



OACI

Organización de Aviación Civil Internacional
Oficina para Norteamérica, Centroamérica y Caribe

NOTA DE ESTUDIO

AIM/TF/7 — NE/04
24/07/24

**Séptima Reunión del Grupo de Tarea para la Implementación de la Gestión de la Información Aeronáutica
del Grupo de Trabajo de Norteamérica, Centroamérica y Caribe
(NACC/WG/AIM/TF/7)**

(Willemstad, Curazao, 30 de julio – 2 de agosto de 2024)

**Cuestión 3 del
Orden del Día:**

Revisión del programa de trabajo de AIM, Términos de referencia (ToR) relacionados con la implementación de AIM, la Gestión de la información de todo el sistema (SWIM) y la incorporación de Procedimientos para los servicios de navegación aérea – Gestión de la información (PANS IM)

HACIA LA IMPLEMENTACIÓN DEL SWIM Y LA PRESENTACIÓN DEL NUEVO PANS IM

(Presentada por la Secretaría)

RESUMEN EJECUTIVO

Esta Nota de Estudio sobre la Gestión de información en todo el sistema (SWIM), presenta un concepto básico que consta de estándares, infraestructura y gobernanza que permiten a los Estados planificar la gestión de información y datos relacionados con ATM y su intercambio entre partes aeronáuticas calificadas a través de servicios interoperables (Doc. 10039 de OACI).

Acción:	Las acciones sugeridas se presentan en la Sección 4.
Objetivos Estratégicos:	<ul style="list-style-type: none">• Objetivo estratégico 1 – Seguridad Operacional• Objetivo estratégico 2 – Capacidad y eficiencia de la navegación aérea
Referencias:	<ul style="list-style-type: none">• Comunicación a los Estados Ref.: AN 2/36.1-24/39• Manual del concepto de gestión de la información de todo el sistema (Doc 10039) ICAO Doc. 10199• Procedimientos para los servicios de navegación aérea — Gestión de la información (PANS-IM, Doc 10199 SL Ref.: AN 2/36.1-24/39)• Manual de implementación de la gestión de la información de todo el sistema (Doc 10203)• Manual de seguridad de la información (Doc. 10204)

1. Introducción

1.1 El SWIM (Doc 10039, **Apéndice A**) permite el acceso e intercambio de información sin interrupciones entre todos los proveedores y usuarios de información y servicios de ATM. Se han tomado algunas prácticas comerciales de gestión de información del sector de Tecnologías de la Información (IT), como la Arquitectura Orientada a Servicios (SOA) y el uso de estándares abiertos y tecnologías web, y las aplica a ATM.

1.2 El enfoque SOA, garantiza una gestión y operación del tráfico aéreo y la disponibilidad de servicios de información interoperables, reutilizables y dirigidos por el usuario. El uso de estándares abiertos y tecnologías web convencionales reduce los costos de interoperabilidad y hace que el mercado de datos de aviación sea más eficiente, que garantiza que las partes interesadas de la aviación tengan acceso a la información necesaria en el formato requerido

1.3 La información se proporcionará a los usuarios del servicio SWIM a través de IP-VPN o Internet básicamente aun cuando se pudiesen usar otros medios, por lo que se implementaran dispositivos de seguridad se utilizan como medidas de seguridad para la conexión a Internet, la red segmentación y prevención de intrusiones. Para la prestación inicial del servicio SWIM, este sistema se ha propuesto conectar al sistema actual que gestiona de forma centralizada la información del plan de vuelo, la información y datos aeronáuticos, información MET, etc.

2. Discusión

2.1 Recientemente en el mes de abril de 2024, se dio a conocer la primera edición de los PANS-IM (Doc. 10199, **Apéndice B**) que procede de recomendaciones formuladas por la segunda reunión del Grupo Experto en Gestión de la Información (IMP/2) y se relaciona con la gestión de la información de todo el sistema (SWIM) y con la seguridad de la información.

2.2 La OACI ha proveído en el comunicado a los Estados AN 2/36.1-24/39, una lista de tareas para la aplicación y reseña de los textos de orientación relacionados con la Primera Edición de los PANS-IM (DOC 10199) y que se incluye a continuación como las medidas a considerar para su implementación en relación con el SWIM:

Medidas esenciales que han de tomar los Estados para aplicar la primera edición de los Procedimientos para los servicios de navegación aérea — Gestión de la información (PANS-IM, Doc 10199)
a) evaluar las necesidades para el SWIM;
b) realizar un análisis de brechas entre las nuevas disposiciones de la OACI y el marco de reglamentación nacional;
c) establecer el proceso de elaboración de reglas necesario para incorporar las disposiciones nuevas de la OACI a la reglamentación nacional, cuando sea necesario, teniendo en cuenta la fecha de aplicación;
d) redactar las modificaciones necesarias de los reglamentos nacionales y los medios de cumplimiento;
e) adoptar los reglamentos nacionales y los medios de cumplimiento;
f) crear un plan nacional de aplicación que tengan en cuenta las disposiciones nuevas de la OACI;
g) instruir al personal pertinente antes de implementar las disposiciones nuevas;
h) comunicar los cambios a las partes interesadas de la industria afectadas y a los usuarios del espacio aéreo afectados;
i) introducir reglamentos nuevos o enmendados, según proceda, para aplicar las nuevas disposiciones;
j) modificar el marco de vigilancia de acuerdo con los reglamentos nacionales nuevos o modificados;
k) supervisar la aplicación de los reglamentos; y
l) publicar en la Publicación de información aeronáutica (AIP) las diferencias, de haberlas

3. Conclusión

3.1 La introducción de tecnologías basadas en Internet para el intercambio de información (AIXM) podría aumentar la posibilidad de las ciber-amenazas. Sin embargo, los PANS-IM refuerzan el principio del intercambio seguro de la información debidamente validada como base para la SWIM. Además, el material de apoyo a la implementación proporciona un marco de seguridad de la información adecuado para las infraestructuras críticas. Se prevé, por lo tanto, que la aplicación adecuada de las disposiciones de los PANS-IM y

de los textos de orientación de apoyo garantizarán intercambios de información fiables y organizados, independientemente de la tecnología utilizada.

3.2 Por otra parte, el cumplimiento de las disposiciones de los PANS-IM garantiza la interoperabilidad de los diversos sistemas implantados. Además, la introducción de información nueva en los sistemas de aviación se simplifica cuando se basa en principios orientados al servicio (SOA). La nueva información sirve de apoyo a una mejor toma de decisiones, lo que a su vez se traduce en un sistema de ATM más eficiente

3.3 Es importante disponer de un mecanismo mundial para la gestión de la información (IM), que resulta esencial información y cartas aeronáuticas en todos los ámbitos de información, y para facilitar actividades como la información de vuelo y flujo para el entorno cooperativo (FF-ICE) y la evolución de los servicios meteorológicos hacia el intercambio de información digital AIP, y para responder a la necesidad de información aeronáutica y cartas aeronáuticas inclusive, la distribución de conjuntos de datos digitales (DDS) a través de servicios de información/datos y la reevaluación del sistema de NOTAM.

4. **Acción sugerida**

4.1 Se invita a la reunión a:

- a) tomar nota de la información contenida en este documento;
- b) revisar el material propuesto por la OACI en los **Apéndices A y B**;
- c) presentar lo más pronto posible las diferencias que pudiesen tener los Estados a los documentos arriba citados en *Referencias* de esta Nota: y
- d) proporcionar cualquier otro comentario a la Secretaría sobre el tema de este asunto



OACI

Doc 10039

Manual sobre el concepto de gestión de la información de todo el sistema (SWIM)

Primera edición, 2024



Aprobado por el Secretario General y publicado bajo su responsabilidad

ORGANIZACIÓN DE AVIACIÓN CIVIL INTERNACIONAL



| OACI

Doc 10039

Manual sobre el concepto de gestión de la información de todo el sistema (SWIM)

Primera edición, 2024

Aprobado por el Secretario General y publicado bajo su responsabilidad

ORGANIZACIÓN DE AVIACIÓN CIVIL INTERNACIONAL

Publicado por separado en español, árabe, chino, francés, inglés y ruso,
por la ORGANIZACIÓN DE AVIACIÓN CIVIL INTERNACIONAL
999 Robert-Bourassa Boulevard, Montréal, Québec, Canada H3C 5H7

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

Primera edición, 2024

**Doc 10039, *Manual sobre el concepto de gestión de la información
de todo el sistema (SWIM)***

Núm. de pedido: 10039

ISBN 978-92-9275-395-5 (versión impresa)

© OACI 2024

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.

PREÁMBULO

El sistema actual de gestión del tránsito aéreo (ATM) abarca una gran variedad de aplicaciones. El sistema se caracteriza por contar con numerosos protocolos de comunicación personalizados, cada uno con sus propios sistemas de información autónomos a bordo de la aeronave o en las dependencias de servicios de tránsito aéreo, entre otros. Cada interfaz se diseña, desarrolla, gestiona y mantiene individualmente, a un costo significativo. Las formas en que se define, estructura, proporciona y utiliza la información de ATM son específicas para los sistemas relacionados con la ATM.

Teniendo en cuenta el crecimiento previsto de la demanda de la aviación y su diversidad, las presiones económicas y los factores medioambientales, el sistema de ATM depende cada vez más de que la información sea exacta y oportuna. Esta información debe estar organizada y proporcionada por sistemas capaces de una interoperabilidad mundial, y su intercambio y acceso deben ser fluidos y seguros.

Se necesitan mejoras mundiales en la gestión de la información para integrar los sistemas de apoyo a la ATM de forma que mejore su funcionamiento. Está previsto que estas mejoras se apliquen a todo el sistema. Las disposiciones que posibilitan la gestión de la información de todo el sistema (SWIM) deben ajustarse a un concepto operacional mundialmente aceptado que articule los beneficios esperados, los elementos facilitadores, las características y los principios para el desarrollo de un escenario operacional para la SWIM y la transición hasta alcanzarlo.

El concepto SWIM que se presenta en este manual describe aspectos de la participación de los distintos sectores, así como la gobernanza y el funcionamiento en cuanto al desarrollo técnico y la implementación de la SWIM (en empresas e instituciones). El concepto, desarrollado por el Grupo Experto en Gestión de la Información (IMP) a partir de un anteproyecto del Grupo Experto en Requisitos y Eficiencia de la Gestión del Tránsito Aéreo (ATMRPP), sienta las bases para futuros avances en la gestión de la información.

En el *Manual de implementación de la gestión de la información de todo el sistema* (Doc 10203) figuran detalles técnicos adicionales y orientaciones sobre la implementación en la transición a SWIM.

Se agradecen los comentarios sobre este manual, en particular respecto a su aplicación y utilidad, que serán tenidos en cuenta en la preparación de ediciones futuras. Se ruega dirigir cualquier comentario a:

Secretario General
Organización de Aviación Civil Internacional
999 Robert-Bourassa Boulevard
Montréal, Québec, Canada H3C 5H7

ÍNDICE

	<i>Página</i>
Glosario	<i>ix</i>
Capítulo 1. Generalidades	1-1
1.1 Objeto y ámbito de aplicación del documento	1-1
1.2 Organización del documento	1-2
1.3 Relación con otras publicaciones	1-2
Capítulo 2. Cambio de paradigma SWIM	2-1
2.1 Por qué es necesaria la SWIM	2-1
2.2 SWIM y orientación a los servicios	2-3
2.3 Definición	2-6
2.4 Principios de interoperabilidad	2-6
2.5 Beneficios	2-7
Capítulo 3. Descripción del concepto SWIM	3-1
3.1 Componentes, contexto y ámbito de aplicación	3-1
3.2 Partes interesadas y funciones en la SWIM	3-4
3.3 Ámbitos de información	3-5
3.4 Interoperabilidad mundial	3-6
3.5 Gestión de la calidad	3-10
3.6 Mejora del rendimiento	3-11
Capítulo 4. Gobernanza	4-1
4.1 Introducción	4-1
4.2 Gobernanza de la información	4-1
4.3 Gobernanza de los servicios de información	4-2
4.4 Gobernanza de la infraestructura técnica	4-2
Capítulo 5. Información	5-1
5.1 Introducción	5-1
5.2 Modelo de referencia para información ATM	5-1
5.3 Modelos de intercambio de información	5-2
5.4 Metadatos	5-2
Capítulo 6. Servicios de información	6-1
6.1 Introducción	6-1
6.2 Características del rendimiento de los servicios de información	6-1
6.3 Clasificación de los servicios de información	6-2

	<i>Página</i>
6.4 Sinopsis del servicio de información.....	6-3
6.5 Registro SWIM	6-3
Capítulo 7. Infraestructura técnica.....	7-1
7.1 Introducción.....	7-1
7.2 Consideraciones sobre la seguridad de la información	7-2

GLOSARIO

LISTA DE ACRÓNIMOS

AFTN	Red de telecomunicaciones fijas aeronáuticas
AIRM	Modelo de referencia para información ATM
AIXM	Modelo de intercambio de información aeronáutica
AMQP	Protocolo avanzado de colas de mensajes
ASP	Proveedor de servicios ATM
ASTERIX	Protocolo de intercambio de información de radar EUROCONTROL polivalente
ATFM	Gestión de afluencia del tránsito aéreo
ATM	Gestión del tránsito aéreo
CARATS	Acciones conjuntas para la renovación de los sistemas de tránsito aéreo
CNAS	Sistema ATM de nueva generación en China
FF/ICE	Información de vuelo y flujo para el entorno cooperativo
FIR	Región de información de vuelo
FIXM	Modelo de intercambio de información sobre vuelos
FOC	Centro de operaciones de vuelo
GANP	Plan Mundial de Navegación Aérea
GATMOC	Concepto operacional de gestión del tránsito aéreo mundial
GIF	Marco de interoperabilidad mundial
GNSS	Sistema Mundial de Navegación por Satélite
HTTP	Protocolo de transferencia de hipertexto
ICT	Tecnología de la información y las comunicaciones
IP	Protocolo de Internet
IT	Tecnología de la información
IWXXM	Modelo de intercambio de información meteorológica de la OACI
JSON	Notación de objetos en Javascript
METAR	Informe meteorológico ordinario de aeródromo (en código meteorológico)
OACI	Organización de Aviación Civil Internacional
OASIS	Organización para el progreso de la normalización de Información estructurada
OSI	Interconexión de sistemas abiertos
PKI	Infraestructura de clave pública
SDM	Gestión de la provisión de servicios
SESAR	Programa de investigación ATM en el marco del Cielo Único Europeo
SIGMET	Información relativa a fenómenos meteorológicos significativos
SOA	Arquitectura orientada a los servicios
SOAP	Protocolo simple de acceso a objetos
SWIM	Gestión de la información de todo el sistema
TBO	Operaciones basadas en la trayectoria
WFS-T	Servicio de funciones web transaccionales
WMS	Servicio de mapas web
XML	Lenguaje de marcado extensible

DEFINICIONES

Ámbito de información. Alcance de los datos integrados para un conjunto particular de actividades económicas que producen productos y servicios de información únicos.

Aptitud. Capacidad de un sistema de proporcionar un servicio o desempeñar una función que, por sí sola o combinada con otros servicios o funciones, pueda proporcionar un nivel definible de rendimiento.

Aptitud de seguridad. La aptitud de la infraestructura técnica que permite el intercambio seguro de información.

Arquitectura orientada a los servicios (SOA). Estilo arquitectónico compatible con la orientación a los servicios.

Autovalidación. Un servicio de validación de la información realizado por el proveedor de servicios.

Bajo acoplamiento. Característica en la que las dependencias entre los componentes de un sistema son mínimas.

Calidad de la información. El grado o nivel de confianza en que la calidad de los datos y el proceso utilizado para convertirlos en información cumplen con los requisitos del usuario.

Calidad del servicio. Grado o nivel de confianza en que las prestaciones de un servicio satisfacen los requisitos de un usuario.

Capacidad (de un servicio). La velocidad máxima a la que un servicio puede procesar transacciones y el tamaño máximo de mensaje de las respuestas.

Nota.— Las mediciones pueden incluir el número de elementos que pueden almacenarse, el número de usuarios simultáneos, el ancho de banda de las comunicaciones, el rendimiento de las transacciones y el tamaño de los mensajes.

Capacidad de mensajería. La capacidad de infraestructura técnica que permite la entrega de mensajes.

Carga útil del servicio de información. Conjunto de información que se intercambia usando un servicio de información.

Nota.— La carga útil del servicio de información cumple una o más funciones o propósitos, que son independientes de las condiciones necesarias para posibilitar el intercambio de la información, como los encabezados y requisitos de seguridad.

Comportamiento temporal (de un servicio). Medida del tiempo de procesamiento de un servicio.

Nota.— Este parámetro puede expresarse como una indicación del tiempo máximo necesario para que un proveedor de servicios complete la solicitud, medido desde el instante en que el proveedor de servicios recibe la solicitud hasta el instante en que el proveedor de servicios envía la respuesta o la pone a disposición.

Comunidad de interés. Grupo colaborativo de usuarios que intercambian información en pos de objetivos, intereses, misiones o procesos empresariales compartidos.

Nota.— Las comunidades de interés se establecen de diversas maneras y pueden estar compuestas por miembros de una o más funciones y organizaciones, según sea necesario, para una misión compartida.

Confidencialidad (de un servicio). El grado en que un servicio garantiza que los datos sólo son accesibles para las personas autorizadas a acceder a ellos.

Consumidor de servicios. Entidad que trata de satisfacer una necesidad concreta con aptitudes logradas mediante un servicio.

Datos. Representación formalizada de hechos, conceptos o instrucciones que resulta idónea para su comunicación, interpretación o procesamiento.

Disponibilidad (de un servicio). Grado en que un servicio está operativo y accesible cuando se requiere para su uso.

Enlace de datos. Medio de comunicación digital entre tierra y la plataforma de a bordo.

Fiabilidad (de un servicio). Grado en que un servicio realiza funciones específicas en condiciones específicas durante un periodo determinado.

Fuente fidedigna. Una organización de la autoridad estatal o una organización reconocida oficialmente por la autoridad estatal que origina o publica datos que cumplen los requisitos de calidad de los datos.

Gestión de la información de todo el sistema (SWIM). Conjunto de normas, infraestructura y gobernanza que posibilitan la gestión de la información de ATM y permiten su intercambio entre partes calificadas utilizando servicios de información interoperables.

Gobernanza. Conjunto de órganos, normas, políticas y procesos cuyo propósito es que la información interoperable a escala mundial sea suministrada por servicios confiables.

Información. El resultado de recopilar, analizar, formatear y documentar datos para convertirlos en datos útiles en el contexto de la ATM.

Infraestructura técnica. Conjunto de programas y equipos informáticos que permiten la prestación de servicios de información.

Integridad (de un servicio). Expresión de la garantía de que un sistema, producto o componente impide el acceso no autorizado o la modificación no autorizada de la interfaz de un servicio de información o de la información.

Interfaz de servicio. Medio por el que se accede a las aptitudes subyacentes de un servicio.

Interoperabilidad. Capacidad de los sistemas de tecnología de la información y las comunicaciones (ICT) y de los procesos que se sostienen en ellos de intercambiar datos y permitir el intercambio de información y conocimientos.

Interoperabilidad semántica. Capacidad de los sistemas y organizaciones para intercambiar información con un significado compartido y sin ambigüedades.

Nota.— La interoperabilidad sintáctica es un prerrequisito para que haya interoperabilidad semántica.

Modelo de intercambio de información. Descripción formal de la información que se acuerda compartir entre dos o más organizaciones o grupos y que incluye al menos un esquema de intercambio para los datos asociados.

Nota.— Un modelo de intercambio de información se define normalmente para un ámbito de información específico, como la información aeronáutica, la información meteorológica o la información de vuelo. Suele incluir la definición de las entidades de información y sus relaciones.

Norma abierta. Norma disponible para el público en general que se desarrolla (o aprueba) y mantiene mediante un proceso de colaboración y consenso.

Orientación a los servicios. Diseño de sistemas en cuanto a servicios y desarrollo basado en servicios.

Patrón de intercambio de mensajes. Plantilla que describe las relaciones de múltiples mensajes intercambiados entre componentes que interactúan para realizar un único intercambio de información completo.

Proveedor de servicios. Entidad (persona u organización) que ofrece el uso de aptitudes mediante un servicio.

Recuperabilidad (de un servicio). El grado en que, en caso de interrupción o fallo, puede restablecerse el estado deseado del servicio.

Región SWIM. Zona geográfica en la que un grupo de Estados y/o partes interesadas de ATM ha acordado una gobernanza común para la implementación regional de la gestión de la información de todo el sistema.

Nota.— Una región SWIM puede ser una región OACI o cualquier otra zona en la que una comunidad de intereses haya acordado una gobernanza común. Las comunidades de intereses se establecen de diversas maneras y pueden estar integradas por miembros de una o más funciones y organizaciones, según se requiera para una misión compartida.

Registro SWIM. Directorio que reúne la información necesaria para descubrir y acceder a servicios de información.

Reseña del servicio de información. Conjunto de metadatos del servicio de información que ayudan a descubrirlo y hacer una evaluación inicial de sus características.

Servicio. Mecanismo que permite acceder a una o varias aptitudes mediante una interfaz prescrita.

Servicio de información. Tipo de servicio en una arquitectura orientada a los servicios que proporciona medios para compartir información relacionada con la ATM.

Servicio de infraestructuras. Servicio que proporciona capacidades de infraestructura de gestión de la información de todo el sistema (SWIM), como gestión de interfaces, mensajería de solicitud-respuesta y publicación-suscripción, seguridad de servicios y gestión de servicios empresariales.

Validación colaborativa. La validación de un servicio realizada conjuntamente por el proveedor del servicio y los usuarios del mismo.

Validación del servicio. Actividad mediante la cual se comprueba que un servicio cumple con sus objetivos y requisitos.

Nota.— Los objetivos y requisitos de un servicio se encuentran en su descripción general y en su especificaciones técnicas.

Validación del usuario. Un servicio de validación de la información realizado por el proveedor de servicios.

Validación independiente. Un servicio de validación de la información realizado por una autoridad independiente.

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

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

Anexo 10 — *Telecomunicaciones aeronáuticas, Volumen II – Procedimientos de comunicaciones, incluso los que tienen categoría de PANS*

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)

Convenio sobre Aviación Civil Internacional (Doc 7300)

Plan mundial de navegación aérea (GANP, Doc 9750)

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

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

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

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

Manual de gestión colaborativa de la afluencia del tránsito aéreo (ATFM) (Doc 9971)

Manual del Modelo OACI de intercambio de información meteorológica (Doc 10003)

Procedimientos para los servicios de navegación aérea — Gestión de la información aeronáutica (PANS-AIM) (Doc 10066)

Gestión de la provisión de servicios de gestión del tránsito aéreo (ATM SDM) (Cir 335).

Capítulo 1

GENERALIDADES

1.1 OBJETO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN DEL DOCUMENTO

1.1.1 El *Concepto operacional de gestión del tránsito aéreo mundial* (Doc 9854) prevé la aplicación de la gestión de la información de todo el sistema (SWIM), o simplemente la gestión de la información, para integrar la red de ATM desde la perspectiva de la información y no solo como sistema. Este cambio de paradigma constituye la base de la migración del anterior concepto de intercambio de mensajes de uno a uno al futuro modelo de distribución de información de muchos a muchos. En este nuevo escenario, muchas fuentes geográficamente dispersas actualizan en colaboración la misma información, y muchos destinos geográficamente dispersos mantienen la conciencia situacional respecto de los cambios que se vayan introduciendo a esa información. El *Manual sobre requisitos del sistema de gestión del tránsito aéreo* (Doc 9882) refuerza la necesidad de este cambio de paradigma.

1.1.2 Para cumplir con este concepto y sus consiguientes requisitos, las soluciones de gestión de la información deben:

- a) definirse para todo el sistema, en lugar de para cada subsistema principal (programa, proyecto, proceso o función) y nivel de interfaz, como ocurría anteriormente;
- b) proporcionar información validada, de calidad asegurada y oportuna para servir de apoyo a las operaciones de ATM. Se supervisará y controlará la calidad de la información compartida y se proporcionarán mecanismos de intercambio de información a la comunidad de la ATM; y
- c) posibilitar la transferencia fluida de información pertinente entre las partes en un entorno de información flexible, adaptable y graduable.

1.1.3 Para que se produzca este cambio de paradigma, debe lograrse la interoperabilidad mundial, y el concepto SWIM debe desarrollarse e implementarse en forma armonizada. El concepto de SWIM mundial comienza con una comprensión común de lo que es y una descripción de las operaciones en un entorno SWIM. Para ello, este documento:

- a) proporciona una comprensión unívoca del concepto SWIM a escala mundial;
- b) facilita la comunicación entre Estados o comunidades que intentan coordinar esfuerzos en temas afines; y
- c) proporciona orientaciones para la prestación de servicios de información con una arquitectura orientada a servicios (SOA) que permite a los proveedores de servicios de información ofrecer interoperabilidad mundial aplicando los principios de la SWIM.

1.1.4 Los principios enumerados en 1.1.3 se lograrán mediante:

- a) las definiciones de los términos pertinentes para la SWIM de modo de facilitar un discurso internacional;
- b) la descripción del concepto y los principios clave de la SWIM;

- c) la presentación de los componentes de la SWIM (información, servicios de información, infraestructura técnica y gobernanza);
- d) la presentación de las capas del marco de interoperabilidad mundial (GIF) de la SWIM (servicios de información, modelos de intercambio de información, infraestructura técnica) y la descripción detallada de su relación con las aplicaciones y la red subyacente; y
- e) la descripción de cómo se realiza el intercambio de información, tanto tierra-tierra como aire-tierra, utilizando normas de intercambio de información, servicios de información e infraestructura técnica.

1.1.5 El concepto SWIM se aplica a los usuarios y partes interesadas que intercambian información tierra-tierra y aire-tierra. En este manual, se entiende por SWIM el conjunto de aptitudes y componentes necesarios para permitir el intercambio de información tanto en tierra como con plataformas de a bordo.

1.1.6 Dado que los conceptos SWIM se investigaron y desarrollaron en distintos momentos, las etapas de aplicación pueden diferir de un Estado a otro. Con la llegada de programas de modernización como el CARATS (Acciones conjuntas para la renovación de los sistemas de tránsito aéreo) de Japón, el CNAS (Sistema ATM de nueva generación) de China, el NextGen (Sistema de Transporte Aéreo de Próxima Generación) de Estados Unidos, y el SESAR (Programa de investigación ATM en el marco del Cielo Único Europeo) en Europa, los sectores interesados consideran que la implementación de la SWIM es un requisito fundamental para las futuras operaciones de ATM.

1.1.7 La implementación de la SWIM forma parte del objetivo estratégico de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) de aumentar la capacidad y eficiencia del transporte aéreo, ya que de ella dependerá una red mundial de transporte aéreo que conecta a empresas mundiales y un público viajero con crecientes necesidades sociales, económicas y de conectividad.

1.2 ORGANIZACIÓN DEL DOCUMENTO

Este manual se divide en las siguientes partes:

El Capítulo 1 presenta el objetivo, el ámbito de aplicación y la organización del documento, así como su relación con otras publicaciones.

El Capítulo 2 presenta el cambio de paradigma que representa SWIM, la necesidad de la SWIM, y la SWIM y la SOA, junto con sus principios, ventajas y otros aspectos.

El Capítulo 3 describe el concepto SWIM, incluidos sus componentes, ámbito de aplicación, partes interesadas y funciones, ámbitos de información, interoperabilidad mundial, gestión de la calidad y mejora del rendimiento, por citar algunos.

Los Capítulos 4 a 7 describen los cuatro componentes de la SWIM: gobernanza, información, servicios de información e infraestructura técnica.

1.3 RELACIÓN CON OTRAS PUBLICACIONES

1.3.1 El *Concepto operacional de gestión del tránsito aéreo mundial* (Doc 9854) describe un concepto futuro en el que la información se gestiona en todo el sistema. Basándose en este concepto, el *Manual sobre requisitos del sistema de gestión del tránsito aéreo* (Doc 9882) identifica explícitamente la implementación del concepto SWIM como un requisito para el sistema de ATM del futuro.

1.3.2 El *Manual sobre información de vuelo y flujo para el entorno cooperativo* (FF-ICE) (Doc 9965) explica la gestión del flujo, la planificación de vuelos y la gestión de la trayectoria asociadas a los componentes del concepto operacional de ATM. La FF-ICE depende de la SWIM como mecanismo para intercambiar información de vuelo asegurándose de que la misma sea coherente y puntual. El concepto de información de vuelo y flujo para el entorno cooperativo (FF-ICE) se desarrolló para hacer realidad la visión del concepto operacional de ATM mundial y para cumplir con los requisitos descritos en el Doc 9882. La SWIM sirve de base para la gestión y el intercambio de información, como se describe en el Doc 9965. El *Manual de gestión colaborativa de la afluencia del tránsito aéreo* (ATFM) (Doc 9971) describe la importancia del intercambio de información para establecer un entorno cooperativo.

1.3.3 El concepto de operaciones basadas en la trayectoria (TBO) para compartir y gestionar trayectorias e información conexas también es fundamental para hacer realidad la visión esbozada en el concepto operacional de ATM mundial. El concepto de las TBO afecta a muchos procesos, procedimientos y flujos de información.

1.3.4 Las normas que definen el contenido, el formato y las reglas de intercambio de información también están relacionadas con la gestión de esa información. Ejemplos de modelos de intercambio de información son el modelo de intercambio de información aeronáutica (AIXM), el modelo de intercambio de información sobre vuelos (FIXM) y el modelo de intercambio de información meteorológica de la OACI (IWXXM).

1.3.5 Las normas se aplicarán en todos los niveles de SWIM; se adoptarán normas de tecnología de la información (IT) para la implementación de la SWIM. Dado que las tecnologías y sus normas técnicas evolucionan rápidamente, este manual sólo ofrece ejemplos representativos de los tipos de normas y tecnologías necesarias para la armonización mundial.

1.3.6 Las disposiciones relativas a la gestión y el intercambio de información en el sistema ATM figuran en los siguientes documentos de la OACI:

Anexo 3 — Servicio meteorológico para la navegación aérea internacional;

Anexo 10 — Telecomunicaciones aeronáuticas;

Anexo 15 — Servicios de información aeronáutica;

Procedimientos para los servicios de navegación aérea — Gestión de la información aeronáutica (PANS-AIM) (Doc 10066);

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

Manual del Modelo OACI de intercambio de información meteorológica (Doc 10003).

Capítulo 2

CAMBIO DE PARADIGMA SWIM

2.1 POR QUÉ ES NECESARIA LA SWIM

2.1.1 Los avances en el sector de la tecnología de la información y las comunicaciones (ICT) en los últimos años han impulsado los servicios de información. Las compañías aéreas y los sistemas de gestión del tránsito aéreo dependen cada vez más de sistemas automatizados, que a su vez dependen de la disponibilidad de datos exactos. Por ejemplo, las técnicas de navegación aérea, como las que utilizan el sistema mundial de navegación por satélite (GNSS), requieren que los datos digitales se transmitan con exactitud e integridad del emisor a los usuarios. De ahí la necesidad de normalizar la distribución de datos digitales.

2.1.2 Tradicionalmente, los datos se proporcionaban en papel mediante gráficos y mensajes de texto. Ejemplos de ello son las cartas aeronáuticas, los NOTAM, los mensajes meteorológicos y los datos digitales no normalizados. Sin embargo, ese formato ya no satisface las necesidades de los usuarios. Teniendo en cuenta que los datos suelen digitalizarse en las últimas fases de la cadena de datos y, dado el riesgo de malinterpretación o duplicación de esfuerzos, la comunidad de ATM reconoce que los datos deben originarse en un formato digital y estar disponibles a través de servicios de información interoperables.

2.1.3 La infraestructura de comunicación actual se basa en conexiones punto a punto entre sistemas, como se muestra en la Figura 2-1. Esta infraestructura requiere sistemas dedicados para conectarse a las redes y a los mensajes que en ellas se intercambian entre direcciones (fijas) específicas. Cada vez que surge una nueva necesidad de intercambio de información entre dos sistemas, hay que establecer una nueva conexión. Cada conexión suele tener su propia interfaz, que se implementa mediante documentos de control de interfaz específicos en los sistemas que producen o consumen la información. Esto requiere la adquisición de sistemas adicionales, o la modificación de los existentes, para establecer la conexión necesaria. Tradicionalmente, estas interfaces se diseñaban con frecuencia para enlaces de baja velocidad de la red de telecomunicaciones fijas aeronáuticas (AFTN). El resultado es una arquitectura costosa de mantener y ampliar y que carece de la agilidad necesaria.

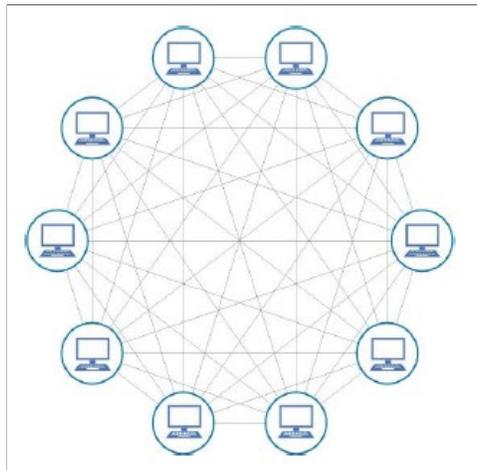


Figura 2-1. Conexiones punto a punto entre sistemas

2.1.4 En resumen, las técnicas actuales de intercambio de información se ven limitadas por:

- a) falta de comprensión de la gestión de la información de ATM a escala mundial. Los sistemas no están diseñados para que sean interoperables dentro de parámetros acordados mundialmente ni se los ha implementado de esa manera. Esto ha dado lugar a:
 - 1) una falta de interoperabilidad semántica debido a que los conceptos clave de la ATM tienen significados diferentes en los distintos ámbitos de la ATM y en las distintas normas publicadas por diferentes organizaciones de normalización;
 - 2) complejidad del sistema, elevados costos de mantenimiento y dificultades operacionales indebidas para el personal de ATM;
 - 3) falta de uniformidad en las definiciones, listas de códigos, rangos de valores, unidades de medida, formato (fecha y hora, latitud/longitud, etc.), identificadores, etc;
 - 4) calidad incierta de la información; y
 - 5) calidad incierta de los datos (exactitud, resolución, integridad y puntualidad);
- b) interfaces diseñadas para intercambios punto a punto o aplicación a aplicación, con una flexibilidad limitada para añadir nuevos usuarios, sistemas adicionales y nuevos contenidos o formatos modificados;
- c) productos de información heredados, como los NOTAM, cuya funcionalidad y facilidad de uso son limitadas debido a que se basan en texto. Los productos de información aeronáutica en papel también tienen una usabilidad e interoperabilidad limitadas porque carecen de formato digital. Los datos de los planes de vuelo se distribuyen sin métodos normalizados para referenciar la información necesaria para la planificación de vuelos. Los mensajes meteorológicos se envían utilizando diferentes formatos y normas y se centran en los productos heredados, como la información meteorológica significativa (SIGMET) y el informe meteorológico ordinario de aeródromo (en clave meteorológica) (METAR);
- d) tamaño de mensajes limitado y no graduable;
- e) una infraestructura que dificulta y encarece el acceso oportuno de una parte interesada a la información originada por otra parte interesada; es decir, la falta de interoperabilidad mundial impide la colaboración entre las partes interesadas;
- f) una multiplicidad de sistemas que dificulta el diseño de estructuras de seguridad adaptadas a la creciente necesidad de que el intercambio de datos sea abierto y oportuno y que, al mismo tiempo, se tengan en cuenta las preocupaciones de todas las partes interesadas con respecto a la seguridad;
- g) falta de coherencia en la información y duplicación de esfuerzos debido a que las organizaciones gestionan la información de ATM de forma parcialmente aislada. Esto implica dedicar mucho tiempo y esfuerzo a alinear las normas entre diversas comunidades y ciclos de vida;
- h) enfoque limitado a los proveedores de servicios ATM (ASP) en tierra y a los centros de operaciones de vuelo (FOC), con escasas oportunidades de participación del puesto de pilotaje en el proceso de colaboración. Procesos inadecuados para colaborar con los usuarios del espacio aéreo, especialmente los que no cuentan con apoyo de despacho, y que no pueden ofrecer toda la gama de beneficios definidos en el Plan Mundial de Navegación Aérea (GANP), incluida la gestión de afluencia del tránsito aéreo (ATFM);

- i) métodos inadecuados para el intercambio de información digital entre el ASP y la aeronave en apoyo del entorno de colaboración previsto por el concepto TBO;
- j) falta de acceso de la tripulación de vuelo a una plataforma de información compartida para satisfacer las necesidades de recibir avisos en vuelo o en tierra. Es posible que los usuarios del espacio aéreo sin apoyo de despacho no puedan acceder a la información pertinente, ya sea a pedido o casi en tiempo real, lo que les impide tomar decisiones en colaboración o participar en iniciativas ATFM; y
- k) falta de mecanismos de colaboración, lo que disminuye la eficacia de la planificación ATFM continua que permite actualizaciones graduales para los vuelos que se encuentran en curso.

2.2 SWIM Y ORIENTACIÓN A LOS SERVICIOS

2.2.1 La arquitectura orientada a los servicios desvincula a los proveedores de servicios de información de los consumidores (véase la Figura 2-2). La información pasa a estar disponible a través de interfaces estándar para una amplia gama de usuarios sin necesidad de conexiones dedicadas entre proveedores y consumidores. Se pueden añadir fácilmente nuevos consumidores de servicios de información porque se reduce el número de interfaces. Dado que las dependencias son más fáciles de gestionar mediante interfaces estándar, los usuarios se convierten en consumidores activos con ciertas responsabilidades. Esto significa que los proveedores de información ya no toman decisiones de implementación por los consumidores.

2.2.2 En la transición a la SWIM, hay dos actividades clave que posibilitan la modernización: centrarse en los datos y centrarse en la red. La segunda actividad se basa en la primera, al poner los servicios de información a disposición de los consumidores y compartirlos con ellos. En conjunto, estas actividades facilitan el acceso a la información sobre la ATM, pero requieren un enfoque unificado respecto de la SWIM.

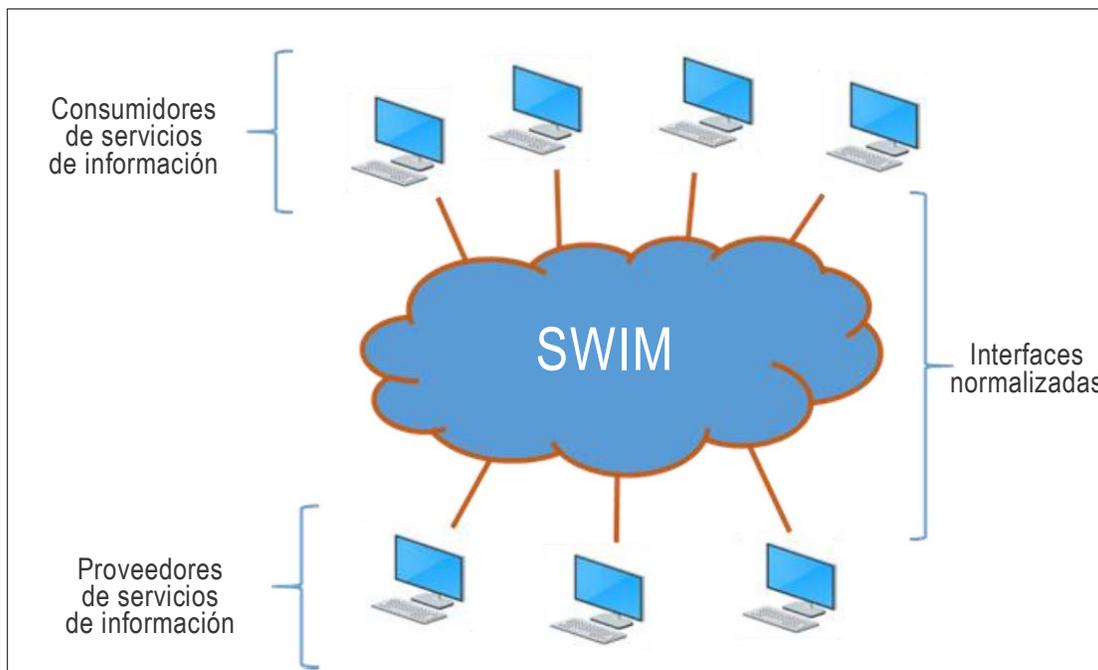


Figura 2-2. La SOA desvincula a los proveedores de servicios de información de los consumidores

2.2.3 La SWIM se basa en la noción de servicio dentro de la comunidad de las ICT. Un único servicio puede implementarse como servicio web utilizando normas abiertas. Normalmente, los servicios web posibilitan el intercambio necesario de información entre aplicaciones de Internet tales como los servicios bancarios, los servicios electrónicos gubernamentales y el comercio electrónico.

2.2.4 Si bien la definición de un servicio único puede ser una tarea sencilla, la creación de un ecosistema de servicios interoperables que funcionen juntos, sean reutilizables y respondan a necesidades operativas reales puede ser una tarea mucho más compleja. Una solución para el desarrollo de este ecosistema es la que proporcionan las nociones de orientación a los servicios y la SOA, que se vienen aplicando con éxito en otros sectores, como en la industria manufacturera, la actividad bancaria, el sector de la salud y la actividad de venta minorista.

2.2.5 Según la Organización para el progreso de la normalización estructurada (OASIS), la SOA es un paradigma para organizar y utilizar capacidades distribuidas que pueden estar bajo el control de distintos propietarios¹. Si bien no existe una definición oficialmente acordada de SOA, se considera que la partición de la funcionalidad en servicios no asociados, autónomos y reutilizables, que puedan ser descubiertos por consumidores potenciales, es una característica clave que distingue a la SOA de otros paradigmas arquitectónicos más tradicionales.

2.2.6 Basado en ISO 18384-1:2016:

- a) una SOA se define en el contexto de SWIM como un estilo arquitectónico que posibilita la orientación a los servicios; y
- b) la orientación a los servicios está en el centro de este paradigma y se define como el diseño de sistemas en términos de servicios y desarrollo basado en servicios.

Si bien los servicios individuales se utilizan como medios para realizar intercambios de información, un servicio es una forma de combinar las perspectivas de la actividad empresarial y de las ICT a la hora de construir sistemas de información. Se observan las siguientes perspectivas:

- a) desde una perspectiva empresarial, un servicio se utiliza para captar los resultados comerciales esperados en relación con los procesos, como los procesos de ATM colaborativos y los requisitos de intercambio de información;
- b) desde el punto de vista de las ICT, un servicio permite acceder a una o varias capacidades mediante el uso de la tecnología; y
- c) desde una perspectiva organizacional, la orientación a los servicios aumenta la eficiencia del desarrollo, la integración y la reutilización de recursos de los sistemas de información. Esto contribuye a que las organizaciones sean más ágiles para responder mejor a las necesidades cambiantes de las operaciones en un entorno conectado digitalmente. La orientación a los servicios también puede formar parte del objetivo estratégico de una organización de gestionar las dependencias de los proveedores tecnológicos.

2.2.7 Aplicar la orientación a los servicios a la SWIM permite a las partes interesadas definir en colaboración los intercambios de información mediante los servicios de información. Un *proveedor de servicios de información* publica y expone información como *servicios de información* para uso de *los consumidores de servicios de información*. Los consumidores encuentran la información que necesitan y a los proveedores de servicios de información pertinentes utilizando un registro que pone a su disposición sinopsis de servicios de información. Las sinopsis contienen metadatos para garantizar el uso adecuado del servicio.

1. Bases de arquitectura de referencia para la Arquitectura Orientada a los Servicios Versión 1.0 (oasis-open.org).

2.2.8 Un principio clave de la orientación a los servicios es el bajo acoplamiento entre proveedores y consumidores de servicios. Es decir, se minimiza la dependencia de otros componentes o servicios, lo que permite que los componentes y servicios funcionen con el menor conocimiento posible de otros componentes o servicios (es decir, un consumidor sólo necesita entender lo absolutamente necesario para invocar un servicio).

2.2.9 Aunque la orientación a los servicios está prevista para un intercambio mundial de la información, las ventajas de una arquitectura orientada a los servicios para las partes interesadas deben considerarse en función de los costos de implementación. Los ASP que tienen un gran número de sistemas ATM interdependientes (con requisitos de interfaz únicos) pueden buscar internamente la orientación a los servicios para proporcionar funciones de ATM. Los ASP y otros interesados que dispongan de menos sistemas pueden optar por conservar sus arquitecturas actuales, siempre que los servicios de información que se presten y consuman sigan las normas establecidas.

2.2.10 La SWIM permite a las partes interesadas aprovechar las mejores prácticas del sector para aprovechar las nuevas oportunidades, servicios y aptitudes a través de la orientación a los servicios. Se sabe que las mejores prácticas del sector en materia de orientación a los servicios aportan los siguientes beneficios:

- a) *Prestación de servicios más ágil.* La orientación a los servicios permite a las organizaciones responder eficazmente a los nuevos imperativos empresariales, desarrollar nuevas capacidades distintivas y aprovechar los servicios existentes para dar respuesta. Lo logra prestando servicios de información a la industria aeronáutica.
- b) *Reducción de costos.* La orientación a los servicios fomenta la reutilización de los activos existentes, aumentando así la eficiencia y reduciendo los costos de desarrollo de aplicaciones, ya que los ASP comparten las bases de claves y servicios disponibles. Una aplicación SWIM integrada puede mejorar la coordinación entre todos los componentes del sistema ATM reduciendo la necesidad de conversión de datos, que resulta costosa y lleva tiempo.
- c) *Retorno de la inversión.* La orientación a los servicios permite mejorar el funcionamiento del sistema ATM y genera mayor rendimiento de la inversión en los proyectos de implementación de la SWIM y otros proyectos que hace posible la SWIM.
- d) *Cumplir los objetivos de la tecnología de la información* El valor tecnológico de la orientación a los servicios en un entorno SWIM incluye:
 - 1) *sistemas más sencillos:* la orientación a los servicios se basa en las normas de la industria y reduce la complejidad que implica la integración de sistemas solución por solución;
 - 2) *menores costos de mantenimiento:* la orientación a los servicios simplifica y facilita el mantenimiento y, por consiguiente, los costos de asistencia técnica son más bajos que los de las interfaces punto a punto;
 - 3) *mayor flexibilidad arquitectónica:* la orientación a los servicios favorece la creación de soluciones compuestas de nueva generación y orientadas al rendimiento que consolidan numerosos procesos empresariales de sistemas múltiples; y
 - 4) *menores costos de integración:* la orientación a los servicios permite a las organizaciones desarrollar, implementar y reutilizar procesos habilitados e integrados técnicamente mediante el uso de normas tecnológicas abiertas. Además, se simplifican las tareas de conectividad, intercambio de información e integración de procesos, y esto reduce los costos de desarrollo y asistencia técnica relacionados con la integración.

2.2.11 No existe un enfoque único que siga un proceso predefinido (por ejemplo, identificar, diseñar, implantar y poner en marcha) y conduzca a la orientación a los servicios. Los enfoques pueden ser descendentes (impulsados por la arquitectura) o ascendentes (impulsados por la productividad).

2.3 DEFINICIÓN

2.3.1 El sistema SWIM consiste en normas, infraestructura y gobernanza que posibilitan la gestión de la información de ATM y permiten su intercambio entre partes calificadas utilizando servicios de información interoperables. La SWIM introduce un cambio en las prácticas de gestión de la información durante todo el ciclo de vida de un proceso ATM y procura proporcionar la información adecuada a las personas adecuadas, en el momento adecuado, de forma interoperable y que cumpla las normas de calidad apropiadas.

2.3.2 La SWIM complementa la comunicación de persona a persona con la de máquina a máquina y mejora la distribución y accesibilidad de los datos. Sin embargo, es necesario incorporar a los sistemas informáticos la flexibilidad que permite a la inteligencia humana y a la comunicación oral adaptarse a los matices de la situación de comunicación y las operaciones. De ahí que los sistemas informáticos necesiten cada vez más descubrir, solicitar y acceder a la información normalizada pertinente para las operaciones en función de las circunstancias, en lugar de limitarse a «ingerir» mensajes preacordados.

2.4 PRINCIPIOS DE INTEROPERABILIDAD

2.4.1 La SWIM utiliza las mejores prácticas de distintas comunidades de información para satisfacer las necesidades de la comunidad mundial de ATM. El objetivo de la SWIM es facilitar el acceso a información pertinente y mutuamente comprensible de forma interoperable. Los principios que figuran a continuación facilitan la interoperabilidad mundial.

- a) *Uso de servicios de información interoperables.* Los servicios de información interoperables facilitan los intercambios de información necesarios en función de las necesidades operacionales y el análisis de los procesos conexos.
- b) *Separación del suministro y el consumo de información.* Una separación clara entre las preocupaciones del proveedor y las del consumidor permite flexibilidad en cuanto al número y tipo de consumidores. Para lograrlo, cada servicio es autónomo, y se aísla al consumidor del servicio de información de los detalles de implementación del servicio.
- c) *Bajo acoplamiento.* Característica de un sistema en el que cada uno de sus componentes depende solo mínimamente de otros componentes distintos o hace un uso mínimo de ellos.
- d) *Descubribilidad.* Una característica del sistema para que un consumidor de servicios de información pueda encontrar los servicios de información disponibles con la ayuda de una sinopsis de servicios de información.
- e) *Uso de normas abiertas.* Una norma abierta es una norma disponible para el público en general que se desarrolla y mantiene mediante un proceso de colaboración y consenso.
- f) *Intercambio seguro de información.* El intercambio de información basado en un marco de seguridad que incluye aspectos de la seguridad como la gestión, el control y la ejecución de respuestas a ciberamenazas y ciberataques.

2.4.2 Estos principios promueven los intercambios de información interoperables a escala mundial. Si bien algunos ASP pueden adoptar internamente procesos de orientación a los servicios para promover una evolución ágil, otros pueden optar por no hacerlo, o pueden planificar evoluciones de sus sistemas internos (*back-end*) en una fase posterior. La interoperabilidad entre sistemas internos en un entorno SWIM puede facilitarse a través de servicios de mediación que actúen como pasarela entre los servicios ofrecidos en un entorno SWIM y los sistemas internos de los ASP.

2.5 BENEFICIOS

2.5.1 La implementación de la SWIM trae aparejados los siguientes beneficios:

- a) mejora de la seguridad operacional, ya que se proporciona con más eficiencia información pertinente a la comunidad de ATM, y se hace llegar la información correcta al lugar adecuado en el momento oportuno;
- b) mejora de la eficiencia, ya que se posibilitan las operaciones basadas en la performance y la transición de un entorno basado en mensajes a otro orientado a servicios;
- c) mejora en la toma de decisiones en colaboración entre todas las partes interesadas durante todas las fases estratégicas y tácticas del vuelo (antes, durante y después del vuelo) mediante:
 - 1) acceso a datos dinámicos;
 - 2) mayor conciencia situacional; y
 - 3) mayor disponibilidad de datos e información de calidad procedentes de fuentes autorizadas;
- d) un mayor rendimiento del sistema de ATM que se traduce en un aumento de las operaciones gracias a la eficiencia operacional;
- e) comunicaciones más flexibles y eficaces en función de los costos;
- f) bajo acoplamiento, que minimiza cualquier impacto en los cambios entre proveedores y consumidores de servicios, lo que se traduce en menores costos de desarrollo y mantenimiento de los sistemas ICT; y
- g) interoperabilidad mejorada de la información aprovechando las normas mundiales de intercambio de información y fomentando el cumplimiento de los principios acordados.

2.5.2 La implementación de la SWIM aire-tierra trae aparejados estos beneficios adicionales:

- a) suministro de información de calidad al sistema de ATM, tanto desde el sistema automatizado de la aeronave como de las tripulaciones de vuelo e integración plena de la aeronave, como nodo, en los procesos colaborativos de la ATM;
- b) mejora de la toma de decisiones por parte de los usuarios del espacio aéreo en apoyo de las operaciones de ATFM y las operaciones de sincronización de trayectorias gracias a una mejor conciencia situacional, teniendo en cuenta la información meteorológica y aeronáutica más reciente;
- c) mayor rendimiento del sistema: las operaciones sin apoyo de despacho pueden participar en soluciones ATFM, presentar preferencias para cumplir mejor con los objetivos empresariales y participar en actividades mejoradas de despacho en varios puntos del vuelo, tanto antes como después de la salida;

- d) mejor toma de decisiones para las operaciones ATFM al proporcionar al personal operativo de los ASP y a los sistemas ATM información de mayor calidad (por ejemplo, actualizaciones meteorológicas, informes aéreos, perfiles deseados, autonomía de combustible, etc.) procedente de la aeronave y sus sistemas automatizados, así como de los usuarios del espacio aéreo;
 - e) mayor previsibilidad, flexibilidad y eficiencia del sistema de ATM gracias a un enlace de comunicación bidireccional oportuno con entrada de datos casi en tiempo real (por ejemplo, condiciones atmosféricas, instalaciones y sistemas de operaciones en tierra) desde la plataforma aerotransportada;
 - f) acceso mejorado a la información sobre restricciones del espacio aéreo y restricciones de flujo para ayudar a las tripulaciones de vuelo a replanificar sus vuelos, proporcionar información que sirva de apoyo a la negociación con la ATFM y permitir la coordinación de las actualizaciones del plan de vuelo iniciadas por el FOC;
 - g) mayor conciencia situacional, ya que los usuarios del espacio aéreo, en especial las tripulaciones de vuelo, pueden comunicar información al ASP, incluidas las preferencias de cambios de ruta, los informes aéreos y las condiciones del espacio aéreo. La adición de información procedente de la aeronave y sus sistemas automatizados complementa los sistemas ATM en tierra con la información más reciente sobre el estado atmosférico y las preferencias de la tripulación de vuelo para la negociación de trayectorias. Con la SWIM aire-tierra, las y los controladores aéreos pueden centrarse en sus tareas principales y dedicar menos tiempo a solicitar y transmitir información;
 - h) mejora de la negociación de trayectorias cuatridimensionales gracias a la reducción de las comunicaciones de voz y al aumento de la velocidad de las conexiones de SWIM aire-tierra;
 - i) interoperabilidad facilitada por la normalización, lo que aumenta el rendimiento de la inversión y fomenta un uso más generalizado de la información. El aumento del ancho de banda de SWIM aire-tierra permite un intercambio de información más amplio que el que permiten actualmente las comunicaciones por enlace de datos;
 - j) mejora de la fase de planificación del equilibrio de la demanda y la capacidad, al dar a las tripulaciones de vuelo acceso oportuno a la información. Esto permite la colaboración entre el ASP y los centros de operaciones de vuelo para optimizar trayectorias cuatridimensionales teniendo en cuenta las limitaciones de recursos; y
 - k) mejor asignación de recursos y toma de decisiones de control operativo, así como una atenuación de interrupciones, gracias a que las partes interesadas en tierra cuentan con información de mayor calidad, como la hora de llegada y condiciones de la aeronave, la tripulación y la carga útil, etc.
-

Capítulo 3

DESCRIPCIÓN DEL CONCEPTO SWIM

3.1 COMPONENTES, CONTEXTO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

3.1.1 Componentes

3.1.1.1 Los componentes de la SWIM son: información, servicios de información e infraestructura técnica, con apoyo de la gobernanza apropiada (véase la Figura 3-1). Estos componentes posibilitan la gestión de la información de ATM y permiten su intercambio entre partes calificadas mediante servicios de información interoperables. Las aplicaciones habilitadas para SWIM y las redes basadas en el protocolo de Internet (IP) están estrechamente relacionadas, en el sentido de que las aplicaciones habilitadas para SWIM intercambian información a través de servicios de información, que a su vez utilizan capacidades técnicas de infraestructura basadas en la conectividad IP subyacente.

3.1.1.2 *Gobernanza.* El objetivo de la gobernanza es contribuir a la interoperabilidad, lo que requiere que todos los componentes de la SWIM se ajusten a las normas acordadas; por ejemplo, acceso a los servicios de información, calidad y confianza.

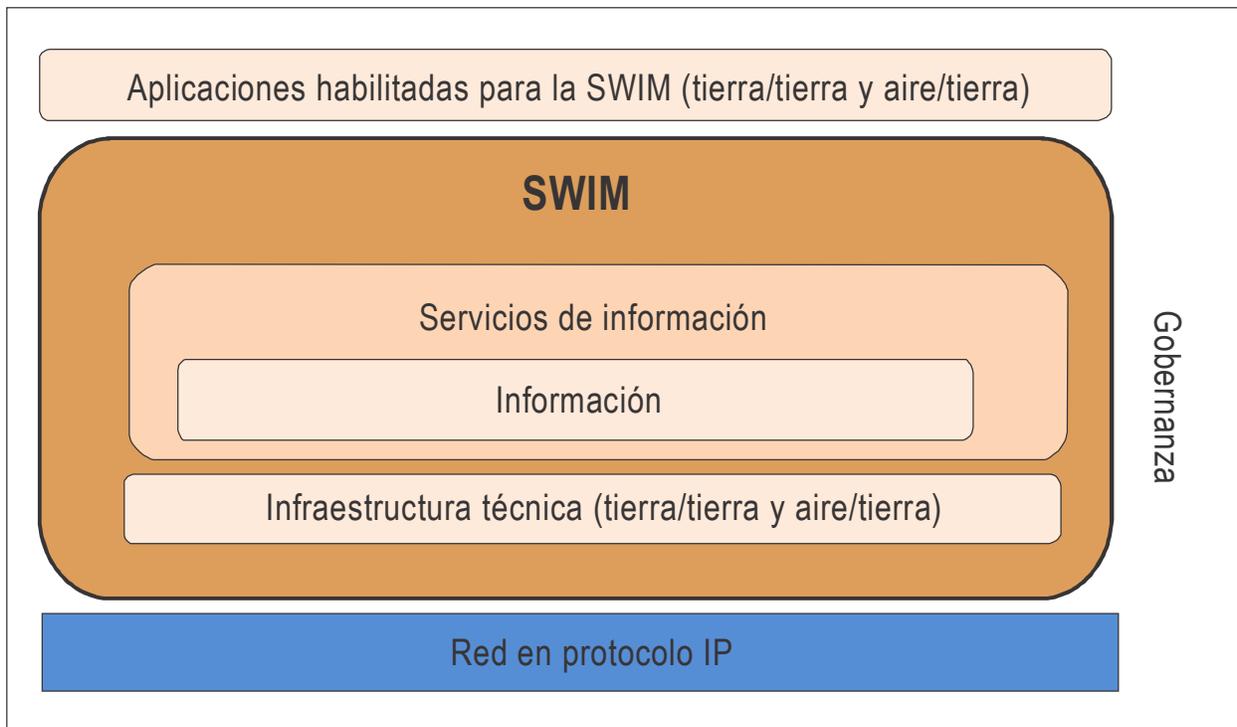


Figura 3-1. Los componentes de la SWIM

3.1.1.3 *Información.* La comunidad de la ATM depende de información oportuna, exacta, pertinente y de calidad asegurada para tomar decisiones informadas. La información es la base de la SWIM, ya que permite que el sistema de ATM funcione de forma segura y eficaz.

3.1.1.4 *Servicios de información.* Los servicios de información son los medios por los cuales los proveedores de servicios de información ponen a disposición la información, incluidas las capacidades que permiten a quienes consumen los servicios de información interactuar con quienes prestan dichos servicios. Los servicios de información consisten en operaciones y mensajes dentro de un ámbito funcional definido que permiten el intercambio eficaz de información. La intención es que los servicios de información sustituyan a la actual distribución de información basada en mensajes.

3.1.1.5 *Infraestructura técnica.* La infraestructura técnica (tierra-tierra y aire-tierra) consiste en servicios de infraestructura que proporcionan capacidades como mensajería y seguridad. En la medida de lo posible, estos servicios se basan en las ICT convencionales que utilizan conectividad de red basada en IP. La implementación de la infraestructura técnica depende de las necesidades específicas de los perfiles de infraestructura técnica comunes y acordados, y puede variar de un contexto a otro (por ejemplo, puede haber diferencias de aplicación entre regiones).

3.1.1.5.1 La conectividad de red basada en IP a bordo es esencial para que la SWIM aire-tierra permita a la plataforma de a bordo acceder a la información y publicarla. La SWIM aire-tierra aprovecha los anchos de banda existentes para permitir la conectividad con la aeronave.

3.1.1.5.2 Se necesitan componentes y funcionalidades adicionales para poder prestar servicios de información a una plataforma de a bordo. Estos componentes específicos de la SWIM aire-tierra operan en el nivel de infraestructura técnica y proporcionan funcionalidades para interactuar con la SWIM tierra-tierra. El objetivo de estos componentes adicionales es procurar que la información que se intercambie sea segura y válida. Dependiendo de las especificidades de las modalidades de implementación de la SWIM tierra-tierra y aire-tierra, algunos de los componentes SWIM aire-tierra pueden compartir funcionalidades similares con los componentes SWIM tierra-tierra, y ciertas funcionalidades pueden superponerse con sus homólogas de la SWIM tierra-tierra.

3.1.1.5.3 La Figura 3-2 muestra una posible arquitectura del sistema SWIM aire-tierra. La infraestructura técnica de SWIM tierra-tierra se basa en una infraestructura de mensajería SOA. Los métodos de mando y control primarios (críticos para la seguridad operacional) (por ejemplo, voz, enlace de datos) se representan en la parte izquierda de la figura. El centro muestra un enlace de datos con soluciones aire-tierra utilizado únicamente para avisos. La compañía aérea o el centro de operaciones de vuelo (AOC/FOC) pueden recibir avisos a través de una funcionalidad SWIM aire/tierra o a través de la solución de a bordo. La parte derecha de la figura muestra las conexiones habituales entre un centro de operaciones de vuelo (FOC) y la aeronave.

3.1.2 Contexto

3.1.2.1 La "IM" en la sigla SWIM (es decir, la gestión de la información, por sus iniciales en inglés) se refiere a la dirección, planificación, organización, estructuración, descripción y control de la recopilación de información (desarrollada a partir de una o más fuentes de datos), y el seguimiento de dicha información a lo largo de su ciclo de vida; incluyendo el intercambio de información (por ejemplo, la distribución a uno o más públicos) y el análisis de las necesidades de los usuarios para incorporar futuras mejoras de SWIM. La SWIM se centrará en racionalizar las actividades globales de gestión de la información de ATM necesarias para minimizar la variación en el intercambio de información por medio de los servicios de información; un subconjunto de un conjunto más amplio de actividades de gestión de la información.

3.1.2.2 La Figura 3-3 muestra la relación entre la gestión de la información como disciplina y la SWIM. Muestra los componentes de la SWIM (información, servicios y gobernanza) y detalla las propiedades del ciclo de vida. El recuadro de la Figura 3-3 delimita el alcance de los conceptos de gestión de la información tratados en este manual. Este ámbito se centra en el objetivo de la SWIM en el plano mundial: lograr la interoperabilidad necesaria entre proveedores y consumidores de servicios de información. La figura también ofrece ejemplos de objetos que contribuyen a la SWIM.

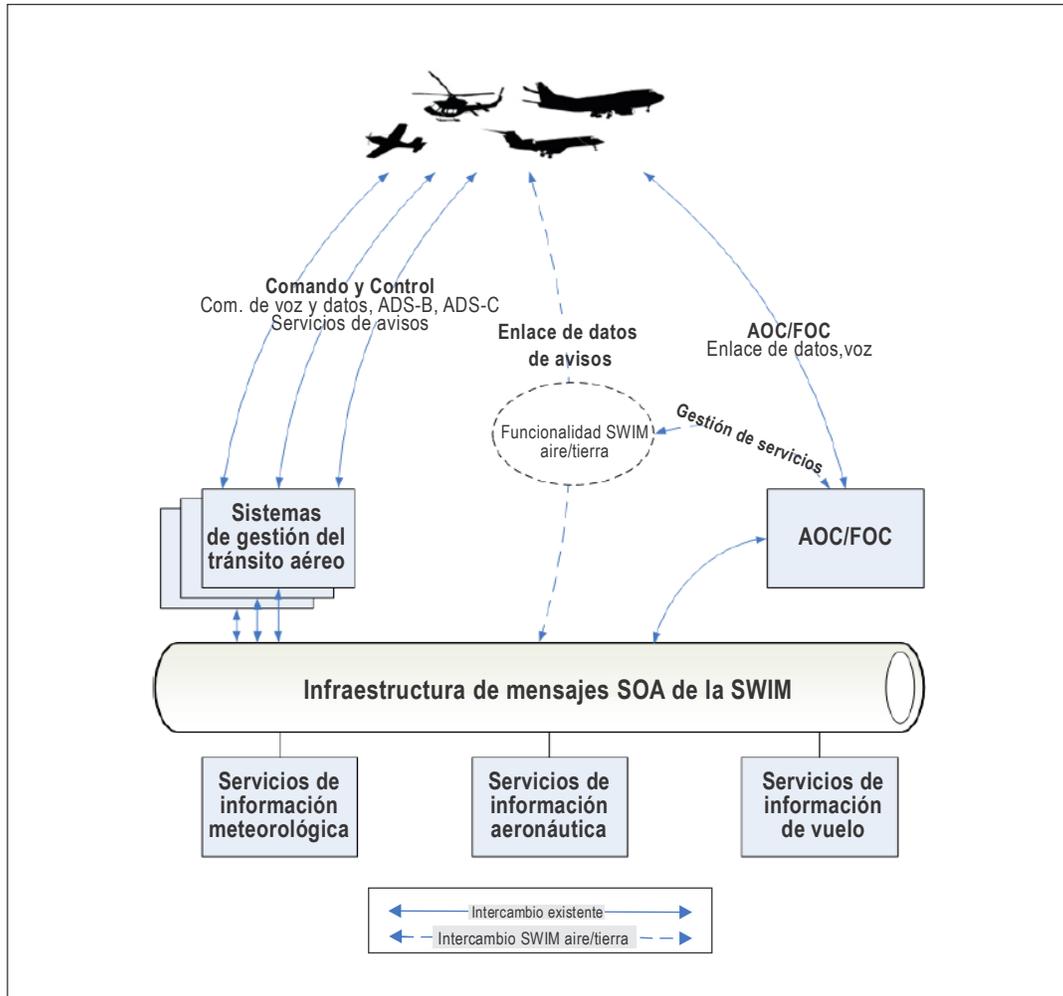


Figura 3-2. Ejemplo de intercambio de información aire-tierra basado en SWIM

3.1.3 Ámbito de aplicación

3.1.3.1 La SWIM se refiere a la información, los servicios de información, la infraestructura técnica y la gobernanza.

3.1.3.2 Con la SWIM aire-tierra, el alcance de la SWIM incluye a la aeronave y su aptitud para proporcionar y consumir información. La SWIM aire-tierra aprovecha las capacidades de conectividad de enlace de datos aire-tierra (por ejemplo, red basada en IP) que se están generalizando en las aeronaves. Se necesitan dos componentes de infraestructura técnica, a saber:

- a) infraestructura técnica tierra-tierra para permitir el intercambio de información entre ASP y explotadores aéreos; y
- b) infraestructura técnica aire-tierra para intercambiar información con la aeronave y sus sistemas automatizados.

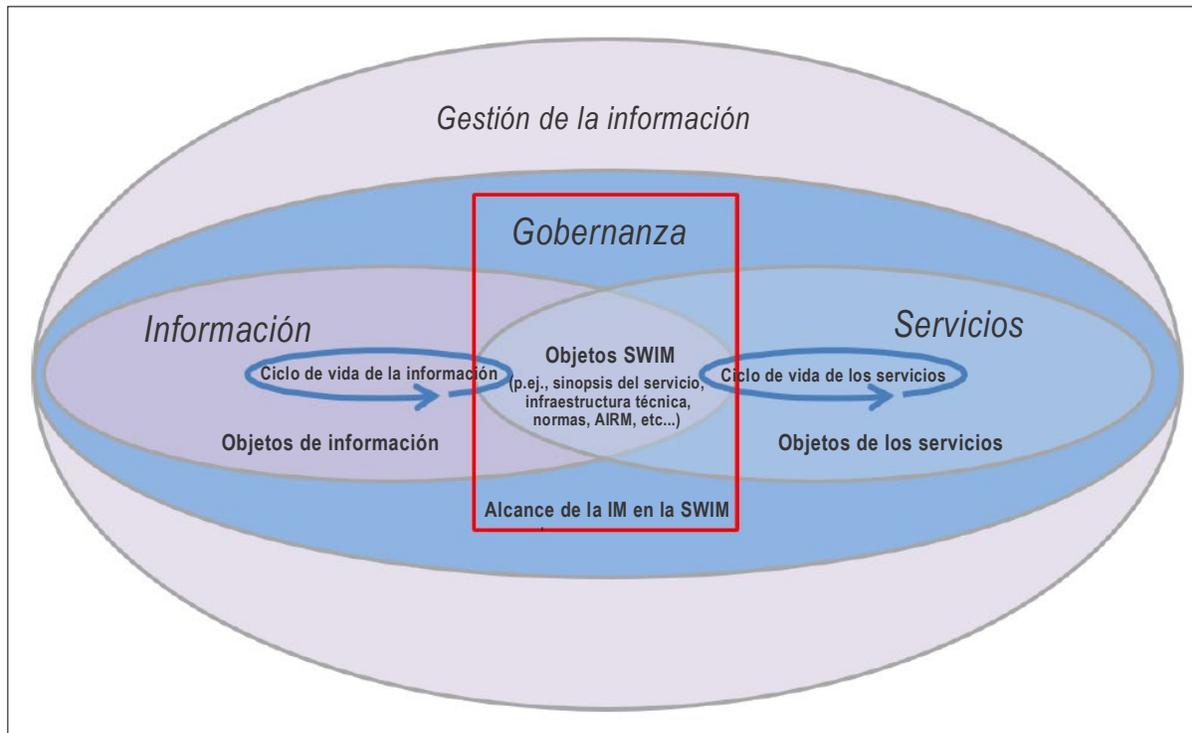


Figura 3-3. Gestión de la información en SWIM

3.1.3.3 Por tratarse de un sistema facilitador, la necesidad de desarrollo e implementación de la SWIM radica en los requisitos de las aplicaciones habilitadas para la SWIM que, aunque no formen parte de la SWIM, son sus principales usuarios. Los requisitos de intercambio de información de los servicios de las operaciones de ATM definen el alcance y la calidad de la información intercambiada entre las aplicaciones habilitadas para SWIM que utilizan servicios de información a través de una red basada en IP.

3.1.3.4 Aunque las aplicaciones habilitadas para SWIM y la conectividad de red basada en IP son aspectos clave para aplicar la SWIM en la práctica, no entran en el ámbito de aplicación de la SWIM. Sin embargo, este manual hace referencia a las aplicaciones habilitadas para SWIM y a la conectividad de red basada en IP para ayudar a presentar el concepto SWIM.

3.2 PARTES INTERESADAS Y FUNCIONES EN LA SWIM

3.2.1 El Concepto operacional de gestión del tránsito aéreo mundial (Doc 9854) enumera y describe los distintos miembros que componen la comunidad ATM, a saber:

- a) la comunidad de aeródromos;
- b) proveedores de espacio aéreo;
- c) usuarios del espacio aéreo;
- d) proveedores del servicio de ATM;

- e) el sector de apoyo a la ATM;
- f) la OACI;
- g) las autoridades reguladoras; y
- h) los Estados.

3.2.2 Las partes interesadas de la SWIM son los miembros enumerados en el párrafo anterior. Algunos de estos miembros (por ejemplo, la OACI, los Estados y las autoridades reguladoras) serán los principales responsables de la gobernanza en la SWIM.

3.2.3 Las partes interesadas en la SWIM pueden desempeñar distintos roles de acuerdo a los componentes de la SWIM: información, servicios de información, infraestructura técnica y gobernanza. Se pueden distinguir los siguientes roles:

- a) el *originador* produce datos e información como carga útil del servicio de información;
- b) el *proveedor de servicios de información* integra, transforma y difunde la carga útil a través de un servicio de información, o proporciona la infraestructura técnica a través de la cual se presta el servicio de información;
- c) el *consumidor del servicio de información* utiliza el servicio de información o la infraestructura técnica; y
- d) el *regulador* vela por que se sigan las políticas y se cumplan los requisitos.

3.2.4 Las partes interesadas en la SWIM pueden desempeñar múltiples roles; por ejemplo, el explotador de aeródromo puede ser el originador y proveedor de servicios de información de aeródromo y consumidor de otros servicios. Cada rol implica ciertas responsabilidades; por ejemplo, cuidar la calidad de la información, la disponibilidad del servicio, el rendimiento y el cumplimiento de los requisitos. Puede haber más de una parte interesada que contribuya a la implementación de cada componente de la SWIM. Cada una de estas partes interesadas asumirá un rol específico y algunas de las responsabilidades enumeradas.

3.3 ÁMBITOS DE INFORMACIÓN

3.3.1 La SWIM permite el intercambio de información relacionada con la ATM. Esta información puede clasificarse en ámbitos de información. Los ámbitos de información comprenden los datos integrados para un conjunto particular de actividades económicas que producen productos y servicios de información únicos. Algunos ámbitos de información tienen un modelo de intercambio de información específico, por ejemplo, la información aeronáutica, de vuelo y flujo, y meteorológica.

3.3.2 Estos modelos se han definido en modelos de datos conceptuales y lógicos armonizados. Describen el formato y la estructura de los elementos de datos que componen el ámbito correspondiente. Dado que la relación entre los ámbitos de información que captan las actividades de la aviación es compleja, los ámbitos pueden superponerse significativamente de un Estado a otro en función de la complejidad de los sistemas de su espacio aéreo nacional.

3.3.3 Los ámbitos de información establecen el alcance de los modelos de intercambio de información. Los ámbitos de información iniciales se basaron en los principales intercambios de información ya en uso antes del desarrollo del concepto SWIM. La Figura 3-4 muestra varios ámbitos de información identificados según el usuario.

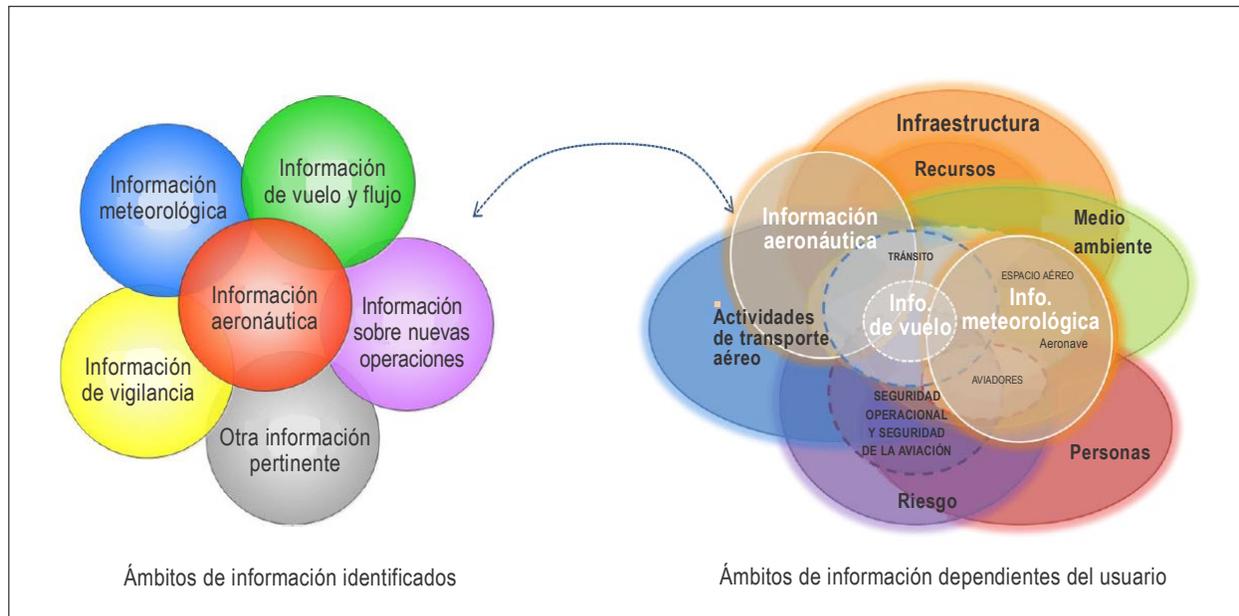


Figura 3-4. Diferencias entre ámbitos de información

3.3.4 Los ámbitos de información actuales se refieren a la subdivisión de las actividades identificadas. Los consumidores de servicios de información, sin embargo, ven la información de una forma más interrelacionada, como se muestra en la parte derecha de la Figura 3-4. Además, los consumidores de servicios de información esperan información interoperable que pueda integrarse sin problemas. SWIM hace realidad la noción de lograr progresivamente un intercambio de información sin fisuras, con el apoyo de servicios de información. Las aplicaciones aptas para la SWIM, que consumen y proporcionan servicios de información, pueden referirse a uno o más ámbitos de información, o a una o más partes interesadas.

3.3.5 Aunque los proveedores de servicios de información pueden organizar actividades en función de los ámbitos de información, los consumidores de servicios de información tienen necesidades de información transversales.

3.4 INTEROPERABILIDAD MUNDIAL

3.4.1 Introducción

3.4.1.1 En el contexto de SWIM, interoperabilidad:

- es la aptitud de los sistemas de tecnología de la información y las comunicaciones, y de los procesos que posibilitan, de intercambiar datos y permitir el intercambio de información y conocimientos;
- permite que sistemas pertenecientes a distintas organizaciones se comuniquen entre sí e intercambien información; y
- permite a los sistemas interpretar la información de manera significativa y ponerse de acuerdo en la información requerida.

3.4.1.2 Lograr la interoperabilidad entre proveedores y consumidores de servicios de información es uno de los principales retos de la SWIM. Para que la información pueda gestionarse e intercambiarse en forma eficaz, se necesitan normas de alcance mundial y principios uniformes de modo que los sistemas de gestión de la información interactúen sin problemas, aun cuando sus modalidades de implementación sean diferentes.

3.4.1.3 Lograr la interoperabilidad implica consideraciones en múltiples niveles, entre ellos:

- a) nivel de la organización (por ejemplo, procesos y normas empresariales);
- b) nivel de información (por ejemplo, significado de la información y conocimientos compartidos); y
- c) nivel técnico (por ejemplo, protocolos de red).

3.4.1.4 La interoperabilidad se produce al utilizar:

- a) normas y especificaciones específicas; por ejemplo, IP, protocolo de transferencia de hipertexto (HTTP), protocolo simple de acceso a objetos (SOAP), protocolo avanzado de colas de mensajes (AMQP), servicio de funciones web transaccionales (WFS-T), servicio de mapas web (WMS), esquema de lenguaje de marcado extensible (XML), notación de objetos en JavaScript (JSON), etc.;
- b) especificaciones de perfiles (por ejemplo, subconjunto de ISO19115); o
- c) especificaciones nuevas (por ejemplo, IWXXM).

3.4.1.5 Algunas especificaciones se aplican a la SWIM en general (por ejemplo, IP para su uso en varios ámbitos) y otras pertenecen a una comunidad de interés particular (por ejemplo, IWXXM dentro del ámbito de la información meteorológica). La versión de una especificación identifica el paso de modernización real en el que se encuentra una comunidad de interés. Por ejemplo, IWXXM es un primer paso hacia la integración de la información meteorológica basada en el uso de un esquema XML para una serie de productos actualmente definidos en el Anexo 3 — *Servicio meteorológico para la navegación aérea* internacional.

3.4.2 Marco de interoperabilidad mundial

3.4.2.1 Los marcos de interoperabilidad son herramientas útiles para estructurar la complejidad de la interoperabilidad. Se centran en los aspectos esenciales que deben compartir y tener en cuenta todas las partes interesadas. La Figura 3-5 presenta una representación general de una posible implementación del marco de interoperabilidad mundial (GIF) de la SWIM con ejemplos de normas reales.

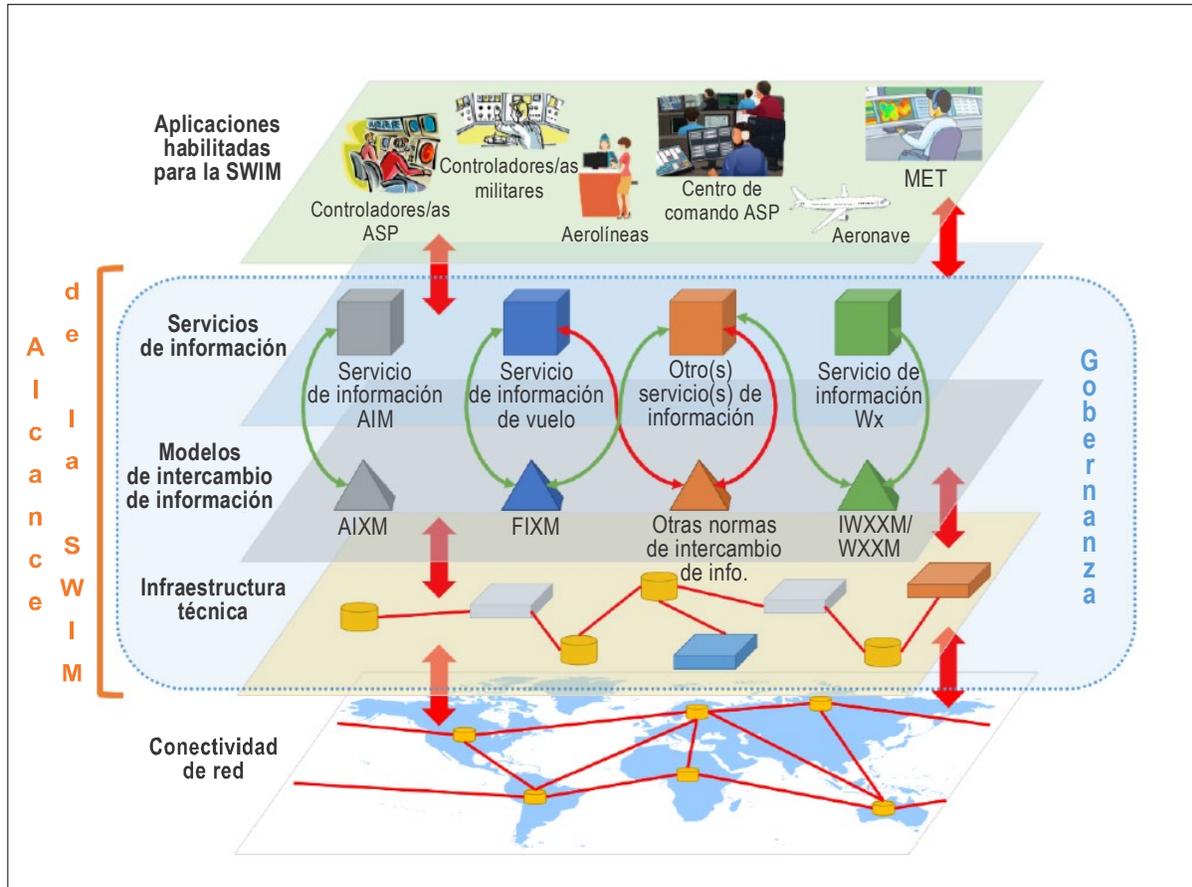


Figura 3-5. Marco de interoperabilidad mundial de la SWIM de cinco capas

3.4.2.2 El marco de cinco niveles representa el intercambio de información a través de SWIM y se basa en varias descripciones complementarias de la SWIM hechas por distintas partes interesadas. Las capas explican las funciones, la combinación de normas representativas y los mecanismos de interoperabilidad. Aunque la siguiente descripción de las cinco capas se centra en los elementos técnicos de la SWIM tierra-tierra, es coherente con las soluciones SWIM aire-tierra que se están desarrollando.

- Aplicaciones habilitadas para la SWIM* que consumen o proporcionan información a los servicios de información, lo que permite interactuar a las partes interesadas, tales como quienes efectúan la gestión del tránsito aéreo y los usuarios del espacio aéreo;
- Servicios de información* para que cada ámbito de información ATM, y los ámbitos transversales, puedan efectuar los intercambios de información necesarios;
- Modelos de intercambio de información* para el intercambio de información mediante los servicios de información con el fin de definir la sintaxis y la semántica de la carga útil del servicio de información;
- Infraestructura técnica* para el intercambio efectivo de información. Consiste en servicios de infraestructura que proporcionan aptitudes tales como gestión de interfaces, mensajería de solicitud-respuesta y publicación-suscripción, seguridad y gestión de servicios institucionales; y

- e) *Conectividad de red* para proporcionar servicios de telecomunicaciones consolidados, incluido el soporte físico. Esta infraestructura es un conjunto de infraestructuras de red interconectadas de las distintas partes interesadas. Se basa en redes IP privadas o públicas.

3.4.2.3 La SWIM aborda las tres capas intermedias: servicios de información, modelos de intercambio de información (que incluyen otras normas de intercambio de información) e infraestructura técnica, así como la gobernanza de estas capas.

3.4.3 Consideraciones relativas a la interoperabilidad

Si bien el GIF de la SWIM ofrece una visión común de las capas que, en conjunto, permiten la interoperabilidad, no describe cómo organizar los elementos facilitadores de cada capa. Este es el objetivo de la arquitectura de interoperabilidad, que facilita la colaboración entre las partes interesadas en la SWIM. Al realizar actividades de orientación a los servicios, proporciona los medios para comunicar y organizar a los facilitadores de la SWIM utilizando una terminología y una estructura comunes. También proporciona un medio de guía utilizado por los expertos que trabajan en la orientación a los servicios.

3.4.4 Consideraciones transversales

El cumplimiento de los propósitos específicos de cada ámbito de la información hace que se encuentren soluciones técnicas interoperables dentro de un ámbito específico. Sin embargo, la información también fluye entre ámbitos de información que requieren de acuerdos entre sí. Dado que las responsabilidades respecto de los componentes de la SWIM pueden variar significativamente, los facilitadores comunes se clasifican según la información, los servicios de información y la infraestructura técnica.

3.4.5 Consideraciones específicas de la SWIM aire-tierra

3.4.5.1 La interoperabilidad es fundamental para la adopción generalizada de SWIM tierra-tierra y aire-tierra. Las aplicaciones y la infraestructura técnica aire-tierra habilitadas para SWIM deberían ser interoperables dentro y entre las regiones de información de vuelo (FIR) y las regiones SWIM, así como a escala mundial, sin grandes modificaciones. La interoperabilidad mundial de la SWIM aire-tierra reduce las necesidades de equipamiento e instrucción de los usuarios del espacio aéreo, especialmente de los que realizan operaciones de vuelo internacionales.

3.4.5.2 Al incluir la aeronave y la automatización de a bordo como nodo de la red, los intercambios de información pueden requerir un formateo adicional para que haya coherencia con los protocolos de comunicación de la aeronave. Si la información requiere integración con los sistemas de a bordo existentes, puede ser necesaria una pasarela de procesamiento de mensajes.

3.4.5.3 Las múltiples modalidades de implementación de la SWIM aire-tierra en todo el mundo servirán a múltiples clientes en múltiples FIR. La normalización permite la interoperabilidad SWIM aire-tierra con múltiples sistemas de aeronave, evita que los usuarios del espacio aéreo estén obligados a equipar las aeronaves con sistemas adicionales y permite la compatibilidad de las bolsas de vuelo electrónicas con múltiples implementaciones SWIM aire-tierra.

3.4.5.4 El objetivo de elaborar normas basadas en la performance es permitir el intercambio y la integración de información en los sistemas de a bordo para que puedan funcionar con distintas implementaciones. En particular, debe establecerse un conjunto común de especificaciones de performance para que sea posible la interoperabilidad y la armonización de las operaciones.

3.4.6 Interoperabilidad entre SWIM civil y militar

3.4.6.1 La aviación estatal, en particular la militar, es una de las principales partes interesadas y usuarias del espacio aéreo dentro del sistema de navegación aérea. Al igual que sus homólogos civiles, la aviación estatal produce y consume información fundamental para la seguridad operacional, la capacidad y la eficacia del sistema de ATM. Las operaciones aéreas militares dependen del intercambio eficaz de información entre las partes interesadas y los operadores pertinentes.

3.4.6.2 Poder intercambiar fácilmente información a través de los servicios de información (entre las partes interesadas civiles y militares y a través de las fronteras) es fundamental para las funciones de colaboración y coordinación necesarias para la modernización de los sistemas de navegación aérea previstos, como el concepto TBO. Sin embargo, para los militares es fundamental proteger la confidencialidad e integridad de la información crítica para las misiones. El sistema SWIM debe garantizar la interoperabilidad entre las interfaces civil y militar.

3.4.6.3 Es esencial que la futura red de intercambio de información ofrezca una protección y una ciberresiliencia adecuadas; una gobernanza efectiva es crucial para que la comunidad militar aplique y haga cumplir políticas de seguridad específicas para la SWIM. Lograr la interoperabilidad entre la aplicación civil y militar de SWIM depende de la disponibilidad y aplicación de normas mundiales. La interoperabilidad elimina, o al menos reduce, la necesidad de exenciones para las operaciones de las aeronaves de Estado.

3.4.6.4 La información que se intercambia suele ser la misma o similar para las aeronaves de Estado y civiles. Por eso, el aprovechamiento de una base tecnológica común y de servicios de información interoperables para que las operaciones del espacio aéreo sean fluidas y flexibles puede reportar beneficios tanto económicos como operacionales.

3.5 GESTIÓN DE LA CALIDAD

3.5.1 Aunque el originador de los datos sea responsable del aseguramiento de la calidad inicial de los datos que se distribuyen, hay varias fases de la producción de datos durante las cuales la integridad de los mismos puede verse afectada. En el contexto de la producción de datos e información, se puede adquirir datos, añadirles valor y redistribuir el contenido a través de la SWIM, incluidos los componentes cuyo valor puede incluir elementos propietarios.

3.5.2 Es esencial utilizar un sistema de gestión de la calidad para inspirar confianza en los consumidores asegurando la calidad de los datos, la información y los servicios de información. La implantación de un sistema de gestión de la calidad produce mejoras en:

- a) *la eficacia de la organización*: Establecer controles de los procesos clave mediante la creación de orientaciones para las tareas que se realizan con regularidad y procurar que se creen planes y plantillas de instrucción en respaldo de estas tareas. El proveedor de servicios de información ofrece un sistema común y lógico con procesos coherentes y repetibles para suministrar datos, información y servicios de información de calidad;
- b) *la satisfacción de los consumidores*: Se basa en la percepción del grado de cumplimiento de los requisitos del usuario (ISO 9000). Un alto grado de satisfacción de los consumidores genera más actividad; y
- c) *cultura de la organización*: Establecer una cultura de mejora continua mediante procesos sistemáticos que impliquen a los empleados y consumidores del proveedor y aborden las oportunidades y los problemas cuando se produzcan.

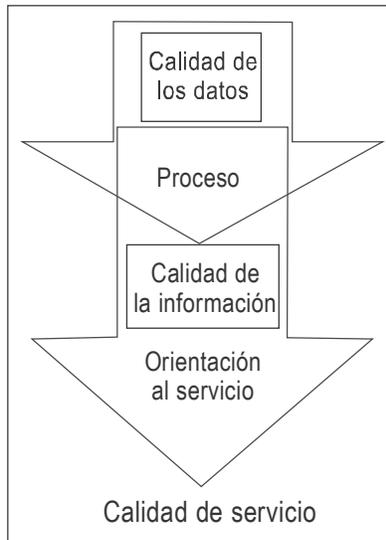


Figura 3-6. La calidad de los datos influye en la calidad del servicio

3.5.3 El sistema de gestión de la calidad abarca los procesos que crean la información, los servicios que la prestan y los entornos (técnico, normativo, empresarial, etc.) en los que residen los procesos. Los intercambios de información en un entorno SWIM dependen de la calidad de la información (es decir, la calidad de la carga útil del servicio de información) y de la calidad del servicio de información (la calidad de los medios para intercambiar la información). Ambos son igual de importantes para que se cumplan los requisitos de los usuarios. La Figura 3-6 muestra cómo influye la calidad de los datos en la calidad del servicio.

3.5.4 Para transformar los datos en información, es decir, para que sean útiles en un contexto ATM, son necesarios varios procesos, como la recopilación, el análisis, el formateo y la documentación de los datos. La calidad de la información está dada por su agregación, credibilidad, pertinencia y coherencia.

3.5.5 El acceso a la información a través de los servicios de información determina la posibilidad de acceder a la información correcta en el momento adecuado para tomar decisiones oportunas y de calidad. Así, la calidad de servicio se define como el grado o nivel de confianza en que las prestaciones de un servicio van a satisfacer los requisitos del usuario en cuanto a su disponibilidad, recuperabilidad, capacidad, comportamiento en el tiempo, integridad y confidencialidad.

3.6 MEJORA DEL RENDIMIENTO

3.6.1 Para compartir con éxito la información entre partes interesadas, es esencial ofrecer, con cierto nivel de certeza, un rendimiento del servicio de información que satisfaga las necesidades de los consumidores. Las características de rendimiento son fundamentales para establecer una relación de confianza entre proveedores y consumidores de servicios de información. Además, los requisitos de rendimiento establecen expectativas en común respecto del nivel de servicio negociado entre proveedores y consumidores de servicios de información.

3.6.2 Dado que no está prevista una implantación mundial única, se espera que los ASP implementen procedimientos individualmente de acuerdo con los niveles de actuación esperados que se describen en el *Manual sobre la actuación mundial del sistema de navegación aérea* (Doc 9883). No obstante, la normalización y la interoperabilidad mundial son esenciales para la eficiencia y la seguridad operacional de los vuelos internacionales, y la necesidad de gestionar la información de todo el sistema es un importante catalizador de la elaboración de normas nuevas y actualizadas.

3.6.3 La mejora del rendimiento a través de SWIM significa que los requisitos de rendimiento de los sistemas de gestión de la información no sólo se establecen desde una perspectiva técnica, sino a través de un proceso de compensación descendente o ascendente. El proceso vincula los requisitos de rendimiento con el incremento del rendimiento que traería aparejada la mejora operacional, evaluando los beneficios y desventajas en las once áreas claves de rendimiento que se identifican en el Doc 9883.

3.6.4 Por ejemplo, una determinada característica de rendimiento debería considerarse necesaria sólo después de determinar sus beneficios operacionales, no simplemente porque sea técnicamente factible o deseable, o porque podría permitir a una aeronave o grupo de aeronaves tener un tiempo de respuesta operacional potencialmente más rápido. En otras palabras, los sistemas de gestión de la información son solo un eslabón en la cadena de etapas de un proceso. Los requisitos de estos sistemas deben equilibrarse con el resto de la cadena y con los beneficios globales que pueden obtenerse.

3.6.5 Es posible que una única implementación de SWIM no se adapte a las necesidades de todas las partes interesadas, por lo que lograr la interoperabilidad entre las distintas implementaciones es importante para mantener la eficiencia del sistema de transporte aéreo mundial. En particular, se deberían desarrollar la infraestructura técnica y los servicios de información para ajustarlos a un concepto operacional mundialmente aceptado que articule la implementación SWIM esperada en cuanto a beneficios, facilitadores, características y principios.

3.6.6 Dado que la seguridad de la información es un factor cada vez más crítico, la SWIM también abarca aspectos como la autenticación, la autorización, el encriptado, la detección de intrusos y las políticas de seguridad, entre otros.

Capítulo 4

GOBERNANZA

4.1 INTRODUCCIÓN

4.1.1 La gobernanza aborda temas como los derechos relativos al uso de la información y la calidad del servicio, que contribuyen a generar confianza en la SWIM.

4.1.2 En un entorno de bajo acoplamiento en el que los servicios son prestados y consumidos por varias partes interesadas, la gobernanza es esencial. La gobernanza establece procesos para que se cumplan las reglas, políticas y normas adecuadas para la gestión de la información. Aborda las cadenas de responsabilidad, autoridad y comunicación, así como los mecanismos de medición y control, es decir, los parámetros de calidad del servicio que guían a los participantes en el cumplimiento de roles y responsabilidades. La gobernanza también ayuda a establecer los roles y las responsabilidades de las distintas partes interesadas de la SWIM: proveedores, consumidores, proveedores de servicios comunes (por ejemplo, registro), autoridades, etc.

4.1.3 La gobernanza conlleva las actividades que pueden realizarse en distintos niveles (por ejemplo, mundial, regional, nacional y organizacional). Actividades como:

- a) establecer un conjunto común de reglas, políticas, procesos y normas para la información, los servicios de información y la infraestructura técnica;
- b) definir y establecer estructuras de gobernanza;
- c) definir los procesos de elaboración, aprobación y evolución de las normas;
- d) fomentar la interoperabilidad de la información entre las partes interesadas; y
- e) definir la transición a un entorno SWIM mediante acuerdos nacionales o regionales.

4.1.4 Dado que los requisitos nacionales y regionales pueden diferir, existirán diferencias entre los distintos métodos de implementación de la SWIM. Debería enfatizarse la compatibilidad e interoperabilidad bilateral y multilateral. La gobernanza se aplica a nivel local y regional en aras de la flexibilidad y tiene en cuenta las diferencias debidas a requisitos operacionales específicos.

4.1.5 Los principales elementos de la SWIM para los que es necesaria la gobernanza son la información, los servicios de información y la infraestructura técnica, como se explica en las siguientes secciones.

4.2 GOBERNANZA DE LA INFORMACIÓN

4.2.1 La gobernanza aborda la especificación y definición colaborativas de la información dentro de los ámbitos de información existentes (por ejemplo, información aeronáutica, información meteorológica e información de vuelo), entre ámbitos prospectivos y dentro de cada uno de ellos. El modelo de referencia para información ATM (AIRM) promueve la alineación entre los ámbitos de información ATM, lo que se traduce en interoperabilidad semántica.

4.2.2 Los distintos modelos de intercambio de información específicos de cada ámbito (por ejemplo, AIXM, IWXXM y FIXM) deben evolucionar para satisfacer los requisitos técnicos de los usuarios actuales y nuevos. La gobernanza es necesaria para que estos modelos de intercambio de información evolucionen de un modo compatible. Esto puede lograrse mediante el establecimiento de juntas de control de la configuración y la coordinación entre las comunidades de intereses pertinentes.

4.3 GOBERNANZA DE LOS SERVICIOS DE INFORMACIÓN

4.3.1 La gobernanza aborda los servicios de información. En concreto, aborda el ciclo de vida del servicio, desde la identificación inicial de una necesidad empresarial pasando por las siguientes etapas: propuesta, definición, desarrollo, verificación, despliegue, depreciación y desmantelamiento, todas las cuales deben gestionarse. A lo largo de su vida útil, un servicio de información puede necesitar cambios. Gestionar cambios una vez generalizado el uso del servicio de información es bastante más difícil que crear el servicio de información inicial. Por eso, es importante equilibrar la estabilidad frente a la mejora continua.

4.3.2 La gobernanza respalda actividades como el registro de servicios de información, el control de versiones, la detección y el acceso, la seguridad de los servicios, la gestión del ciclo de vida de los servicios y su validación.

4.3.3 Los siguientes métodos pueden utilizarse para validar dichos servicios:

- a) *la validación independiente*, realizada por una autoridad independiente;
- b) *validación colaborativa*, realizada conjuntamente por el proveedor de servicios y sus usuarios;
- c) *validación de los usuarios*, realizada por los usuarios del servicio; y
- d) *autovalidación*, realizada por el proveedor de servicios.

4.3.4 Los servicios de información tienen distintos niveles de requisitos de acceso. Si es necesario que sólo un subconjunto de consumidores tenga acceso a determinada información, se necesitan requisitos claramente definidos para restringir el acceso a la información. En este sentido, puede ser útil definir categorías de consumidores basadas en los niveles de acceso requeridos de modo que sólo pueda acceder a los servicios la categoría de consumidores correspondiente.

4.4 GOBERNANZA DE LA INFRAESTRUCTURA TÉCNICA

4.4.1 Aunque la SWIM se basa en las normas ICT mundiales aplicables a su infraestructura técnica, la gobernanza puede imponer políticas particulares para asegurarse de su interoperabilidad.

4.4.2 Un aspecto importante a tener en cuenta en relación con la normalización es la elección de los protocolos de mensajes. Reducir el número de protocolos de mensajes para enviar y recibir información favorece la interoperabilidad cuando se establecen conexiones con múltiples servicios de información pues no es necesario desarrollar soluciones utilizando proveedores de software específicos.

Capítulo 5

INFORMACIÓN

5.1 INTRODUCCIÓN

5.1.1 La comunidad de la aviación está cada vez más interconectada y depende de una información de alta calidad. Para satisfacer las necesidades operacionales de todas las partes interesadas y mejorar el rendimiento global del sistema, es necesario compartir la información de todo el sistema.

5.1.2 Para los consumidores de servicios de información, el intercambio oportuno y seguro de información de calidad a través de las fronteras es esencial para servir de apoyo a sistemas de ATM cada vez más integrados y complejos. En este sentido, la adopción de normas comunes de rendimiento, reglas empresariales y modelos de intercambio de información es fundamental para optimizar la prestación de servicios de información sin fisuras en un sistema de aviación interoperable y armonizado a escala mundial.

5.1.3 Para hacer posible la interoperabilidad, la información debe definirse de forma clara e inequívoca y comprenderse bien. La interoperabilidad sintáctica es la aptitud de los sistemas para interpretar correctamente la estructura de los datos intercambiados, lo que les permite leer su contenido. La interoperabilidad semántica es la capacidad de los sistemas y organizaciones para intercambiar información con un significado compartido y sin ambigüedades. La interoperabilidad sintáctica es un prerrequisito para que haya interoperabilidad semántica.

5.1.4 Los siguientes aspectos son clave para la interoperabilidad de la información:

- a) modelo de referencia para información ATM;
- b) modelos de intercambio de información; y
- c) metadatos.

5.2 MODELO DE REFERENCIA PARA INFORMACIÓN ATM

5.2.1 El AIRM sirve de referencia común para hacer posible la interoperabilidad semántica de la información en el marco de interoperabilidad mundial. De este modo, toda la comunidad de la aviación puede referenciar y reutilizar sin ambigüedades los términos de uso frecuente. La terminología definida en el AIRM puede ser interpretada tanto por sistemas informáticos como por seres humanos.

5.2.2 El AIRM y los modelos de intercambio de información cumplen roles complementarios pero diferentes. El AIRM es una referencia transversal para la información aeronáutica, mientras que los modelos de intercambio de información se centran en el contexto más restringido de sus respectivos ámbitos de información. Por eso, los modelos de intercambio de información posibilitan la aplicación de soluciones y, posiblemente, de opciones tecnológicas específicas, dentro de sus respectivos ámbitos de información.

5.3 MODELOS DE INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN

5.3.1 Un modelo de intercambio de información permite compartir información en formato digital dentro de un ámbito específico. Por ello, los modelos de intercambio de información hacen posible la transición de los datos analógicos a los digitales. La evolución hacia una modernización del sistema de aviación más centrada en la red es un paso más. Este segundo paso se basa en la transición a los datos digitales. Para lograr los beneficios de la orientación a los servicios y la agilidad que conlleva, se espera que haya interoperabilidad entre ámbitos. Esto se refleja en la importancia de la armonización entre ámbitos, en la que el AIRM cumple un papel de referencia.

5.3.2 La interoperabilidad semántica también se aplica en el nivel de los modelos de intercambio de información dentro de un ámbito específico. También es necesaria la interoperabilidad sintáctica, que requiere definiciones detalladas adicionales, acuerdos sintácticos y opciones tecnológicas, como XML o JSON, para intercambiar información entre sistemas y aplicaciones.

5.3.3 Diferentes comunidades de interés han definido modelos de intercambio de información para los siguientes ámbitos operacionales de la ATM: información meteorológica (IWXXM), información aeronáutica (AIXM), información de vuelo y flujo (FIXM) e información de vigilancia [intercambio de información de radar EUROCONTROL (ASTERIX), estructurado para todo uso].

5.4 METADATOS

5.4.1 Los metadatos son esenciales para comprender, procesar y suministrar información a los consumidores de servicios de información. A este respecto, se recopilan y proporcionan metadatos para describir la carga útil del servicio de información y el servicio de responsable de suministrarla.

5.4.2 Los metadatos de la carga útil del servicio de información, o metadatos de información, se describen a menudo como "datos sobre datos" y se intercambian entre proveedores y consumidores de servicios de información. Los metadatos pueden recopilarse con cualquier nivel de granularidad durante el procesamiento para que haya trazabilidad durante todo el ciclo de vida de la información, según los requisitos de cada ámbito de información. Las normas sobre los metadatos también son componentes básicos de la arquitectura de interoperabilidad. Los metadatos no son específicos del ámbito del transporte aéreo, por lo que la práctica consiste en aprovechar las normas existentes en otros sectores industriales (por ejemplo, ISO 19115).

5.4.3 Los metadatos de información permiten a los consumidores de servicios de información tomar decisiones informadas sobre si la información que pone a su disposición el servicio de información es adecuada para el uso previsto. También permite a los consumidores de servicios de información tomar decisiones contextuales informadas sobre la calidad, oportunidad y pertinencia de la información proporcionada. Los metadatos relacionados con la información incluyen la fuente de origen y la calidad de la información.

5.4.4 Para decidir si utilizar o no un servicio de información específico, los consumidores de servicios de información necesitan una imagen coherente del servicio de información y de su carga útil. Esto se consigue mediante una visión general del servicio de información compuesta por diferentes metadatos.

Capítulo 6

SERVICIOS DE INFORMACIÓN

6.1 INTRODUCCIÓN

6.1.1 Los servicios de información proporcionan capacidades de intercambio de información de ATM. Las aplicaciones habilitadas para SWIM consumen y proporcionan servicios de información. Por consiguiente, un servicio de información es un componente fundamental de la SWIM que permite la interoperabilidad mediante intercambios de información bien definidos.

6.1.2 Los detalles de los servicios de información se presentan a sus consumidores mediante resúmenes normalizados y estructurados que indican, por ejemplo, el nombre y la versión del servicio de información, qué tipo de información proporciona, la calidad del servicio y cómo se puede acceder a él.

6.2 CARACTERÍSTICAS DEL RENDIMIENTO DE LOS SERVICIOS DE INFORMACIÓN

6.2.1 Los proveedores y consumidores de servicios de información presentan, descubren, acceden, construyen y procesan servicios de información a través de infraestructuras, procedimientos y sistemas. La calidad de la información y la calidad del servicio afectan el resultado de las decisiones e, invariablemente, el rendimiento del sistema ATM en su conjunto. Es primordial que los proveedores de servicios de información cumplan con las expectativas que están creando con los servicios de información que ofrecen.

6.2.2 Las características de calidad del servicio pueden definirse además mediante parámetros individuales de rendimiento y seguridad. Algunos ejemplos de parámetros de rendimiento son la disponibilidad, la capacidad, el comportamiento temporal y la recuperabilidad. Algunos ejemplos de parámetros de seguridad son la integridad y la confidencialidad.

6.2.3 Desde la perspectiva de los consumidores de servicios de información, utilizar un servicio de información de menor calidad puede suponer menores costos de implementación pero exige una mayor aceptación del riesgo. A la inversa, los servicios de información de mayor calidad pueden minimizar el riesgo pero conllevan mayores costos. También hay que señalar que los parámetros de seguridad se definen en relación con la probabilidad de que se produzca un suceso que tenga un efecto perjudicial. Estos parámetros se derivan de la ingeniería o el enfoque de diseño que está evaluando los elementos del servicio. Los parámetros se verifican posteriormente para garantizar que el servicio y sus elementos cumplan con requisitos de seguridad aceptables.

6.2.4 Los proveedores de servicios de información operan en entornos restringidos que determinan los parámetros de los servicios de información que ofrecen. Por ejemplo, la calidad del servicio depende del proceso de generación de datos que utilice el proveedor de servicios de información. Al final, sin embargo, es el consumidor del servicio de información quien determina si la calidad del servicio cumple con los requisitos de rendimiento para su uso previsto.

6.3 CLASIFICACIÓN DE LOS SERVICIOS DE INFORMACIÓN

6.3.1 El rendimiento de los servicios de información se refleja en los parámetros de calidad de servicio. Teniendo en cuenta la diversidad de los servicios de información y los parámetros de calidad de servicio relacionados con ellos, resulta beneficioso clasificar los servicios de información en categorías pertinentes desde el punto de vista operacional. Esta clasificación sirve para moldear las expectativas de rendimiento de los servicios de información entre proveedores y consumidores. Contribuye a identificar los requisitos comunes de calidad de los servicios de información para facilitar determinadas operaciones. Esta clasificación, junto con los requisitos de calidad de servicio de los consumidores de servicios de información, es el punto de partida para las negociaciones entre proveedores y consumidores de servicios de información.

6.3.2 La integridad de los servicios de información se refiere al grado en que un servicio de información impide el acceso no autorizado o no intencional a los datos, o su modificación. La Figura 6-1 muestra diferentes niveles de integridad y los correspondientes niveles de criticidad de la seguridad operacional para algunas aplicaciones habilitadas para SWIM.

6.3.3 La clasificación de los servicios de información está vinculada a la criticidad de la información. Hay información que puede clasificarse de diferente manera en función del contexto operacional. Por ejemplo, un servicio de información destinado a facilitar datos de radar meteorológico en tierra puede ser utilizado por la tripulación de vuelo para mejorar la toma de decisiones. La caída de las condiciones meteorológicas por debajo de las mínimas en un aeropuerto de alternativa clave puede ser crítica para una aeronave, mientras que la misma información puede ser pertinente pero menos crítica para otra aeronave que tiene disponible un aeropuerto de alternativa diferente.

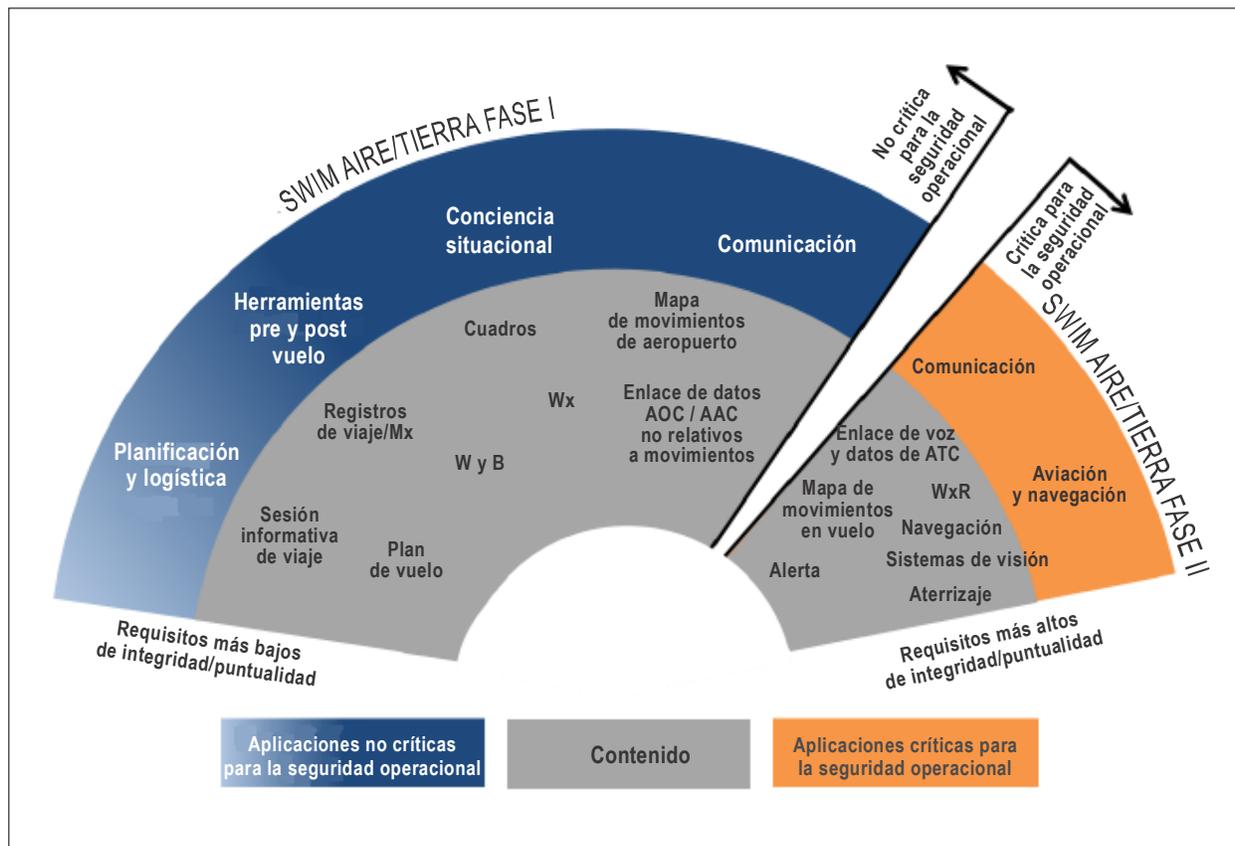


Figura 6-1. Criticidad de la seguridad de la información

6.3.4 Los requisitos de calidad de servicio vienen determinados por las necesidades operacionales de un consumidor de servicios de información, su uso previsto, una autoridad o una norma. Cuando se define una categoría, los requisitos se aplican posteriormente a todos los proveedores de servicios de información para que los consumidores de dichos servicios reciban la calidad de servicio esperada. En algunos casos, los consumidores de servicios de información pueden utilizar servicios de información para operaciones que requieren un nivel de clasificación superior a aquel para el que se aprueban los servicios de información. Cuando los consumidores de servicios de información emplean dichos servicios para operaciones que requieren un nivel de clasificación superior al que tienen, la responsabilidad por cualquier problema de seguridad operacional que pueda surgir recae en los consumidores de los servicios de información (y no en sus proveedores).

6.4 SINOPSIS DEL SERVICIO DE INFORMACIÓN

6.4.1 Los consumidores de servicios de información necesitan descubrir servicios nuevos y existentes y las cargas útiles que proporcionan. Las sinopsis de los servicios de información proporcionan a los consumidores potenciales un conjunto de metadatos, en forma de descripción somera del servicio de información, destinados a promover el descubrimiento del servicio y su evaluación inicial antes de consumirlo. Dado que a los consumidores de servicios de información puede resultarles difícil determinar qué servicio se ajusta mejor a sus necesidades, las sinopsis normalizadas de los servicios de información permitirán comparar varios servicios de información similares.

6.4.2 Las sinopsis de los servicios de información no pretenden proporcionar detalles de implementación ni sustituir a otra información técnica sobre los mismos (por ejemplo, documento de control de interfaz, enlaces de interfaz, etc.). En cambio, las sinopsis de los servicios de información están pensadas para ser publicadas en un registro SWIM o por otros medios (por ejemplo, el sitio web de una organización).

6.5 REGISTRO SWIM

6.5.1 Un registro SWIM permite descubrir servicios de información y ofrece funciones de búsqueda y filtrado de la sinopsis de los servicios; normalmente, se puede acceder a él por internet. Un registro SWIM proporciona un proceso de registro que publica sinopsis de servicios de información de forma controlada, lo que asegura que las sinopsis cumplan requisitos específicos (por ejemplo, exhaustividad) y que sólo las personas autorizadas puedan modificar la información contenida en ellas. Un registro SWIM es un componente importante y bien definido de la SWIM (véase la Figura 6-2).

6.5.2 El registro SWIM ofrece una interfaz humana para proveedores y consumidores de servicios de información. Proporciona una lista de las sinopsis de los servicios de información a proveedores y consumidores de dichos servicios para que compartan una visión común del servicio de información disponible. El proveedor de un registro SWIM también puede ofrecer información adicional según corresponda. Al utilizar un registro SWIM, los proveedores de servicios de información se benefician con la visibilidad que se ofrece a sus servicios de información basados en principios comunes. Los consumidores de servicios de información se benefician de tener un acceso consolidado a sinopsis de servicios de información para poder identificar los servicios más adecuados a sus necesidades.

6.5.3 Podría haber múltiples registros de servicios SWIM que contengan sinopsis de servicios de información pertinentes para una organización o comunidad de interés en particular (por ejemplo, una región SWIM). Mediante el uso de interfaces normalizadas, puede haber intercambio de información entre registros conectados para ampliar así la visibilidad de las sinopsis de los servicios de información de un registro a otro.

Nota.— Para este concepto, la interacción dinámica de los sistemas operacionales con un registro queda fuera del alcance de las capacidades del registro SWIM y, por lo tanto, no se describe. Esta capacidad se denomina a veces "registro en tiempo de ejecución", cuando un sistema de ATM operacional se reconfigura dinámicamente para consumir de un servicio de información diferente basándose en el contenido del registro.

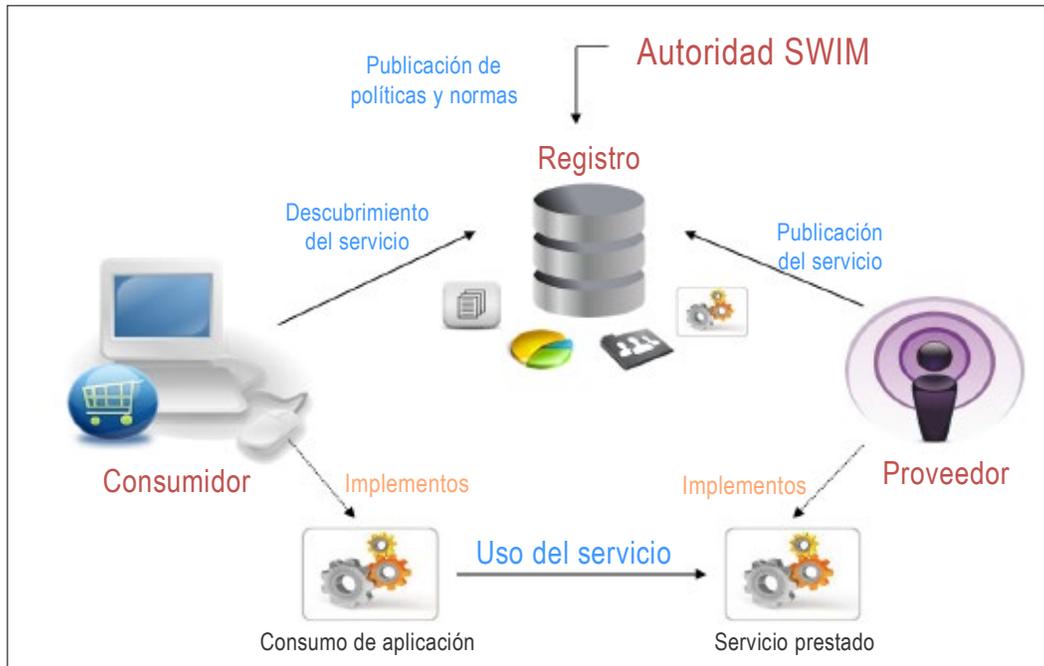


Figura 6-2. Concepto de un registro SWIM

Capítulo 7

INFRAESTRUCTURA TÉCNICA

7.1 INTRODUCCIÓN

7.1.1 La infraestructura técnica de la SWIM es un conjunto de programas y equipos informáticos que permiten prestar servicios de información. La SWIM necesita de una infraestructura técnica (tierra-tierra o aire-tierra, o ambas) para intercambiar información. La infraestructura técnica consiste en servicios de infraestructura que proporcionan aptitudes tales como mensajería, seguridad, mediación, gestión de interfaces y gestión de servicios institucionales. En la medida de lo posible, estos servicios se basan en las ICT convencionales que utilizan conectividad de red basada en IP. La Figura 7-1 muestra cómo las aplicaciones habilitadas para SWIM utilizan los servicios de información. Los servicios de información utilizan la infraestructura técnica que, a su vez, utiliza la conectividad de red basada en IP.

Nota.— Los elementos en azul representan componentes fuera del alcance de la SWIM, mientras que los que aparecen en naranja están dentro del alcance de la SWIM.

7.1.2 Las aplicaciones habilitadas para la SWIM proporcionan o consumen servicios de información cuando intercambian información. Las interfaces de los servicios de información se implementan de acuerdo con un protocolo definido (es decir, el enlace de interfaz de servicio) para la interoperabilidad. La infraestructura técnica proporciona la gestión de interfaces con los requisitos de rendimiento de la infraestructura técnica acordados. La aptitud de mensajería de la infraestructura técnica proporciona direccionamiento y aseguramiento de los mensajes. Las funciones de seguridad proporcionan autenticación y autorización. Juntas, las capacidades de la infraestructura técnica permiten intercambiar información utilizando una capa de conectividad de red basada en IP.

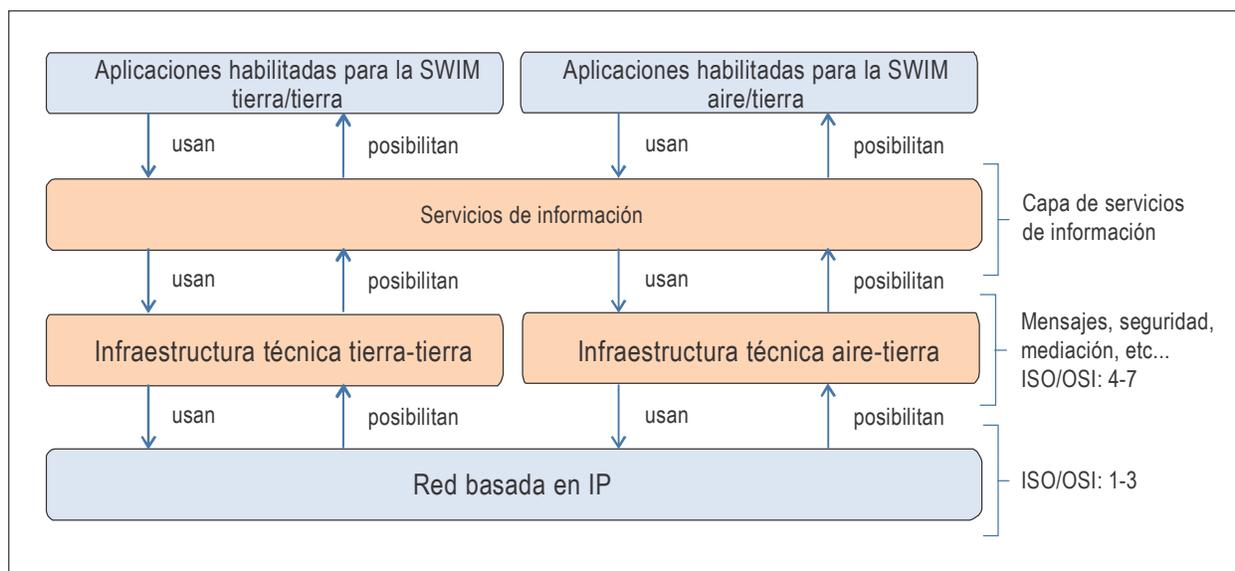


Figura 7-1. Relación de infraestructuras técnicas

7.1.3 Para lograr la interoperabilidad técnica (es decir, permitir que los sistemas ICT se comuniquen e intercambien información), los sistemas deben utilizar interfaces normalizadas (es decir, interfaces de servicios de información) y capacidades de infraestructura técnica que permitan intercambiar información de forma fiable, segura y eficiente. Por eso, es importante crear infraestructuras técnicas SWIM que utilicen normas ICT. Estas normas se utilizan habitualmente cuando se implantan servicios de información basados en una arquitectura orientada a servicios y centrada en la red. Representan un cambio del paradigma heredado de mensajería de almacenamiento y reenvío a uno de los patrones de intercambio de mensajes SWIM: solicitud-respuesta, publicación-suscripción o unidireccional.

7.1.4 El modelo ISO de interconexión de sistemas abiertos (OSI) define la arquitectura de siete capas de un sistema de comunicación completo: aplicación, presentación, sesión, transporte, red, enlace de datos y capas físicas. Como se muestra en la Figura 7-1, los servicios de infraestructura técnica cubren las capas ISO/OSI cuatro a siete. La SWIM introduce los servicios de información como una capa adicional a la capa siete de la aplicación ISO/OSI. La conectividad se establece mediante la red basada en IP, que se corresponde con la capa tres de ISO/OSI.

7.1.5 Aunque la Figura 7-1 muestra que la seguridad reside en la capa cuatro de transporte ISO/OSI de la infraestructura técnica aire-tierra, para aplicaciones críticas de seguridad operacional, el crédito de certificación puede exigir que se proporcione seguridad de extremo a extremo dentro de la aplicación habilitada para SWIM. Es probable que esto ocurra en los casos en que los servicios de información o la infraestructura técnica aire-tierra estén diseñados con un nivel de aseguramiento de diseño inferior o alojados en equipos informáticos independientes.

7.1.6 La implantación de la infraestructura técnica de SWIM aprovecha las normas ICT establecidas. Aunque estas normas no constituyen una barrera técnica, siguen evolucionando. La aplicación concreta de la infraestructura técnica se deja en manos de la organización de cada parte interesada. La infraestructura técnica debe basarse en los objetivos conceptuales y las normas de interoperabilidad de la SWIM correspondientes a las capacidades empresariales, operativas y técnicas de cada parte interesada.

7.1.7 Dado que las partes interesadas pueden elegir entre una serie de normas ICT disponibles para construir la infraestructura técnica, esto podría dar lugar a obstáculos a la interoperabilidad. Esto, a su vez, podría requerir la definición de perfiles de infraestructura técnica para responder a requisitos específicos. Las capacidades de infraestructura técnica resultantes difieren debido a las limitaciones del entorno operacional y a la criticidad de la información. Por ejemplo, los requisitos de una infraestructura técnica tierra-tierra difieren de los requisitos de una infraestructura técnica aire-tierra, en particular cuando esta última interactúa con el sistema de a bordo. En consecuencia, se requieren diferentes perfiles de infraestructura técnica.

7.1.8 Para SWIM, los requisitos técnicos funcionales y no funcionales de intercambio de información se traducen en especificaciones en el nivel de interfaces de servicios de información (es decir, protocolos ICT utilizados) y especificaciones de capacidades de infraestructura ICT. Definir un conjunto de normas ICT y requisitos de infraestructura técnica como perfiles de infraestructura técnica facilita la interoperabilidad en cuanto a la implementación de la infraestructura técnica.

7.2 CONSIDERACIONES SOBRE LA SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN

7.2.1 La seguridad de la información es un aspecto crítico de la SWIM, ya que los incidentes que puedan afectar a la disponibilidad e integridad de la información pueden repercutir negativamente en la seguridad aérea. En un entorno SWIM, cada vez más partes interesadas interconectadas compartirán más información. Como consecuencia, las organizaciones dependen cada vez más de los sistemas ICT, lo que aumenta su vulnerabilidad a los ciberataques. De ahí que la seguridad de la información sea un aspecto crítico para la implementación de la SWIM.

7.2.2 La seguridad de la información abarca las salvaguardias y acciones utilizadas para proteger el ciberespacio de las amenazas que pueden dañar las redes interdependientes y la infraestructura de la información. La seguridad de la información para SWIM tiene en cuenta los siguientes aspectos:

- a) gobernanza (por ejemplo, política de seguridad de la información y actividades de coordinación de la seguridad de la información);
- b) información (por ejemplo, inventario de activos de información, propiedad y clasificación del riesgo asociado a posibles ataques);
- c) servicio de información (por ejemplo, desarrollo y funcionamiento del servicio: gestión de riesgos, evolución, gestión del acceso y acuerdos de nivel de servicio); y
- d) infraestructura técnica [por ejemplo, componentes comunes, como infraestructura de claves públicas (PKI) y capacidades de seguridad].

7.2.3 En un entorno SWIM, el intercambio de información se basa en un marco bien estructurado. Abarca las dimensiones potenciales de la seguridad sobre las que hay que actuar en términos de gestión, control y ejecución de respuestas a las ciberamenazas y los ciberataques.

7.2.4 La inclusión de la aeronave y su automatización como participantes en la red ATM implica que la aeronave y sus sistemas se convierten en consumidores y productores de servicios de información y requiere consideraciones adicionales de ciberseguridad SWIM aire-tierra.

7.2.5 Desde una perspectiva SWIM aire-tierra, se espera un entorno adaptable y multifacético. Un componente aborda la información errónea mediante procedimientos y procesos operacionales para SWIM aire-tierra combinados con la presencia de un ser humano. La información requiere diferentes niveles de protección en función de cómo la utilicen los distintos sistemas aéreos y terrestres y de la criticidad de la información para la seguridad de las operaciones de vuelo. Los procedimientos de intercambio de información también deben tener en cuenta la resiliencia de los servicios de información para garantizar la continuidad y seguridad de las operaciones.



International
Civil Aviation
Organization

Organisation
de l'aviation civile
internationale

Organización
de Aviación Civil
Internacional

Международная
организация
гражданской
авиации

منظمة الطيران
المدني الدولي

国际民用
航空组织

Tel.: +1 514-315-2086

Ref.: AN 2/36.1-24/39

24 de abril de 2024

Asunto: Aprobación de la primera edición de los *Procedimientos para los servicios de navegación aérea — Gestión de la información* (PANS-IM, Doc 10199)

Tramitación: a) aplicar la primera edición de los PANS-IM a partir del 28 de noviembre de 2024; b) publicar las diferencias que pudieran existir al 28 de noviembre de 2024

Señor/Señora,

1. Tengo el honor de comunicarle que en la quinta sesión de su 231º período de sesiones celebrada el 18 de marzo de 2024, el Consejo aprobó la primera edición de los *Procedimientos para los servicios de navegación aérea — Gestión de la información* (PANS-IM, Doc 10199), aplicable a partir del 28 de noviembre de 2024. Se adjunta una copia de esa edición a la versión electrónica de esta comunicación, que se encuentra en la ICAO-NET (<http://portal.icao.int>) donde podrá acceder los demás documentos pertinentes.

2. La primera edición de los PANS-IM procede de recomendaciones formuladas por la segunda reunión del Grupo Experto en Gestión de la Información (IMP/2) y se relaciona con la gestión de la información de todo el sistema (SWIM) y con la seguridad de la información.

3. En los adjuntos A y B figuran, respectivamente, la lista de tareas para la aplicación, que comprende una reseña de los textos de orientación, y una evaluación de las repercusiones de la primera edición de los PANS-IM. Asimismo, el adjunto C contiene para su información una reseña del proceso de aprobación de los PANS-IM.

4. El Consejo invita a su Gobierno a poner en práctica las disposiciones de la primera edición de los PANS-IM. A este respecto, me permito señalar a su atención la decisión del Consejo, de fecha 1 de octubre de 1973, de suspender la publicación de las diferencias en suplementos de los PANS y, en su lugar, solicitar a los Estados que publiquen listas actualizadas de las diferencias significativas respecto a los PANS en sus publicaciones de información aeronáutica (AIP).

5. Me permito, por lo tanto, invitar a su Gobierno a incluir en su AIP una lista de las diferencias significativas entre las disposiciones de los PANS-IM y los reglamentos y métodos de su país que puedan existir al 28 de noviembre de 2024.

Le ruego acepte el testimonio de mi mayor consideración y aprecio.

for Juan Carlos Salazar
Secretario General

Adjuntos:

- A — Lista de tareas para la aplicación y reseña de los textos de orientación relacionados con la primera edición de los PANS-IM
- B — Evaluación de las repercusiones de la primera edición de los PANS-IM
- C — Reseña del proceso de aprobación de la primera edición de los PANS-IM

**LISTA DE TAREAS PARA LA APLICACIÓN Y
RESEÑA DE LOS TEXTOS DE ORIENTACIÓN RELACIONADOS CON
LA PRIMERA EDICIÓN DE LOS PANS-IM (DOC 10199)**

1. LISTA DE TAREAS PARA LA APLICACIÓN

1.1 Medidas esenciales que han de tomar los Estados para aplicar la primera edición de los *Procedimientos para los servicios de navegación aérea — Gestión de la información* (PANS-IM, Doc 10199):

- a) evaluar las necesidades para la SWIM;
- b) realizar un análisis de brechas entre las nuevas disposiciones de la OACI y el marco de reglamentación nacional;
- c) establecer el proceso de elaboración de reglas necesario para incorporar las disposiciones nuevas de la OACI a la reglamentación nacional, cuando sea necesario, teniendo en cuenta la fecha de aplicación;
- d) redactar las modificaciones necesarias de los reglamentos nacionales y los medios de cumplimiento;
- e) adoptar los reglamentos nacionales y los medios de cumplimiento;
- f) crear un plan nacional de aplicación que tengan en cuenta las disposiciones nuevas de la OACI;
- g) instruir al personal pertinente antes de implementar las disposiciones nuevas;
- h) comunicar los cambios a las partes interesadas de la industria afectadas y a los usuarios del espacio aéreo afectados;
- i) introducir reglamentos nuevos o enmendados, según proceda, para aplicar las nuevas disposiciones;
- j) modificar el marco de vigilancia de acuerdo con los reglamentos nacionales nuevos o modificados;
- k) supervisar la aplicación de los reglamentos; y
- l) publicar en la Publicación de información aeronáutica (AIP) las diferencias significativas, de haberlas.

2. PROCESO DE NORMALIZACIÓN

- 2.1 Fecha de aprobación: 18 de marzo de 2024
- 2.2 Fecha de aplicación: 28 de noviembre de 2024
- 2.3 Fecha(s) de aplicación integrada(s): ninguna

3. DOCUMENTOS DE APOYO

3.1 Documentos de la OACI

Título	Tipo (PANS/IT/Manual/Circ)	Fecha de publicación prevista
<i>Manual on the System-wide Information Management Concept</i> (Manual del concepto de gestión de la información de todo el sistema) (Doc 10039)	Manual	Primera edición 1 ^{er} trimestre de 2024
<i>Manual on System-wide Information Management Implementation</i> (Manual de implementación de la gestión de la información de todo el sistema) (Doc 10203)	Manual	Primera edición 3 ^{er} trimestre de 2024
<i>Information Security Manual</i> (Manual de seguridad de la información) (Doc10204)	Manual	Primera edición 3 ^{er} trimestre de 2024

3.2 Documentos externos

Título	Organización externa	Fecha de publicación
Ninguno		

4. TAREAS DE ASISTENCIA PARA LA APLICACIÓN

Tipo	Mundial	Regional
Instrucción	Conjuntos de material didáctico y cursos de instrucción en línea	Talleres

5. PROGRAMA UNIVERSAL DE AUDITORÍA DE LA VIGILANCIA DE LA SEGURIDAD OPERACIONAL (USOAP)

5.1 El contenido de la presente comunicación podría requerir la enmienda de las preguntas actuales del protocolo (PQ) del enfoque de observación continua (CMA) del USOAP en el ámbito de los servicios de navegación aérea (ANS) para evaluar la implementación efectiva por parte de los Estados. Tal vez sea necesario enmendar las preguntas actuales del protocolo (PQ) o elaborar otras nuevas. Esto se evaluará durante el próximo ciclo de enmienda de las preguntas del protocolo.

EVALUACIÓN DE LAS REPERCUSIONES DE LA PRIMERA EDICIÓN DE LOS PANS-IM (DOC 10199)

1. INTRODUCCIÓN

1.1 La primera edición de los PANS-IM tiene por objetivo describir los requisitos y procedimientos relacionados con la gestión de la información de todo el sistema (SWIM) y la seguridad de la información.

2. EVALUACIÓN DE LAS REPERCUSIONES

2.1 *Repercusiones en la seguridad operacional:* Positivas. Las capacidades modernas de intercambio de información respaldan la toma de decisiones colaborativas y mejoran la conciencia sobre la situación, sirviendo de apoyo a la seguridad operacional.

2.2 *Repercusiones económicas:* Se prevé un incremento de costos generales para los Estados y la industria. La aplicación de la SWIM no es obligatoria y debe basarse en los resultados de un análisis de necesidades. Cuando un Estado decide aplicar la SWIM, es posible que sea necesaria la elaboración de reglas en función del marco de reglamentación existente para el intercambio de información. Lo más probable es que se requiera instruir al personal encargado de supervisar los procedimientos. La aplicación de la SWIM requiere el uso de tecnologías basadas en el protocolo de internet (IP). Por lo tanto, los Estados podrían requerir la elaboración de reglas en función del marco de reglamentación existente para la seguridad de la información. Lo más probable es que se requiera impartir instrucción al personal encargado de supervisar los procedimientos de seguridad de la información. En el caso de la industria, habrá un costo de inversión para los consumidores y los proveedores de servicios de información. Sin embargo, estas inversiones son limitadas en comparación con el costo del mantenimiento de las tecnologías y sistemas heredados, puesto que se reducen los costos y resultan más rentables a largo plazo. Para los consumidores y los proveedores de servicios de información también habrá un costo asociado a la implementación de las disposiciones de seguridad de la información. Sin embargo, estas inversiones son necesarias para confiar en la información que se intercambia y garantizar la interoperabilidad de la seguridad de la información. Además, son mínimas en comparación con las repercusiones económicas derivadas de una violación de la seguridad de la información, que podría resultar en un accidente.

2.3 *Repercusiones en la seguridad de la aviación:* Positivas. La introducción de tecnologías basadas en Internet para el intercambio de información podría aumentar las ciberamenazas. Sin embargo, los PANS-IM refuerzan el principio del intercambio seguro de la información como base para la SWIM. Además, el material de apoyo a la implementación proporciona un marco de seguridad de la información adecuado para las infraestructuras críticas. Por lo tanto, se prevé que la aplicación adecuada de las disposiciones de los PANS-IM y de los textos de orientación de apoyo garantizarán intercambios de información fiables y organizados, independientemente de la tecnología utilizada.

2.4 *Repercusiones en el medioambiente:* Positivas. Un intercambio de información mejorado y oportuno entre todos los usuarios del espacio aéreo permitirá obtener beneficios de eficiencia operativa, como la optimización de las trayectorias que reduce el consumo de combustible y, por lo tanto, redundará indirectamente en beneficios para el medioambiente.

2.5 *Repercusiones en la eficiencia:* Positivas. El cumplimiento de las disposiciones de los PANS-IM garantiza la interoperabilidad de los diversos sistemas implantados. Además, la introducción de información nueva en los sistemas de aviación se simplifica cuando se basa en principios orientados al servicio. La nueva información sirve de apoyo a una mejor toma de decisiones, lo que a su vez se traduce en un sistema de ATM más eficiente.

2.6 *Plazos de implantación previstos:* Se prevén de uno a dos años para los Estados puesto que será necesario reglamentar, proporcionar supervisión, autorizar, elaborar y aplicar políticas nacionales y regionales, y de dos a cinco años para la industria puesto que será necesario que los proveedores de servicios de información definan y proporcionen el servicio o servicios de información y que los consumidores de dichos servicios determinen y consuman los servicios de información que satisfagan sus necesidades.

ADJUNTO C a la comunicación AN 2/36.1-24/39

RESEÑA DEL PROCESO DE APROBACIÓN DE LA PRIMERA EDICIÓN DE LOS PANS-IM (DOC 10199)

Propuesta sobre	Origen	Examen preliminar en la ANC	Comunicación y fecha	Examen final en la ANC	Núm. de respuestas al efectuar el examen final	Aprobado Aplicable
Gestión de la información de todo el sistema (SWIM) y seguridad de la información	Segunda reunión del Grupo Experto en Gestión de la Información (IMP/2)	29 de noviembre de 2022 (ANC 221-6) AN-WP/9573 y DP núm. 1 AN-WP/9573.PDP	AN 2/36-23/6 13 de febrero de 2023 y Corr. núm. 1	2 de noviembre de 2023 (ANC 224-6) AN-WP/9690 y DP núm. 1	71 Estados contratantes (24) 4 organizaciones internacionales Total: 75 respuestas	18 de marzo de 2024 28 de noviembre de 2024

— FIN —

PRIMERA EDICIÓN
DE LOS
PROCEDIMIENTOS
PARA LOS
SERVICIOS DE NAVEGACIÓN AÉREA

GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN

(Doc 10199)

La primera edición de los *Procedimientos para los Servicios de Navegación Aérea — Gestión de la Información* (PANS-IM, Doc 10199) contenida en este documento fue aprobada por el Consejo de la OACI el **18 de marzo de 2024** para que sea aplicable a partir del **28 de noviembre de 2024** (véase la comunicación AN 2/36.1-24/39).

MARZO DE 2024

ORGANIZACIÓN DE AVIACIÓN CIVIL INTERNACIONAL

TEXTO DE LA PRIMERA EDICIÓN DE LOS
PROCEDIMIENTOS PARA LOS SERVICIOS DE NAVEGACIÓN AÉREA
— GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN
(PANS-IM, DOC 10199)

ÍNDICE

	<i>Página</i>
Prefacio	(xx)
Capítulo 1. Definiciones.....	1-1
Capítulo 2. Generalidades	2-1
2.1 Gestión de la información de todo el sistema	2-1
2.2 Gestión de la calidad.....	2-x
Capítulo 3. Gobernanza.....	3-1
Capítulo 4. Información	4-1
4.1 Generalidades	4-1
4.2 Modelos de intercambio de información	4-x
4.3 Metadatos	4-x
Capítulo 5. Servicios de información.....	5-1
5.1 Generalidades	5-1
5.2 Reseña del servicio de información.....	5-x
5.3 Publicación de la reseña del servicio de información.....	5-x
5.4 Registro de gestión de la información de todo el sistema.....	5-x
Capítulo 6. Infraestructura técnica	6-1
6.1 Generalidades	6-1
6.2 Vinculaciones de interfaz	6-x
6.3 Marco de seguridad de la información	6-x

PREFACIO

1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS

1.1 Frente a la necesidad expresada en el 38º período de sesiones de la Asamblea de la OACI de consensuar mundialmente los principios para la normalización y la implementación armonizada de la gestión de la información de todo el sistema (SWIM), la Comisión de Aeronavegación acordó, en la octava sesión de su 194º período de sesiones celebrada el 28 de noviembre de 2013, que se estableciera el Grupo Experto en Gestión de la Información (IMP) para encomendarle la elaboración de un mecanismo mundialmente armonizado e interoperable para la gestión de la información.

1.2 Disponer de un mecanismo mundial para la gestión de la información (IM) resulta esencial para lograr la interoperabilidad y la armonización en todos los ámbitos de información, y para facilitar actividades como la información de vuelo y flujo para el entorno cooperativo (FF-ICE) y la evolución de los servicios meteorológicos hacia el intercambio de información digital, y para responder a la necesidad de información aeronáutica, incluida la distribución de conjuntos de datos digitales a través de servicios de información y la reevaluación del sistema de NOTAM.

1.3 La primera edición de los PANS-IM contiene los procedimientos relativos a la gestión de la información en general y la forma en que se aplican a los ámbitos de información actuales, así como a otros ámbitos que puedan surgir. En futuras ediciones podrán agregarse procedimientos para los diferentes ámbitos de la información.

2. ALCANCE Y OBJETIVO

2.1 La primera edición de los PANS-IM contiene los requisitos para posibilitar la transición hacia un sistema mundial de navegación aérea en red, como se describe en el *Plan Mundial de Navegación Aérea* (GANP, Doc 9750). Esta primera edición se centra en servicios de información para los intercambios tierra a tierra basados en los principios, beneficios y componentes descritos en el *Manual on the System-wide Information Management Implementation* (Manual de implementación de la gestión de la información de todo el sistema (SWIM), (Doc 10039) como vía para establecer una SWIM que actúe de habilitador clave del *Concepto operacional de gestión del tránsito aéreo mundial* (Doc 9854). Los PANS-IM se complementan, cuando es necesario, con los procedimientos regionales recogidos en los *Procedimientos suplementarios regionales* (Doc 7030).

Nota.— La transición hacia una red mundial de sistemas de navegación aérea, tal como se expone en el GANP (Doc 9750), requiere que el sistema de navegación aérea esté cada vez más automatizado, digitalizado e interconectado, y la gestión y el uso de la información desempeñan una función especialmente importante en la evolución del sistema de navegación aérea y la interoperabilidad mundial.

2.2 Partiendo de una infraestructura de comunicaciones basada en la familia de protocolos de internet (IPS), la SWIM busca entre otros objetivos clave permitir el intercambio interoperable de información entre todas las partes interesadas en la gestión del tránsito aéreo (ATM). Es por eso que los procedimientos de este documento son genéricos y se pueden aplicar a todos los ámbitos de información, y las orientaciones para la implementación y transición a la SWIM pueden consultarse en el *Manual on System-wide Information Management Implementation* (Manual de implementación de la gestión de la información de todo el sistema (Doc 10203). Distintos ámbitos de información pueden plantear requisitos adicionales a la SWIM, como los ámbitos de información aeronáutica, información meteorológica, e información de vuelo y flujo, complementando los requisitos genéricos de la SWIM que se presentan en este documento.

2.3 La seguridad de la información es un aspecto fundamental de la gestión de la información. La pérdida de la confidencialidad, la integridad y la disponibilidad de la información puede afectar la seguridad operacional. La primera edición de los PANS-IM también incluye los requisitos necesarios para que el marco de seguridad de la información contemple una misma comprensión del nivel de protección de la información y proporcione seguridad de la información de extremo a extremo con un enfoque ajustable.

3. RANGO

3.1 Los PANS no tienen el mismo rango que las normas y métodos recomendados (SARPS). Estos últimos son *adoptados* por el Consejo en virtud del artículo 37 del Convenio sobre Aviación Civil Internacional y deben atravesar todo el procedimiento previsto en el artículo 90, en tanto que los PANS son *aprobados* por el Consejo y se recomiendan a los Estados contratantes para su aplicación en todo el mundo.

3.2 Si bien los PANS pueden contener disposiciones que eventualmente se conviertan en SARPS al alcanzar la suficiente madurez y estabilidad para que accedan a esa categoría, también pueden comprender textos cuyo propósito es ahondar en los principios básicos de los SARPS correspondientes y que están redactados para ayudar a las partes usuarias a aplicar esos SARPS.

4. IMPLEMENTACIÓN

Los Estados contratantes son responsables de implementar los procedimientos, que únicamente se aplican a las operaciones en la medida en que los Estados los hayan previamente sancionado. Sin embargo, para facilitar la tramitación necesaria para que los implementen los Estados, se han redactado en una forma que permitirá a la comunidad de la navegación aérea aplicarlos directamente.

5. PUBLICACIÓN DE DIFERENCIAS

5.1 Dado que los PANS no tienen el mismo rango que las normas que adopta el Consejo como Anexos al Convenio, no acarrearán la obligación que dispone el artículo 38 del Convenio de notificar diferencias si no se los implementa.

5.2 Aun así, los Estados han de tener presentes las disposiciones del Anexo 15 — *Servicios de información aeronáutica*, que requieren que las publicaciones de información aeronáutica (AIP) contengan el listado de diferencias significativas entre los procedimientos estatales y los procedimientos correspondientes de la OACI.

Tabla A. Enmiendas de los PANS-IM

<i>Enmienda</i>	<i>Fuente(s)</i>	<i>Asunto(s)</i>	<i>Aprobada Aplicable</i>
Primera edición	Segunda reunión del Grupo Experto en Gestión de la Información (IMP/2)	Gestión de la información de todo el sistema (SWIM) y seguridad de la información.	18 de marzo de 2024 28 de noviembre de 2024

Capítulo 1

DEFINICIONES

Los siguientes términos se utilizan en este documento con el significado que se les da a continuación:

Ámbito de información. Alcance de los datos integrados para un conjunto particular de actividades económicas que producen productos y servicios de información únicos.

Arquitectura orientada a los servicios. Estilo de arquitectura que propicia el diseño de sistemas en términos de servicios y desarrollo de servicios.

Carga útil del servicio de información. Conjunto de información que se intercambia usando un servicio de información.

Nota.— La carga útil del servicio de información cumple una o más funciones o propósitos, que son independientes de las condiciones necesarias para posibilitar el intercambio de la información, como los encabezados y requisitos de seguridad.

Categoría de seguridad de la información. Categorización del efecto en la seguridad operacional por la pérdida de la confidencialidad, integridad o disponibilidad de la información.

Datos. Representación formalizada de hechos, conceptos o instrucciones que resulta idónea para su comunicación, interpretación o procesamiento.

Esquema de intercambio. Descripción formal de los datos que intervienen en un intercambio de información, en particular la codificación y demás restricciones que correspondan.

Nota.— Los esquemas de intercambio ayudan a quienes consumen servicios de información a comprender la sintaxis de los datos que suministra el servicio de información y las tecnologías necesarias para procesar localmente los datos recibidos. Los esquemas de intercambio utilizan un lenguaje normalizado de intercambio de datos. Por ejemplo, el esquema de Lenguaje de Mercado Extensible (XML) es un lenguaje de intercambio de datos del Consorcio World Wide Web (W3C) que se usa para definir mensajes codificados en XML.

Gestión de la información de todo el sistema (SWIM). Conjunto de normas, infraestructura y gobernanza que posibilitan la gestión de la información de ATM y permiten su intercambio entre partes calificadas utilizando servicios de información interoperables.

Gobernanza. Conjunto de órganos, normas, políticas y procesos cuyo propósito es que la información interoperable a escala mundial sea suministrada por servicios confiables.

Información. El resultado de recopilar, analizar, formatear y documentar datos para convertirlos en datos útiles en el contexto de la ATM.

Infraestructura técnica. Combinación de software y equipo físico que se usa para posibilitar el suministro de servicios de información.

Interoperabilidad. Capacidad de los sistemas de tecnología de la información y las comunicaciones (ICT) y de los procesos que se sostienen en ellos de intercambiar datos y permitir el intercambio de información y conocimientos.

Mensaje. Unidad discreta de comunicación que la fuente destina para consumo de un(a) receptor(a) individual o grupo dado.

Metadato. Información sobre un recurso.

Nota.— Son ejemplos de recursos un servicio de información, la reseña de un servicio de información y un conjunto de datos.

Modelo de intercambio de información. Descripción formal de la información que se ha acordado compartir entre dos o más organizaciones o grupos y que incluye como mínimo un esquema de intercambio para sus datos.

Nota.— Normalmente, se define un modelo de intercambio de información para un ámbito de información en particular, p.ej., información aeronáutica, información meteorológica o información de vuelo. Generalmente incluye la definición de las entidades de información y sus relaciones.

Modelo de referencia. Marco abstracto para comprender las relaciones significativas entre las entidades de los ámbitos de información.

Reseña del servicio de información. Conjunto de metadatos del servicio de información que ayudan a descubrirlo y hacer una evaluación inicial de sus características.

Región de gestión de la información de todo el sistema (SWIM). Zona geográfica en la que un grupo de Estados y/o partes interesadas de ATM ha acordado una gobernanza común para la implementación regional de la gestión de la información de todo el sistema.

Nota.— Una región SWIM puede ser una región OACI o cualquier otra zona en la que una comunidad de intereses haya acordado una gobernanza común. Las comunidades de intereses se establecen de diversas maneras y pueden estar integradas por miembros de una o más funciones y organizaciones, según se requiera para una misión compartida.

Registro de gestión de la información de todo el sistema (SWIM). Directorio que reúne la información necesaria (los metadatos) para descubrir y acceder a servicios de información.

Servicio de información. Tipo de servicio en una arquitectura orientada a los servicios que proporciona medios para compartir información relacionada con la ATM.

Vinculación de interfaz. Especificación de los protocolos y los formatos de datos que deben usarse al transmitir mensajes definidos por la interfaz correspondiente.

Capítulo 2

GENERALIDADES

2.1 GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN DE TODO EL SISTEMA

2.1.1 Las disposiciones que se establecen en el presente documento son aplicables a la información que se intercambia en un entorno de gestión de la información de todo el sistema.

2.1.2 La gestión de la información de todo el sistema es esencial para la transformación digital de la gestión del tránsito aéreo. La recopilación y procesamiento de datos en cada ámbito de información deberían producir información que pueda intercambiarse y usarse en el proceso de decisión de la ATM. La gestión de la información comprende las siguientes actividades:

- a) recopilación;
- b) procesamiento; e
- c) intercambio de datos e información.

Nota 1.— El Anexo 3 — Servicio meteorológico para la navegación aérea internacional, el Anexo 4 — Cartas aeronáuticas, el Anexo 11 — Servicios de tránsito aéreo, el Anexo 14 — Aeródromos, el Anexo 15 — Servicios de información aeronáutica, los Procedimientos para los servicios de navegación aérea — Aeródromos (PANS-Aeródromos, Doc 9981), los Procedimientos para los servicios de navegación aérea — Gestión de la información aeronáutica (PANS-AIM, Doc 10066) y los Procedimientos para los servicios de navegación aérea — Gestión del tránsito aéreo (PANS-ATM, Doc 4444) contienen los requisitos de recopilación y procesamiento de datos e información para los respectivos ámbitos de información.

Nota 2.— En este documento, por información se entiende la información relativa a la ATM.

2.1.3 Las actividades de gestión de la información indicadas en 2.1.2 se realizarán bajo las condiciones de control de calidad que se especifican en 2.2.

2.1.4 La información se intercambiará a través de servicios de información, que son un tipo de servicio en una arquitectura orientada a los servicios que proporciona la capacidad para el intercambio de información ATM.

Nota 1.— El Doc 10039 brinda más información sobre la evolución del intercambio de información en una arquitectura orientada a los servicios.

Nota 2.— El Doc 10203 brinda más información sobre la arquitectura orientada a los servicios.

Nota 3.— El Anexo 3, el Anexo 4, el Anexo 11, el Anexo 14, el Anexo 15, los PANS-Aeródromos (Doc 9981), los PANS-AIM (Doc 10066) y los PANS-ATM (Doc 4444) contienen otros requisitos de intercambio de información en cada ámbito de información en particular.

Nota 4.— El intercambio de información sigue patrones de intercambio de mensajes que definen las interacciones entre las partes proveedora y usuaria del servicio de información.

2.1.5 Para posibilitar la interoperabilidad mundial, la gestión de la información de todo el sistema se asentará en los seis principios siguientes:

- a) **Uso de servicios de información interoperables.** Los servicios de información interoperables facilitan los intercambios de información necesarios y responden a las necesidades operacionales y el análisis de los procesos correspondientes.
- b) **Separación entre suministro y consumo de información.** Una separación clara entre las problemáticas de quien suministra y quien consume la información otorga flexibilidad en cuanto a la cantidad y la naturaleza de las partes consumidoras. A tal efecto, cada servicio es autónomo y la parte consumidora del servicio de información no tiene contacto con los detalles de implementación del servicio.
- c) **Bajo acoplamiento.** Característica del sistema por la cual cada componente tiene o utiliza dependencias mínimas con otros componentes diferenciados. Este principio se aplica a las interfaces de los servicios de información.
- d) **Descubribilidad.** Característica del sistema que permite a una parte consumidora de servicios de información encontrar los servicios de información disponibles con ayuda de reseñas de los servicios de información.
- e) **Uso de normas abiertas.** Las normas abiertas son normas accesibles al público general, y que se desarrollan y mantienen mediante un proceso colaborativo que funciona por consenso.
- f) **Intercambio seguro de información.** El intercambio de información amparado por un marco de seguridad que prevé todas las dimensiones de seguridad posibles, entre ellas la gestión, el control y la ejecución de respuestas ante ciberamenazas y ciberataques.

Nota.— El Doc 10203 ofrece información adicional sobre la forma en que estos principios se relacionan con los principios de una arquitectura orientada a los servicios.

2.2 GESTIÓN DE LA CALIDAD

2.2.1 La calidad de la información responderá a los requisitos del ámbito o los ámbitos de información de que se trate y asegurará implementando y manteniendo un sistema de gestión de la calidad (QMS).

Nota 1.— El Anexo 3, el Anexo 4, el Anexo 14, el Anexo 15, los PANS-AIM (Doc 10066) y los PANS-ATM (Doc 4444) contienen disposiciones específicas referidas a la calidad de la información para sus respectivos ámbitos de información.

Nota 2.— El Anexo 3, el Anexo 4, el Anexo 15, y los PANS-AIM (Doc 10066) contienen disposiciones específicas referidas al QMS para la información en sus respectivos ámbitos.

2.2.2 Los proveedores de servicios de información pondrán y mantendrán en marcha un QMS para establecer la certeza y confianza que se requieren para ofrecer servicios de información con la calidad exigida. La calidad del servicio de información debería responder a los requisitos del ámbito o los ámbitos de información de que se trate.

Nota.— En la serie de normas 9000 de la Organización Internacional de Normalización (ISO) se describe el sistema de gestión de la calidad que permite a la organización definir cómo:

- a) satisfacer las necesidades de las partes interesadas;*
 - b) individualizar y resolver los riesgos vinculados a la organización;*
 - c) utilizar eficientemente los recursos; y*
 - d) mejorar permanentemente.*
-

Capítulo 3

GOBERNANZA

Nota 1.— Las disposiciones sobre gobernanza referidas específicamente a la información, los servicios de información y la infraestructura técnica están incorporadas a lo largo del presente documento. En consecuencia, este capítulo únicamente trata los requisitos de gobernanza que no figuran en otros capítulos.

Nota 2.— El Doc 10203 brinda orientación adicional sobre la gobernanza y los marcos de implementación.

3.1 La gobernanza sostiene los seis principios de la interoperabilidad mundial que se exponen en 2.1.5 y debería instaurarse estableciendo un marco de implementación como se establece en 3.4.

Nota.— La gobernanza ayuda a forjar y mantener la confianza entre las diversas partes interesadas que suministran y consumen servicios de información en un entorno colaborativo.

3.2 Cuando se prevea implementar la gestión de la información de todo el sistema, los Estados se cerciorarán de que se establezca un marco de implementación adecuado a escala nacional y/o dentro de la región SWIM.

Nota.— El Doc 10203 brinda más información sobre regiones SWIM.

3.3 Los Estados velarán por el cumplimiento del marco de implementación en el suministro de información bajo su responsabilidad.

Nota.— El Anexo 3, el Anexo 4, el Anexo 11, el Anexo 14, el Anexo 15, los PANS-Aeródromos (Doc 9981), los PANS-AIM (Doc 10066) y los PANS-ATM (Doc 4444) establecen la información que está bajo la responsabilidad de los Estados.

3.4 El marco de implementación debería:

- a) definir las funciones y responsabilidades de las distintas partes interesadas en la gestión de la información de todo el sistema, entre ellas la parte iniciadora, la parte proveedora del servicio de información, la parte consumidora del servicio de información y el organismo regulador;
- b) determinar, en su caso, cuáles son los órganos de gobernanza adecuados que tendrán a su cargo la coordinación de la implementación dentro del Estado o región;

Nota.— El Doc 10203 brinda más información sobre los órganos de gobernanza.

- c) determinar y documentar las normas pertinentes y los requisitos de normalización que pudieran corresponder; y

Nota.— Los requisitos de normalización pueden abarcar normas como las de la ISO, la Comisión Radiotécnica Aeronáutica (RTCA), la Organización europea para el equipamiento de la aviación civil (EUROCAE) o el Open Geospatial Consortium (OGC), así como otros procesos adicionales previstos en el Doc 7030.

- d) formular y poner en aplicación políticas, procedimientos y orientación que contribuyan a la implementación de la gestión de la información de todo el sistema.
-

Capítulo 4

INFORMACIÓN

4.1 GENERALIDADES

4.1.1 Los proveedores de servicios de información deberían definir la manera de satisfacer los requisitos de intercambio de información atendiendo a los usos previstos de la información en la carga útil del servicio de información.

Nota.— Para más información sobre cómo satisfacer los requisitos de intercambio de información, véase el Doc 10203.

4.1.2 Los proveedores de servicios de información y quienes los consumen deberían tener una misma comprensión del significado de la información como carga útil del servicio de información.

Nota 1.— Para tener una misma comprensión del significado de la información se utiliza un modelo de intercambio de información o se alinea la información con el modelo de referencia mundial.

Nota 2.— Los modelos de intercambio de información se adecuan al contexto específico de su ámbito o ámbitos correspondientes, en tanto que el modelo de referencia mundial posibilita la alineación entre distintos ámbitos de información.

Nota 3.— Para más información sobre el modelo de referencia mundial, véase el modelo de referencia para la gestión de la información de tránsito aéreo (AIRM) (<https://airm.aero/>).

4.1.3 Los proveedores de servicios de información y quienes los consumen compartirán una misma comprensión del esquema de intercambio utilizado para los datos en la carga útil del servicio de información.

4.2 MODELOS DE INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN

4.2.1 Los proveedores de servicios de información deberían usar los modelos de intercambio de información específicos del ámbito y sus reglas de funcionamiento para las cargas útiles de sus servicios de información. Si los modelos de intercambio de información específicos del ámbito no se ajustan a los requisitos de intercambio de la información, los proveedores de servicios de información deberían solicitar que se modifiquen los modelos.

Nota 1.— El uso de modelos de intercambio de información específicos del ámbito alineados con el AIRM responde a los procedimientos establecidos en 4.1.2 y 4.1.3.

Nota 2.— El Doc 10203 brinda más información sobre los modelos de intercambio de información específicos del ámbito y su gestión.

4.2.2 Si los proveedores de servicios de información no usan los modelos de intercambio de información específicos del ámbito para la carga útil de sus servicios, deberían alinear la definición de la información en la carga útil del servicio con el modelo de referencia mundial. En este caso, los proveedores de servicios de información usarán un esquema de intercambio normalizado para la carga útil del servicio de información.

Nota 1.— La alineación con el AIRM y la indicación del esquema de intercambio utilizado responden a los procedimientos establecidos en 4.1.2 y 4.1.3.

Nota 2.— En el Doc 10203 se brinda orientación para alinear la información de la carga útil del servicio de información con el AIRM.

4.3 METADATOS

Nota.— Los metadatos son esenciales para la comprensión de la información y su intercambio por medio de un servicio de información.

4.3.1 Los proveedores de servicios de información suministrarán metadatos que describan tanto la carga útil del servicio de información como el servicio de información que suministra la información.

Nota.— Los procedimientos relativos a los medios para proporcionar metadatos de los servicios de información se describen en 5.2.

4.3.2 Al efectuar actividades de gestión de la información en función de los requisitos de uno o varios ámbitos de información en particular deberían recogerse metadatos de la información.

Nota.— El Anexo 4, el Anexo 15 y los PANS-AIM (Doc 10066) contienen requisitos de metadatos para los proveedores de servicios de información. Estos requisitos de metadatos para la información pueden diferir de los requisitos de metadatos para el servicio de información.

Capítulo 5

SERVICIOS DE INFORMACIÓN

5.1 GENERALIDADES

5.1.1 Los proveedores de servicios de información darán publicidad a los servicios de información que proporcionan.

5.1.2 Las partes consumidoras de servicios de información deberían valorar la utilidad de un servicio de información para un fin determinado consultando sus metadatos.

5.2 RESEÑA DEL SERVICIO DE INFORMACIÓN

5.2.1 Los proveedores de servicios de información suministrarán metadatos de los servicios de información por medio de reseñas.

5.2.2 Las reseñas de los servicios de información se estructurarán utilizando los campos de metadatos que se detallan en la Tabla 5-1. Esta práctica favorece la descubribilidad de los servicios de información y posibilita que quienes los consumen comparen diferentes servicios de información.

5.2.3 Los proveedores de servicios de información suministrarán una descripción completa de todos los campos de metadatos que integran la reseña para cada versión del servicio de información.

Tabla 5-1. Campos de metadatos de las reseñas de servicios de información

Nota.—La columna de “esquema del campo” sirve para definir los requisitos de estructura interna de los campos de metadatos. Su intención no es prescribir ninguna codificación o formato en particular.

Nombre del campo	Requisitos	Esquema del campo	Ejemplo
Nombre del servicio de información	Los proveedores de servicios de información le pondrán nombre al servicio de información. El nombre del servicio de información debería permitir a quienes consumen los servicios hacer referencia al servicio de información o identificarlo. El nombre debería dar una indicación del propósito del servicio de información.	Texto libre	<i>DONLON Servicio de HoraDeseadaFueraCalzos</i>
Versión del servicio de información	Los proveedores de servicios de información identificarán las versiones del servicio de información. La versión del servicio se indicará en formato numérico (n.n[.n]). La versión del servicio de información permitirá a quienes consumen servicios de información distinguir entre distintas versiones de un servicio de información.	n.n[.n]	<i>1.0.0</i>

Nombre del campo	Requisitos	Esquema del campo	Ejemplo
Estado del ciclo de vida del Servicio de información	<p>Los proveedores de servicios de información especificarán la etapa en que se encuentra la versión del servicio de información, eligiendo entre: futura, operativa o dada de baja.</p> <p><i>Nota.— En el Doc 10203 se proporciona más información sobre el estado de los servicios.</i></p>	<p>Futura o Operativa o Dada de baja</p>	<p><i>OPERATIVA</i></p>
Fecha del ciclo de vida del servicio de información	<p>Los proveedores de servicios de información deberían incluir las fechas de las etapas actual y futura del ciclo de vida. La fecha de baja prevista debería indicarse tan pronto como se conozca. Si el proveedor de servicios de información no da a conocer la fecha, el campo del metadato <i>Fecha del ciclo de vida del servicio de información</i> contendrá la mención “Nulo”.</p> <p><i>Nota.— Si se trata de una etapa futura, la fecha indica la fecha para cuando el proveedor de servicios de información prevé que el servicio esté operativo.</i></p>	<p>AAAA-MM-DD o Nulo</p>	<p><i>2018-07-31</i></p>
Funciones del servicio de información	<p>Los proveedores de servicios de información deberían describir las características de uso de las funciones del servicio de información. Esta descripción le dará a quienes consumen los servicios de información una idea utilitaria de las interacciones con el servicio de información, sin tener que consultar detalles en la interfaz. La descripción debería incluir la funcionalidad del servicio en forma de lista de funciones y sus efectos en el mundo real. Si el proveedor de servicios de información no da a conocer las funciones del servicio, el campo de metadatos <i>Funciones del servicio de información</i> contendrá la mención “Nulo”.</p>	<p>Texto libre o Nulo.</p>	<p><i>Utilidad: Servicio para quienes consumen servicios de información que permite fijar (es decir, definir o actualizar) o eliminar el valor de hora deseada de fuera calzos (TOBT) de un vuelo específico.</i></p> <p><i>Efecto en el mundo real: Los valores de TOBT se actualizan para cada vuelo cuando la parte consumidora del servicio de información ejecuta las siguientes funciones:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Fijar TOBT - se define o actualiza el valor de TOBT</i> • <i>Eliminar TOBT - el valor TOBT queda indefinido</i>
Categoría de información	<p>El ámbito o los ámbitos de información que abarca el servicio de información se indicará(n) utilizando una o más de las siguientes categorías:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) información de vuelo; b) información aeronáutica; c) información meteorológica; d) información medioambiental; e) información sobre capacidad, demanda y afluencia; f) información de vigilancia; y/o g) otra información. 	<p>Información de vuelo; y/o Información aeronáutica y/o Información meteorológica y/o Información medioambiental</p>	<p><i>INFORMACIÓN DE VUELO</i></p>

Nombre del campo	Requisitos	Esquema del campo	Ejemplo
		y/o Información sobre capacidad, demanda y afluencia y/o Información de vigilancia y/u Otra información	
Breve descripción del servicio de información	Los proveedores de servicios de información brindarán una descripción breve del servicio de información para ayudar a quienes consumen servicios de información a decidir si el servicio es el adecuado para una situación en particular. La descripción breve incluirá el ámbito o los ámbitos de información que abarca el servicio de información, la necesidad operacional que atiende, el uso para el cual ha sido diseñado y el público al que está destinado.	Texto libre (uso previsto)	<i>El servicio de HoraDeseadaFueraCalzos contribuye con el concepto de toma de decisiones en colaboración de aeropuerto (A-CDM) y su aplicación permitiendo a las partes que intervienen, normalmente explotadores de aeropuertos y servicios de escala, fijar la TOBT que indica la hora deseada para que la aeronave esté lista para retirar los calzos.</i>
Información adicional sobre el servicio de información	Los proveedores de servicios de información deberían dar una descripción del lugar donde buscar más información, que puede incluir información técnica detallada sobre el servicio de información. Esta ubicación debería indicarse en forma de enlace donde quienes consumen los servicios de información puedan encontrar más información. Si el proveedor de servicios de información no da información adicional en la reseña del servicio de información, el campo de metadatos <i>Información adicional sobre el servicio de información</i> contendrá la mención "Nulo".	Texto libre o Nulo.	<i>Para obtener información adicional sobre el servicio, consulte el registro de servicios de DONLON: https://donlonregistry.com/ o Sitio web de servicios de DONLON: https://donlon-atlanticservices.com</i>
Calidad del servicio	Los proveedores de servicios de información brindarán una descripción con información cuantitativa y cualitativa de las características del servicio de información para que quienes consumen servicios de información puedan comprender la calidad del servicio de información. La descripción debería seguir los parámetros de la norma ISO 25010. La calidad del servicio de información debería expresarse con los siguientes parámetros (u otros parámetros aplicables): a) parámetros de actuación (cuantitativos) i) capacidad del servicio ii) velocidad del servicio	Capacidad: texto libre (descripción de la capacidad) y/o Velocidad: texto libre (descripción de la velocidad) y/o Disponibilidad: texto libre (descripción de la disponibilidad) y/o Recuperabilidad:	<i>DISPONIBILIDAD: 99,95 % excluidas las salidas de servicio programadas</i> <i>CAPACIDAD: 2 000 pedidos de servicio por hora</i> <i>VELOCIDAD: Retardo de 2 s en 95 % de los mensajes</i>

Nombre del campo	Requisitos	Esquema del campo	Ejemplo
	b) parámetros de fiabilidad (cuantitativos) <ul style="list-style-type: none"> i) disponibilidad del servicio ii) recuperabilidad del servicio c) parámetros de seguridad (cuantitativos) <ul style="list-style-type: none"> i) confidencialidad del servicio ii) integridad del servicio <p><i>Nota.— En el Doc 10203 se dan ejemplos de parámetros de actuación, fiabilidad y seguridad.</i></p>	texto libre (descripción de la recuperabilidad) y/o Fiabilidad: texto libre (descripción de la fiabilidad) y/o Integridad: texto libre (descripción de la integridad)	
Tipo de validación del servicio de información	Los proveedores de servicios de información se cerciorarán de que se valide el servicio de información. Esta validación incluirá los parámetros indicados en el campo de metadatos de <i>calidad del servicio</i> en la reseña del servicio de información, para ayudar a quienes consumen servicios de información en la evaluación inicial del servicio de información. Los servicios de información se validarán como mínimo con uno de los siguientes métodos: <ul style="list-style-type: none"> a) validación independiente; b) validación en colaboración; c) validación del público usuario; o d) autovalidación. <p>Se guardará registro del método o los métodos de validación y sus resultados. La evolución de los servicios de información puede generar la necesidad de revalidación. Cada nueva versión de un servicio de información debería revalidarse.</p> <p><i>Nota.— El Doc 10203 contiene más información sobre los métodos de validación.</i></p>	Validación independiente y/o Validación en colaboración y/o Validación del público usuario y/o Autovalidación	<i>AUTOVALIDACIÓN</i>
Descripción de la validación del servicio de información	Los proveedores de servicios de información brindarán una descripción del método de validación usado para ayudar a quienes consumen servicios de información a valorar el grado de fiabilidad del servicio de información. Al compartir los resultados de la validación, los proveedores de servicios de información posibilitan que quienes consumen los servicios de información confíen en que tanto el servicio como su proveedor son capaces de ofrecer los medios y calidad de servicio declarados. La descripción debería incluir una breve exposición de los resultados de la validación, y de la manera de acceder a los elementos de prueba de la validación.	Texto libre (resultado de la validación)	<i>El Aeropuerto de DONLON ensayó el servicio de acuerdo con los requisitos de su sistema de aseguramiento de la calidad (QMS).</i>

Nombre del campo	Requisitos	Esquema del campo	Ejemplo
Existencia de filtros	Los proveedores de servicios de información deberían dar información sobre la existencia de filtros que permitan a quienes consumen los servicios de información delimitar el contenido de la información que consumen. Los medios para filtrar información deberían describir los filtros que ofrecen los proveedores para su servicio de información. Si el proveedor de servicios de información no ofrece filtros o no brinda información sobre los filtros disponibles en la reseña del servicio, el campo de metadatos de <i>Existencia de filtros</i> contendrá la mención "Nulo".	Texto libre o Nulo.	<i>El servicio de datos meteorológicos del Aeropuerto de DONLON acepta los siguientes filtros:</i> <i>Tipo de informe – especificar uno o más entre "METAR", "SPECI" o "TAF" en el pedido de suscripción para delimitar los resultados únicamente a estos tipos de informe.</i> <i>Si no se especifica ninguna opción de filtro, la suscripción será para todos los mensajes.</i>
Restricciones de acceso	Los proveedores de servicios de información brindarán una descripción de las restricciones que pueda haber para acceder al servicio de información, a fin de que quienes consumen los servicios de información puedan determinar si pueden o no acceder al servicio de información. Las limitaciones deberían especificar las restricciones y/o los requisitos que quienes consumen los servicios de información deben reunir para acceder a información sensible que ofrece el servicio de información.	Texto libre	<i>El servicio se dirige a explotadores de aeronaves y agentes de escala de los vuelos en el Aeropuerto de DONLON. Para acceder al servicio, se debe suscribir un acuerdo de nivel de servicios con el explotador del Aeropuerto de DONLON. El acceso al servicio se realiza con nombre de persona usuaria y contraseña, que las personas usuarias autorizadas pueden obtener en el punto de contacto (POC) indicado.</i> <i>El servicio también puede ser utilizado por la torre de control de DONLON en circunstancias específicas, por ejemplo, en condiciones adversas u otras circunstancias especiales.</i>
Patrones de intercambio de mensajes	Los proveedores de servicios de información indicarán el patrón de intercambio de mensajes que usa el servicio de información, para que quienes consumen los servicios de información comprendan las relaciones entre los múltiples mensajes intercambiados y los proveedores de servicios de información. El patrón de intercambio de mensajes se expresará con una o más de las fórmulas siguientes: a) pregunta/respuesta; b) unidireccional; y/o c) publicación/suscripción.	Pregunta/ respuesta y/o Unidireccional y/o Publicación/ suscripción	<i>Pregunta/respuesta</i>

Nombre del campo	Requisitos	Esquema del campo	Ejemplo
Modelos de intercambio de información	<p>Si los proveedores de servicios de información usan modelos de intercambio de información específicos del ámbito en la carga útil de sus servicios de información, indicarán esos modelos, con las extensiones de los modelos de intercambio de información y sus versiones. Si no usan modelos de intercambio de información específicos del ámbito en la carga útil de sus servicios de información, los proveedores de servicios de información describirán la alineación con un modelo de referencia mundial e indicarán el esquema de intercambio utilizado.</p> <p><i>Nota.— Véase un ejemplo de modelo de referencia mundial en el AIRM (https://airm.aero/).</i></p>	Texto libre	<i>El servicio utiliza un modelo de intercambio de información alineado con el AIRM versión 1.0.0.</i>
Alcance geográfico de la información	<p>Los proveedores de servicios de información brindarán una descripción de la cobertura geográfica de la información que se intercambia, para que quienes consumen los servicios de información puedan comprender la cobertura geográfica de la información que se suministra.</p> <p><i>Nota.— La cobertura geográfica puede expresarse como región OACI, región de información de vuelo (FIR), aeródromo o polígono. Puede darse información más específica, p.ej. cobertura en el aeropuerto “x” o FIR “y” para facilitar las respuestas a las búsquedas.</i></p>	Texto libre	<i>Aeropuerto de DONLON</i>
Fuente de información	<p>Los proveedores de servicios de información deberían especificar las fuentes de la información que se intercambia. Además, deberían dar información de modificaciones posteriores que se introduzcan, para que quienes consumen los servicios de información conozcan las fuentes de información y las modificaciones. Si el proveedor de servicios de información no da a conocer la fuente de la información, el campo del metadato <i>Fuente de la información</i> contendrá la mención “Nulo”.</p>	Texto libre o Nulo.	<i>Explotador del Aeropuerto de DONLON</i>
Categoría de seguridad de la información	<p>Los proveedores de servicios de información indicarán la categoría o nivel de seguridad que se aplica a la información, para que quienes consumen los servicios de información comprendan el nivel de protección de la información. La categoría de seguridad se expresará en una de las opciones siguientes:</p> <p>a) ninguna; b) básica;</p>	Ninguna o Básica o Intermedia o Avanzada	<i>Intermedia</i>

Nombre del campo	Requisitos	Esquema del campo	Ejemplo
	c) intermedia; o d) avanzada. <i>Nota.— El Manual on Information Security (Manual de seguridad de la información) (Doc 10204) contiene más información.</i>		
Organización del proveedor	Los proveedores de servicios de información darán el nombre de su organización para que quienes consumen los servicios de información puedan identificar el servicio de información y contextualizarlo. El nombre de la organización irá seguido, en su caso, del nombre corto por el que se la conozca. <i>Nota.— La organización del proveedor puede o no ser la organización iniciadora de la información.</i>	Texto libre	<i>DONLON Atlantic Services Administración Federal de Aviación de los Estados Unidos (FAA)</i>
Asistencia disponible	Los proveedores de servicios de información deberían brindar una descripción de la asistencia técnica que se ofrece a quienes consumen servicios de información en todos los aspectos pertinentes relacionados con el servicio de información, para permitirles comprender el nivel de asistencia que pueden esperar. Si el proveedor de servicios de información no da a conocer la asistencia disponible, en el campo de metadatos <i>Asistencia disponible</i> se especificará “NO SE OFRECE ASISTENCIA”.	Texto libre o NO SE OFRECE ASISTENCIA	<i>En caso de incidente con los servicios operativos, comuníquese con la Asistencia Técnica (las 24 horas): +693 555 01 service-desk@donlon-atlanticservices.com</i>
Punto de contacto del proveedor	Quienes consumen servicios de información deberían tener un punto de contacto donde pedir la información adicional que pudieran necesitar sobre el servicio de información. Los proveedores de servicios de información indicarán un punto de contacto, ya sea una dirección de correo electrónico o un sitio web, donde quienes consumen servicios de información puedan dirigir sus consultas sobre el servicio de información.	Texto libre	<i>Para solicitar el acceso al servicio: www.donlon-atlanticservices.com/swim/service-request</i>

5.3 PUBLICACIÓN DE LA RESEÑA DEL SERVICIO DE INFORMACIÓN

5.3.1 Los proveedores de servicios de información indicarán al público consumidor adónde dirigirse para obtener las reseñas y los metadatos de los servicios de información.

5.3.2 El localizador uniforme de recursos (dirección URL) donde se dan a publicidad las reseñas de los servicios de información figurará en la AIP. Si se usara un registro SWIM (véase 5.4), la dirección URL será la que corresponda al registro.

Nota 1.— Para reducir el riesgo de discrepancias, es preferible que los proveedores de servicios de información coloquen a disposición las reseñas de los servicios en unos pocos lugares solamente.

Nota 2.— En el apéndice 2, GEN 3.7.1, de los PANS-AIM (Doc 10066) se da información sobre el URL.

5.4 REGISTRO DE GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN DE TODO EL SISTEMA

5.4.1 Deberían usar registros SWIM:

- a) los proveedores de servicios de información, como medio de dar a publicidad los servicios de información ofrecidos; y
- b) quienes consumen servicios de información, como medio para descubrir servicios de información.

Nota.— Los proveedores de servicios de información no tienen que implantar un registro SWIM, sino que podrían utilizar un registro SWIM ya existente. La implantación de un registro SWIM podría hacerla cualquier parte interesada.

5.4.2 Cuando se use un registro SWIM, el mismo:

- a) pondrá a disposición las reseñas de los servicios de información;
- b) controlará el acceso para la inscripción de reseñas de servicios de información;
- c) ofrecerá funciones de búsqueda en las reseñas de los servicios de información y sus campos;
- d) debería ofrecer funciones de notificación de cambios en las reseñas de los servicios de información y sus campos; y
- e) debería ser de acceso público.

Nota.— La clasificación de los servicios de información por categoría de información y/o estado del ciclo de vida del servicio de información facilitará las funciones de búsqueda de los registros SWIM (véase la tabla 5-1).

Capítulo 6

INFRAESTRUCTURA TÉCNICA

6.1 GENERALIDADES

Los servicios de información se proporcionarán y consumirán mediante una infraestructura técnica basada en la familia de protocolos de internet (IPS).

Nota.— La red de telecomunicaciones aeronáuticas basada en protocolos de internet (ATN/IPS) cumple los requisitos de la infraestructura técnica. Las disposiciones correspondientes se encuentran en el Anexo 10 — Telecomunicaciones aeronáuticas, Volumen III — Sistemas de comunicación y el Manual para implantar la red de telecomunicaciones aeronáuticas (ATN) utilizando normas y protocolos de la familia de protocolos de Internet (IPS) (Doc 9896).

6.2 VINCULACIONES DE INTERFAZ

6.2.1 Los servicios de información usan vinculaciones de interfaz para interactuar con la infraestructura técnica.

Nota.— El Doc 10203 brinda más información sobre las vinculaciones de interfaz.

6.2.2 Las vinculaciones de interfaz se basarán en protocolos normalizados de uso generalizado y ampliamente compatibles.

Nota 1.— Estos protocolos ofrecen los medios necesarios para que los proveedores de información y quienes consumen los servicios puedan intercambiar información a través de servicios interoperables aplicando principios de bajo acoplamiento entre sistemas.

Nota 2.— Dos sistemas que establecen la misma vinculación de interfaz son técnicamente interoperables, y por lo tanto capaces de conectarse e intercambiar información.

6.2.2.1 A fin de preservar la interoperabilidad, cuando los proveedores de servicios de información y quienes los consumen no usen los mismos protocolos, ambas partes se cerciorarán de que se ha establecido la mediación sin pérdidas entre protocolos.

Nota 1.— Mediación sin pérdidas significa que en la conversión bidireccional entre dos protocolos se preserva el mensaje y sus propiedades.

Nota 2.— El Doc 10203 brinda más información sobre la mediación sin pérdidas, incluidos los nombres y tipos de propiedades de las aplicaciones.

6.2.3 Los proveedores de servicios de información deberían gestionar las vinculaciones de interfaz para consolidar el gran número de tecnologías que podrían usarse para establecer interfaces entre sistemas y mantener así la flexibilidad de aprovechar las oportunidades que puedan presentar las tecnologías emergentes.

6.2.4 Los servicios de información deberían usar vinculaciones de interfaz definidas como se indica en 6.2.2 y 6.2.3.

Nota 1.— El Doc 10203 brinda más información sobre funcionalidades, bajo acoplamiento, vinculaciones de interfaz y mediación interoperable entre protocolos.

Nota 2.— En el documento de EUROCONTROL “Specification for SWIM Technical Infrastructure” (EUROCONTROL-SPEC-170) se da un ejemplo de especificación para vinculaciones de interfaz.

6.3 MARCO DE SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN

6.3.1 Las partes interesadas en la gestión de la información de todo el sistema que procesen, almacenen, consuman o transfieran información implementarán un marco de seguridad de la información, concebido para velar por la confidencialidad (cuando proceda), la integridad y la disponibilidad de la información y de los servicios de información.

6.3.2 El marco de seguridad de la información se aplicará a la red basada en protocolos de internet (IPS), la infraestructura técnica, la información, el servicio de información y las aplicaciones que procesen, usen o distribuyan información en forma integrada.

Nota.— En el Doc 10204 se ofrece orientación sobre cómo implementar el marco de seguridad de la información, ya sea como parte de otro marco o como marco independiente.

6.3.3 Los proveedores de servicios de información clasificarán la información aplicando categorías definidas de seguridad de la información para mantener la comprensión recíproca del nivel de protección de la información que se intercambia.

Nota.— El Doc 10204 trata de la clasificación de la información aplicando categorías definidas de seguridad de la información.

6.3.4 Las partes interesadas en la gestión de la información de todo el sistema deberían aplicar los requisitos de seguridad de la información conformes a las categorías que se indican en 6.3.3.

Nota.— El Doc 10204 contiene más información sobre los requisitos de seguridad de la información conformes a las categorías.

6.3.5 Quienes consumen servicios de información valorarán el efecto en la seguridad operacional de la pérdida de confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información a fin de determinar qué categoría de seguridad de la información corresponde al usar la información en las operaciones.

Nota 1.— La pérdida de la confidencialidad, la integridad y la disponibilidad de la información puede afectar a la seguridad operacional.

Nota 2.— El Doc 10204 trata del efecto en la seguridad operacional de la pérdida de confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información y la clasificación de la información aplicando categorías de seguridad.

Fin de la primera edición de los PANS-IM
