modo C
- Transpondedor SSR – Modo S, que incluye transmisión de identificación de aeronave, pero no transmisión de presión-altitud
- Transpondedor SSR – Modo S, no transmite identificación de aeronave, pero incluye transmisión de presión-altitud
- Transpondedor SSR – Modo S, incluye identificación de aeronave y transmisión de presión-altitud
- Transpondedor SSR – Modo S, sin identificador de aeronave ni transmisión de presión-altitud
- Transpondedor SSR – Modo S, incluye identificación de aeronave y transmisión de presión-altitud y parámetros de enlace descendente de la aeronave adicionales (DAP).

Red de seguridad operacional:

- Sistema de alerta de tránsito y anticollisión (TCAS II)
- Sistema de alerta de tránsito y anticollisión (TCAS II) con enlace descendente de aviso de resolución (RA)
- Sistema de advertencia y alarma de impacto (TAWS)/EGPWS con 1650' de alerta
- Sistema de advertencia y alarma de impacto (TAWS)/EGPWS con 1250' de alerta
- Sistema de advertencia y alarma de impacto (TAWS)/EGPWS con 950' de alerta
- Presentación cartográfica móvil de la superficie
- Presentación cartográfica móvil de la superficie con la propia posición
- Sistemas de visión mejorada en vuelo
- Sistemas de visión sintética

Calificaciones de la tripulación de vuelo:

- ILS CAT I
- ILS CAT II
- ILS CAT III
- MLS CAT I
- MLS CAT II
- MLS CAT III
- GBAS CAT I
- GNSS CAT I
- GNSS CAT II
- GNSS CAT III
- RNP APCH
- RNP APCH con BARO-VNAV
- RNP AR APCH con RF
- RNP AR APCH sin RF
- RNP 1
- RNP 2
- RNP 4
- RNAV 10
- RNAV 5
- RNAV 2

- RNAV 1
- Aprobación GAST
- CPDLC
- RVSM aprobada
- MNPS (especificaciones de performance mínima de navegación) certificadas
- Sistema de a bordo de asistencia a la separación (ASAS)
- Sistema visualizador de “cabeza alta” para CAT I
- Sistema visualizador de “cabeza alta” para CAT II
- Sistema visualizador de “cabeza alta” para CAT III
- Aproximaciones paralelas simultáneas poco separadas
- Operaciones en pares de pistas paralelas
- Aproximación VNAV
- Aproximación LNAV/VNAV
- Aproximación LPV
- Clase 1 Navegación
- Clase 2 Navegación
- Operaciones con presentación cartográfica móvil de la superficie
- Operaciones con sistema de visión mejorada en vuelo
- Operaciones con sistemas de visión sintética

Nota 2.— Información sobre estado del vuelo (la información descrita seguidamente es la actual, pero puede cambiar en el futuro).

- Vuelo en misión SAR
 - Vuelo médico específicamente declarado tal por las autoridades médicas
 - Vuelo por razones humanitarias
 - Vuelo que transporta un Jefe de Estado
 - Vuelo que transporta funcionarios de Estado que no son el Jefe de Estado
 - Vuelo que no cumple los requisitos RVSM y que intenta operar dentro del espacio aéreo RVSM
 - Vuelo específicamente autorizado por la autoridad competente para ser exceptuado de medidas ATFM
 - Vuelo cuyos detalles deberían estar disponibles únicamente para una audiencia restringida, por ejemplo, un vuelo crítico para la seguridad
 - Vuelo que transporta materiales peligrosos
 - Vuelo para el cual la autoridad militar asume responsabilidades de separación
 - Vuelo operado de conformidad con una reserva de altitud
 - Vuelo que realiza operaciones de extinción de incendios
 - Verificación en vuelo para calibración de ayuda para la navegación
 - Vuelo de evacuación médica crítica para la vida
 - Vuelo para servicios militares, de policía o aduanas
-

Apéndice B

TRANSICIÓN OPERACIONAL

Este apéndice contiene detalles adicionales sobre las etapas propuestas para la transición a la FF-ICE. Los escenarios se describen indicando el tipo de intercambios de información que pueden producirse en un entorno mixto.

1. ETAPAS DE TRANSICIÓN

A fin de obtener el máximo beneficio de las etapas de transición a medida que se implantan, sería conveniente que las regiones siguieran un plan de transición común. Una secuencia lógica de la transición podría ser:

Etapas 1: Presentación, recuperación y difusión de la FF-ICE

El concepto FF-ICE incluye una descripción de alto nivel (sin detalles) para la presentación, recuperación y difusión de la información FF-ICE por medio de mecanismos de publicación/subscripción y petición/respuesta con apoyo de la arquitectura SWIM. Inicialmente, podría apoyar el formato y contenido del plan de vuelo (FPL), pero aun así se transmitiría por medio de mecanismos de publicación/subscripción y petición/respuesta. Esto podría entonces dar apoyo al formato y contenido de la información FF-ICE a medida que esté disponible. Esta arquitectura podría facilitar las etapas posteriores proporcionando una función de “convertidor” entre los formatos y contenidos del FPL y la información FF-ICE. Sin embargo, se reconoce que la arquitectura SWIM puede aplicarse en diferentes momentos y aun siguiendo diferentes especificaciones técnicas en diferentes regiones, dependiendo de las industrias y los requisitos locales.

Durante la implantación inicial, estos mecanismos de avanzada se pueden simular en la infraestructura de comunicaciones existente (p. ej., un plan de direccionamiento basado en la identificación de volúmenes de espacio aéreo que se intersecan podría adaptarse para simular un mecanismo de publicación/subscripción). Sin embargo, a los participantes esa implantación inicial les parecería, funcionalmente, una implantación SWIM, posiblemente con ciertas limitaciones técnicas.

Tan pronto como dos o más regiones hayan implantado (o simulado) una arquitectura SWIM, los participantes en esas regiones podrán usarla para compartir información, aun cuando la implantación SWIM tenga, internamente, algunas diferencias técnicas.

Esto se ilustra en la Figura B-1, a alto nivel.

En la Figura B-1, los intereses de la región SWIM 1 respecto a datos de vuelo están representados en la región SWIM 2 por el adaptador de la región 2. Por ejemplo, para una interacción de publicación/subscripción, el adaptador de la región 2 suscribe a toda la información en la región SWIM 2 que interesa a los participantes que tienen acceso a través de la región SWIM 1. Esta subscripción se inicia en la región SWIM 1 a través del adaptador de la región 1 que solicita una subscripción del adaptador de la región 2. Cuando la información se publica en la región SWIM 2, que interesa a uno o más participantes en la región SWIM 1, el adaptador de la región 2 recibe esta información y la pasa a través de la interfaz. Entonces, el adaptador de la región 1 la publica dentro de la región SWIM 1, de modo que está disponible para todos los participantes que se hayan suscrito.

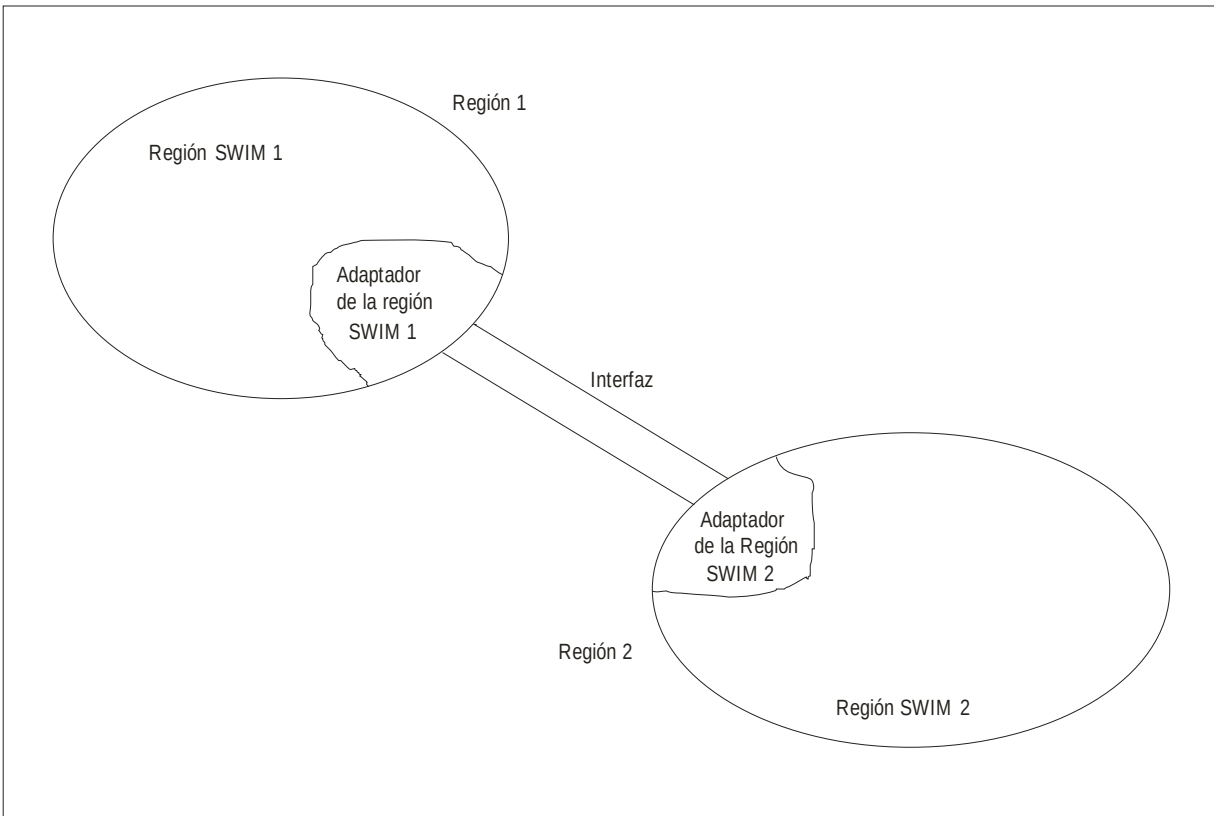


Figura B-1. Conexión entre regiones SWIM heterogéneas

El ejemplo proporcionado puede extenderse a otras interacciones (p. ej., petición/respuesta) más allá de publicación/ suscripción. Este mecanismo de alto nivel también puede adaptarse y extenderse para enlazar cualquier cantidad de regiones SWIM de manera que para los usuarios aparezca como una zona SWIM unificada.

Se necesitarán especificaciones para la interfaz a fin de asegurar el nivel de interoperabilidad requerido. Se necesitará un plan de seguridad de entrega de un extremo al otro, compatible con el nivel de aplicaciones críticas que usan los datos proporcionados.

Etapas 2: Identificador único de vuelo a escala mundial (GUF)

En algunas regiones en que aún no hay un concepto de identificador único regional para cada vuelo, la introducción del GUF puede exigir cambios considerables en el sistema. Sin embargo, otras regiones quizá ya hayan implantado un identificador único regional para cada vuelo, aun cuando no se garantice que es único a escala mundial. Por consiguiente, una evolución relativamente simple para estas últimas regiones podría consistir en extender el identificador local actual de manera que sea único a escala mundial (un GUF) de acuerdo con la especificación que proveerá la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI).

Tan pronto como dos regiones hayan implantado el GUF, los ASP y otros usuarios de la información FF-ICE en esas regiones podrán incluirlo en cualesquiera datos de vuelo que transmitan entre ellos con respecto a los vuelos que atraviesen ambas regiones.

En esta etapa, aun la información de vuelo que entra en el sistema ATM como un FPL recibiría un GUF generado de acuerdo con una especificación de la OACI cuando sea aceptado por la red ATM. El GUF se usaría en toda otra información compartida posteriormente con respecto a los vuelos.

Etap 3: Provisión e intercambio de información FF-ICE que incluye trayectorias 4D

Una necesidad clave del concepto FF-ICE es que la información de las trayectorias 4D y otros datos que no están actualmente definidos en el FPL se compartan y sincronicen entre los usuarios del espacio aéreo (incluidos los sistemas de a bordo) y los sistemas ATM a fin de facilitar varias funciones de avanzada, tales como las requeridas para la gestión de la separación. La información puede incluir restricciones o preferencias del usuario del espacio aéreo o del ASP, que pueden ser estáticas o dinámicas y que pueden intercambiarse a fin de facilitar el proceso de negociación de trayectorias en cualquier etapa del vuelo.

Cada región puede decidir implantar en varias etapas el intercambio de esta información entre sistemas de la región. Por ejemplo, en algunas regiones puede decidirse implantar primero el intercambio entre sistemas de los ASP y más tarde extenderlo a los sistemas de los usuarios del espacio aéreo. En otras regiones, puede darse prioridad al intercambio con los sistemas de los usuarios del espacio aéreo. Por ejemplo, esto sería la trayectoria 4D “preferida” en la presentación inicial, pero se transformaría en la trayectoria 4D “convenida” después del proceso de negociación. Las etapas posteriores podrían agregar varios casos de trayectoria 4D, como se define en el Apéndice E, y otra información, tal como las restricciones y preferencias, según una especificación de la OACI.

Tan pronto como dos regiones hayan implantado un subconjunto común de la información FF-ICE, los ASP podrán compartirlo para los vuelos que atraviesen ambas regiones.

Etap 4: Presentación anticipada de FF-ICE por los usuarios del espacio aéreo

En la mayoría de las regiones, los pronósticos estratégicos de tráfico generalmente se hacen a partir de datos históricos (tomando como base el tráfico de un día similar del año anterior), mejorándolo algunas veces con el crecimiento esperado del tráfico regional e información sobre acontecimientos especiales.

Antes del comienzo de cada período, la mayoría de los usuarios del espacio aéreo que operan de acuerdo con un horario ya publicado proporcionan su horario en un formulario electrónico que puede convertirse en la información inicial FF-ICE. En una primera etapa de transición, la conversión se realizaría mediante mejoras especiales a los sistemas ATM, pero los usuarios del espacio aéreo, a largo plazo, migrarían a la FF-ICE.

Algunos ASP que deseen presentar anticipadamente información FF-ICE podrían elaborar un servicio de intercambio de pronósticos basado en la información proporcionada en las presentaciones anticipadas. Por ejemplo, el pronóstico del tráfico regional puede incluir un cierto flujo de tráfico diario, n vuelos del aeropuerto A al aeropuerto B para cierta línea aérea X, de un tráfico diario total, entre algunos aeropuertos de N . Si la información anticipada FF-ICE de la línea aérea X indica que habrá m vuelos entre A y B, no n vuelos, el pronóstico para el flujo se adaptaría en consecuencia. El servicio tendrá que tener en cuenta tanto los factores regionales como los locales, según sean aplicables.

Tan pronto como dos regiones hayan implantado un servicio de pronósticos basado en presentaciones anticipadas, los ASP de esas regiones pueden decidir compartir la información FF-ICE para los vuelos y flujos que atraviesen ambas regiones usando los mecanismos de publicación/subscription aquí descritos. Si para esa fecha ambas regiones han implantado el GUF, entonces se incluiría para facilitar las referencias.

2. ESCENARIOS DE TRANSICIÓN

2.1 Si, como se prevé, no todos los ASP harán la transición a la FF-ICE al mismo tiempo, se necesitará un medio para la que la planificación de vuelo continúe durante este período. Seguidamente se describen algunos escenarios posibles para hacer frente a esta transición.

2.2 Se supone que hay una superposición en la información requerida para la FF-ICE en comparación con el FPL actual, como se muestra en la Figura B-2. Esta figura expresa la situación más general. La FF-ICE contendrá más información que el FPL actual y puede excluir ciertos ítems del FPL actual. Sin embargo, toda información que esté excluida del FPL actual podrá obtenerse de otra información que contiene la FF-ICE. Esto quiere decir que los sistemas que poseen información del futuro plan de vuelo podrán proveer toda la información del plan de vuelo actual. Sin embargo, prácticamente, la información de la FF-ICE que es necesaria para el contenido del FPL generalmente sólo se proporcionará durante las últimas 24 horas antes del vuelo, cuando la haya proporcionado el usuario del espacio aéreo.

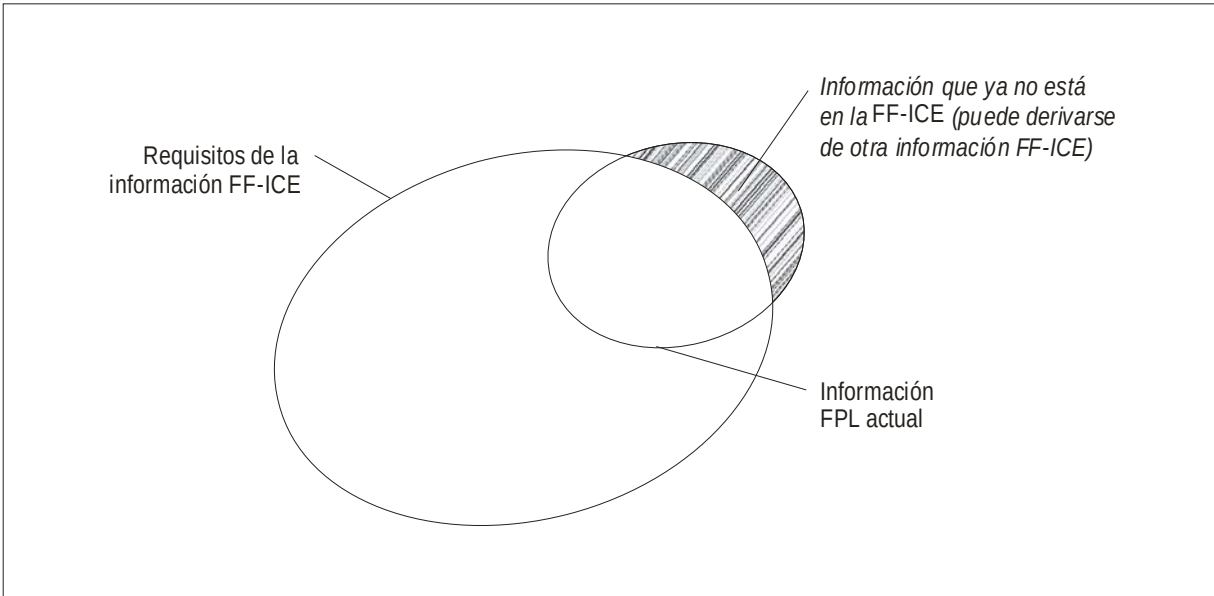


Figura B-2. Superposición de información entre la FF-ICE y el FPL actual

2.3 La interacción entre los explotadores de aeronaves y los ASP puede quedar comprendida en varias categorías:

- a) un ASP con capacidad para FF-ICE puede requerir que los explotadores proporcionen información FF-ICE;
- b) un ASP con capacidad para FF-ICE puede permitir tanto la presentación del FPL actual como la provisión de información FF-ICE durante un período de transición. Podrían proveerse mejores niveles de servicio a los explotadores que proporcionen información FF-ICE;
- c) un ASP que opera con un FPL actual podría aceptar únicamente el FPL actual; y
- d) un ASP que opera con un FPL actual podría optar por aceptar información FF-ICE pero funcionar internamente como si hubiera recibido un FPL.

2.4 Como se vio en la Sección 1 — *Etapas de transición*, la FF-ICE se implantará por etapas y funciones parciales, y podría necesitar apoyo durante ciertos períodos de transición. Lo que queda claro de las posibles combinaciones de capacidades de los ASP y explotadores de aeronaves es que la transición exigirá la colaboración entre los ASP y los explotadores de aeronaves para asegurar que todas las partes continúan siendo compatibles durante la transición.

Durante la transición a la FF-ICE, el flujo de información entre los ASP que operan con los sistemas del FPL actual probablemente continúe tal como se hace actualmente. Las regiones de información de vuelo (FIR) que interactúan con capacidades FF-ICE podrán intercambiar la información que contiene la FF-ICE de acuerdo con sus respectivos niveles de implantación.

2.5 Para las enmiendas iniciadas en una región del FPL actual, las regiones FF-ICE vecinas probablemente tengan que poder incorporar en la FF-ICE los cambios efectuados en las casillas de datos del FPL. Del mismo modo, los cambios iniciados en una región FF-ICE pueden transformarse en el FPL actual para transferirlos a las FIR adyacentes que operan con los sistemas del FPL actual.

2.6 En el caso del vuelo A, en la Figura B-3, los cambios iniciados en la FF-ICE de la primera FIR pueden comprender elementos de información que el FPL actual no contiene. En este caso, son posibles tres opciones:

- a) la primera región con capacidad para FF-ICE provee únicamente la información del FPL actual a la FIR siguiente. Los cambios que contienen únicamente información de la FF-ICE no se envían en orden descendente;
- b) la FIR que opera con un sistema actual puede enviar a la región FF-ICE siguiente la información requerida por la FF-ICE, pero no usarla; y
- c) las regiones con capacidad para FF-ICE pueden pasar por alto las regiones actuales y proveer la información a la región siguiente con capacidad para FF-ICE. Esto puede lograrse mediante diversos mecanismos.

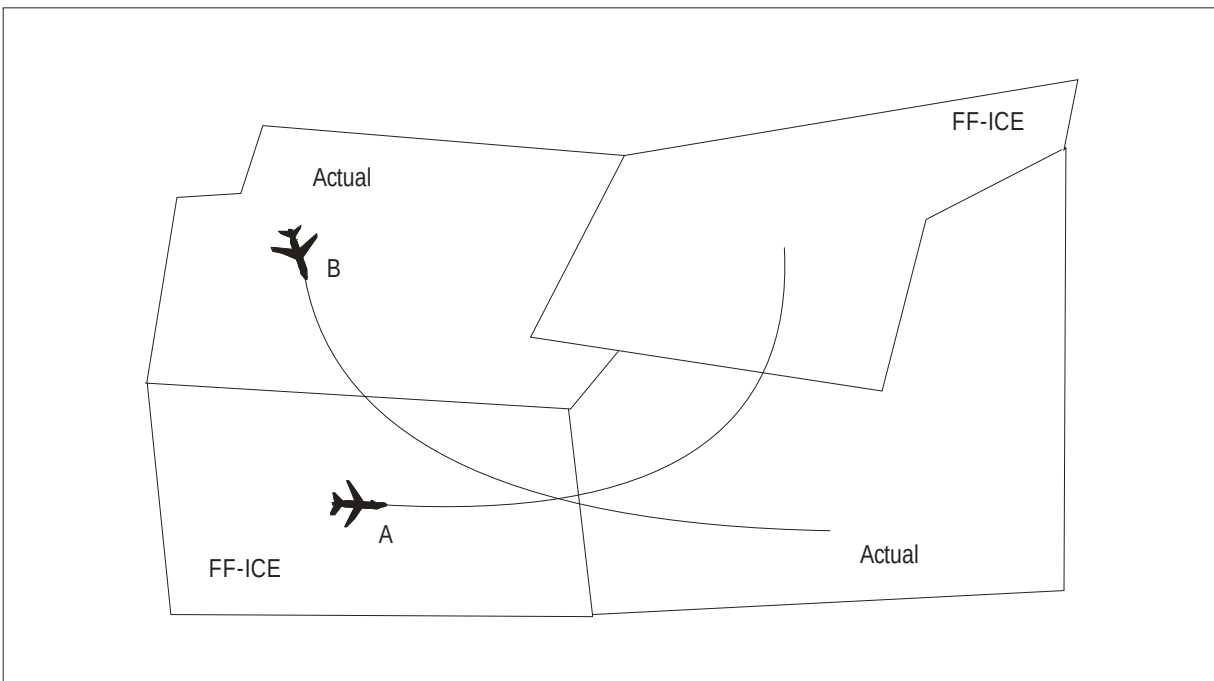


Figura B-3. Vuelos entre las FIR con el FPL actual y la FF-ICE

Apéndice C

ESCENARIOS OPERACIONALES

Este apéndice contiene una colección de escenarios operacionales importantes para el concepto FF-ICE y que describen interacciones entre varios participantes en el sistema ATM. Los escenarios están organizados aproximadamente en el orden en que un vuelo puede ejecutarlos. Además de los escenarios operacionales, se incluyen tablas que describen la forma en que puede usarse la información proporcionada durante el escenario precedente.

1. CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS

Los escenarios operacionales descritos en este apéndice indican que los ASP verificarán el cumplimiento de los requisitos. Los términos que siguen pueden referirse a varios tipos de requisitos dinámicos impuestos a un vuelo y a la información proporcionada.

Sintaxis — El formato para los ítems de información FF-ICE debe cumplir una norma de modo que su validez pueda verificarse automáticamente mediante la automatización. El enfoque cumplirá las normas de la industria y proporcionará flexibilidad mediante versiones. Las normas estarán definidas a nivel mundial, pero admitirán extensiones regionales.

Contenido — Pueden especificarse requisitos respecto a qué ítems de información deben proporcionarse en un punto determinado de la evolución de un vuelo [p. ej., la performance del sistema ATM puede imponer la necesidad de tener información del horario del vuelo tres meses antes de la hora prevista de fuera calzos (EOBT) para los vuelos a un aeropuerto de destino específico].

Performance — Pueden imponerse restricciones sobre los niveles de performance requerida a los vuelos según dónde/cuándo se realicen. Estas restricciones pueden aplicarse en áreas tales como performance de navegación (p. ej., nivel de RNP) o performance medioambiental (p. ej., ruido).

Precisión — La información FF-ICE puede tener que especificarse a un nivel dado de precisión y fiabilidad.

Autorizaciones de acceso — Los usuarios del espacio aéreo tendrían que solicitar permiso para el acceso.

Restricciones operacionales — Los requisitos adicionales sobre información de vuelo pueden imponer restricciones operacionales a una trayectoria de vuelo.

2. PROVISIÓN DE INFORMACIÓN INICIAL

2.1 La Figura C-1 presenta un escenario para la provisión y verificación de información inicial. Se supone que hay requisitos de información mundiales que deben proporcionarse con la información inicial y que estos requisitos dependen de con cuánta anticipación se proporciona la información EOBT. También puede haber requisitos regionales, además de los requisitos mundiales, sobre la provisión de información. Los requisitos de información mundiales para la presentación anticipada (meses antes de la operación) probablemente exijan:

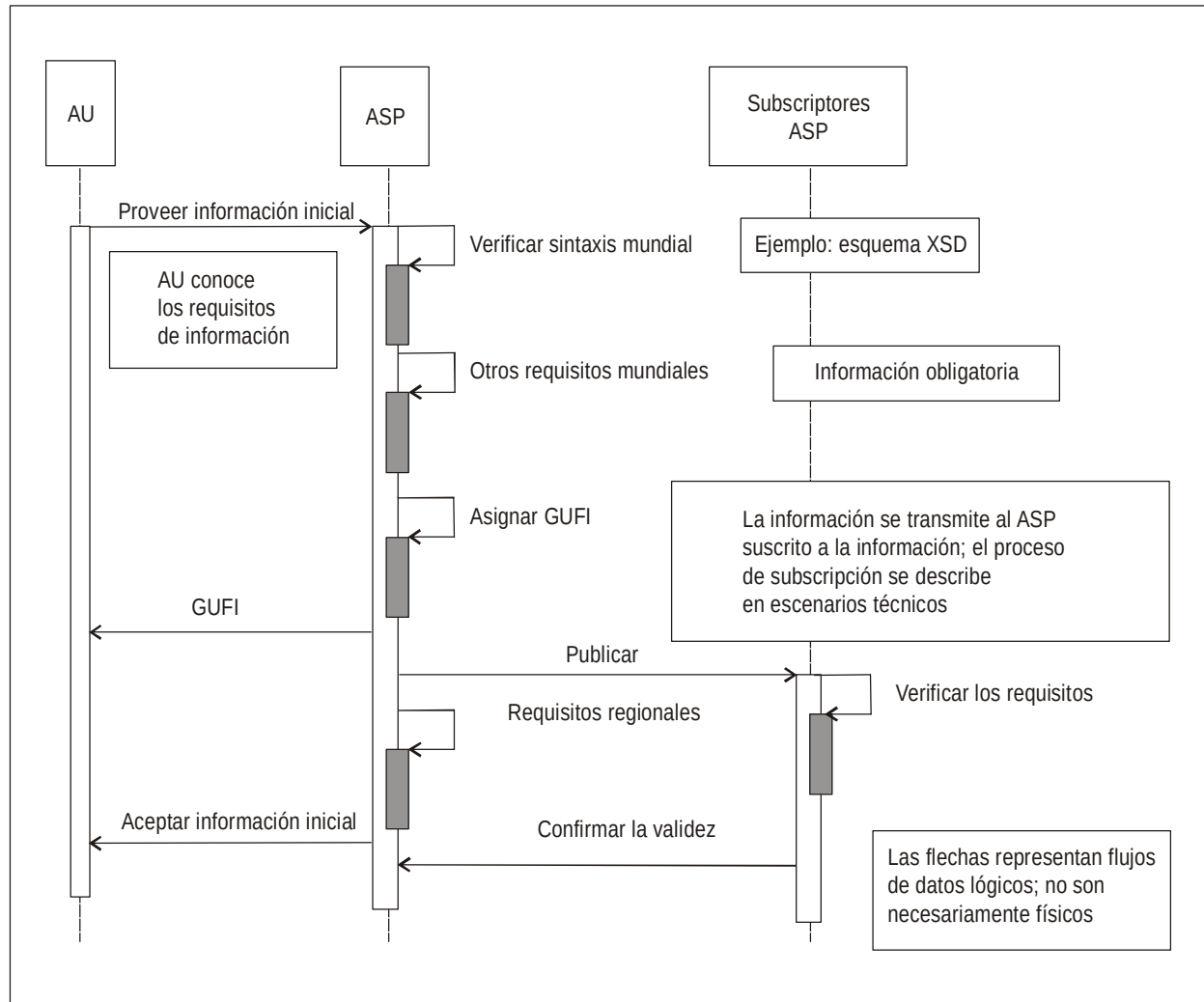


Figura C-1. Verificación de la información inicial

- hora de calzos prevista y fecha;
- aeródromo de salida;
- aeródromo de destino;
- tipo de aeronave;
- explotador de aeronaves;
- originador FF-ICE;
- tipo de vuelo; y
- trayectoria 4D preferida del tramo de vuelo que incluye los elementos de datos requeridos para proveer el nivel de precisión requerido.

2.2 El requisito sobre la precisión del tramo de vuelo permite a la automatización del ASP determinar la lista de distribución de información. La verificación de la información procede del modo siguiente:

- a) el ASP inicial que recibe la información la verifica con la sintaxis mundial. Las extensiones regionales no se verifican;
- b) el ASP inicial que recibe la información verifica si ésta cumple los requisitos mundiales para la provisión de información en el momento de proveerla;
- c) se asigna al vuelo y se provee al centro de operaciones de vuelo un identificador único de vuelo a escala mundial (GUFI);
- d) la información se distribuye a las partes autorizadas que han indicado previamente interés en recibir esta información de acuerdo con criterios establecidos. Estas partes pueden incluir otros ASP, proveedores del espacio aéreo y explotadores de aeródromos, entre otros;
- e) los destinatarios de esta información la verifican con los requisitos regionales aplicables. Estos requisitos dependen de cuánto tiempo antes de la salida se provee la información y también pueden depender de la ruta o del aeródromo; y
- f) una vez determinado el cumplimiento de los requisitos, se confirma la validez de la información y el ASP acepta la información inicial.

2.3 Lo anterior describe un escenario sin rechazo debido a la falta de cumplimiento de los requisitos. En caso de que el destinatario de la información estime que no se han cumplido los requisitos, se notifica la falta de cumplimiento al usuario del espacio aéreo y al ASP inicial. El usuario del espacio aéreo sería responsable de asegurar que se proporciona una actualización que cumple los requisitos aplicables. No se asigna un GUFÍ cuando la presentación inicial no cumple los requisitos mundiales.

3. ACTIVIDADES DE PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA Y USOS DE LA INFORMACIÓN INICIAL

Una vez recibida la información inicial, los destinatarios pueden ejecutar las funciones identificadas en la Figura C-2 y en la Tabla C-1. Las primeras actividades (ilustradas en la Figura C-1) incluyen:

- a) Los usuarios del espacio aéreo realizan la planificación de misión (establecer los horarios) para asegurar que el horario puede cumplirse dados los recursos. Esto supone actualizar la información inicial del horario para considerar los requisitos. Los usuarios del espacio aéreo pueden autolimitarse para reducir preventivamente los desequilibrios entre demanda y capacidad considerando cualquier restricción existente (p. ej., turnos aeroportuarios). Los usuarios del espacio aéreo colaboran con los ASP en la organización y gestión del espacio aéreo (véase el Doc 9882).
- b) Los explotadores de aeródromo planifican para asegurar que la demanda no exceda los recursos disponibles en la superficie. Esto exige el conocimiento de la demanda (aeródromos, hora y fecha) y tipo de demanda (tipo de aeronave). Si se necesita control, puede proveerse información sobre turnos aeroportuarios.
- c) Los ASP usan la información sobre la demanda proyectada para determinar si es necesaria la reasignación de recursos para satisfacer mejor la demanda. Esto usa una estimación inicial de los vuelos incluyendo horas y la trayectoria 4D inicial.

- d) Los ASP también usan la información sobre la demanda proyectada para determinar si son necesarios cambios en la organización del espacio aéreo para optimizar la asignación de recursos. Los ASP quizá incluyan también la elaboración de rutas estructuradas con requisitos de performance en entornos muy restringidos. Estos requisitos de performance se imponen cuando la performance puede ayudar a obtener un rendimiento adicional. Los requisitos de performance adicional quizá ya estén vigentes por razones medioambientales.

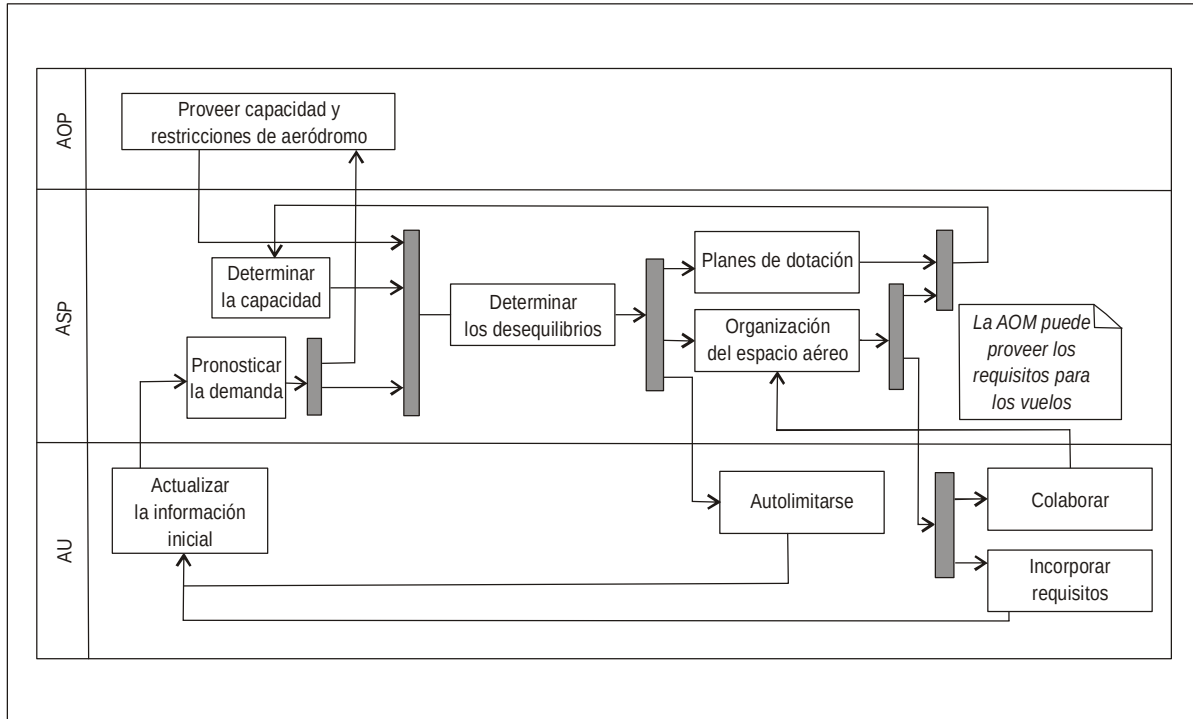


Figura C-2. Diagrama de actividades para la planificación estratégica

Tabla C-1. Usos de la información recibida anticipadamente

Ítems de información	Objeto
Aeródromo de salida	Planificación de recursos sobre el aeródromo de salida.
Aeródromo de destino	Planificación de recursos sobre el aeródromo de destino.
Identificador único de vuelo a escala mundial (GUF)	Permite a todos los participantes referirse al mismo vuelo por medio de un identificador único.
Explotador de aeronaves	Consideraciones de equidad pueden exigir equilibrar los resultados de la performance entre los explotadores.
Hora de calzos y fecha	Para la planificación de los recursos de aeródromo se necesita tanto la hora de fuera calzos como la hora en calzos.
Originador de FF-ICE	Necesario para fines de verificación y negociación.
Tipo de vuelo	El ASP usa esta información para determinar el nivel de servicio requerido por el vuelo.
Identificación del vuelo	Se usa para comunicaciones orales – no se garantiza que sean únicas.

Ítems de información	Objeto
Información sobre turnos aeroportuarios	Se usa para asegurar la asignación de turnos en aeropuertos con turnos aeroportuarios.
Trayectoria 4D deseada	Ruta de vuelo, se usa para determinar la distribución de información. Ruta de vuelo, empleada junto con las horas para estimar la demanda de recursos de espacio aéreo. Puede usarse para asignar personal. Identifica si hay recursos a lo largo de la ruta de vuelo (p. ej., performance o rutas estructuradas).
Tipo de aeronave	Puede requerirse para la planificación de recursos de superficie (p. ej., puerta, pista).
Performance	Cuando hay requisitos de performance vigentes para la ruta deseada, este ítem confirma que se satisface el nivel de performance. Los requisitos de performance pueden ser sobre cualquier aspecto de la performance (p. ej., comunicaciones, navegación, vigilancia, red de seguridad operacional, ruido, emisiones, estela turbulenta).
Disposiciones sobre el acceso	Provee información sobre autorizaciones necesarias para el acceso deseado al espacio aéreo.

4. AUTORIZACIONES Y VERIFICACIÓN

Los proveedores del espacio aéreo pueden exigir autorización con diferente anticipación. Las disposiciones de acceso proporcionan un mecanismo para cumplir estos requisitos. La Figura C-3 ilustra este proceso. A estas alturas sólo se exigirían los elementos de la trayectoria 4D que son necesarios para identificar el espacio aéreo.

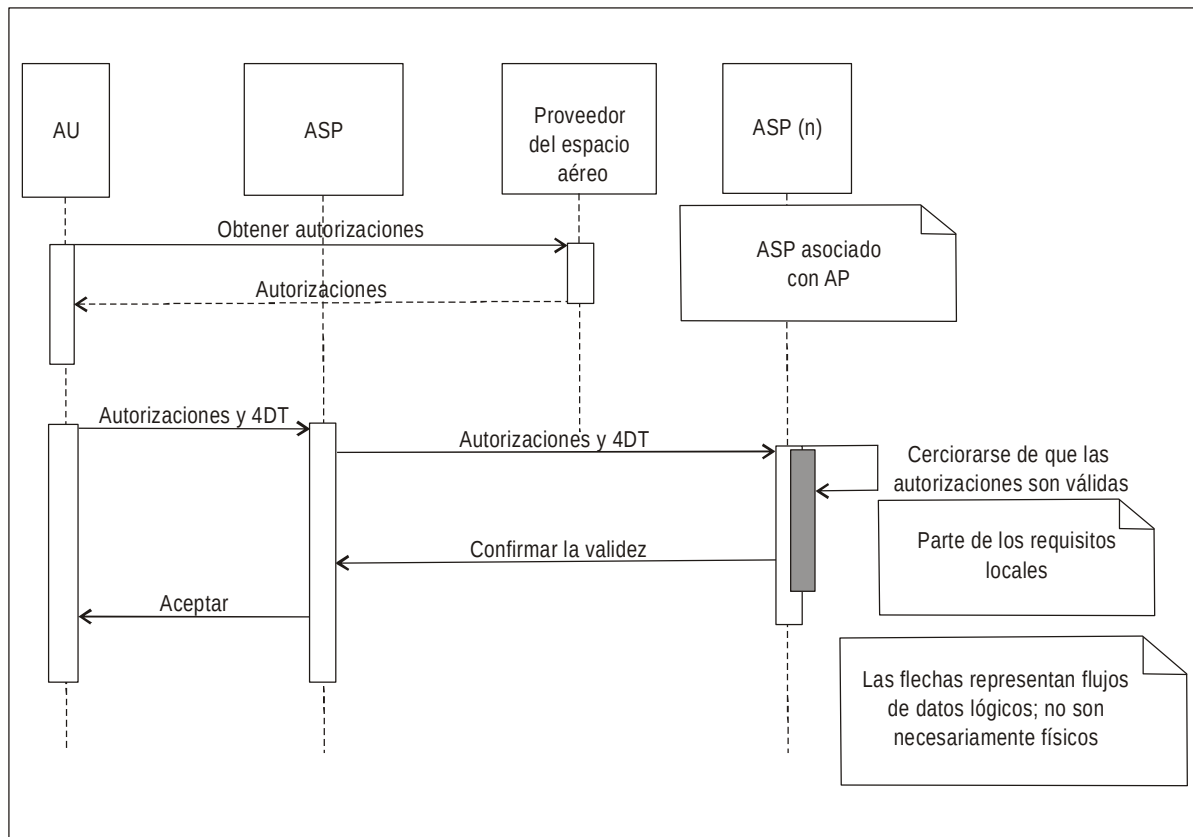


Figura C-3. Ilustración de una secuencia propuesta para la obtención y verificación de autorización

5. PROVISIÓN DE INFORMACIÓN ADICIONAL ANTES DEL DÍA DE SALIDA

5.1 Antes del día de salida, todos los participantes realizan actividades para mejorar el rendimiento del sistema ATM, según el nivel de demanda solicitada. Las actividades descritas antes se perfeccionan y continúan a medida que la certeza respecto a la información es mayor y los usuarios del espacio aéreo con diversos horizontes de planificación proporcionan más información. En esta etapa, entre las actividades se incluyen las que siguen:

- a) Pueden exigirse estructuras de espacio aéreo o niveles de performance para satisfacer la demanda. Por ejemplo, se pueden imponer requisitos a los vuelos para que usen rutas estructuradas en el espacio aéreo restringido o se puede exigir un nivel de performance para operar dentro del espacio aéreo.
- b) Los usuarios del espacio aéreo consideran las restricciones operacionales que se les presentan y actualizan sus planos de conformidad con las restricciones.
- c) Los usuarios del espacio aéreo comienzan a proveer información sobre las preferencias respecto al vuelo; algunas de estas se proporcionan por medio de la trayectoria 4D deseada y una lista de alternativas clasificadas. Otras preferencias se presentan por medio de ítems de información específicos respecto a las preferencias (p. ej., prioridad).

5.2 La Figura C-4 ilustra una secuencia propuesta para algunas de las actividades mencionadas antes. El diagrama de la secuencia describe la interacción entre el usuario del espacio aéreo, el participante que planifica (p. ej., el centro de operaciones de vuelo) y el ASP. Las interacciones dentro del ASP no están descritas. Si bien el proceso parece ser muy repetitivo, la actualización probablemente no comience con la recepción de una sola información de vuelo. En la práctica, la imposición de requisitos de estructura y performance incluirá algún elemento de demanda anticipada en las primeras etapas, antes de que la demanda se conozca con precisión. Los usuarios del espacio aéreo ajustarán los vuelos mediante la asignación óptima de sus vuelos de elevada performance y la adaptación de la trayectoria 4D.

5.3 La Figura C-4 describe un proceso después que se ha proporcionado la información FF-ICE para un vuelo dentro del constructo de muchos vuelos previstos para el mismo día. El proceso descrito en la Figura C-4 se resume del modo que sigue:

- a) El explotador de aeródromo proporciona la capacidad de aeródromo y las restricciones de aeródromo.
- b) Cuando es necesario, el usuario del espacio aéreo puede actualizar la información FF-ICE proporcionada antes; por ejemplo, el usuario del espacio aéreo puede proporcionar una trayectoria 4D actualizada.
- c) Cuando se presenta nueva información, el ASP que la recibe verificará si se cumplen los requisitos aplicables.
- d) Se notifica al usuario del espacio aéreo sobre el cumplimiento de los requisitos.
- e) El ASP usa la nueva información para actualizar la demanda usada para DCB.
- f) El proceso DCB en curso continúa para operar usando la información actualizada y puede identificar un desequilibrio de capacidad como resultado de la nueva información.
- g) Puede haber un servicio que el ASP proporciona y que permite a los usuarios del espacio aéreo estar notificados cuando se proyectan vuelos que crean un desequilibrio entre demanda y capacidad.

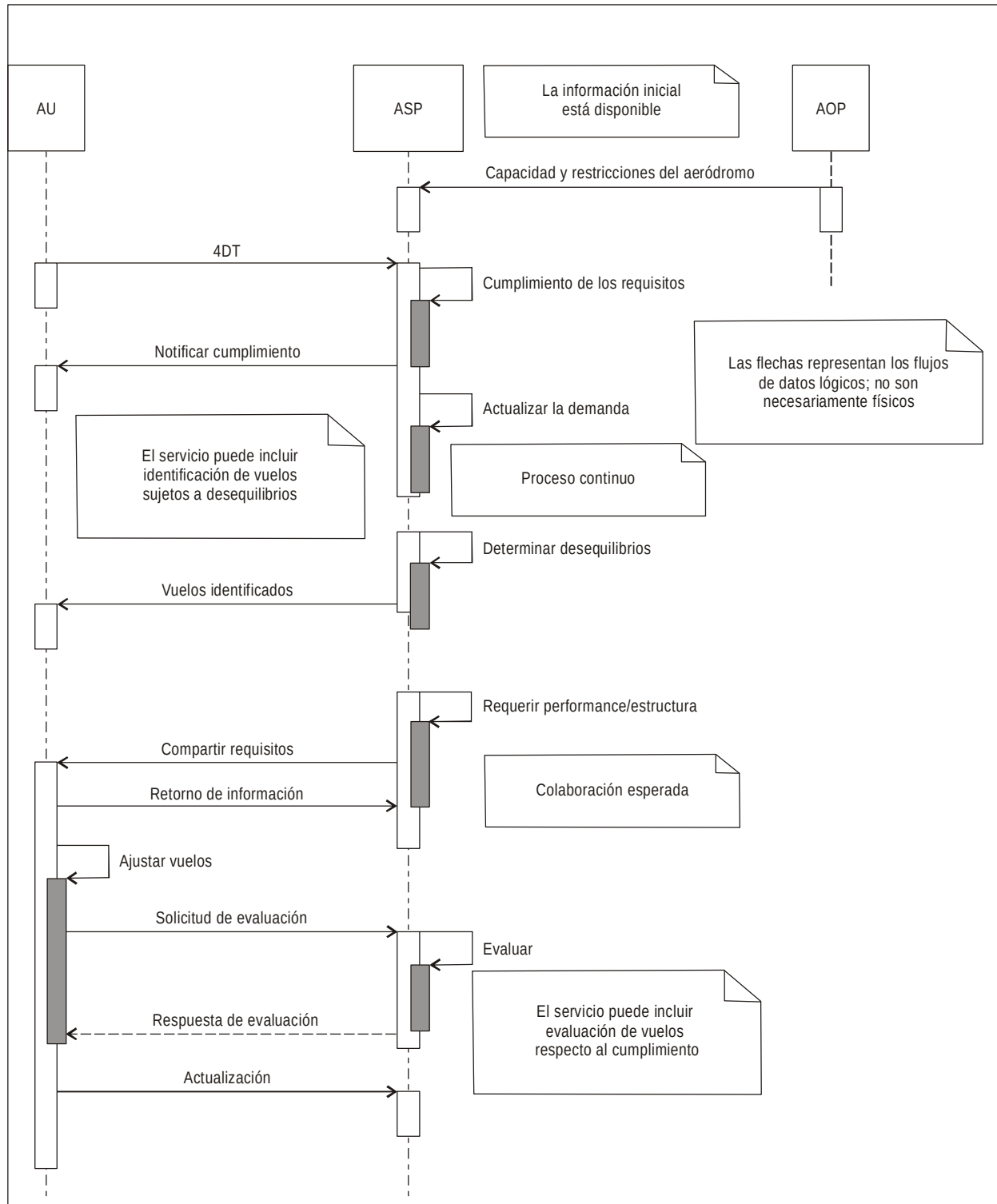


Figura C-4. Ilustración de la imposición de requisitos de estructura del espacio aéreo o de performance para corregir los desequilibrios esperados

- h) El proceso AOM en curso puede imponer requisitos de estructura del espacio aéreo o performance para satisfacer una demanda más grande. Estos requisitos se elaboran por medio de un proceso de colaboración.
- i) En respuesta a los requisitos adicionales sobre performance o estructura, los usuarios del espacio aéreo ajustarán sus vuelos para cumplirlos. Esto puede suponer usar servicios de información proporcionados por el ASP; el ASP puede proporcionar un servicio que verifica el cumplimiento de los requisitos especificados.
- j) El usuario del espacio aéreo proporcionará actualizaciones de la información de vuelo.

6. ACTIVIDADES DEL DÍA DE SALIDA

El día de salida, la información sobre condiciones meteorológicas y viento es más cierta; esto permite comenzar a planificar sobre los efectos de las condiciones meteorológicas que disminuyen la capacidad y el efecto de los vientos sobre las trayectorias.

Tabla C-2. Usos de la información adicional el día de la salida

<i>Ítems de información</i>	<i>Objeto</i>
Información SAR	La información sobre búsqueda y salvamento es necesaria antes de la salida para acelerar las actividades de búsqueda y salvamento si llega a ser necesario.
Tipo de vuelo	Necesario antes de la salida para la correcta aplicación de las reglas y el nivel de servicio.
Dirección de 24 bits	Permite la correlación de la información de vuelo con la información de vigilancia.
Tipo de aeronave	Se usa para estimar el efecto sobre la demanda de pista cuando la turbulencia de estela no se proporciona separadamente. Se usa para aplicar las normas de separación apropiadas cuando no se proporciona la turbulencia de estela.
Performance por estela turbulenta	Se usa para aplicar la separación por estela turbulenta.
Comunicaciones, navegación, vigilancia o performance de la red de seguridad operacional	Indica el nivel de performance de la aeronave, si se especifican requisitos para acceso a un recurso, servicio o nivel de servicio.
Performance por ruido/emisiones	Cuando hay requisitos en vigor para el acceso basados en el nivel de ruido o de emisiones; este ítem informa que puede darse acceso a este vuelo (con sujeción a mecanismos de verificación del cumplimiento).
Solicitudes y aprobaciones	Cuando el acceso a un servicio, recurso o procedimiento se rige por el funcionamiento de aplicaciones o equipo de a bordo y aprobación para operar; este ítem informa al ASP que puede darse acceso al vuelo.
Estado del vuelo	Los vuelos en cierto estado pueden estar sujetos a diferentes requisitos sobre el acceso, prioridad o nivel de servicio. Este ítem informa al sistema ATM sobre el estado de modo que puedan aplicarse los requisitos apropiados.

<i>Ítems de información</i>	<i>Objeto</i>
Información sobre preferencias	La información sobre las preferencias del usuario del espacio aéreo puede proporcionarse para que el ASP pueda seleccionar las opciones que responden mejor a las preferencias expresadas. Esta es una forma de colaboración que acelera la selección de una solución. Las preferencias incluyen información tal como: prioridad dentro de una flota para establecer secuencias, demora máxima para la selección de una pista con respecto a otra, prácticas operacionales que limitan las opciones y que no son aceptables para el usuario del espacio aéreo, y preferencias respecto a los movimientos que indican los cambios a la trayectoria preferida.
Trayectoria 4D deseada	Este ítem provee la trayectoria generada por el usuario del espacio aéreo más adecuada para responder a los objetivos de su misión. Esta trayectoria se genera con conocimiento del usuario del espacio aéreo respecto a las restricciones operacionales obligatorias y la competencia respecto a los recursos. El usuario puede optar por evitar preventivamente la competencia por recursos o actuar en colaboración sobre la trayectoria.
Trayectoria 4D convenida	Esto expresa la trayectoria 4D convenida entre el usuario del espacio aéreo y los ASP después de la colaboración o imposición de reglas preestablecidas en colaboración.
Trayectoria 4D realizada	Este ítem mantiene la trayectoria recorrida por el usuario del espacio aéreo hasta la posición actual. A medida que se producen cambios en la trayectoria durante el vuelo, esto mantiene un registro adecuado para el análisis de la performance.
Negociación de trayectoria 4D	Esta trayectoria se usa durante la colaboración para el acuerdo sobre una trayectoria 4D. En la Sección 7 se describen los detalles del uso de esta información.
Trayectoria 4D clasificada	Esto provee una estructura de datos con trayectorias clasificadas por orden de preferencia. Las tolerancias se usan para expresar los límites de variación en la trayectoria activando una preferencia por la trayectoria siguiente en la clasificación. Esta estructura de datos facilita el proceso de colaboración.

7. PROVISIÓN DE LA TRAYECTORIA 4D DESEADA

Proveer la trayectoria 4D deseada es un proceso directo, similar al de proveer información inicial. El proceso que precede inmediatamente a la provisión de la trayectoria 4D se describe seguidamente y se ilustra en la Figura C-5.

- a) Cuando provee la trayectoria 4D deseada, el usuario del espacio aéreo tiene acceso a información compartida sobre condiciones meteorológicas y vientos.
- b) Los requisitos del espacio aéreo que indican restricciones al acceso o estructuras de rutas también se comparten con el usuario del espacio aéreo.
- c) Si los requisitos de performance son necesarios para el acceso debido a limitaciones de capacidad o medioambientales, éstas también se comparten con el usuario del espacio aéreo.
- d) El usuario del espacio aéreo tiene conocimiento de los desequilibrios de capacidad proyectados.
- e) El usuario del espacio aéreo utiliza la información mencionada antes para generar una trayectoria 4D deseada. El usuario del espacio aéreo puede asignar recursos a vuelos para elaborar una trayectoria 4D deseada compatible con los requisitos y los objetivos internos conocidos. Cuando es necesario, esta trayectoria indica el cumplimiento de los requisitos con respecto a la estructura del espacio aéreo y la performance. El cumplimiento con respecto a la estructura del espacio aéreo se indica mediante referencias a la ruta constitutiva en la trayectoria 4D. La performance de la célula y la tripulación combinadas en los elementos de la trayectoria requeridos se indica por medio del ítem performance en los elementos de vuelo de la trayectoria 4D.

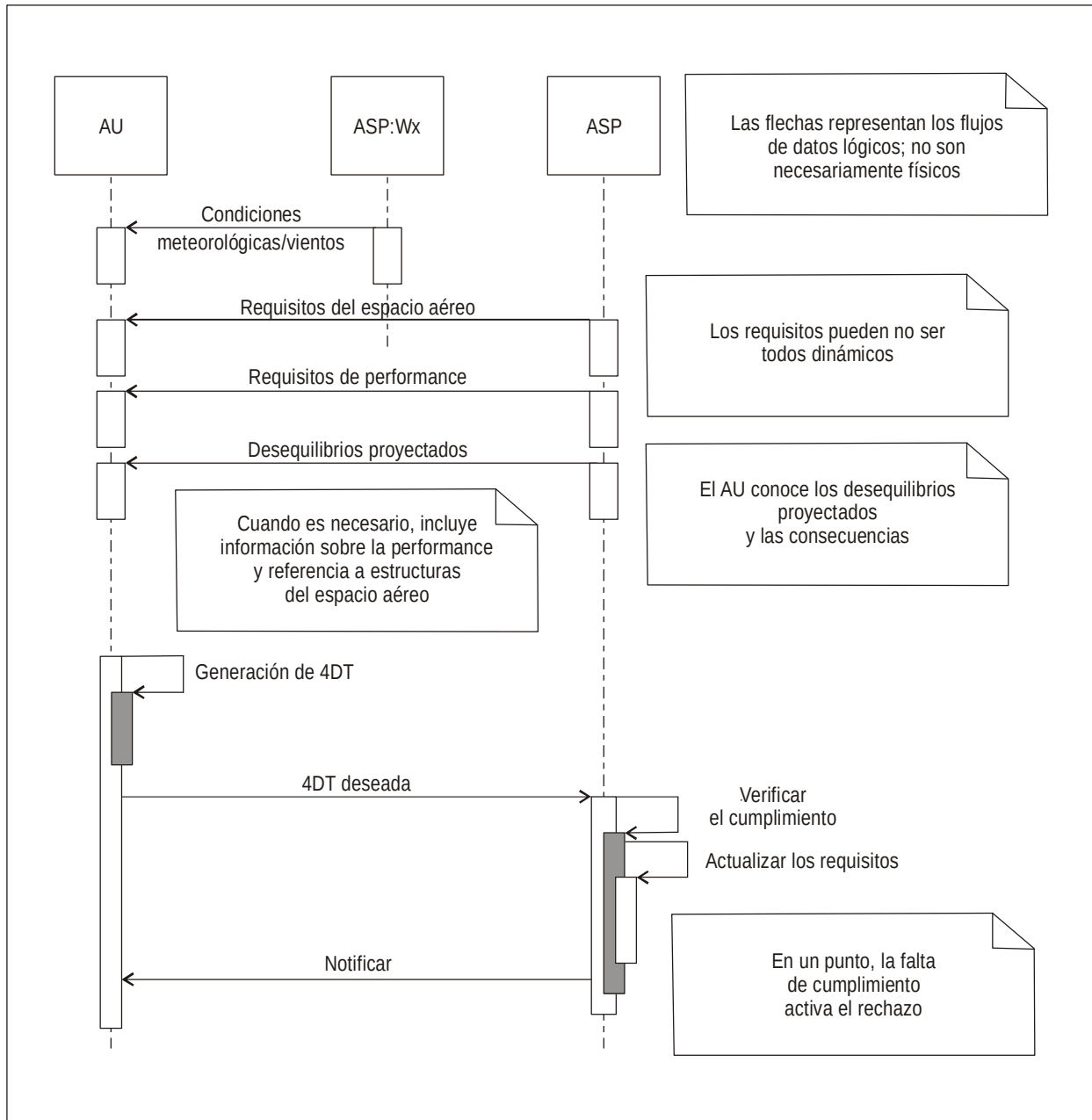


Figura C-5. Provisión de la trayectoria 4D deseada

- f) El usuario del espacio aéreo actualiza la FF-ICE con la trayectoria 4D deseada.
- g) Esta información la usa el ASP para verificar el cumplimiento de los requisitos del espacio aéreo y la performance. El ASP usa la información sobre el estado del vuelo para determinar qué requisitos son aplicables.

- h) Se notifica al usuario del espacio aéreo el cumplimiento (o la falta de cumplimiento) de los requisitos. La falta de cumplimiento de los requisitos quizá no resulte en el rechazo de la información, pero puede resultar en que el vuelo no reciba una autorización.

8. OBTENCIÓN DE UNA TRAYECTORIA 4D CONVENIDA

8.1 Para que la planificación de un vuelo a lo largo de una ruta congestionada sea efectiva, se necesita la asignación de recursos. Una primera forma de mitigar esto es que el usuario del espacio aéreo altere la trayectoria 4D deseada de manera que ya no esté sujeta a la congestión prevista. Esto puede lograrse si el ASP comparte la información sobre las áreas en que se ha predicho la congestión (p. ej., los desequilibrios proyectados en la Figura C-5) o si se proporciona un servicio que evalúa las opciones con respecto a la congestión predicha. Llegar a una trayectoria 4D convenida cuando el usuario del espacio aéreo cumple todos los requisitos y se mitigan los desequilibrios constituye un caso trivial en que simplemente se reconoce el acuerdo.

8.2 Sin embargo, algunas veces este mecanismo es insuficiente para equilibrar la demanda y la capacidad. Se supone que un conjunto de reglas sin ambigüedades preestablecidas en colaboración entre los participantes crea un mecanismo mediante el cual se resuelven estas situaciones. Puede haber variaciones regionales en estos mecanismos. Parte de la colaboración debe incluir la colaboración entre los ASP para asegurar la continuidad e interoperabilidad. Una vez que tiene conocimientos de las reglas, el usuario del espacio aéreo puede optar por modificar la trayectoria 4D deseada para proveer una performance óptima después de la aplicación de las reglas.

8.3 Hay varios enfoques para obtener una trayectoria 4D convenida. La FF-ICE apoya cada uno de estos enfoques, que deben elaborarse más a fondo de acuerdo con los objetivos de rendimiento del sistema ATM. Seguidamente consideraremos tres casos:

- a) *Restricciones proporcionadas por el ASP* — Cada ASP provee restricciones que la trayectoria 4D debe cumplir para llegar a un acuerdo. Los mecanismos para determinar las restricciones se establecieron previamente en colaboración.
- b) *Trayectoria 4D clasificada* — El usuario del espacio aéreo provee una serie de trayectorias 4D clasificadas, el ASP selecciona la trayectoria 4D más adecuada para el rendimiento del sistema (incluidas las consideraciones de equidad). Para establecer el método de selección se usa un proceso CDM.
- c) *Preferencias respecto a movimientos* — El usuario del espacio aéreo provee una trayectoria 4D con preferencias de movimiento. El ASP puede modificar porciones de la trayectoria 4D (p. ej., ruta, tiempo, altitud), considerando las preferencias respecto a movimientos y las limitaciones de performance del vuelo.

8.4 En todos los casos mencionados antes, un conjunto de reglas establecidas en colaboración determina qué vuelos resultan afectados y cuáles pueden ser las repercusiones. La información proporcionada por el usuario del espacio aéreo sobre las preferencias puede usarse en las reglas para determinar la asignación. Los dos primeros casos se describen en los ejemplos que siguen.

9. OBTENCIÓN DE UNA TRAYECTORIA 4D CONVENIDA USANDO RESTRICCIONES PROPORCIONADAS POR EL ASP

9.1 El acuerdo sobre una trayectoria 4D a través de varios ASP puede obtenerse de diversas maneras. Aquí se presentan dos de esas interacciones de alto nivel.

9.2 La primera situación de un usuario del espacio aéreo que elabora una trayectoria 4D convenida usando las restricciones proporcionadas por el ASP se describe seguidamente y se ilustra en la Figura C-6.

- a) Un usuario del espacio aéreo proporcionó una trayectoria 4D deseada que ha sido publicada a todos los ASP pertinentes. La trayectoria 4D deseada se prepara conociendo las restricciones que el ASP publicó previamente.
- b) Cada ASP verifica si la trayectoria 4D cumple los requisitos en sus respectivas áreas de responsabilidad. Esto incluye la verificación sobre restricciones conocidas y restricciones que se imponen como resultado de trayectorias recientemente proporcionadas (p. ej., debido a DCB).
- c) Si es necesario, y de conformidad con las reglas establecidas mediante un proceso de colaboración, cada ASP puede imponer restricciones en la trayectoria 4D. Esto puede hacer que se vuelvan a enviar las restricciones al usuario del espacio aéreo de modo que el usuario pueda generar una trayectoria 4D que cumpla las restricciones.
- d) Las restricciones pueden compartirse con el usuario del espacio aéreo mediante una trayectoria 4D incorporando las restricciones dentro de cada área de responsabilidad del ASP.
- e) El usuario del espacio aéreo es responsable de aplicar las restricciones en una trayectoria 4D revisada que llegará a ser el acuerdo.
- f) Una vez hecha la verificación de que se cumplen las restricciones, la trayectoria 4D convenida se comparte entre los participantes.

9.3 Otro ejemplo de cómo obtener una trayectoria 4D convenida usando las restricciones proporcionadas por el ASP se ilustró en la Figura C-7 y se describe seguidamente.

- a) Un usuario del espacio aéreo provee una trayectoria 4D deseada como parte de la FF-ICE.
- b) El ASP que la recibe procesa la trayectoria 4D. El ASP es responsable de verificar que la trayectoria 4D es correcta según todas las restricciones publicadas y conocidas. Normalmente, el usuario del espacio aéreo (AU) tiene acceso a la misma información y habrá publicado una trayectoria 4D que cumple las restricciones, sin embargo, esto debe verificarse antes de que se pueda aceptar la trayectoria.
- c) Si las verificaciones (2) no tienen éxito (es decir, si se detecta una incompatibilidad con las restricciones), el ASP que la recibe notifica al AU acerca de la incompatibilidad, junto con una petición de que modifique/actualice los correspondientes elementos de datos de la trayectoria 4D de la FF-ICE. El AU envía una trayectoria 4D corregida/actualizada al ASP que la recibe. El proceso continúa hasta que se logra el acuerdo.
- d) Si las verificaciones (2) tienen éxito, el ASP que las recibe acepta la trayectoria 4D para su publicación e indica la aceptación inicial al AU.
- e) El ASP publica la trayectoria 4D en el entorno SWIM donde pueden encontrarla todos los ASP subscriptores, los AU y otros interesados.
- f) En cualquier etapa después de haber sido aceptada y publicada, la trayectoria 4D puede resultar afectada por una restricción revisada. En este caso el AU se suscribirá a la nueva información y se le notificará que la trayectoria 4D ha sido revisada. En la figura se indica como una notificación de un ASP posterior, pero puede ser una notificación automática, dependiendo de la aplicación local.

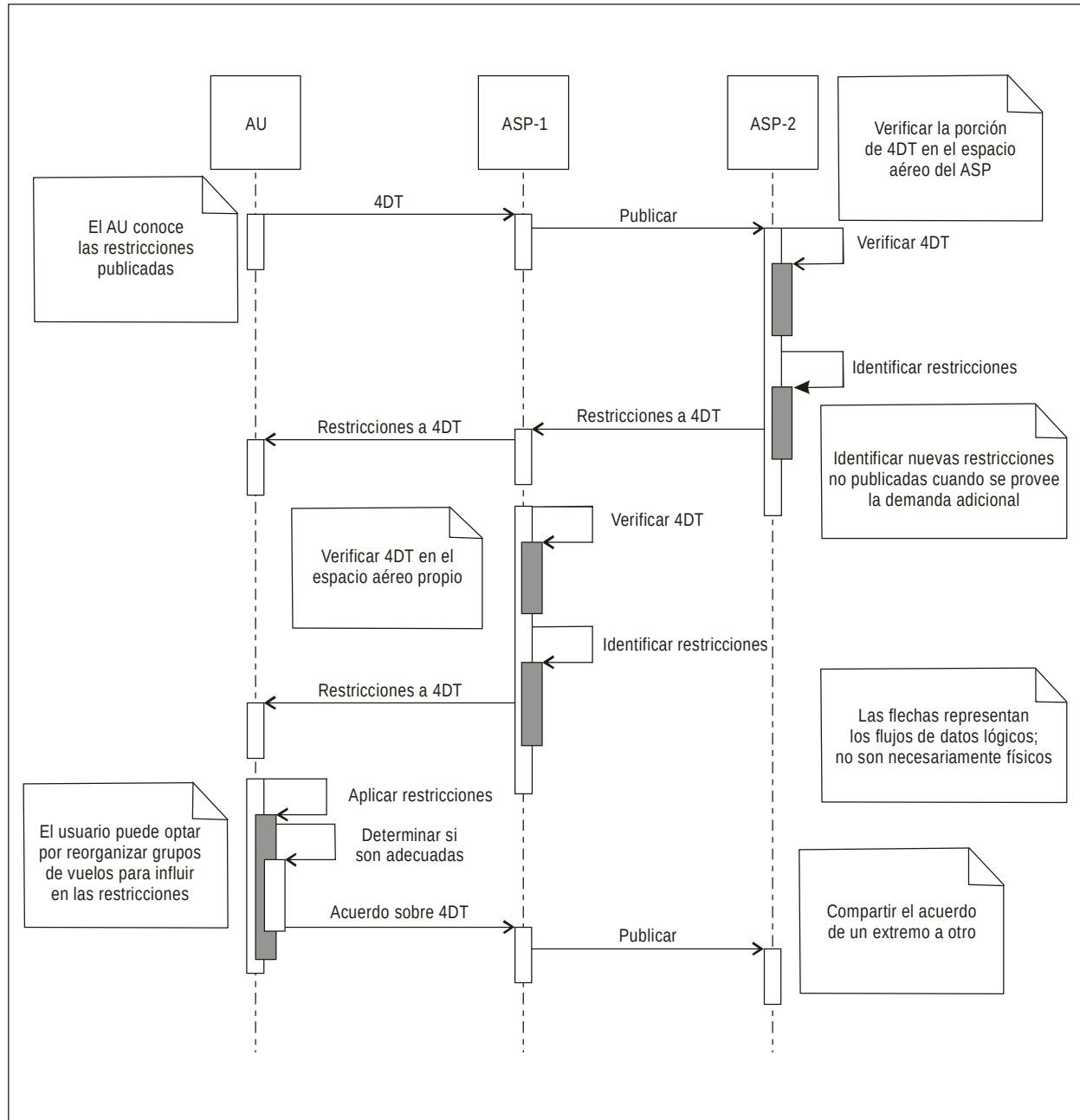


Figura C-6. Determinación de la trayectoria 4D convenida usando restricciones

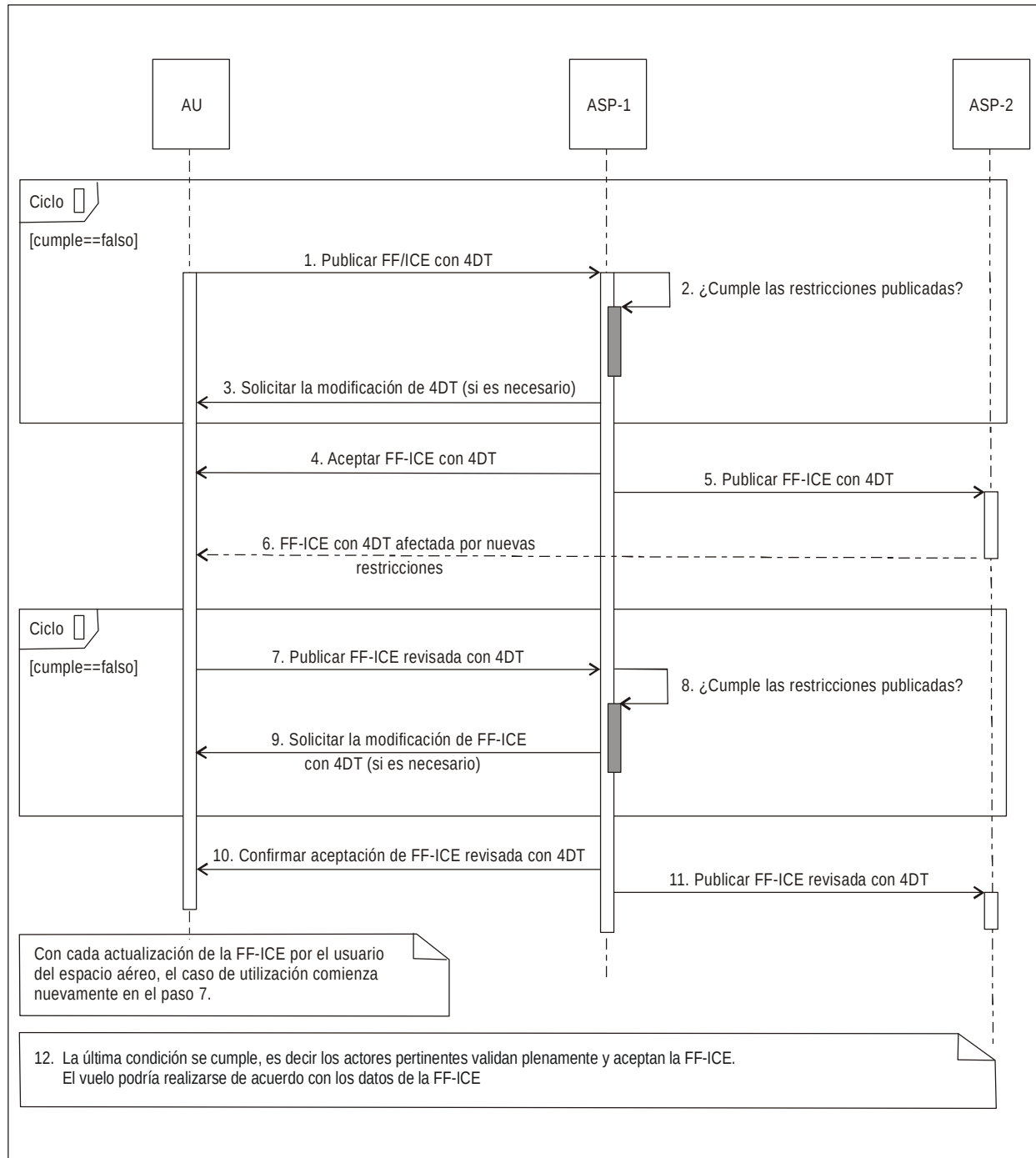


Figura C-7. Determinación de la trayectoria 4D convenida usando restricciones (enfoque alternativo)

- g) Sea porque el AU ha recibido una notificación de tipo (6) que (parte de) la trayectoria 4D ya no es aceptable, o por razones operacionales del AU (p. ej., si se requiere un cambio de célula o si el vuelo debe ser demorado) puede ser necesario que el AU publique una trayectoria 4D revisada.
- h) El ASP que la recibe vuelve a verificar la FF-ICE revisada.
- i) Si las verificaciones (8) no tienen éxito (es decir, se detecta una incompatibilidad con las restricciones), el ASP que las recibe notifica al AU acerca de la incompatibilidad, junto con la petición de modificar/actualizar los correspondientes elementos de datos de la trayectoria 4D de la FF-ICE. El AU debe revisar la propuesta vía la etapa (8).
- j) Si las verificaciones (8) tienen éxito, el ASP que las recibe acepta la FF-ICE para su publicación e indica la aceptación al AU.
- k) El AU publica la trayectoria 4D revisada en el entorno SWIM donde pueden encontrarla todos los subscriptores ASP, AU y otros interesados.
- l) La FF-ICE contiene la trayectoria 4D convenida y será el punto de partida para la gestión del vuelo.

10. USO DE LAS TRAYECTORIAS 4D CLASIFICADAS PARA OBTENER UNA TRAYECTORIA 4D CONVENIDA

El usuario del espacio aéreo puede proporcionar al ASP una serie de trayectorias 4D clasificadas con tolerancias que indican preferencias. Por ejemplo, como se indica en la Figura C-8, una trayectoria puede representar una ruta con una tolerancia de demora para aceptar la trayectoria. Si no puede adaptarse la trayectoria 4D dentro de la tolerancia de demora, se preferirá la trayectoria que sigue en la clasificación. Este proceso puede continuar para múltiples trayectorias 4D clasificadas. El ASP aplicaría reglas (establecidas previamente en colaboración) para las opciones de vuelo que ilustra la Figura C-9. La selección de una de las trayectorias 4D clasificadas resultaría en una negociación de trayectoria 4D. Esto alteraría la trayectoria dentro de las tolerancias originales y propondría un conjunto de tolerancias dentro del cual debe realizarse el vuelo. Si esto es aceptable para el usuario del espacio aéreo, la negociación de la trayectoria 4D pasa a ser la trayectoria 4D convenida.

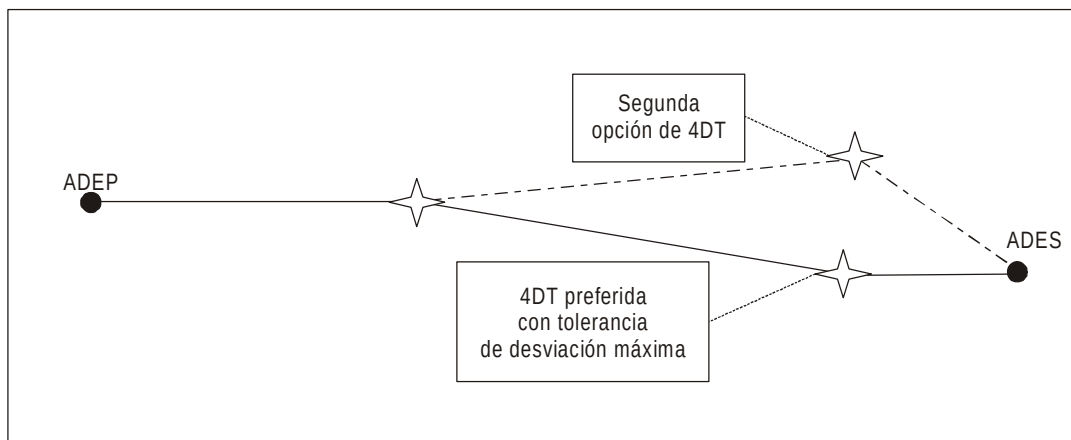


Figura C-8. Ilustración de trayectoria 4D clasificada

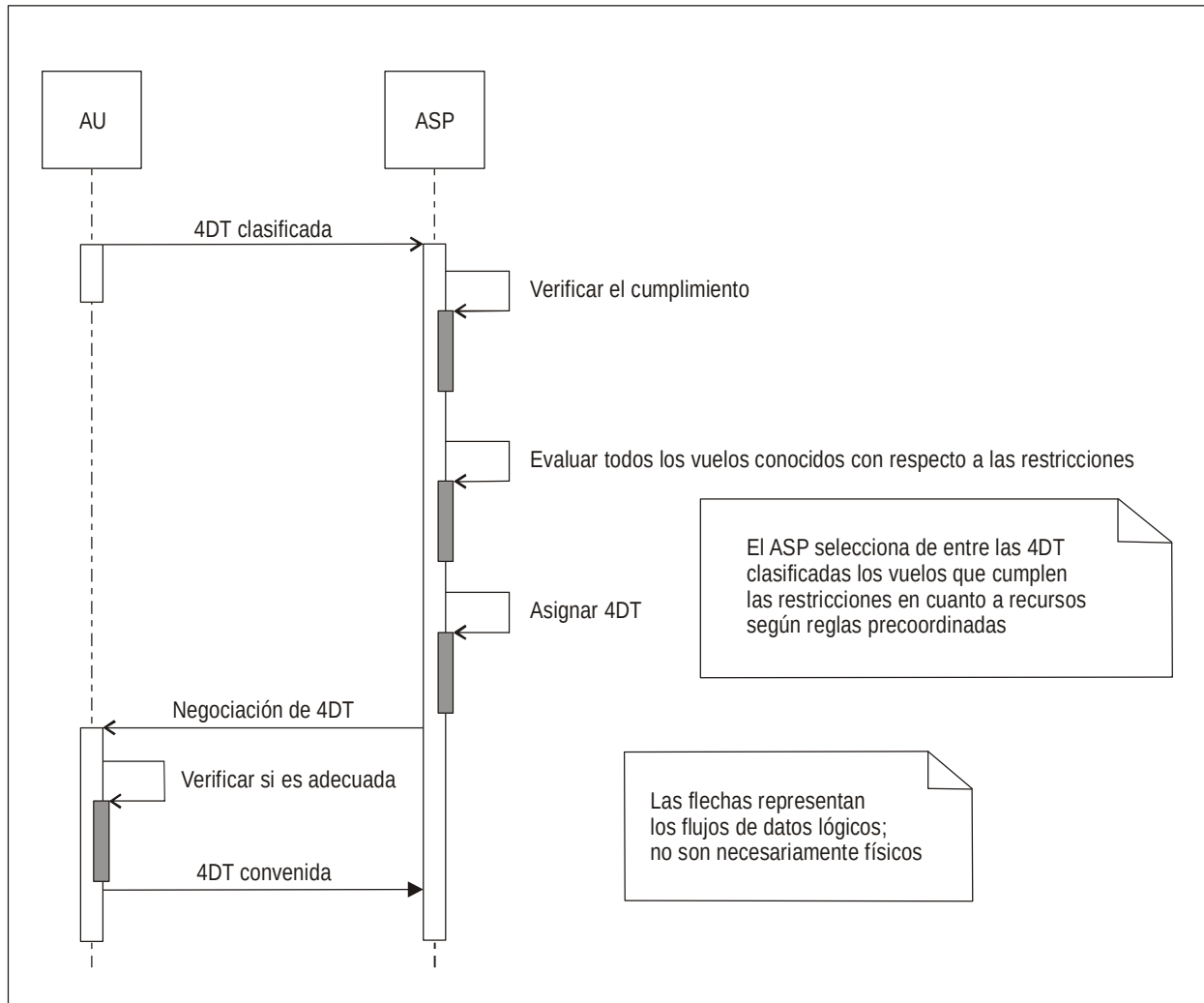


Figura C-9. Selección de una trayectoria 4D clasificada

11. PROVISIÓN DE PREFERENCIAS

El usuario del espacio aéreo puede proveer la información adicional sobre las preferencias. Los siguientes son ejemplos:

- Prioridad del explotador del vuelo* — Permite dar la prioridad más alta a los vuelos indicados por el usuario del espacio aéreo, de conformidad con los objetivos del usuario del espacio aéreo.
- Prácticas de operación* — Indica las opciones que no son aceptables al usuario del espacio aéreo, tales como la opción de pista. Nótese que la opción de pista podría proveerla el ASP.
- Preferencias respecto a movimientos* — Indica una amplia variedad de opciones respecto a las preferencias de movimientos en la trayectoria. Estos pueden expresarse mediante tolerancias en la trayectoria deseada.

Las preferencias mencionadas las considera el ASP, de conformidad con un proceso conocido, a medida que se elabora una trayectoria 4D convenida.

12. INCLUSIÓN DEL TRAMO DE SUPERFICIE

12.1 Se puede elaborar y compartir con los participantes un tramo de superficie. Para los aeródromos equipados con automatización de superficie, este plan puede ser detallado y preciso. El plan se comparte con el usuario del espacio aéreo de manera que la ejecución de la trayectoria y el tiempo en la superficie sea compatible con el plan de otras operaciones. Compartir el plan entre participantes permite coordinar el tiempo con el espacio aéreo de llegadas y salidas. La precisión de las operaciones de superficie en cuanto al tiempo puede minimizar las demoras (generalmente con los motores en funcionamiento) y mejorar la performance medioambiental. No todos los aeródromos requieren un plan de superficie con el mismo nivel de fidelidad.

12.2 Acuerdo sobre un tramo de superficie. El ASP que maneja la información FF-ICE se ilustra por separado del ASP que realiza las funciones de superficie, que se describe seguidamente y se ilustra en la Figura C-10:

- a) Un usuario del espacio aéreo proporcionó una trayectoria 4D deseada con una puerta y hora de salida que resultó en una trayectoria 4D convenida. El tramo de vuelo comienza a una hora específica de despegue determinada a partir de un tiempo de rodaje nominal. Hay incertidumbre acerca del tiempo en el tramo de vuelo debido a la incertidumbre respecto al tiempo de rodaje. Las tolerancias deben exceder esta incertidumbre.
- b) En un entorno automatizado, la automatización de superficie elabora un plan de superficie con tiempos de tolerancia.
- c) El plan de superficie se incorpora en la información FF-ICE hasta que se recibe la aprobación del usuario del espacio aéreo.
- d) Se proporciona al usuario del espacio aéreo el plan de superficie como una negociación de trayectoria 4D.
- e) El usuario del espacio aéreo, con un conocimiento más preciso de la hora de salida, puede actualizar el tiempo nominal del tramo de vuelo para reflejar el cambio. La información se incorpora en una trayectoria 4D convenida. Esta trayectoria 4D convenida se comparte con el usuario del espacio aéreo para su ejecución.

13. RESTRICCIONES A UNA TRAYECTORIA

13.1 Varias funciones, tales como sincronización del tránsito (TS) o gestión estratégica de conflictos, pueden requerir la imposición de restricciones a lo largo de la trayectoria. Esto incluye imponer horas de control a lo largo de la trayectoria, restricciones de altitud, velocidad o laterales. Como se indica en la Figura C-11, una trayectoria 4D previamente convenida, una trayectoria 4D en negociación, o una trayectoria 4D deseada sobre la cual aún no hay acuerdo, pueden necesitar restricciones. El ASP determina las restricciones aplicables, junto con las tolerancias para cumplirlas, y se las proporciona al usuario del espacio aéreo en una trayectoria para negociar. El usuario del espacio aéreo considera estas restricciones con varios resultados:

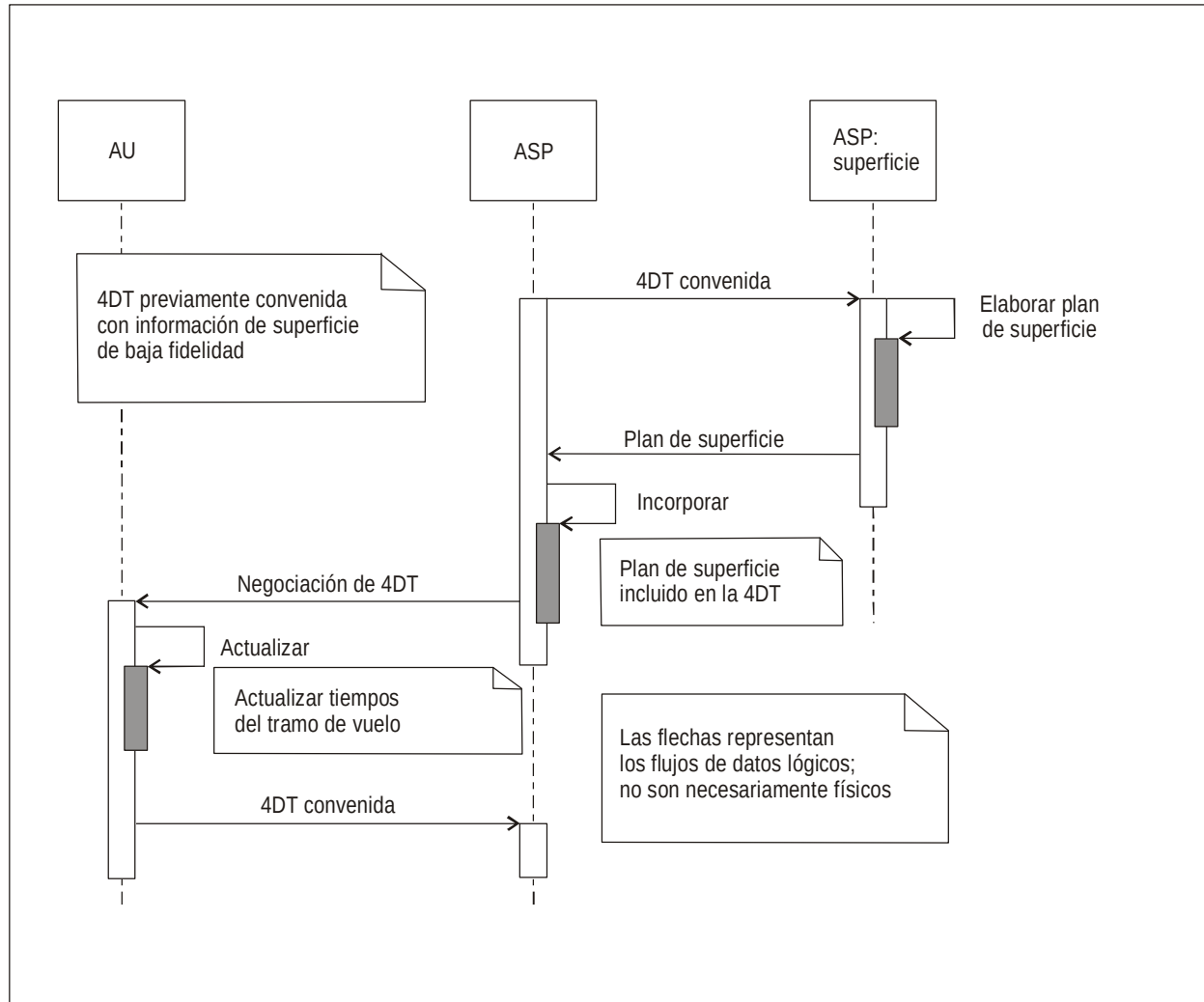


Figura C-10. Elaboración de un plan de superficie para salidas

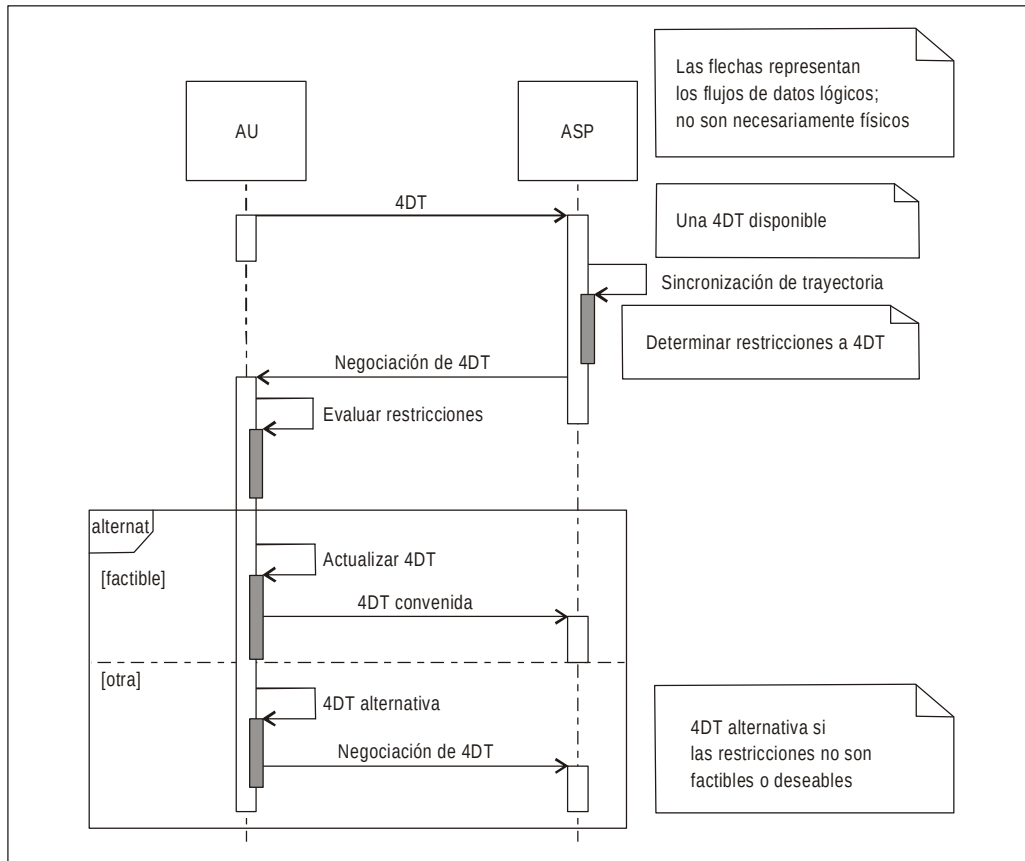


Figura C-11. Imposición de restricciones a una trayectoria 4D para la sincronización de trayectorias

- el vuelo puede respetar las restricciones, con actualizaciones a la trayectoria 4D que reflejan la nueva trayectoria que cumple las restricciones. El usuario del espacio aéreo provee la trayectoria 4D actualizada como una trayectoria 4D convenida que ha de realizar el vuelo;
- las restricciones no son convenientes para el usuario del espacio aéreo, lo que resulta en que el usuario del espacio aéreo compone una nueva propuesta de trayectoria 4D alternativa en la forma de una negociación de trayectoria 4D; o
- el vuelo no puede cumplir las restricciones debido a consideraciones de performance de la aeronave.

13.2 Se proporciona una trayectoria para negociar, que cumple las restricciones que se pueden cumplir y no cumple otras. La forma en que sigue de aquí en adelante la negociación es una cuestión indeterminada. El usuario del espacio aéreo podría proveer la intención de la aeronave específica para el vuelo y los límites de performance o el alcance de las restricciones factibles.

13.3 La trayectoria 4D convenida después de imponer restricciones y tolerancias representa lo que en el *Concepto operacional de ATM mundial* se llama "contrato" de trayectoria 4D.

13.4 Cuando el conjunto de restricciones inicial no es factible o deseable, la negociación de trayectorias 4D se puede cambiar por nuevas propuestas. Para facilitar la convergencia, debería proveerse cierta información adicional para guiar la forma de componer la nueva trayectoria 4D.

14. INFORMACIÓN DE SERVICIOS DE EMERGENCIA

La provisión de información sobre búsqueda y salvamento a los proveedores de servicios de emergencia (ESP) es un escenario simple descrito en la Figura C-12. La información FF-ICE la proporciona el usuario del espacio aéreo. Esta información se publica para el ESP pertinente cuando es necesario.

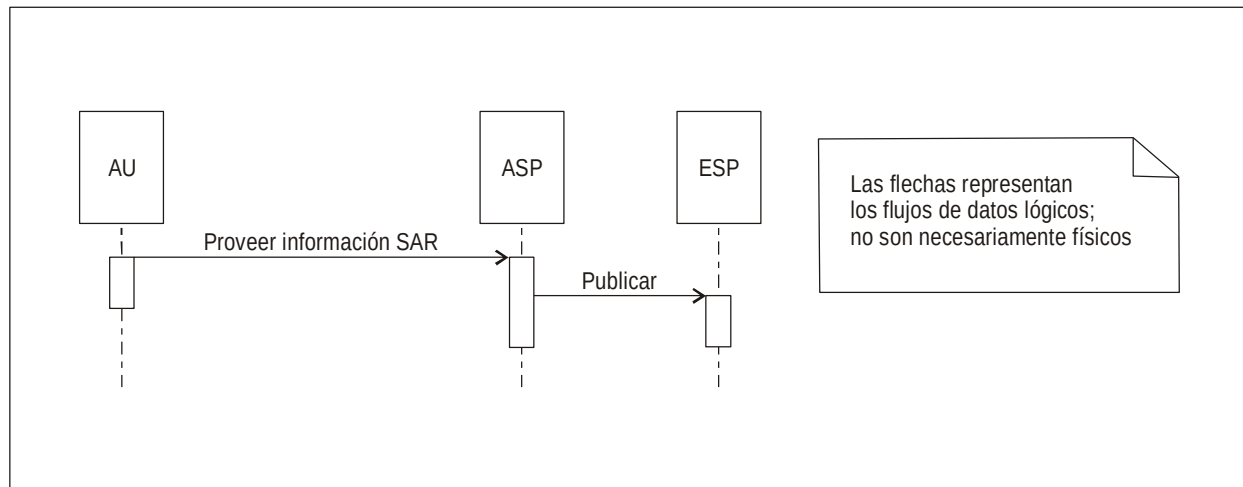


Figura C-12. Provisión de información SAR a los proveedores de servicios de emergencia

15. INFORMACIÓN DE APOYO PARA PROVEER SEPARACIÓN

15.1 Cuando es necesaria para proveer separación, se puede requerir precisión adicional en la información de la trayectoria 4D. Esto puede incluir especificar puntos de cambio adicionales en la trayectoria, de tal modo que se refuerce la precisión de la trayectoria entre esos puntos. La mayor precisión en la representación de la trayectoria probablemente no esté especificada antes de la salida o para todo el vuelo, sino por cierto tiempo. La Figura C-13 ilustra este concepto. Al proporcionar información muy precisa, de corto plazo, sobre la trayectoria 4D que es compatible con la información de largo plazo, se pueden llevar a cabo las funciones de gestión de la separación y al mismo tiempo cumplir otros objetivos tales como la sincronización de trayectorias. Armonizar la información permite que la automatización proponga una solución única teniendo en cuenta ambos objetivos, con lo que las instrucciones necesarias para lograrlo se reducen al mínimo.

15.2 La coherencia es un atributo importante de la trayectoria 4D, dado que permite que la aeronave pueda controlar ciertas restricciones importantes y ejecutar una trayectoria de más precisión para la sincronización. Para proveer la separación, particularmente cuando se producen transiciones de altitud, se necesita más información a fin de obtener el nivel de precisión requerido. Si bien el mecanismo preciso para asegurar la coherencia de esta información actualmente no está determinado, la interacción con las aeronaves refuerza los argumentos favorables a la armonización internacional. (Los ítems de información para esta trayectoria de elevada precisión se extrajeron de ítems descritos en ARINC 702A-3, bajo datos de intención de trayectoria).

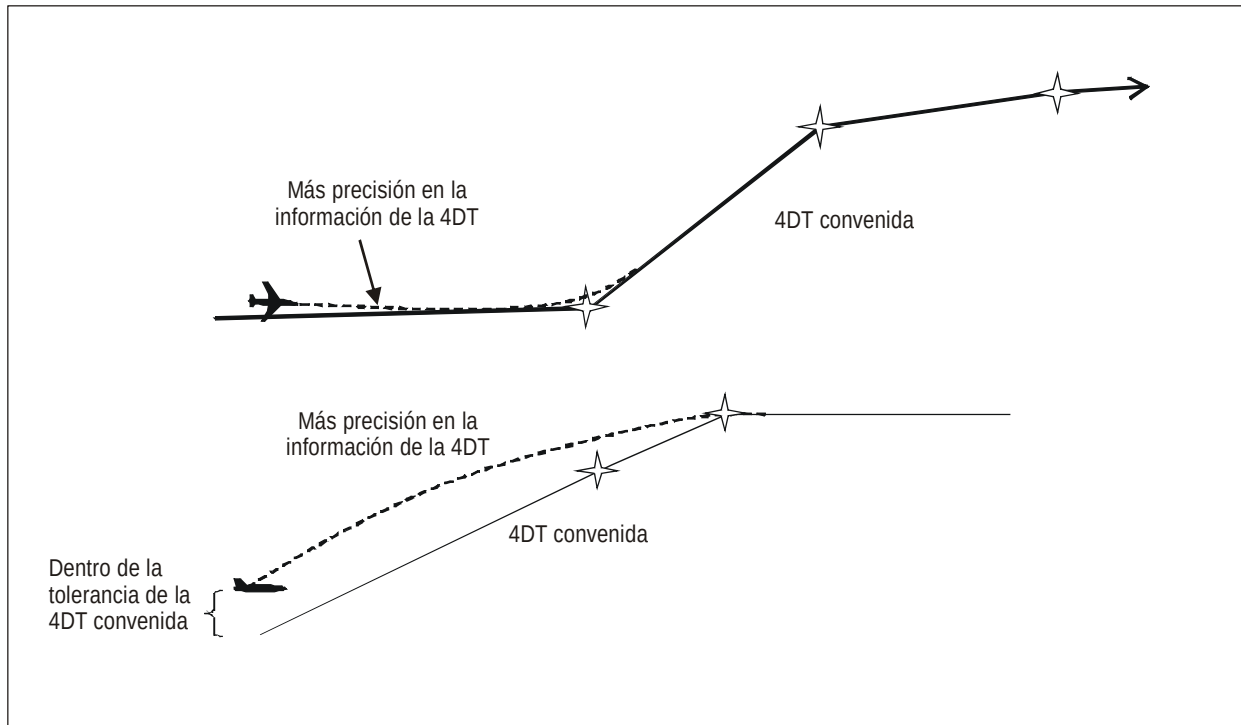


Figura C-13. Ilustración de información más precisa sobre la trayectoria 4D y compatible con una trayectoria 4D convenida

15.3 Un mecanismo para comprender la necesidad, algunas veces, de que esta información sea más precisa es imaginar qué pasaría si la información no estuviera disponible. Si no se usa información de más precisión, la función de gestión de la separación (SM) hace suposiciones acerca de la trayectoria esperada dentro de las tolerancias de la trayectoria 4D convenida. Esto puede ser proteger la trayectoria 4D con tolerancias o hacer una predicción de trayectoria mediante la función SM dentro de las tolerancias. Sin una información mejor proveniente de las operaciones en curso, la predicción será imprecisa. El resultado de ambos enfoques es la necesidad de imponer mucha memoria intermedia en la SM para asegurar que las aeronaves estén separadas. Esas memorias aumentan la carga de trabajo del controlador desplazando más aeronaves que lo necesario, disminuyendo la eficiencia de cada vuelo y aumentando la probabilidad de aumentar la carga de trabajo posterior que resulta de las restricciones que no se han respetado.

15.4 Cuando se requiere precisión, se puede afirmar que las tolerancias de trayectorias pueden ser más severas para asegurar una mejor precisión de la trayectoria 4D convenida. Sin embargo, puesto que la trayectoria debe poder realizarse, se necesitarán estructuras de datos similares para expresar esta trayectoria 4D restringida con el nivel más alto de precisión.

15.5 Aun cuando una trayectoria 4D de alta precisión puede ser necesaria para asegurar la separación, la preocupación respecto a la interoperabilidad requiere la integración de esta información con la FF-ICE. Al haber información común, integrada, sobre la trayectoria dentro de la FF-ICE, la SM puede buscar soluciones compatibles con las restricciones posteriores a la trayectoria y modificar acuerdos sobre la trayectoria 4D cuando es necesario. Si bien un horizonte temporal más breve para esta información de alta precisión no necesitaría compartir con frecuencia esta información con todos los ASP, la coherencia con las aeronaves requiere normas de información común.

16. NEGOCIACIÓN CON MÚLTIPLES ASP

16.1 Uno de los objetivos de la FF-ICE es mejorar la interoperabilidad mundial. Este ejemplo describe el proceso de negociación de trayectoria en colaboración usando la FF-ICE con los ASP. La Figura C-14 describe el escenario, y en la Figura C-15 se ilustra un proceso de negociación.

16.2 Un vuelo proporcionó una trayectoria 4D deseada tratando de operar a través de dos ASP. La información fue compartida con ambos ASP, que ejecutaron funciones DCB y AOM sobre todos los vuelos. En el caso del ASP-2, el vuelo debe efectuarse en una ruta de llegada especificada con un nivel de performance especificado. Esta información se comparte por medio de información del espacio aéreo en ASP-2. El usuario del espacio aéreo, consciente de la restricción, modifica la trayectoria de vuelo para satisfacer la performance solicitada y la restricción. Esto se logra presentando una nueva trayectoria 4D. A medida que la información sobre las condiciones meteorológicas se hace más cierta, el ASP-1 proporciona información sobre el espacio aéreo restringido mediante información del espacio aéreo. El usuario del espacio aéreo examina esta información y provee una nueva trayectoria 4D de un extremo a otro para negociar, teniendo en cuenta las restricciones en ambos ASP. Ambos ASP deben verificar la trayectoria 4D para llegar a una trayectoria 4D convenida.

16.3 La sincronización del tránsito (TS) en ASP-2 requiere la imposición de restricciones específicas para el vuelo respecto a la hora de llegada (p. ej., RTA) y la altitud a la entrada en la ruta de llegada. Esta información se provee al usuario del espacio aéreo en la forma de restricciones a la trayectoria. El usuario del espacio aéreo genera una trayectoria adecuada que se ajusta a las restricciones y provee la actualización a ambos ASP como una nueva negociación de trayectoria.

16.4 En la Figura C-6 se presenta un proceso para crear una trayectoria 4D convenida. En este caso, todos los ASP recibieron del usuario del espacio aéreo una nueva negociación de trayectoria. Cada ASP verifica que la trayectoria 4D propuesta cumple los requisitos dentro de su propio espacio aéreo y, si es así, indica la aceptación de la negociación de trayectoria 4D. Una vez que recibe una trayectoria completa de un extremo al otro aceptada por los ASP, el ASP indica su acuerdo con respecto a la trayectoria 4D. Esta trayectoria de extremo a extremo es compartida.

16.5 El usuario del espacio aéreo tiene la responsabilidad de generar y aceptar la trayectoria de un extremo al otro a fin de cumplir las restricciones de los ASP, con lo que provee una trayectoria más factible. Estas restricciones pueden ser el resultado de la aplicación de diferentes reglas dentro del espacio aéreo controlado por los ASP. Puesto que estas reglas pueden conducir a múltiples restricciones imposibles de cumplir, es importante que se aplique un proceso de colaboración para elaborar las reglas de aplicación de las restricciones. La cuestión de la viabilidad de las restricciones debe considerarse en esa etapa.

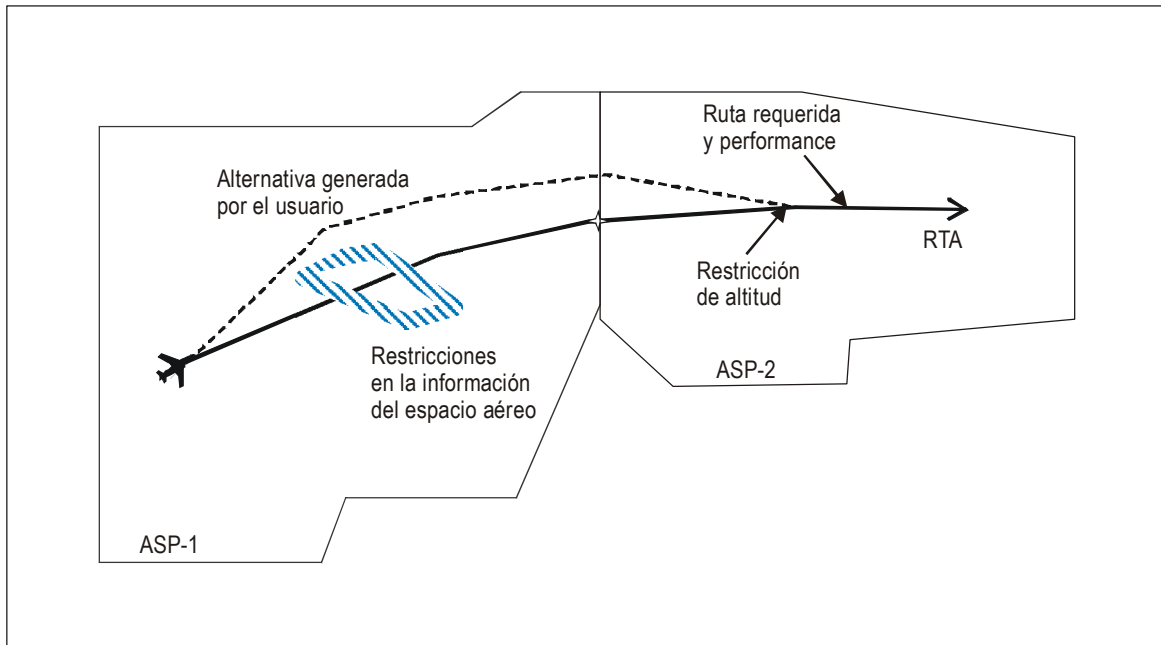


Figura C-14. Ejemplo que ilustra la negociación a través de múltiples ASP

Apéndice D

COMPRENSIÓN DE LA TRAYECTORIA

Todas las trayectorias 4D se describen usando los componentes presentados en la Figura D-1. Una trayectoria de puerta a puerta incluye el aeródromo de salida, un tramo de superficie de salida, un tramo de vuelo y un tramo de superficie de llegada en un aeródromo de destino. Estos tramos se definen más adelante. Los campos adicionales incluyen: intención de la aeronave, número de secuencia y performance general.

1. TRAMO DE SUPERFICIE

1.1 El tramo de superficie de salida es un tramo de superficie genérico que se aplica a la salida. Como muestra la Figura D-1, el tramo de superficie de salida comienza en una puerta o puesto de estacionamiento e incluye una hora de calzos y fecha, una trayectoria de rodaje, una pista y un tiempo de ocupación de pista. En apoyo de los procesos CDM aeroportuarios, puede incluirse información adicional que es fundamental, tal como: hora de embarque, hora en que la aeronave estará disponible, hora de arranque, etc. Las horas pueden ser proyectadas, previstas o reales. El tiempo de ocupación de pista representa el tiempo de despegue para una salida. Un tramo de superficie de llegada usa la misma estructura de datos con ítems que representan los datos de contrapartida para la llegada.

1.2 La trayectoria de rodaje se representa mediante una lista de elementos de trayectoria de rodaje (véase la Figura D-2). Cada elemento de la trayectoria de rodaje está representado por los siguientes ítems:

- a) *Elemento de superficie* — usando referencias a información aeronáutica, estos pueden ser calle de rodaje, puerta, puestos de estacionamiento, pista, lugares de deshielo, plataformas o cualquier área de la superficie del aeropuerto en que un vuelo pueda pasar tiempo.
- b) *Hora de entrada en el elemento de superficie* — la hora en que se calcula que el vuelo entrará en el elemento de superficie.
- c) *Tipo de elemento de superficie* — describe qué tipo de elemento se describe (calle de rodaje, pista, deshielo, etc.).
- d) *Velocidad en el elemento de superficie* — describe la velocidad a lo largo de un elemento de superficie en el cual se espera que la aeronave se mueva (opcional).

2. TRAMO DE VUELO

2.1 La Figura D-3 ilustra el tramo de vuelo según una vista lateral y una vista en planta. El tramo de vuelo se describe en términos de elementos de vuelo. Cada elemento de vuelo describe una trayectoria desde el último elemento de vuelo a la 4D “al-punto”. Este punto se expresa usando un lugar 3D y tiempo. El elemento de vuelo incluye velocidad aerodinámica en un punto de cambio y el tipo de punto de cambio descrito por la “al-punto”. También se describe el tipo de punto de cambio (p. ej., cima de la subida, cambio de velocidad). Las restricciones pueden estar especificadas por el elemento de vuelo y son aplicables en la “al-punto”. Estas restricciones pueden ser respecto a altitud, tiempo, velocidad o laterales. Un elemento de vuelo puede requerir un descriptor de viraje; en este caso, se

incluye información adicional para describir el viraje, junto con un “punto de referencia” que describe el punto tradicionalmente asociado con la ruta. Si el vuelo debe seguir una secuencia de elementos de vuelo que son partes de una ruta definida, la “ruta constitutiva” también estará incluida. Esto puede ser útil si hay requisitos de performance asociados con ella.

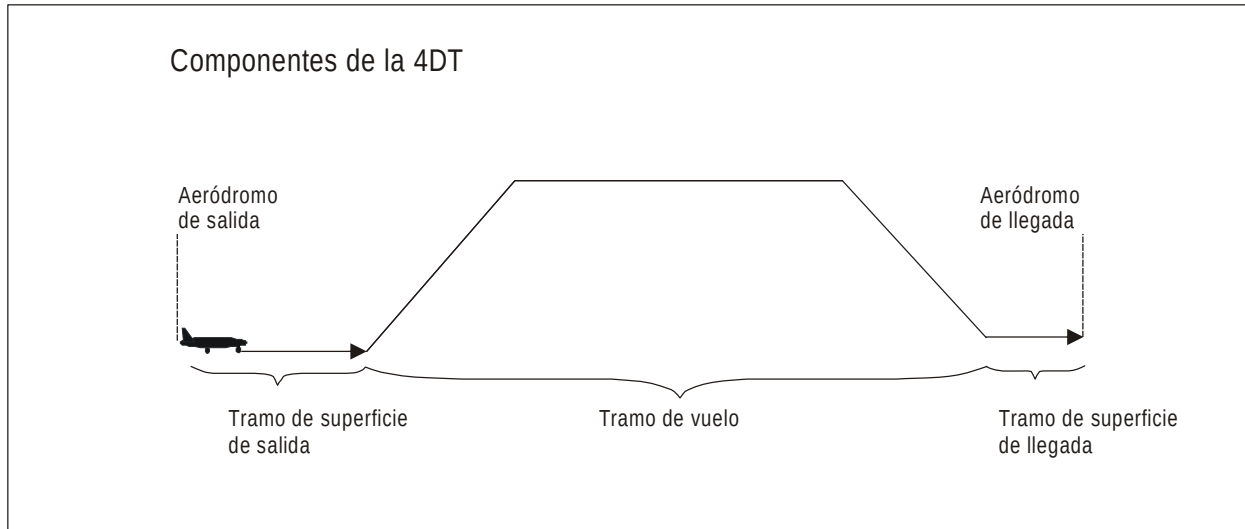


Figura D-1. Componentes de la trayectoria 4D

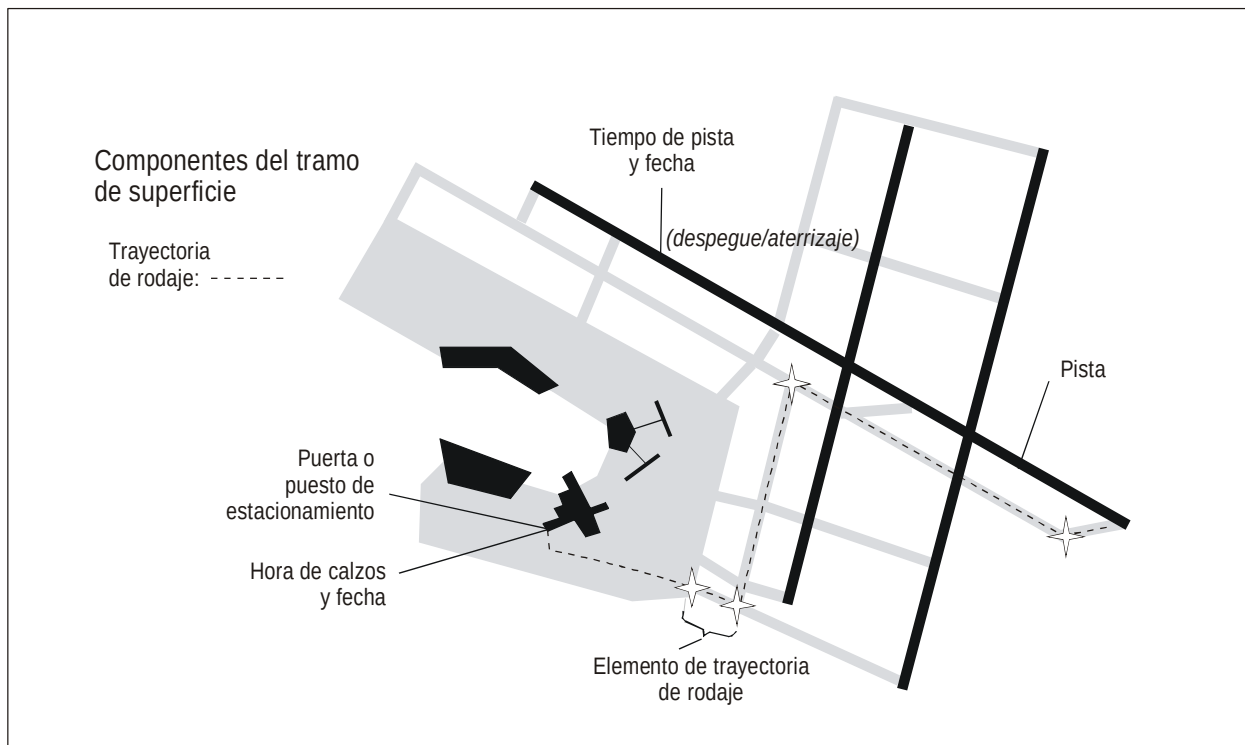


Figura D-2. Ilustración de un tramo de superficie

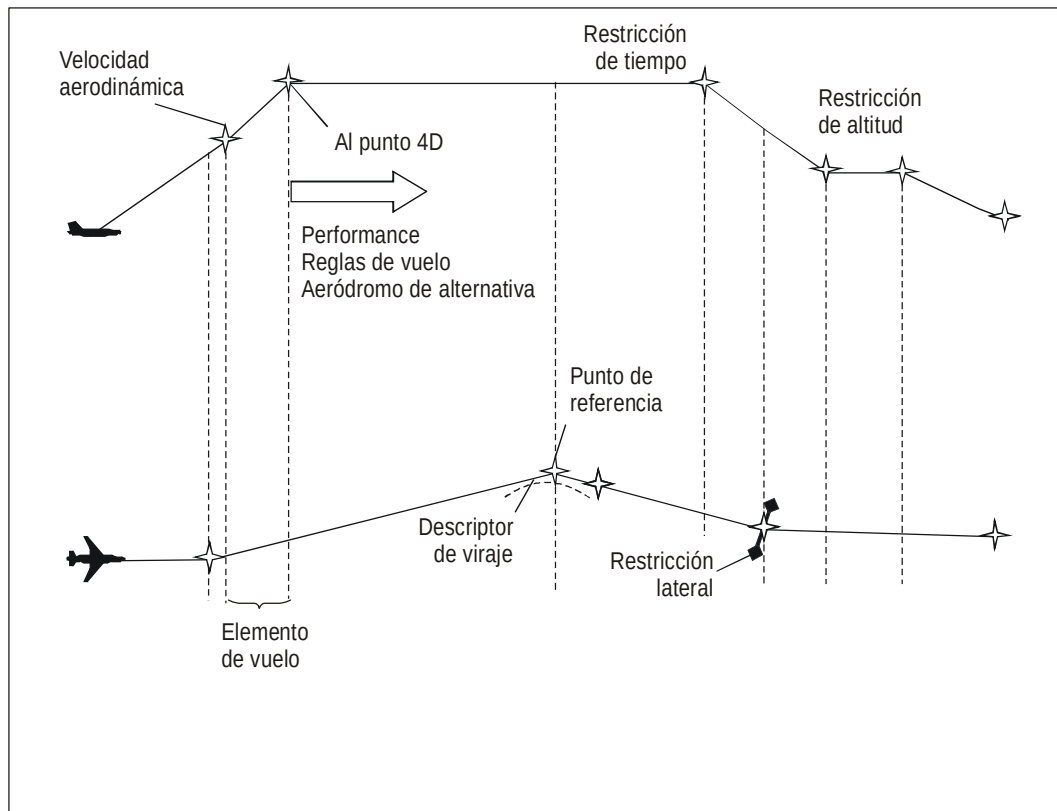


Figura D-3. Descripción de un tramo de vuelo

2.1.1 Performance, reglas de vuelo y alternativas

Un elemento de vuelo también puede contener información sobre performance, reglas de vuelo y aeródromos de alternativa. Esta información sólo debe incluirse en los puntos en que se espera un cambio a lo largo de la trayectoria. Por ejemplo, performance de navegación puede ser RNP-4 en el espacio aéreo oceánico, pero puede ser considerablemente más baja en la aproximación final. El elemento de vuelo en que la performance cambia contiene el nuevo nivel de performance que se aplica hasta que el elemento de performance cambie en un elemento de vuelo posterior. Esto también puede aplicarse a las reglas de vuelo, por ejemplo, si se espera que el vuelo opere como VFR durante una porción del mismo. Los aeródromos de alternativa también pueden expresarse a lo largo de la trayectoria dado que el aeródromo de alternativa designado puede variar a lo largo de la ruta de vuelo.

2.1.2 Intención de la aeronave

2.1.2.1 La trayectoria también puede incluir una descripción de la intención de la aeronave, cuando es necesario, para aumentar la precisión de la representación de la trayectoria. Esta descripción de la intención de la aeronave provee información adicional sobre cómo la aeronave prevé realizar la trayectoria descrita. Conocer esta información permite que la trayectoria de vuelo tenga una precisión adicional. Por ejemplo, un vuelo en ascenso puede haber proporcionado una trayectoria con un punto de cambio de trayectoria en el punto de transición CAS/Mach (véase la Figura D-4). El conocimiento de que el vuelo tiene como meta una CAS constante con un reglaje de potencia fijo puede ayudar a definir el perfil de altitud a medida que está alcanzando ese punto. Además, saber que la aeronave está operando en ciclo abierto a la altitud en el lugar permite que los sistemas automáticos de tierra reconozcan que ciertos errores detectados al comienzo del ascenso persistirán durante todo el ascenso.

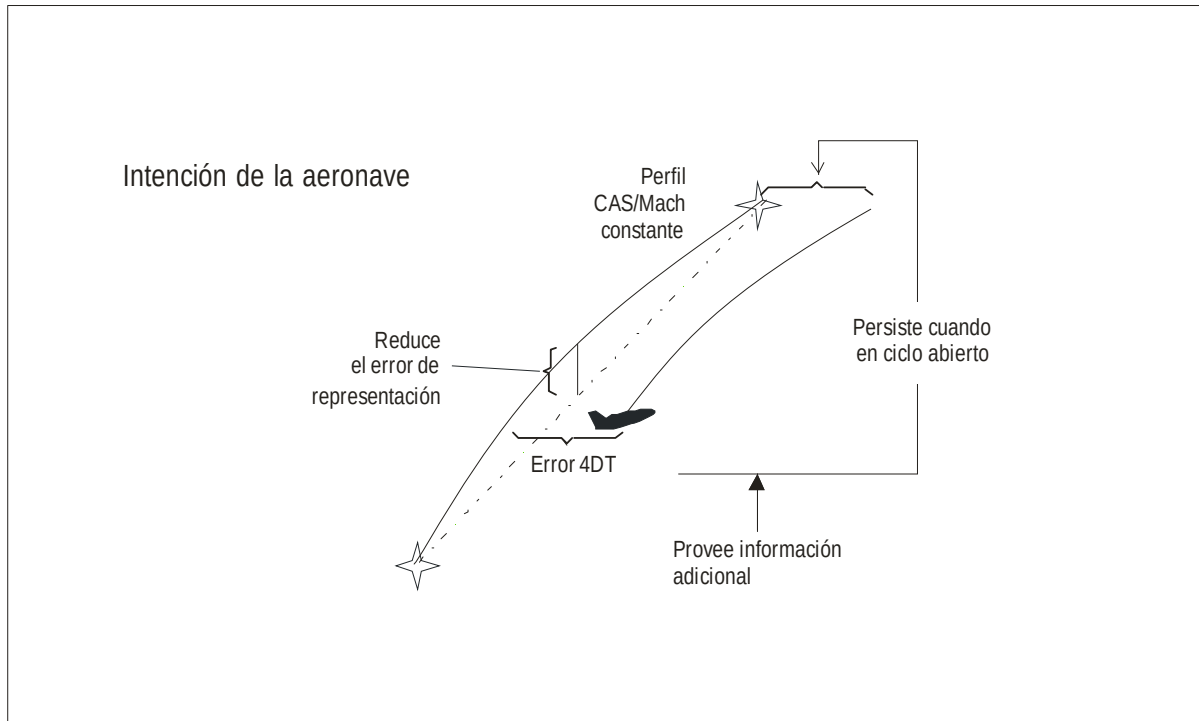


Figura D-4. Ejemplo de la utilidad de la intención de la aeronave en el ascenso

2.1.2.2 El constructo de información que se provee para la trayectoria 4D permite que cada ASP adapte la información requerida al nivel de precisión de la trayectoria necesario para proveer el nivel de performance deseado. Por ejemplo, el plan de vuelo actual basado en la ruta puede proveerse dentro de la estructura de datos mencionada. Como alternativa, un ASP que requiere más precisión puede especificar la necesidad de elementos de datos adicionales (opcionales), tales como un descriptor de viraje.

2.1.3 Tolerancias y restricciones

2.1.3.1 El *Concepto operacional de gestión del tránsito aéreo mundial* (Doc 9854), describe una trayectoria 4D como aprobada con tolerancias (Doc 9854, Apéndice I, 6.14). Estas tolerancias de trayectoria pueden describirse usando los mismos conceptos de datos como restricciones. Como se ilustra en la Figura D-5, hay cuatro tipos de restricciones y cuatro tipos de tolerancias (altura, tiempo, velocidad y lateral) en puntos de la trayectoria 4D. Además, las tolerancias en el tramo de superficie de salida pueden expresarse como una variación en la hora de calzos y fecha (p. ej., hora prevista de fuera calzos entre 14:50Z y 14:57Z). Las tolerancias (simétricas en el ejemplo) y restricciones pueden considerarse como sigue:

$$\begin{bmatrix} \vec{x} \\ t \end{bmatrix}_{\text{Restricción mín}} \leq \left[\begin{bmatrix} \vec{x} \\ t \end{bmatrix} \pm \begin{bmatrix} \vec{x} \\ t \end{bmatrix}_{\text{Tolerancia}} \right] \leq \begin{bmatrix} \vec{x} \\ t \end{bmatrix}_{\text{Restricción máx}}$$

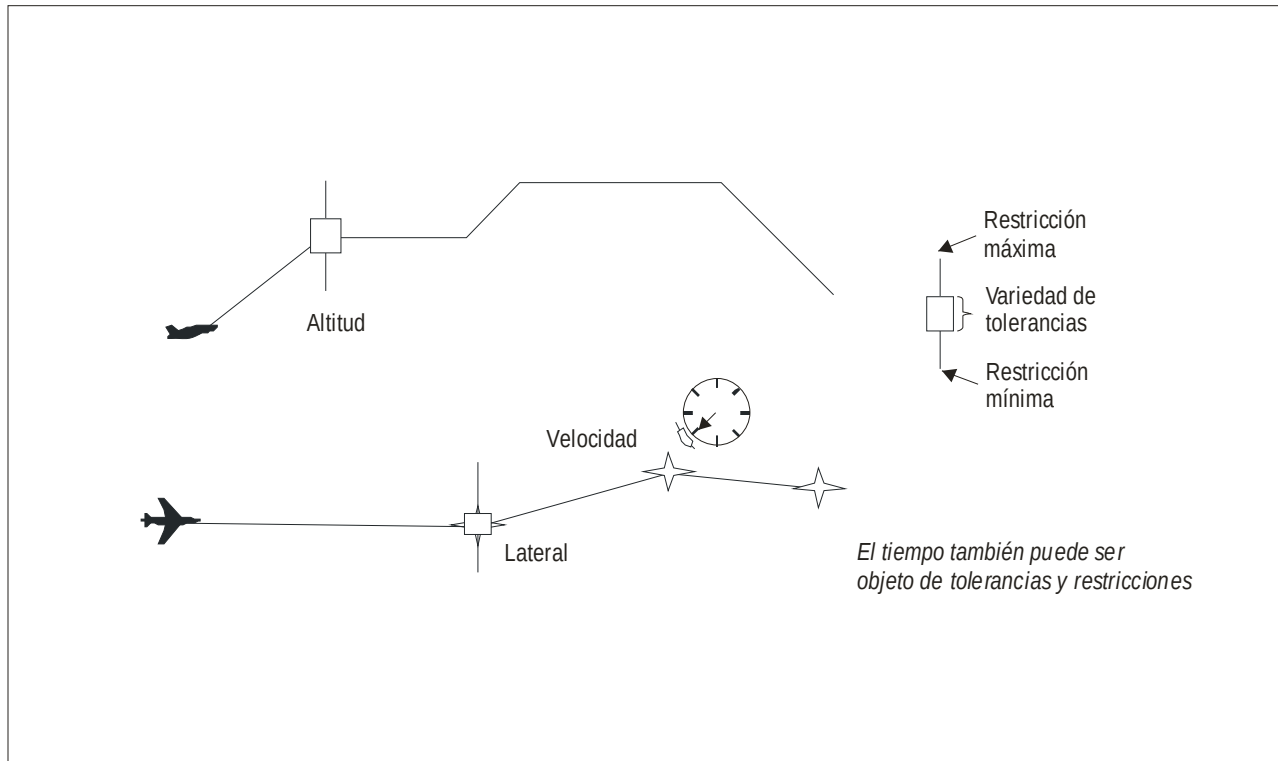


Figura D-5. Ilustración de tolerancias y restricciones de 4D

2.1.3.2 En el ejemplo, las restricciones mínimas y máximas limitan el valor, pero la tolerancia identifica su variación.

2.1.3.3 El significado operacional de estas tolerancias depende del tipo de trayectoria dentro de la cual están expresadas. Sin embargo, para mayor claridad, con la tolerancia se provee un indicador de la clase de tolerancia, estas son:

Tolerancia de clase "A" — La variación de vuelo dentro de estos límites es compatible con el espacio aéreo asignado y no requiere negociación adicional.

Tolerancia de clase "B" — Indica los niveles de tolerancia que puede lograr la fuente de la trayectoria (p. ej., sea el ASP o el usuario del espacio aéreo).

Tolerancia de clase "C" — Indica una preferencia por la renegociación o la trayectoria siguiente en la clasificación si la trayectoria no puede hacerse dentro de este nivel de tolerancia.

Considerando cada tipo de trayectoria, las diversas tolerancias que han de usarse son:

Trayectoria 4D convenida — Usa una tolerancia de clase "A".

Trayectoria 4D deseada — Usa una tolerancia de clase "C". Las tolerancias en esta trayectoria indican la variación máxima alrededor de la trayectoria antes de que se desee la mejor opción siguiente en la clasificación de trayectorias, o se requiere negociación (en caso de que no haya otra trayectoria disponible).

Trayectoria 4D clasificada — Igual que para la trayectoria 4D deseada.

Trayectoria 4D realizada — No es aplicable.

Negociación de trayectoria 4D — El uso de una tolerancia de clase “B” indica que el proponente puede lograrla. El uso de una tolerancia de clase “C” indica qué es aceptable para el proponente. Las tolerancias en esta trayectoria forman parte de la trayectoria que se negocia. El acuerdo sobre la trayectoria y las tolerancias producen una trayectoria 4D convenida.

2.1.3.4 Cabe señalar que las tolerancias no representan la envolvente de performance del vuelo. Por ejemplo, no es seguro que un vuelo con una altitud mínima en un punto de recorrido y uno máximo en el punto de recorrido siguiente tenga la capacidad de performance para ascender desde la altitud mínima a la máxima en la distancia especificada.

2.1.3.5 Seguidamente se describen ejemplos específicos de la aplicación de tolerancias.

Demora aceptable para la pista — Los usuarios del espacio aéreo pueden desear definir un nivel aceptable de demora en vuelo para obtener la asignación de una pista en particular a la llegada. Este deseo puede provenir de tiempo de rodaje diferencial a la puerta designada para el vuelo. Durante la negociación para una trayectoria de llegada y un tramo de superficie de llegada, el usuario especificaría una tolerancia de tiempo de ocupación de pista (de clase “C”) en el tramo de superficie de llegada.

Precisión de salida que puede lograr el usuario — El usuario del espacio aéreo puede indicar la precisión con que puede asumir la hora de salida. Esto se indica mediante una tolerancia de clase “B” en la tolerancia de hora de calzos y fecha en el tramo de superficie de salida proporcionada por el usuario del espacio aéreo.

Precisión de la autorización de salida — El ASP puede expresar la precisión con que puede darse la hora de autorización de salida. Esto se indica mediante una tolerancia de clase “B” en la tolerancia de hora de calzos y fecha en el tramo de superficie de salida proporcionado por el ASP.

Apéndice E

JERARQUÍA DE LA INFORMACIÓN

Este apéndice presenta varias perspectivas sobre una posible jerarquía de la información de vuelo y flujo para el entorno cooperativo (FF-ICE). Las perspectivas tratan de indicar una posibilidad para la jerarquía de la información y destacar ciertas características de un enfoque basado en el XML. La información presentada aquí no debe interpretarse como una propuesta de especificación; simplemente, representa un ejemplo de qué aspecto tendría una jerarquía de información en comparación con las disposiciones de planificación de vuelo actuales. La jerarquía se presenta al principio en términos de dos diagramas, una estructura arborescente en el nivel superior y una estructura arborescente para los datos de la trayectoria. Si bien la información se presenta como un árbol simple, algunos ítems de información que describen la trayectoria son listas de los ítems que están en un nivel inferior a ellos. El tramo de superficie de llegada también incluye elementos idénticos al tramo de superficie de salida.

Los diagramas de clase que describen una jerarquía de información posible están presentados juntos con las primeras páginas de la correspondiente definición de esquema XML (XSD). No todos los aspectos del esquema están descritos totalmente. En particular, no todas las restricciones sobre formateado de cada elemento de datos están especificadas en la descripción. Sin embargo, se dan ejemplos de cómo esto podría proporcionarse para algunos de los ítems de información de identificación: dirección de 24 bits de la aeronave, explotador de aeronaves, originador de la FF-ICE y tipo de vuelo.

1. DIAGRAMAS DE JERARQUÍA DE LA INFORMACIÓN

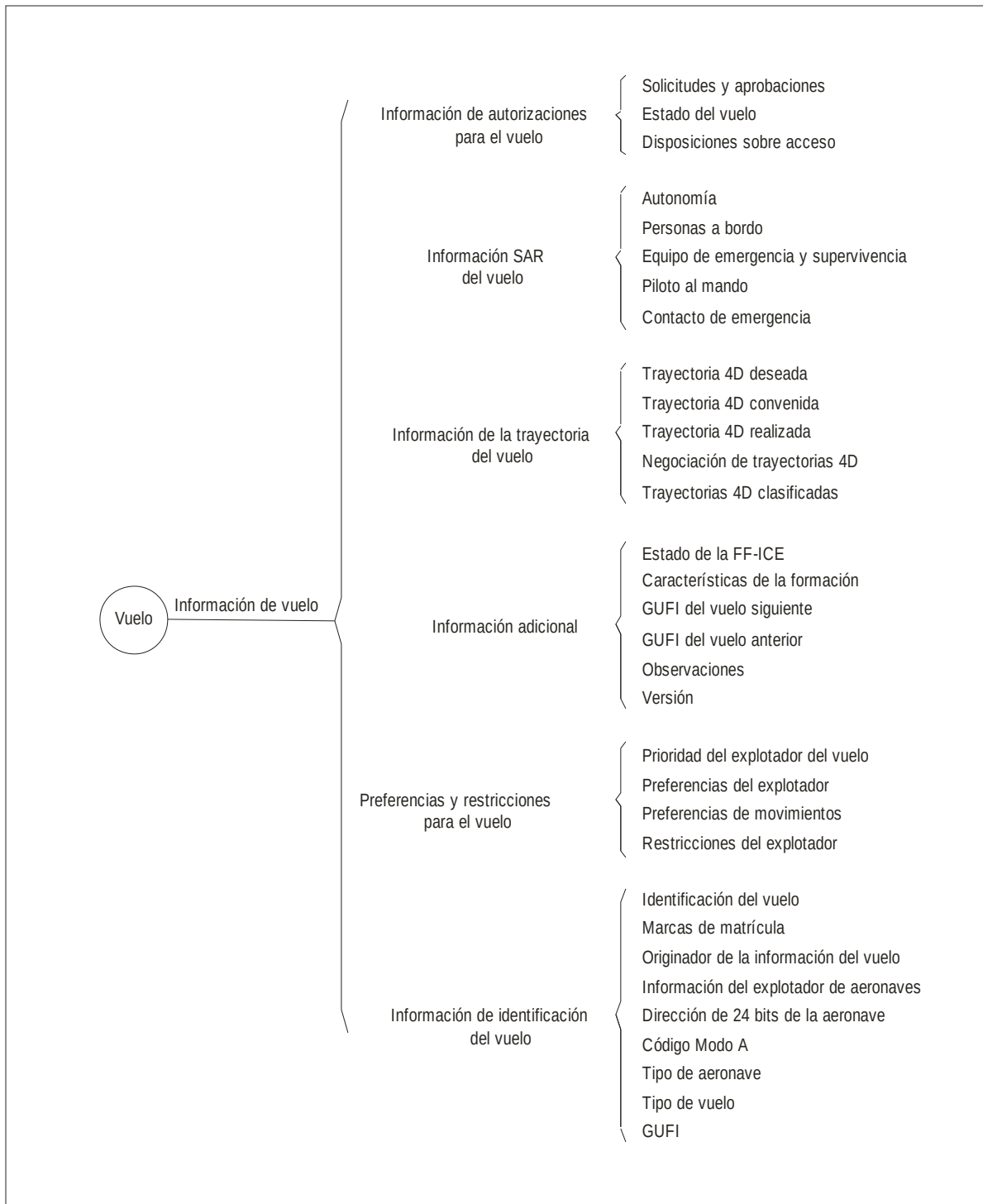


Figura E-1. Jerarquía de primer nivel de los ítems de información

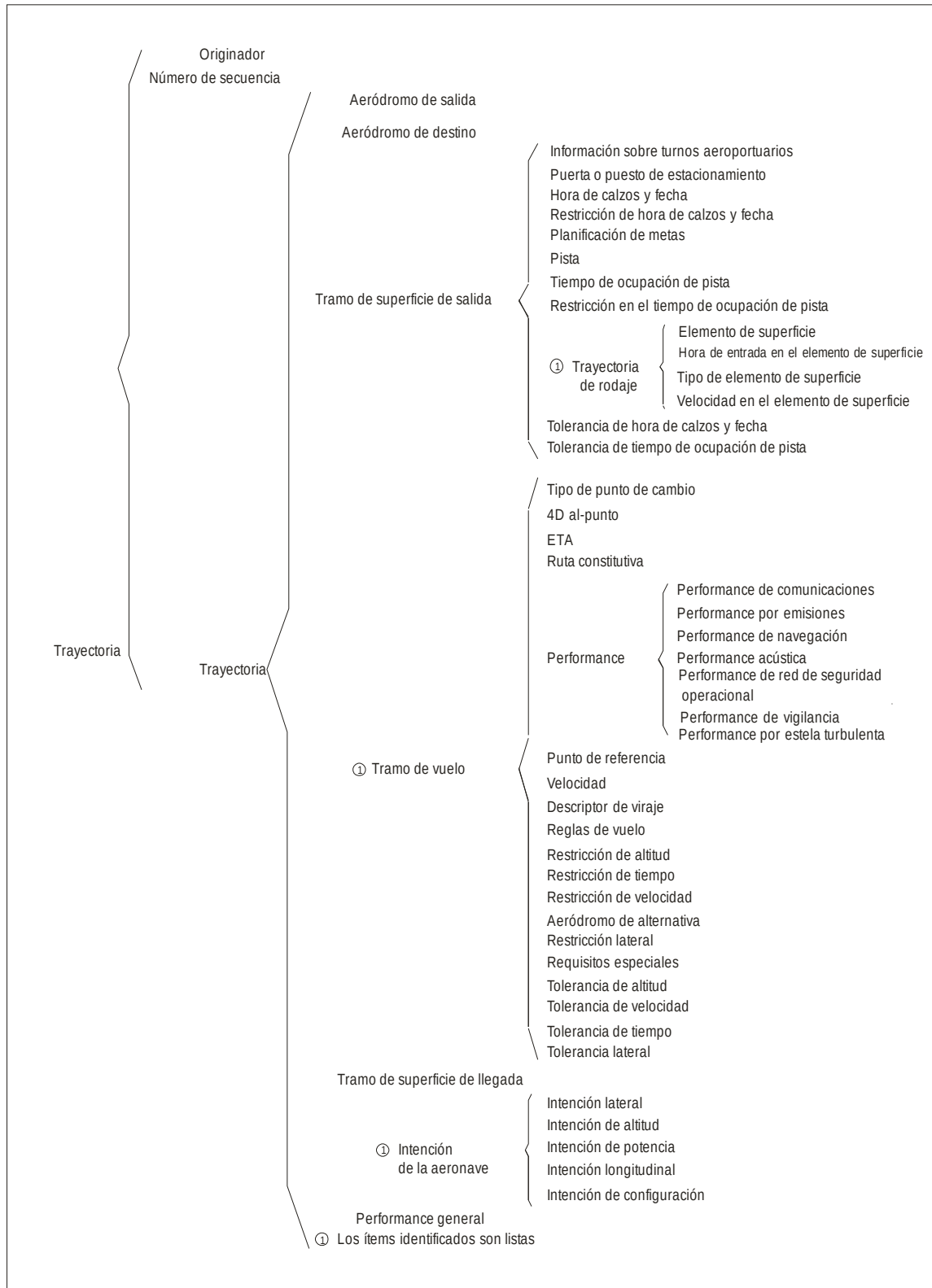


Figura E-2. Descripción de la jerarquía de trayectorias

2. DIAGRAMAS DE ESQUEMA XML

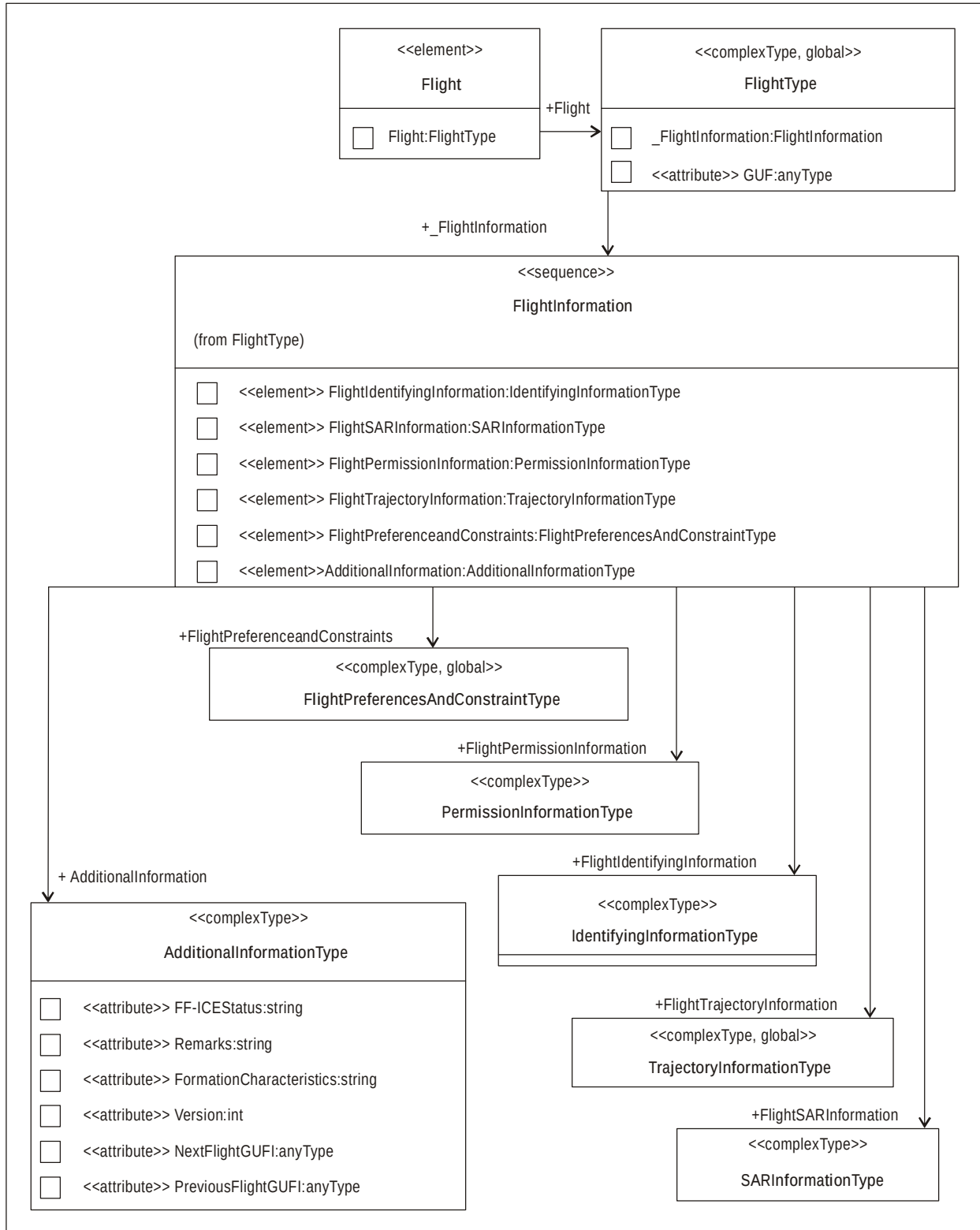


Figura E-3. Diagrama de esquema XML de primer nivel del vuelo

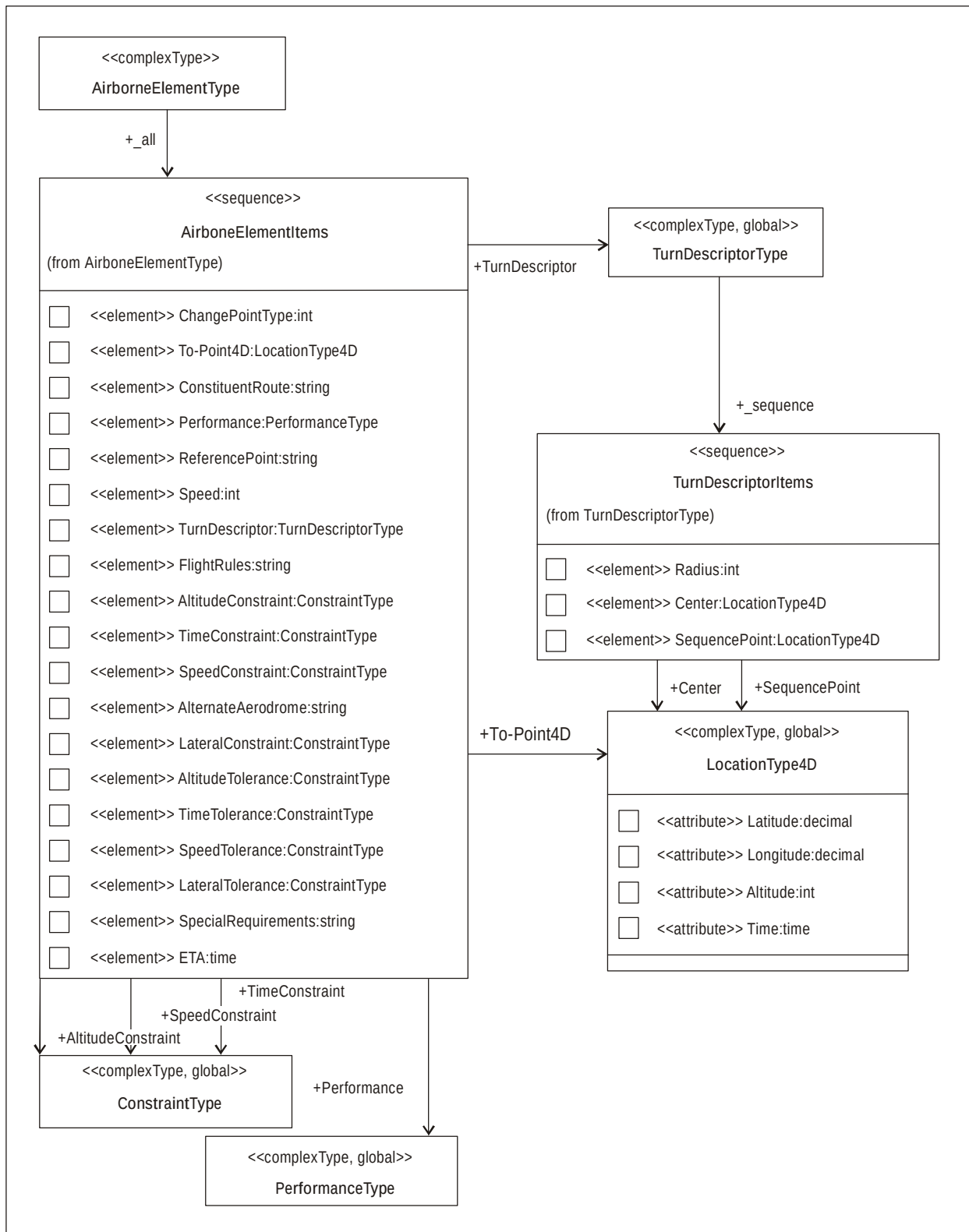


Figura E-4. Diagrama de esquema XML de elementos de vuelo

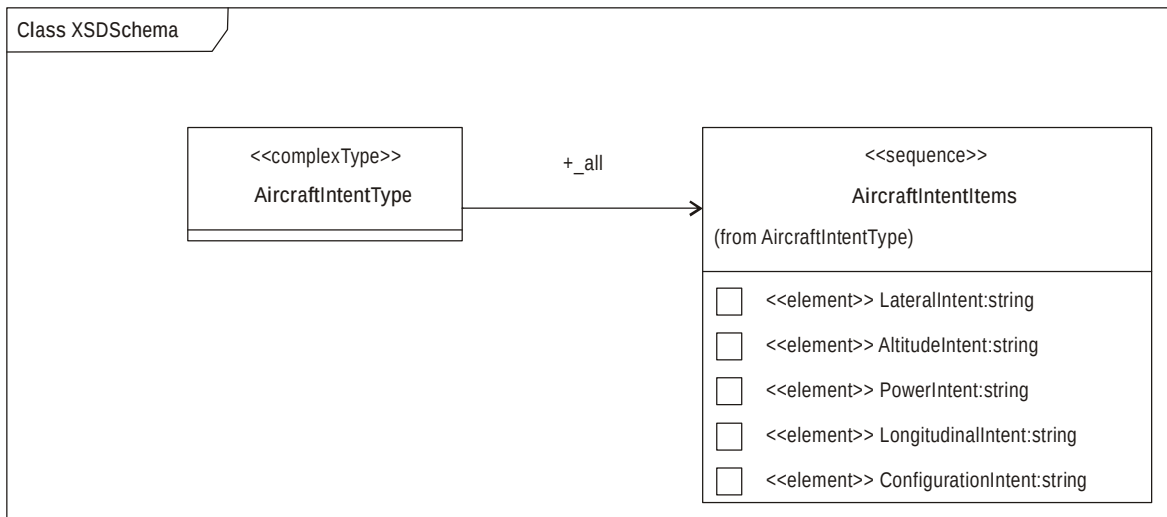


Figura E-5. Diagrama de esquema XML de intención de la aeronave

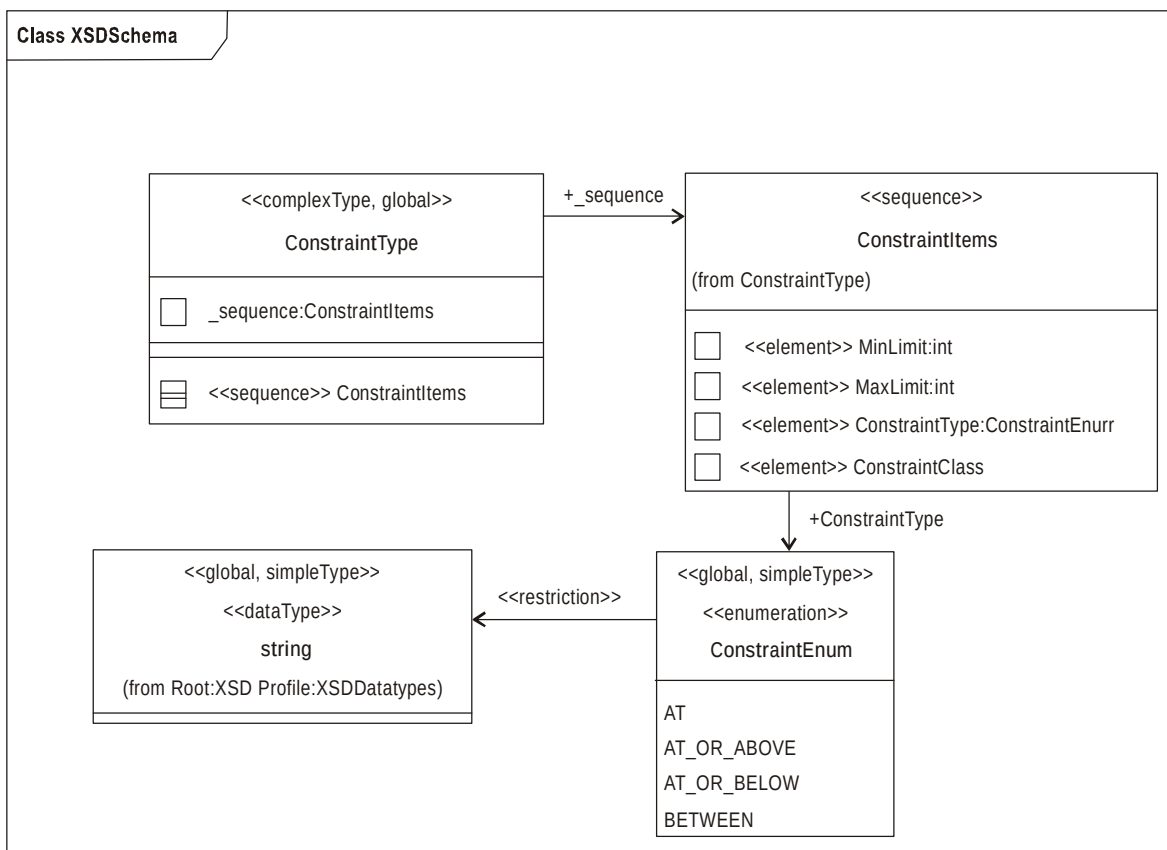


Figura E-6. Diagrama de esquema XML de restricciones

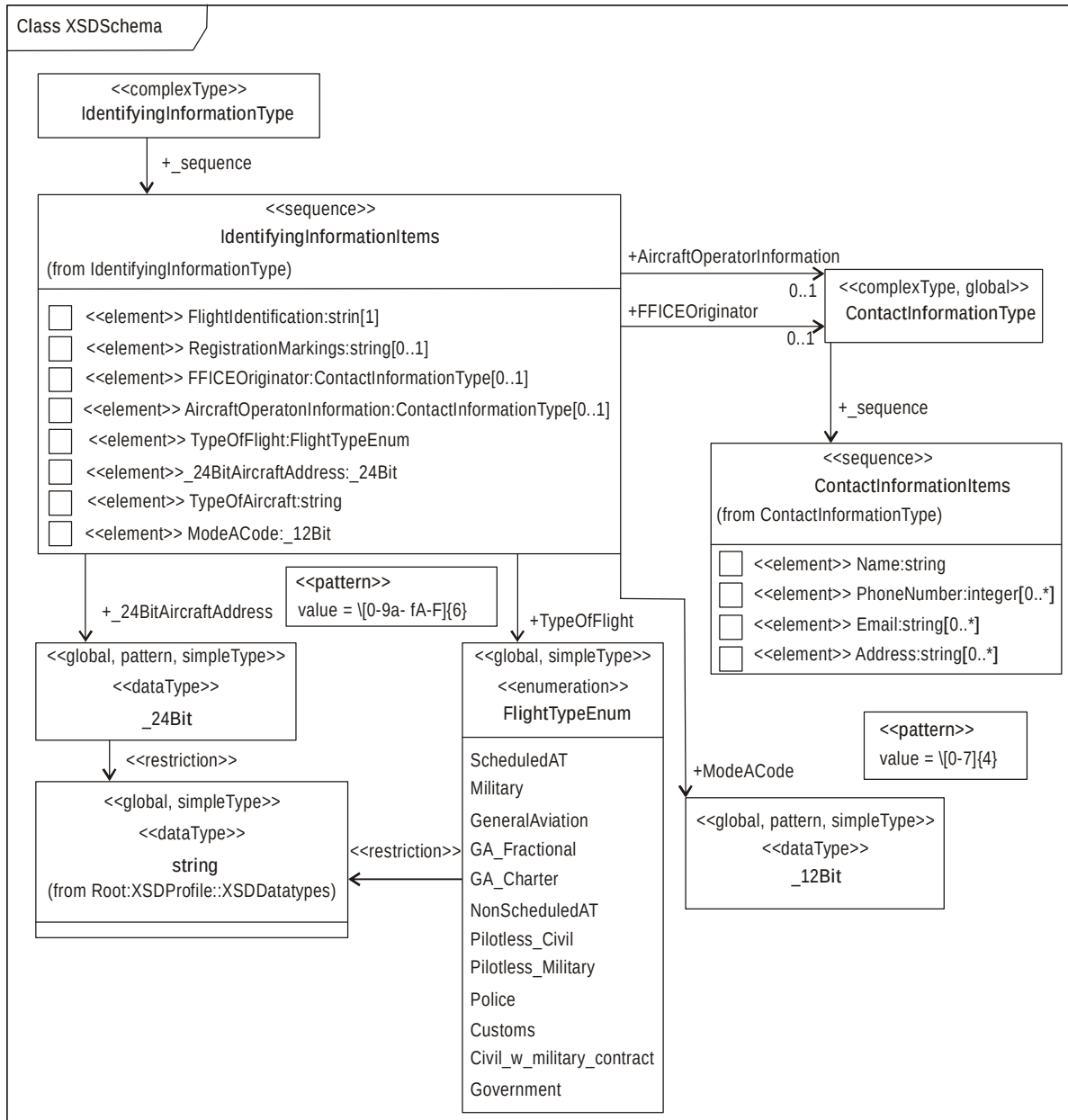


Figura E-7. Diagrama de esquema XML de identificación de la información

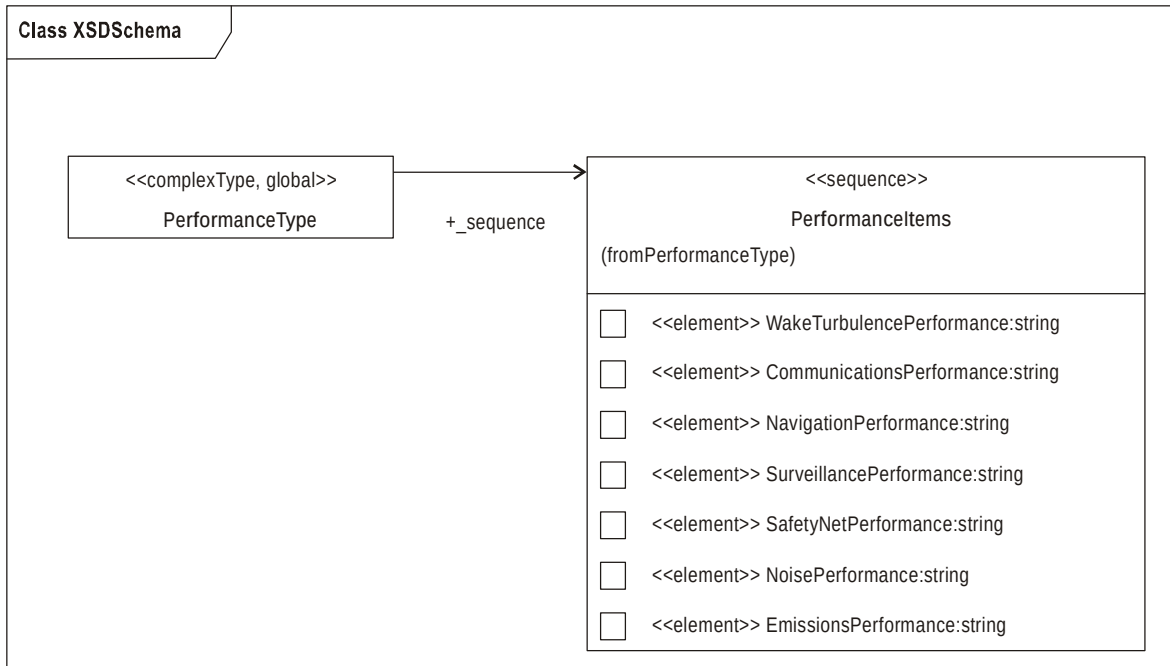


Figura E-8. Diagrama de esquema XML de performance

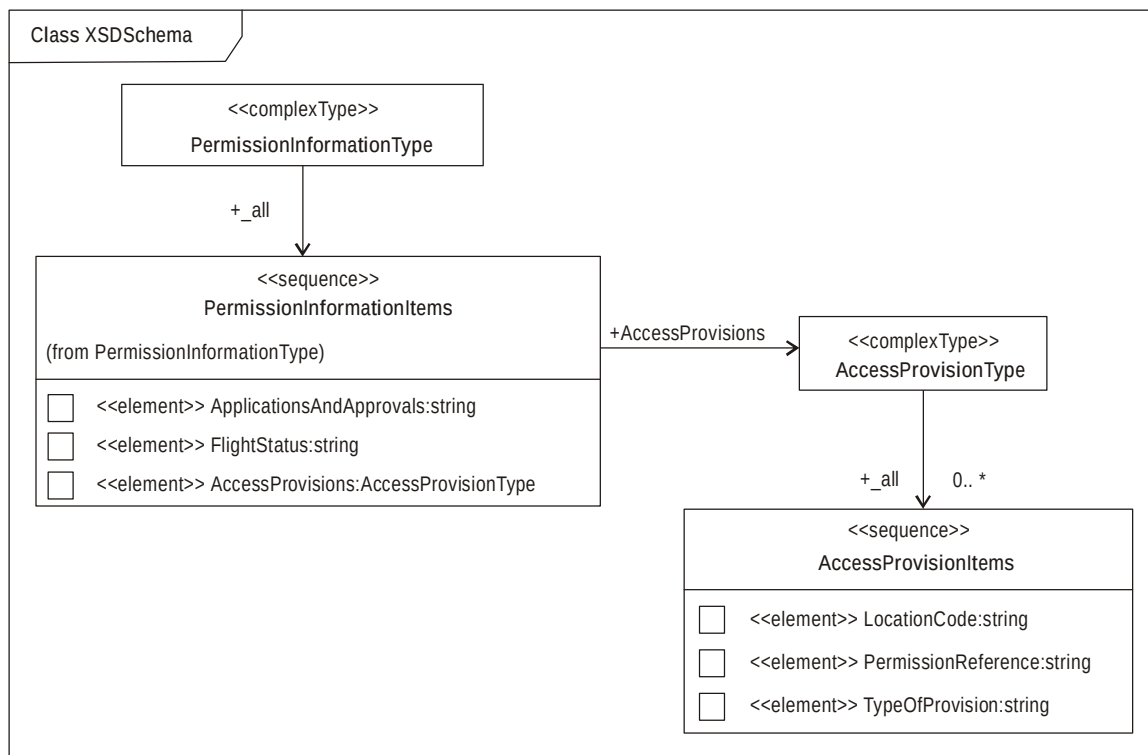


Figura E-9. Diagrama de esquema XML de autorización

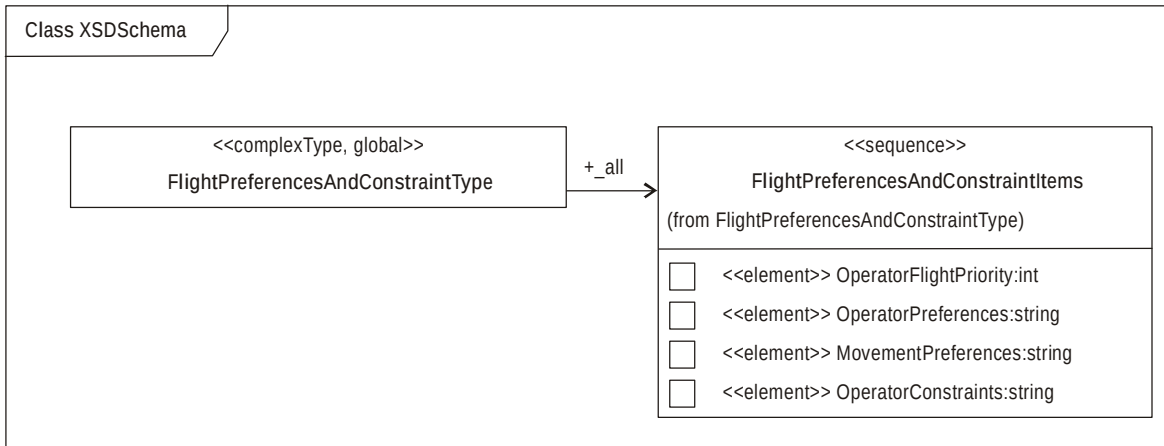


Figura E-10. Diagrama de esquema XML de preferencias

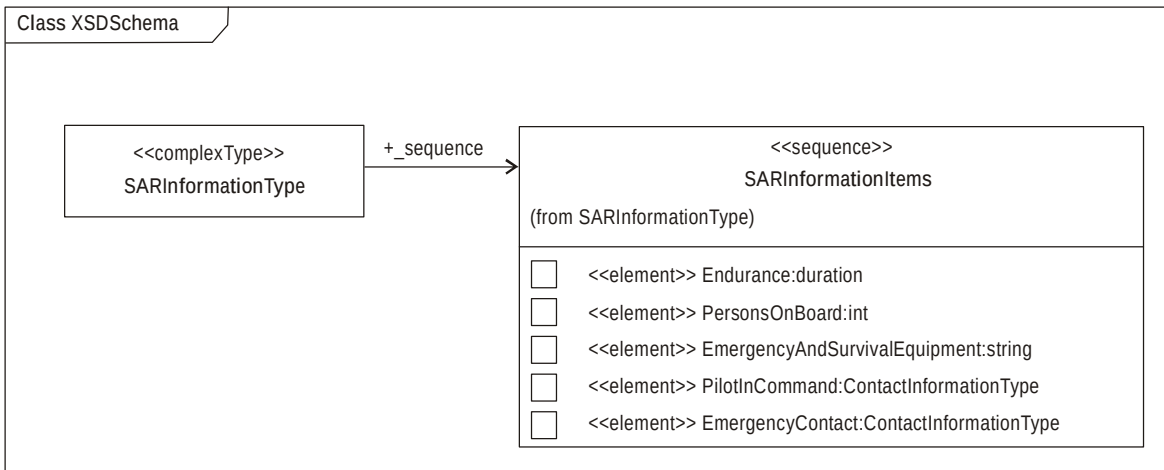


Figura E-11. Diagrama de esquema XML de información

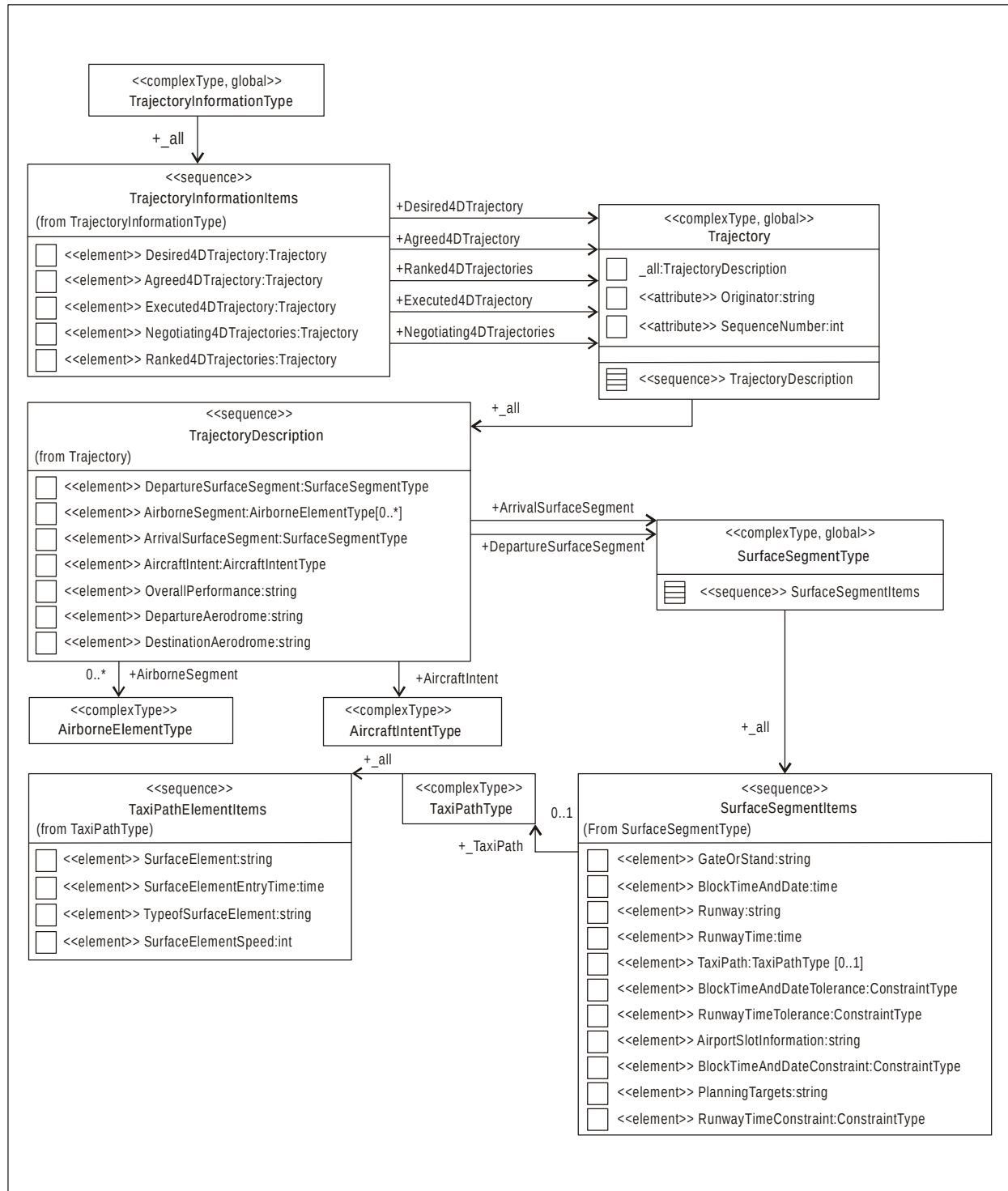


Figura E-12. Diagrama de esquema XML de trayectoria

3. EJEMPLO DE DESCRIPCIÓN DE ESQUEMA XML

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<xsd:schema targetNamespace="http://www.FF_ICE.int" xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema">
  <xsd:complexType name="ContactInformationType">
    <xsd:sequence>
      <xsd:element name="Name" type="xsd:string">
        <xsd:annotation>
          <xsd:documentation>name of contact</xsd:documentation>
        </xsd:annotation>
      </xsd:element>
      <xsd:element name="PhoneNumber" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded"
type="xsd:integer">
        <xsd:annotation>
          <xsd:documentation>Contact phone number</xsd:documentation>
        </xsd:annotation>
      </xsd:element>
      <xsd:element name="Email" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded" type="xsd:string">
        <xsd:annotation>
          <xsd:documentation>Contact email address</xsd:documentation>
        </xsd:annotation>
      </xsd:element>
      <xsd:element name="Address" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded" type="xsd:string">
        <xsd:annotation>
          <xsd:documentation>Contact address</xsd:documentation>
        </xsd:annotation>
      </xsd:element>
    </xsd:sequence>
  </xsd:complexType>
  <xsd:element name="Flight" type="FlightType">
    </xsd:element>
  <xsd:complexType name="FlightType">
    <xsd:sequence>
      <xsd:element name="FlightIdentifyingInformation">
        <xsd:complexType>
          <xsd:sequence>
            <xsd:element name="FlightIdentification" minOccurs="1" maxOccurs="1"
type="xsd:string">
              <xsd:annotation>
                <xsd:documentation> Este campo contiene el
designador para la entidad que explota la aeronave seguido del número de identificación del vuelo o de la matrícula de
la aeronave. </xsd:documentation>
              </xsd:annotation>
            </xsd:element>
            <xsd:element name="RegistrationMarkings" minOccurs="0"
maxOccurs="1" type="xsd:string">
              <xsd:annotation>
                <xsd:documentation> De acuerdo con la información de
vuelo actual, este campo contiene las marcas de matrícula de la aeronave. </xsd:documentation>
              </xsd:annotation>
            </xsd:element>
            <xsd:element name="FFICEOriginator" minOccurs="0" maxOccurs="1"
type="ContactInformationType">

```

```

        <xsd:annotation>
            <xsd:documentation>Name and contact information of
the originator of flight plan </xsd:documentation>
        </xsd:annotation>
    </xsd:element>
    <xsd:element name="AircraftOperatorInformation" minOccurs="0"
maxOccurs="1" type="ContactInformationType">
        <xsd:annotation>
            <xsd:documentation>Name and contact information of
the aircraft operator. </xsd:documentation>
        </xsd:annotation>
    </xsd:element>
    <xsd:element name="TypeOfFlight" type="FlightTypeEnum">
        <xsd:annotation>
            <xsd:documentation>Este campo identifica el tipo de
vuelo como sigue: transporte aéreo regular, transporte aéreo no regular, militar, no pilotado, militar no pilotado, aviación
general, aviación general-chárter o aviación general-copropiedad. </xsd:documentation>
        </xsd:annotation>
    </xsd:element>
    <xsd:element name="_24BitAircraftAddress" type="_24Bit">
        <xsd:annotation>
            <xsd:documentation> Este campo incluye la dirección
OACI de 24 bits de la aeronave. </xsd:documentation>
        </xsd:annotation>
    </xsd:element>
    <xsd:element name="TypeOfAircraft" type="xsd:string">
        <xsd:annotation>
            <xsd:documentation> Este campo especifica el tipo(s)
de aeronave en un vuelo. </xsd:documentation>
        </xsd:annotation>
    </xsd:element>
    <xsd:element name="ModeACode" type="_12Bit">
    </xsd:element>
</xsd:sequence>
</xsd:complexType>
</xsd:element>

```

Apéndice F

GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN DE TODO EL SISTEMA (SWIM)

Este apéndice ilustra las propiedades de alto nivel de la gestión de la información en un entorno SWIM. Además, ilustra algunas de las consideraciones durante el desarrollo de este concepto; sin embargo, se admite que una elaboración más a fondo de la SWIM puede modificar la información presentada más adelante.

1. MECANISMOS DE DISTRIBUCIÓN DE DATOS

1.1 Un paradigma de SWIM es “la migración del concepto de intercambio de mensajes uno a uno, que se utilizaba en el pasado, al modelo de distribución de la información de muchos a muchos, del futuro; es decir, que muchas fuentes geográficamente dispersas actualizan en colaboración la misma información con muchos destinos geográficamente dispersos que necesitan mantener la conciencia situacional con respecto a modificaciones de esa información”, según se expresa en el *Concepto operacional de gestión del tránsito aéreo mundial* (Doc 9854).

1.2 La Figura F-1 ilustra el cambio en el intercambio de información mencionado en el párrafo anterior. El entorno de planificación de vuelo actual requiere una colección de intercambio de mensajes punto a punto entre múltiples ASP. Puesto que el flujo de información es entre dos participantes, una colaboración más amplia puede ser difícil. Con el sistema actual, dado que se procuró obtener mejoras operacionales, los intercambios de mensajes individuales se han adaptado tanto a nivel del ASP como a nivel de cada sistema dentro del ASP. La consecuencia es que el cambio puede ser difícil, dado que hubo que modificar muchas interfaces para adaptarlas a cada caso.

1.3 El futuro del intercambio de información permite que la información se propague en todo el sistema y presentarla a todas las partes interesadas y autorizadas a ver la información. Con miras a compartir la información en común, se facilita el proceso de colaboración y se suprimen las restricciones operacionales impuestas como barreras a la colaboración. Al reducir y simplificar las interfaces, se refuerza la flexibilidad del sistema.

1.4 La Figura F-1 muestra la situación futura como una conexión de varios ASP que comparten información a través de una entidad común. Sin embargo, no se prevé que la SWIM se implante como un centro de comunicaciones mundial, único. En lugar de este enfoque, se dispondrá de esta función a través de múltiples proveedores locales (que interactúan con uno o varios ASP) con interoperabilidad para ofrecer una utilidad similar a escala mundial.

1.5 Este apéndice presenta características de una sola región SWIM para facilitar la comprensión de las interacciones entre diferentes regiones SWIM y la forma en que puede lograrse la interoperabilidad.

Topología — ¿Cuáles son las opciones de conectividad para una sola región SWIM?

Servicios — ¿Cuáles son los servicios y cómo se proveen?

Patrones de intercambio de mensajes — ¿Cómo obtiene un servicio una aplicación?

1.6 En este apéndice también se describen las interacciones entre diferentes regiones SWIM y con participantes que no pertenecen a la SWIM, incluido el puesto de pilotaje y los usuarios con capacidades actuales.

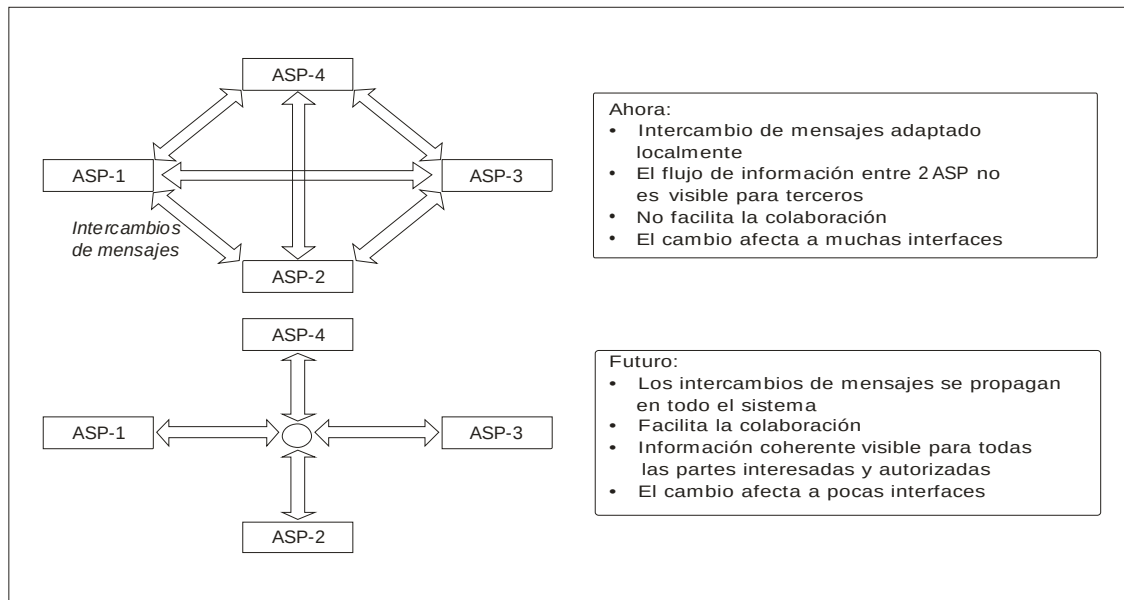


Figura F-1. Migración del intercambio de mensajes uno a uno a la distribución de la información de muchos a muchos

1.7 Hay muchos enfoques técnicos para implantar la SWIM; el concepto FF-ICE no prescribe un enfoque específico. La información se distribuiría típicamente a través de múltiples sistemas y se necesita una imagen de gestión de información consolidada.

2. TOPOLOGÍA

2.1 Si bien se espera que los enfoques varíen según las regiones, se examinan dos tipos de arquitectura: un enfoque centralizado como los rayos y el cubo de una rueda y un enfoque de bus de servicios de empresa (ESB) descentralizado (véanse las Figuras F-2 y F-3).

2.2 En el enfoque centralizado, las aplicaciones dependen de un bróker de mensajería centralizado para el intercambio de mensajes. Las aplicaciones pueden usar un adaptador para asegurar la compatibilidad con el centro, pero el centro es responsable de encaminar mensajes y transformar el contenido de datos. El adaptador también puede estar en el sistema central. A medida que el tamaño de la empresa aumenta, puede usarse una variación de este enfoque, como es una federación de centros, para dar escalabilidad. Una región SWIM que pone en práctica este enfoque encontraría que los ASP conectan los sistemas habilitados por la SWIM con el centro de la región SWIM o con un centro federado.

2.3 En el enfoque de bus de servicios de empresa, las aplicaciones son responsables de la transformación y del encaminamiento de los mensajes. El soporte lógico necesario para la integración se incorpora en cada aplicación. Con el enfoque ESB la escalabilidad se refuerza con potencial para hacer frente a un aumento de la complejidad administrativa. Una región SWIM que aplica este enfoque encontraría que los ASP conectan los sistemas habilitados por la SWIM al ESB de la región SWIM, con el correspondiente soporte lógico que cumple las normas de la industria en cada aplicación permitiendo que cada aplicación provea los correspondientes servicios.

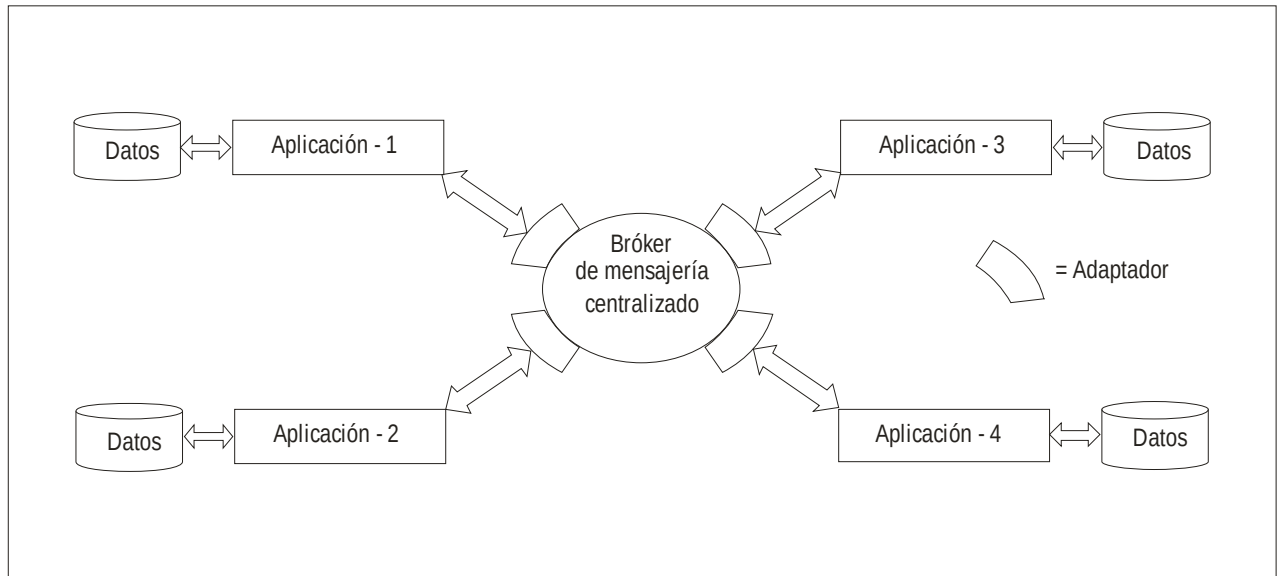


Figura F-2. Arquitectura centralizada

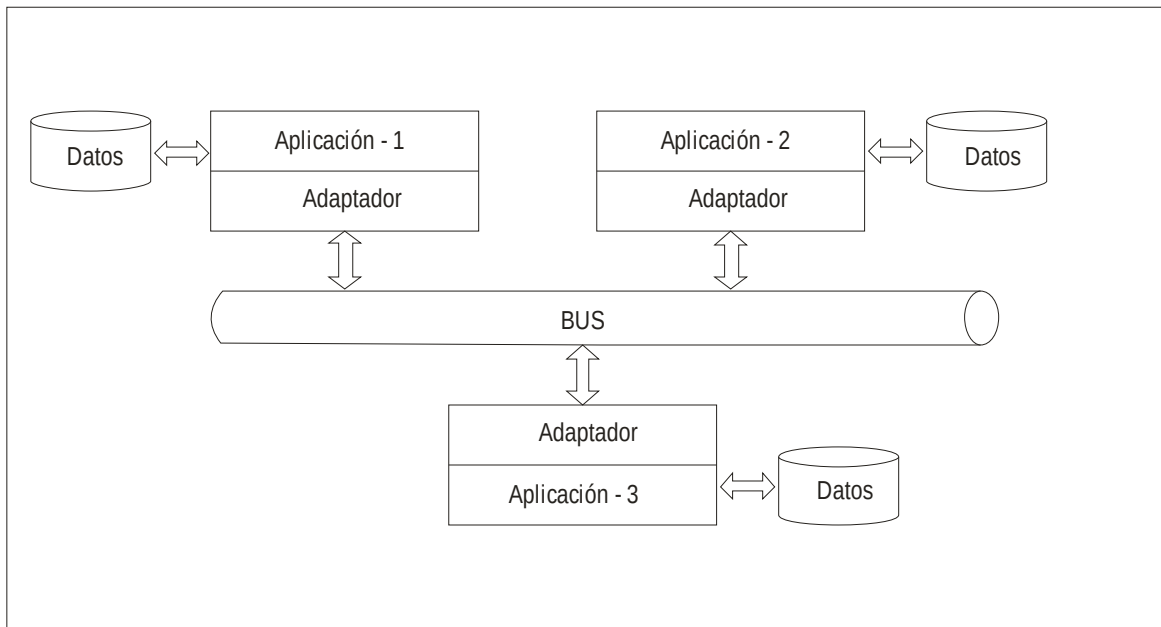


Figura F-3. Arquitectura de bus de servicios de empresa descentralizados

3. SERVICIOS

3.1 Llamar servicios es el principal medio para que un usuario extraiga información en el entorno SWIM, como se describe en el ejemplo que sigue:

“Un participante, conectado con una región SWIM, desea llamar a un servicio específico, tal como determinar la hora de llegada prevista actualmente para un vuelo. El participante debe, primero, tener conocimiento de que este servicio está disponible y cómo llamarlo. Esto se logra mediante un proceso de inscripción y búsqueda. La aplicación que provee el servicio lo inscribe en un registro específico para la región SWIM, e incluye la forma de llamar un servicio. El participante usa un servicio de búsqueda para descubrir el servicio y llamarlo. El usuario llama entonces al servicio descrito. Esto puede significar un patrón de intercambio de mensajes petición/respuesta con la aplicación responsable. Los servicios de seguridad se usan tanto para asegurar la identificación del participante como para asegurar que el participante está autorizado a tener acceso al servicio. La aplicación provee entonces la información solicitada como un mensaje de respuesta.

Se espera que los servicios de inscripción y búsqueda sean dinámicos, pero el uso operacional de nuevos servicios tendrá que seguir procedimientos de implantación bien definidos y no estar totalmente automatizado”.

3.2 Los servicios pueden estar clasificados en diferentes categorías. Los usuarios y quienes desarrollan el soporte lógico deben encontrar categorías apropiadas para trabajar con los diversos servicios que se necesitan. Dependiendo de la complejidad de la información requerida y de su distribución dentro de la región SWIM, los servicios pueden clasificarse como sigue:

a) Servicios básicos:

- 1) Los servicios de datos básicos leen o registran datos para o provenientes de un servicio final. Los datos no deberían estar estructurados como una base de datos compleja sino que deberían consistir en tipos simples de datos.
- 2) Los servicios lógicos básicos requieren datos de entrada y producen datos de salida. El servicio está en el nivel más bajo posible, lo que significa que no son necesarios servicios adicionales. Esto requerirá el procesamiento desde un solo servicio final.

b) Los servicios compuestos se derivan de la ejecución de múltiples servicios básicos u otros servicios compuestos (véase la Figura F-4). Estos pueden requerir servicios de uno o más subordinados. Con la interacción de varios subordinados, se necesitan mecanismos para asegurar la integridad de las transacciones (p. ej., guardando los datos en dos fases o mediante compensación). Los servicios compuestos se consideran pasivos.

c) Los servicios de procesamiento son servicios más duraderos que mantiene un Estado. Estos tipos de servicios usarán tanto servicios básicos como compuestos.

3.3 Los que siguen son algunos ejemplos dentro del contexto de la FF-ICE.

3.3.1 Los servicios básicos representan pedidos de información sobre ciertos ítems de datos (p. ej., hora de salida de un vuelo determinado). Un servicio compuesto es la aceptación de información regida por reglas de aceptación compleja (p. ej., una trayectoria 4D propuesta debería verificarse teniendo en cuenta las restricciones antes de actualizarla). Un servicio de procesamiento mantiene la información del Estado (p. ej., una negociación de varias etapas con estado de aceptación).

3.3.2 El uso de servicios compuestos y de procesamiento presupone el uso de coordinación para lograr un servicio más complejo (como se ilustra en la Figura F-4). Esto depende de una combinación de servicios más elementales en que un agente responsable se ocupa de llamar los servicios básicos. Un enfoque alternativo supone el uso de instrucciones en que los servicios aún están combinados, pero la combinación se logra haciendo que cada servicio llame a los servicios en una serie de operaciones. Este enfoque mediante instrucciones requiere reglas para gobernar la colaboración de servicios que proveen funciones de nivel más alto.

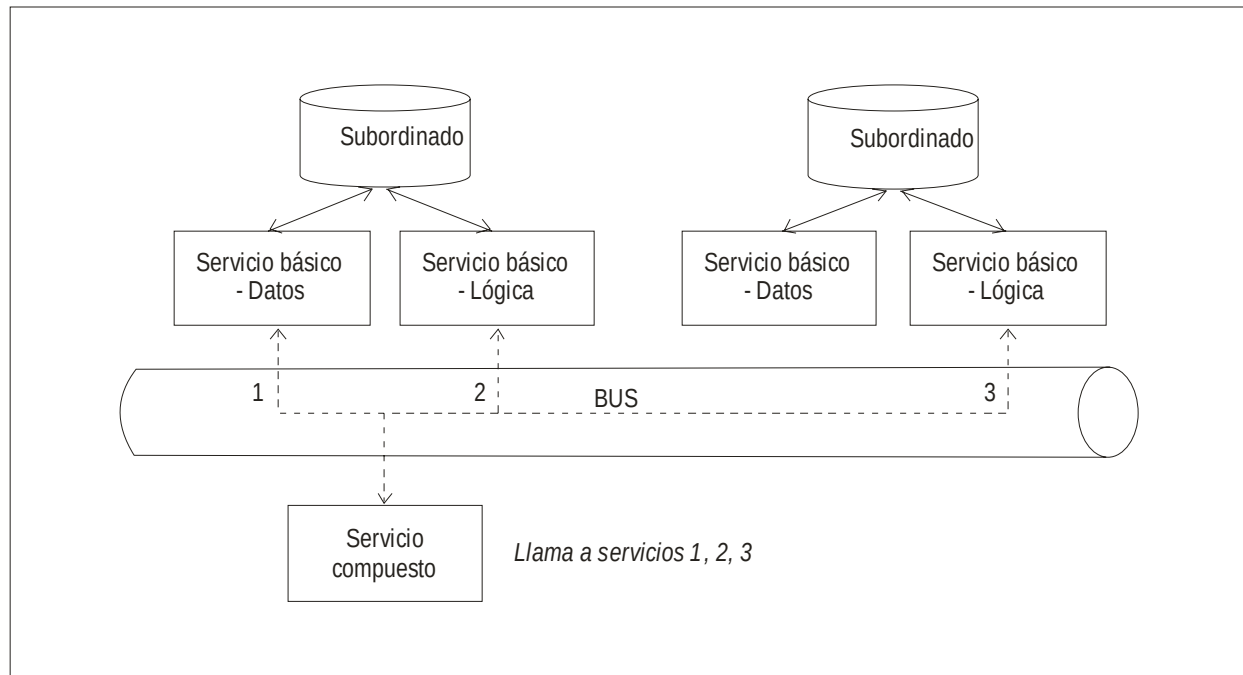


Figura F-4. Servicio compuesto por medio de un bus de servicios de empresa (ESB)

3.3.3 En la práctica, una región SWIM probablemente implante servicios usando una combinación de enfoques institucionales y coordinados, pues hay ventajas relativas para cada enfoque (p. ej., escalabilidad y complejidad).

3.3.4 Lo que la clasificación de servicios indica es que la provisión de servicios básicos puede residir en aplicaciones con acceso directo al sistema subordinado (p. ej., búsqueda de cierto ítem de información). Los servicios compuestos y de procesamiento pueden distribuirse en aplicaciones que no están específicamente ligadas a un sistema subordinado. Sin embargo, éstas requieren uno o más sistemas para aplicarlas. Estos servicios pueden asignarse a sistemas asociados con uno subordinado ya existente, o a aplicaciones autónomas. Por ejemplo, un diseño alternativo para la FF-ICE supone una aplicación responsable de proveer todos los servicios compuestos y de procesamiento asociados con la información FF-ICE (es decir, la gestión de la información FF-ICE). Esto puede actuar también como un sustituto para servicios básicos proporcionados por medio de otras aplicaciones.

4. PATRONES DE INTERCAMBIO DE MENSAJES

4.1 Dentro de una región SWIM dada, los servicios se proveerán mediante el intercambio de mensajes entre aplicaciones. Se espera que en un entorno SWIM reciban apoyo varios tipos de intercambio de mensajes, entre ellos:

- a) intercambio sincrónico de petición/respuesta;

- b) intercambio asincrónico de petición/respuesta;
- c) intercambio unidireccional (“enviar y olvidar”); y
- d) publicar/subscribir.

4.2 Estos patrones de intercambio de mensajes se describen más adelante con más detalle, incluyendo patrones para el intercambio de información a un nivel de aplicación. En las capas inferiores pueden usarse diferentes patrones en apoyo del intercambio de mensajes con tolerancia a las fallas.

4.3 La Figura F-5 ilustra un patrón de mensajes sincrónicos de petición/respuesta. Un consumidor solicita un servicio por medio del soporte lógico de aplicación (middleware) de la SWIM (que podría ser simplemente una conexión de red). Este middleware encamina la petición al proveedor de servicios, como está identificado en la petición. El proveedor ejecuta lo solicitado y provee una respuesta al middleware que la envía al consumidor original. La naturaleza sincrónica del patrón de mensajes indica que el consumidor espera una respuesta antes de continuar con otras operaciones. Puesto que el consumidor está bloqueado y no puede realizar otras funciones, este patrón sólo es aplicable a servicios que pueden ejecutarse rápidamente.

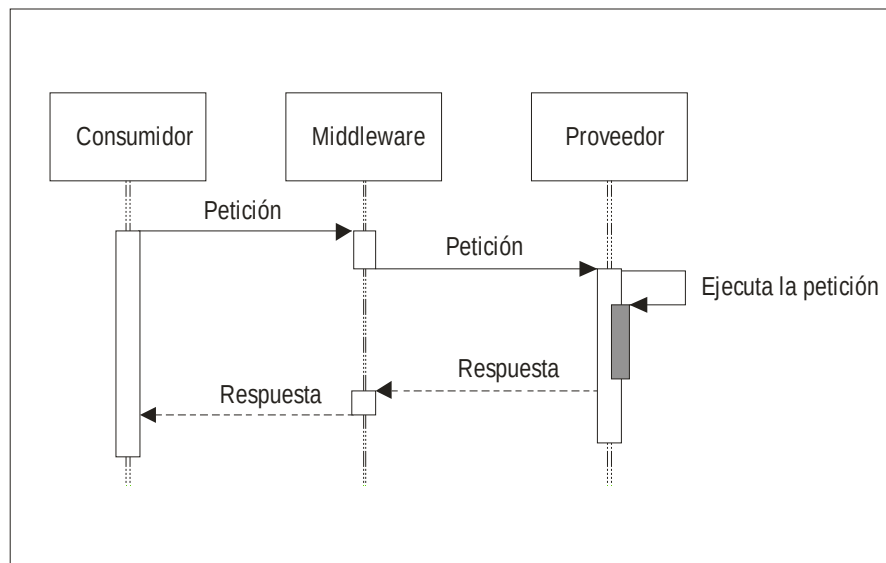


Figura F-5. Patrón de mensajes sincrónicos de petición/respuesta

4.4 El patrón de mensajes asincrónico de petición/respuesta es diferente por cuanto el consumidor no está bloqueado y puede seguir usando los otros servicios mientras espera una respuesta. Esto es más apropiado para interacciones en que el tiempo de respuesta puede ser más largo. Sin embargo, la complejidad aumenta considerablemente dado que el consumidor debe poder recibir mensajes en cualquier momento y debe poder asociar correctamente las respuestas con peticiones anteriores independientemente de la hora en que las hizo.

4.5 El patrón de mensajes unidireccionales, llamado también “enviar y olvidar”, supone que el consumidor del servicio envía un mensaje al proveedor de servicios sin esperar respuesta. Este patrón puede estar en un nivel de aplicación mientras que los requisitos de garantía de los mensajes suponen un nivel más elevado de interacción de los protocolos.

4.6 El patrón de publicar/subscribir mensajes supone dos interacciones: publicación y subscripción. Cada una de estas interacciones puede aplicarse usando uno de los diseños descritos antes. El patrón petición/respuesta se usa en un nivel de aplicación que asegura que la subscripción se hizo. En un sentido más general, una subscripción informa al proveedor de servicios que el consumidor está interesado en recibir notificación de un evento. Con respecto a la FF-ICE, un subscriptor desea saber cuándo se cambió la información. Esto puede resultar en la publicación de la información o en la notificación de que se ha efectuado un cambio en la información. En este último caso, se necesita un servicio separado para obtener la información.

4.7 Con un patrón de publicar/subscribir, una subscripción puede hacerse con filtros en diferentes niveles de granularidad. Esto se refiere a con cuánto detalle uno puede solicitar notificación de que la información ha cambiado (p. ej., notificar cuándo la trayectoria ha cambiado o bien notificar cuándo un ítem específico ha cambiado).

5. INTERACCIÓN DE REGIONES SWIM

5.1 En las secciones anteriores se identifican ciertas propiedades que se esperan de una región SWIM. Cuando varias regiones SWIM que interactúan son técnicamente diferentes, los sistemas deberían interoperar para proveer una capacidad combinada y alineada con la visión de gestión de la información del *Concepto operacional de ATM mundial*.

5.2 Se espera que la interoperabilidad entre las regiones SWIM se provea mediante adaptadores en la interfaz de cada región SWIM. Para las regiones SWIM que implementan soluciones técnicas idénticas, la función de estos adaptadores podría ser simplemente proveer conectividad. Las regiones SWIM que implementan protocolos de comunicaciones o sistemas de mensajería diferentes necesitarán traducción en las capas pertinentes. Otras diferencias entre las regiones introducen más requisitos funcionales para los adaptadores de las regiones SWIM. En general, el objeto del adaptador es representar los intereses en cuanto a datos de los participantes en una región SWIM ante los participantes de otra región.

5.3 Las diferencias en las opciones de arquitectura entre las regiones SWIM tales como una arquitectura centralizada, como los rayos y el cubo de una rueda, o bien como bus de servicios de empresa suponen diferencias para los adaptadores que integran estas opciones. En una arquitectura centralizada, la funcionalidad del adaptador puede integrarse en el sistema central. Para la arquitectura de bus de servicios de empresa, un adaptador estaría integrado en una aplicación para proveer la funcionalidad requerida en la interfaz. La Figura F-6 ilustra la interacción entre sistemas dispares. Para sistemas similares, las interfaces son idénticas para cada tipo de región SWIM.

5.4 Dada la descripción de alto nivel de la interfaz entre las regiones SWIM, es importante que los diferentes tipos de servicios den apoyo a múltiples regiones SWIM. Esto no significa que en cada región habrá servicios idénticos disponibles. Por ejemplo, una región puede proveer un servicio FF-ICE mejorado que otra región no provee.

5.5 En general, se necesitan servicios básicos, compuestos y de procesamiento para sobrevivir al otro lado de la interfaz. La aplicación que provee un servicio de procesamiento necesitará servicios de procesamiento de más duración o a través de las fronteras a fin de tener la influencia apropiada en todas las regiones SWIM. Probablemente los servicios sólo estén autorizados en ciertas circunstancias en todas las regiones SWIM para evitar que una región actúe como procesador central.

5.6 En caso de que haya una discrepancia en el uso de servicios coordinados en vez de servicios de instrucción a través de las regiones SWIM, el adaptador debería ser más complejo. En un caso, el adaptador actuaría como un iniciador de una secuencia de instrucciones y aparecería como un servicio único para la región SWIM coordinada. En el caso opuesto, el adaptador presentaría la interfaz del servicio básico o compuesto manteniendo al mismo tiempo la información respecto al evento siguiente que debe ser iniciado después de completado el servicio.

5.7 Con el adaptador que actúa como un sustituto de proveedor en una región y como un sustituto de consumidor en la otra, todos los patrones de intercambio de mensajes examinados tienen apoyo. El comportamiento de la llamada no resulta afectado si la llamada es sincrónica o asincrónica (véase la Figura F-7). Tanto el consumidor final como el proveedor deben operar comprendiendo ambos el tipo de patrón de mensajes que se usa. No es aceptable que el adaptador introduzca o destruya un mensaje. El adaptador debe tener la capacidad de asociar la respuesta al consumidor que corresponde para fines de direccionamiento.

5.8 La publicación y suscripción, que se efectúa mediante una secuencia de patrones de intercambio más simples, también puede ofrecerse en todas las regiones SWIM. Sin embargo, puesto que el adaptador publica y se suscribe, el adaptador debe tener capacidad para determinar a quién se provee una publicación.

5.9 En el caso de múltiples consumidores que solicitan la misma suscripción, puede ser conveniente que el adaptador solicite una suscripción única y que, una vez publicada, la distribuya. Esto sólo puede hacerse para aquellas suscripciones que no requieren una autorización de extremo a extremo.

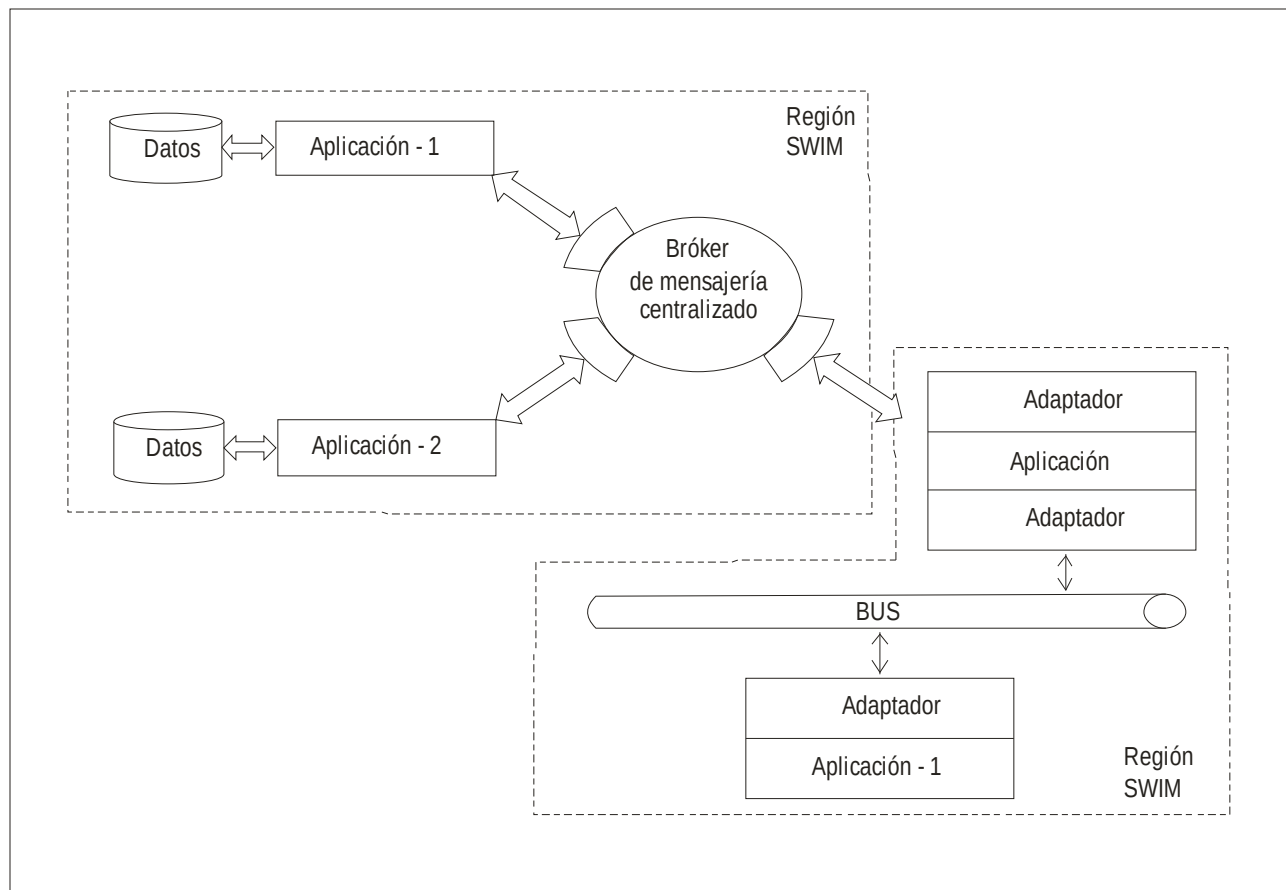


Figura F-6. Interfaz entre regiones SWIM diferentes

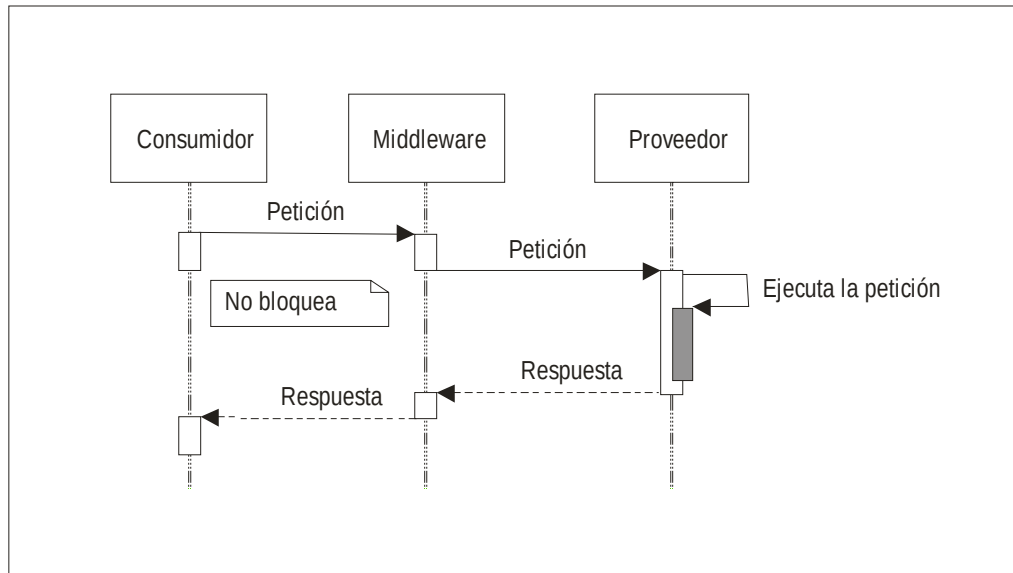


Figura F-7. Interfaz entre regiones SWIM diferentes

5.10 Las discrepancias en el nivel de granularidad de suscripciones permitidas pueden subsanarse en el nivel del consumidor o del adaptador. Se recomienda firmemente que el nivel de granularidad se armonice en las interfaces para reducir los costos de desarrollo y procesamiento.

5.11 Para que los servicios sobrevivan la interfaz entre regiones SWIM diferentes, el adaptador tendrá que hacer frente a interacciones complejas dependiendo de varios factores, tales como los tipos de servicios proporcionados, los patrones del intercambio de mensajes que se usan y la granularidad de la información de las suscripciones.

6. INTERACCIÓN CON PARTICIPANTES AL EXTERIOR DE LA SWIM

6.1 Además de la interacción de las regiones SWIM, puede haber participantes adicionales que interactúan con una región SWIM. Entre estos, cabe mencionar sistemas de usuarios del espacio aéreo con las capacidades actuales para presentar información o los ASP que aún no proveen servicios SWIM. Cuando se necesite una interfaz para una región SWIM específica, se proporcionaría un adaptador para asegurar que se proveen capacidades, mediante traducción, hacia los servicios SWIM y de retorno. Un ASP sin SWIM puede implantar el concepto FF-ICE usando arquitecturas de sistemas alternativos, que usan un sistema responsable para la gestión de la información FF-ICE (Figura F-8).

6.2 En el Capítulo 5 — *Transición*, también se trata el tema de las interacciones con las capacidades actuales.

6.3 El puesto de pilotaje presenta requisitos únicos en el concepto FF-ICE (se reconoce que ciertas operaciones, tales como las RPAS, no estarán sujetas a los mismos requisitos). La naturaleza mundial de las células y la aviónica de las mismas favorecen un sistema con interfaces mundiales y procedimientos de puesto de pilotaje coherentes. El concepto FF-ICE indica que la información se proveerá y se obtendrá desde una región SWIM. Hay muchas opciones para proveer esta funcionalidad. La comunicación de datos aire/tierra puede proporcionar conectividad, pero aún no hay acuerdos sobre el nivel específico de integración. Siguen dos ejemplos de integración:

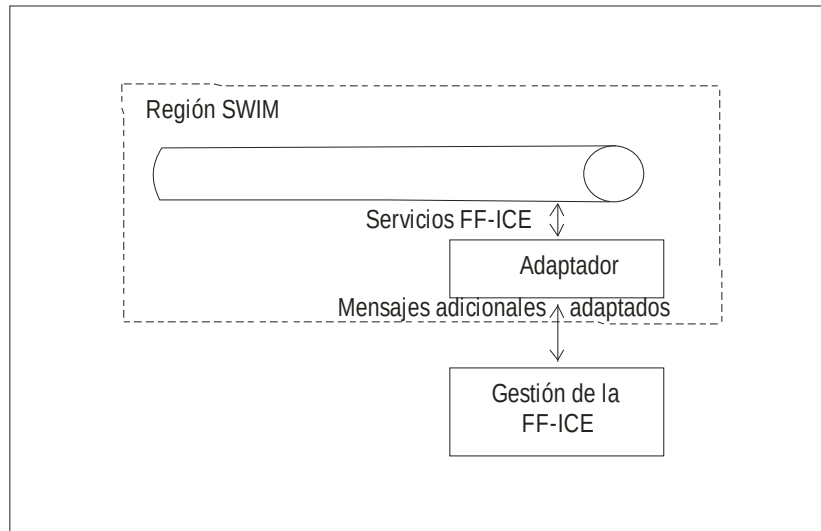


Figura F-8. Conectividad para participantes al exterior de la SWIM

- a) se puede proveer conectividad a una región SWIM por medio de comunicaciones de datos con un sistema de tierra conectado al bus o al centro de la región SWIM; y
- b) se puede proveer conectividad a una región SWIM por medio de comunicaciones de datos con un sistema de tierra que opera con intervención humana [ATC o centros de operaciones de vuelo (FOC)] que proveen la aceptación del contenido en ambas direcciones.

6.4 Los servicios específicos proporcionados al puesto de pilotaje probablemente se limiten a un subconjunto de los servicios ofrecidos. Además, el puesto de pilotaje sería principalmente un consumidor de servicios, con límites de autorización estrictos respecto a los servicios proporcionados por el puesto de pilotaje. Los servicios de datos al puesto de pilotaje pueden administrarse como parte de los sistemas de tierra que proveen conectividad para comunicaciones de datos. Esto incluye realizar una transferencia fluida de las funciones de control a medida que un vuelo migra de una región SWIM a otra.

6.5 Algunos usuarios del espacio aéreo tendrán acceso a los FOC, que se espera estén conectados a una o más regiones SWIM o a regiones que no son SWIM. Para los usuarios del espacio aéreo que no tienen acceso a un FOC, puede haber varias opciones como punto de entrada (POE):

- a) la FF-ICE equivalente a los servicios de planificación de vuelo proporcionará conectividad casi de la misma manera que el FOC. Se espera cierto nivel de certificación y autorización de todas las entidades que proveen conectividad; y
- b) algunos ASP podrían optar por proveer un servicio (p. ej., por medio de Internet) que permita a los usuarios del espacio aéreo proveer información FF-ICE. La interacción podría continuar durante múltiples sesiones. Este sistema proporcionaría un medio de conectividad frontal.

ISBN 978-92-9249-086-7



9 789292 490867