



**EU-Latin America and Caribbean
Aviation Partnership Project (EU-LAC APP)**

*Enhancing the aviation partnership between the EU and
Latin America and the Caribbean*

Servicios ATFM y AIM

Taller de Automatización ATM - 11

Your safety is our mission.

An Agency of the European Union 

Índice

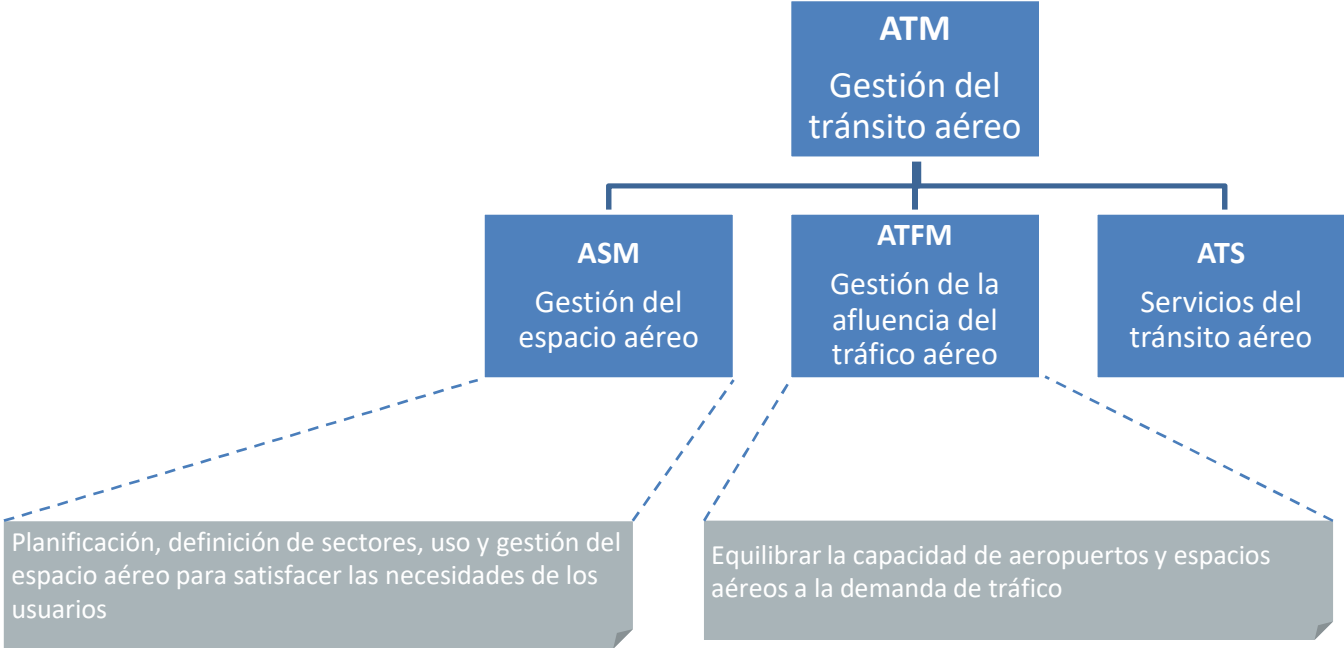


- ATFM (Air Traffic Flow Management)
- AIM (Aeronautical Information Management)
- ATFM y AIM en Europa
- Integración y automatización entre los servicios

ATFM (Air Traffic Flow Management)



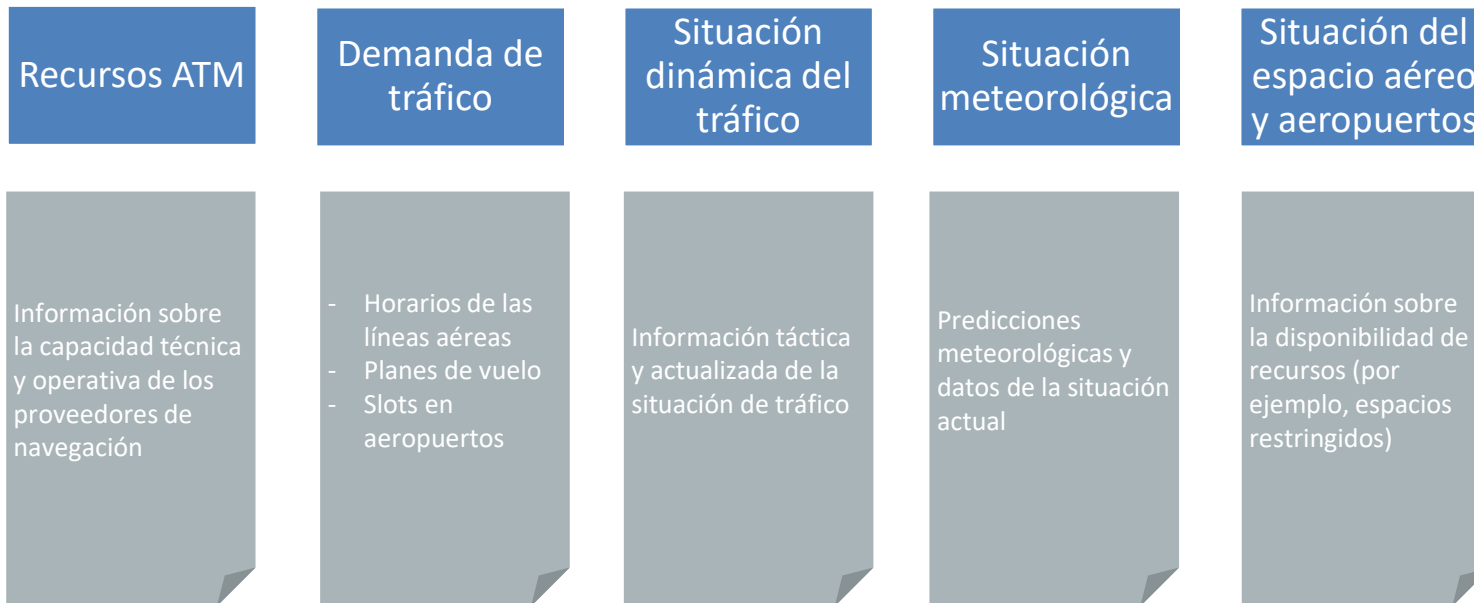
Debido al aumento de tráfico aéreo mundial, una gestión integrada es necesaria



El ATFM busca optimizar la utilización de la capacidad ATS y que esta se adapte a las demandas de tráfico

- Esto implica proteger a ATC de sobrecarga, y optimizar la capacidad disponible
 - **Capacidad:** número de vuelos que pueden ser gestionados en un sector en cierto tiempo
 - **Demanda:** Numero de vuelos que se espera que vuelen en un sector en cierto tiempo. Generalmente basado en los planes de vuelos
- Los beneficios de una gestión efectiva de la capacidad y la demanda son varios:
 - Incremento de la seguridad operacional
 - Reducción de carga de trabajo de los controladores
 - Reducir los retrasos y la inconveniencia a los pasajeros
 - Reducción del impacto al medio ambiente
 - Mejora en la eficiencia y reducción de costes

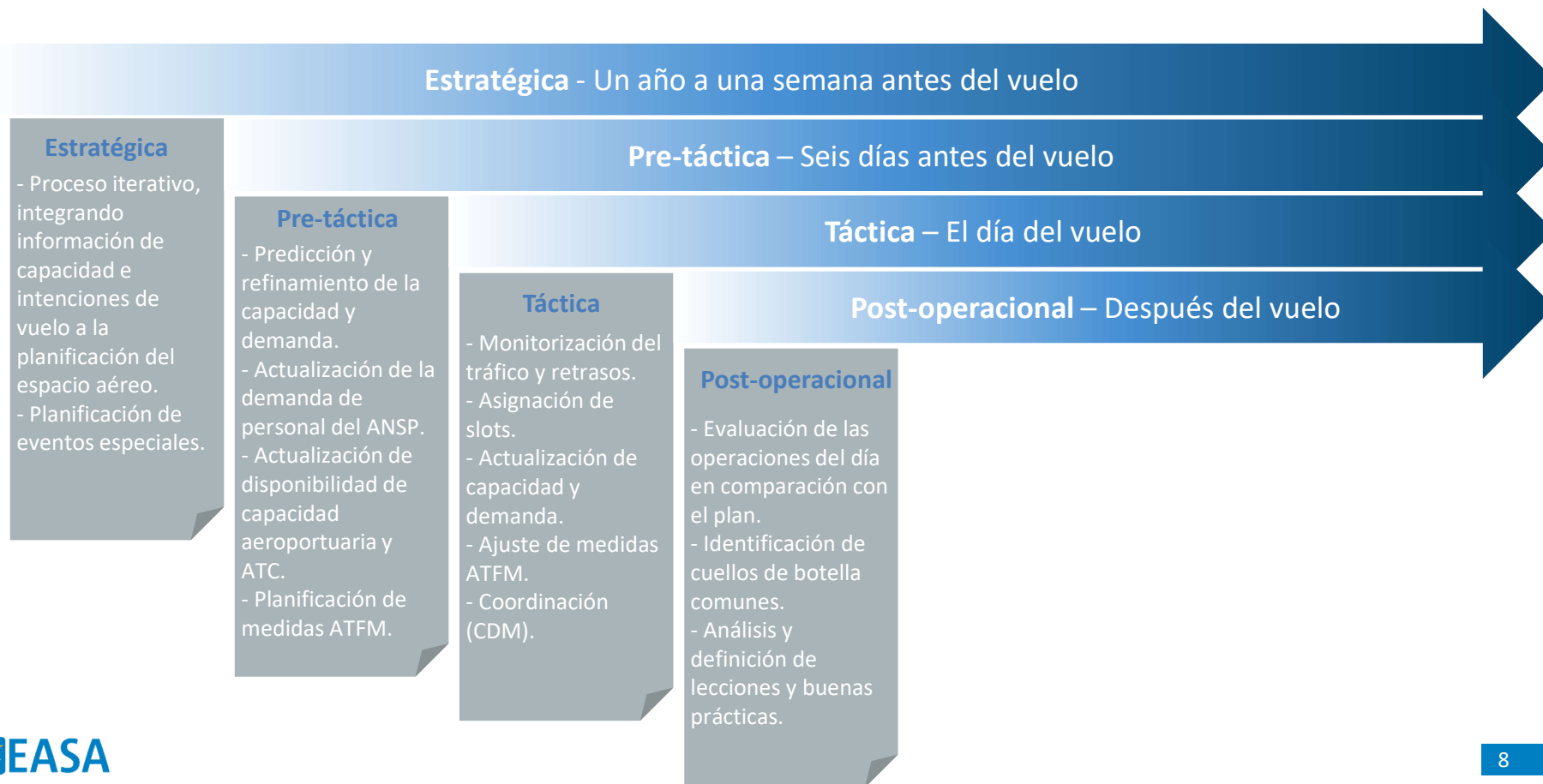
ATFM requiere integrar información de muchas fuentes para establecer una visión de capacidad y demanda y tomar decisiones óptimas en caso de que sea necesario



La unidad encargada de ATFM – Flow Management Unit, se encarga de varias tareas

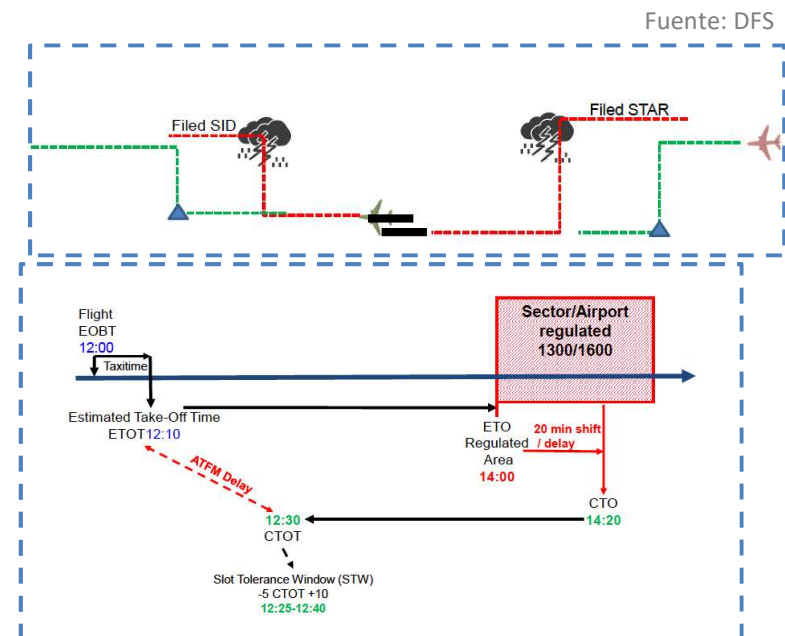
- Establecer un **repositorio** integrando la información necesaria para análisis y gestión de la capacidad y demanda
- Establecer **métodos** para mostrar gráficamente las **predicciones** agregadas de **demanda** y compararlas
- Establecer **medidas de coordinación** con los distintos actores para lanzar acciones de mejora en base a las predicciones de capacidad y demanda
- En caso necesario, **coordinar la aplicación de medidas ATFM**
- Efectuar **análisis** y establecer medidas de **mejora continua**

ATFM está dividido en varias fases

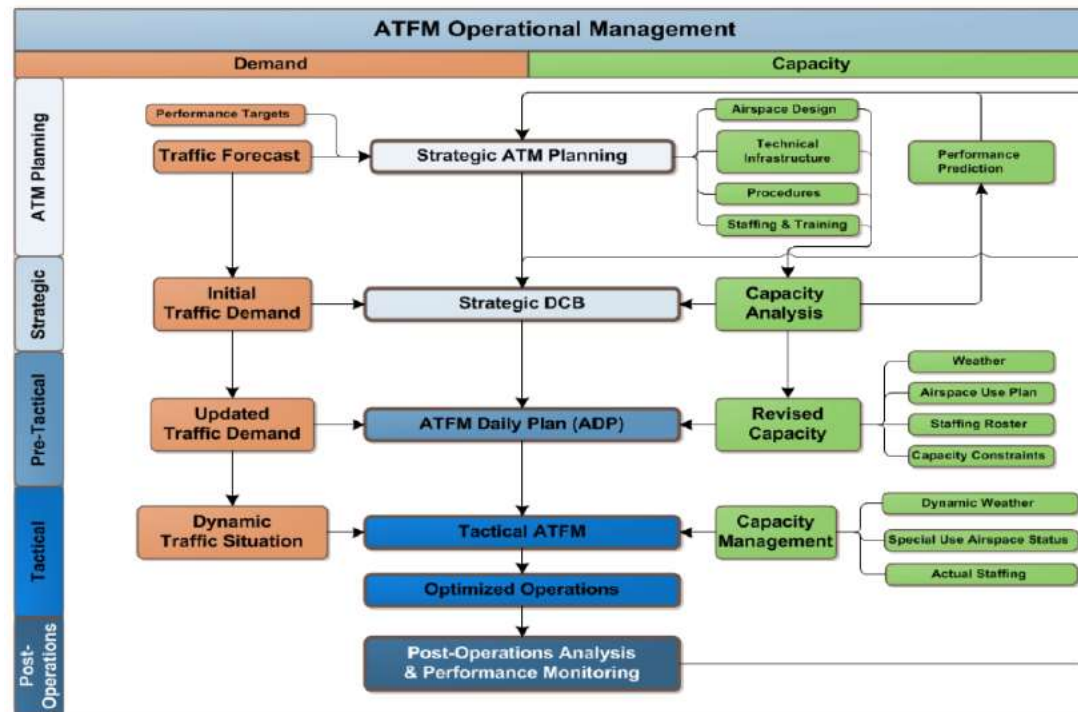


Cuando se identifican problemas de capacidad, es necesario buscar soluciones con el menor impacto a los usuarios

- La primera opción es **optimizar la capacidad**
 - Optimizar la sectorización, incrementar recursos ATC, etc...
- Si sigue habiendo problemas, se intenta **distribuir la demanda**
 - Cambiar las rutas de flujos o vuelos
- El último recurso, es **regular la demanda**
 - Fix balancing
 - Holding" en tierra
 - Hold aéreo
 - Rerouting



El siguiente diagrama muestra los inputs y outputs de cada fase



Fuente: DFS

El ATFM es un sistema de naturaleza regional - global

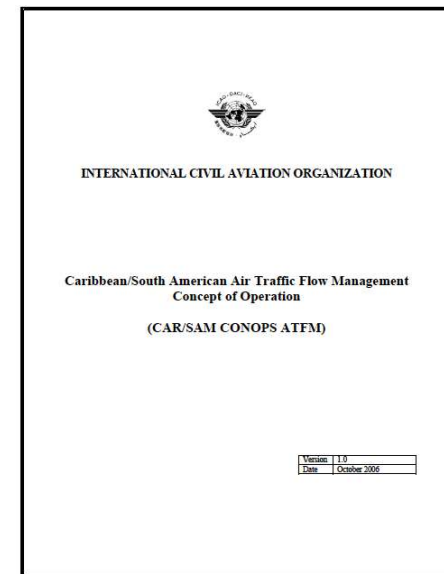
→ Debe ser un esfuerzo colaborativo de todos los actores involucrados en el tráfico aéreo



Fuente: Eurocontrol

En América Latina, está en fase de aprobación un CONOPS de ATFM armonizado a nivel regional (CAR/SAM)

- Debido a consideraciones institucionales y políticas, una entidad centralizada no parece factible actualmente
- Se ha optado por un modelo multi-nodal regional
- Este enfoque trae sus propios retos de cara a coordinación y obtener los beneficios asociados al ATFM



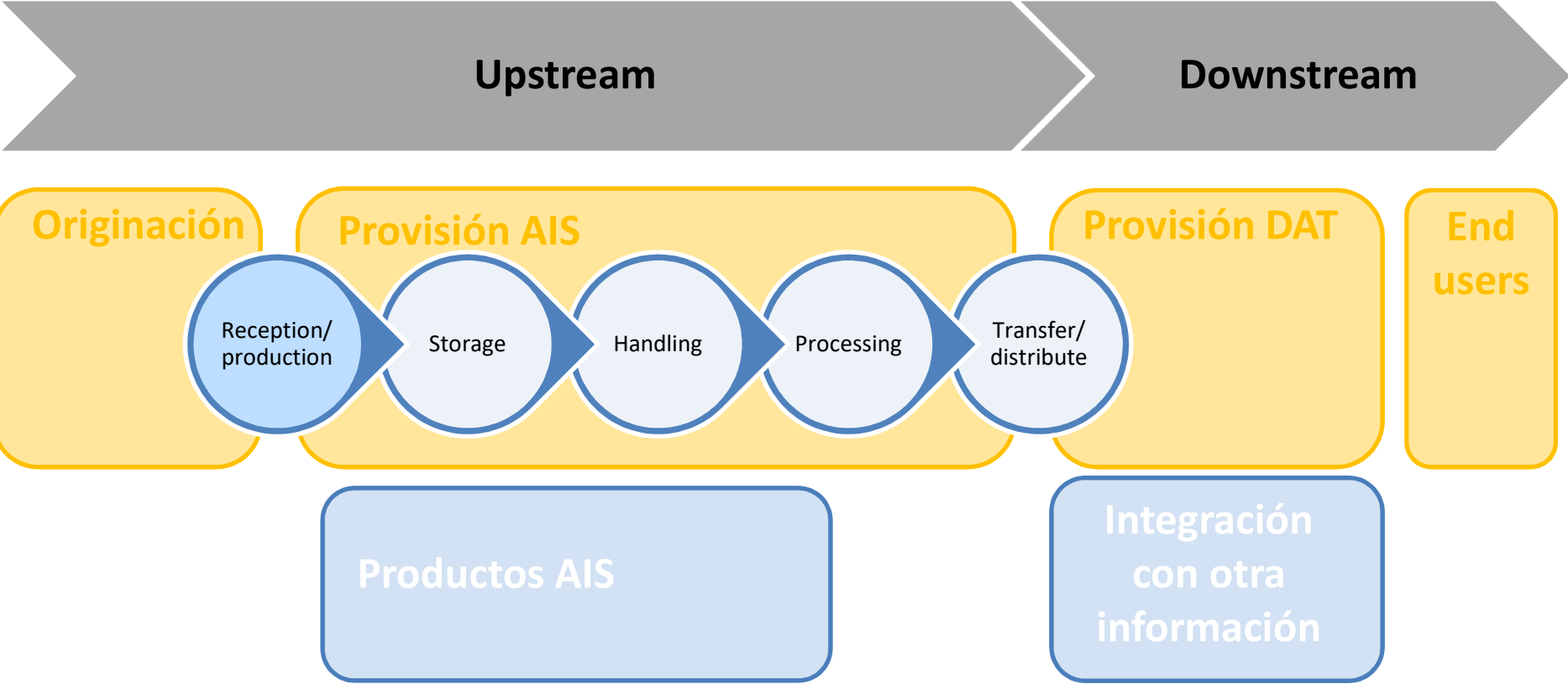
El intercambio automatizado de información es un habilitador clave de ATFM

- Reduce el nivel de incertidumbre y permite una visión actualizada y fiable compartida por todos los actores
- Los cálculos de capacidad necesaria y la distribución óptima pueden hacerse automáticamente
- Se puede extender el horizonte del ATFM
- Habilita la aplicación de **STAMs – Short-term ATFM measures**
 - Uso de herramientas automatizadas de detección de puntos de congestión a nivel de red para mejorar la coordinación entre ATFM y ATS en fases tácticas y pre-tácticas
 - Aplicar acciones correctivas en tiempo real, coordinando dinámicamente ATFM, ATC y otros actores

AIM (Aeronautical Information Management)

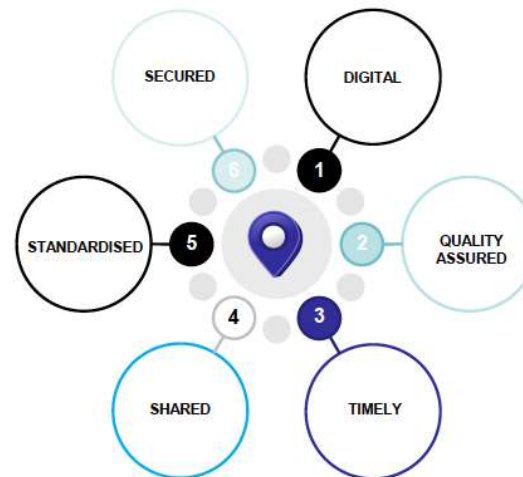


Cadena clásica de provisión de información aeronáutica



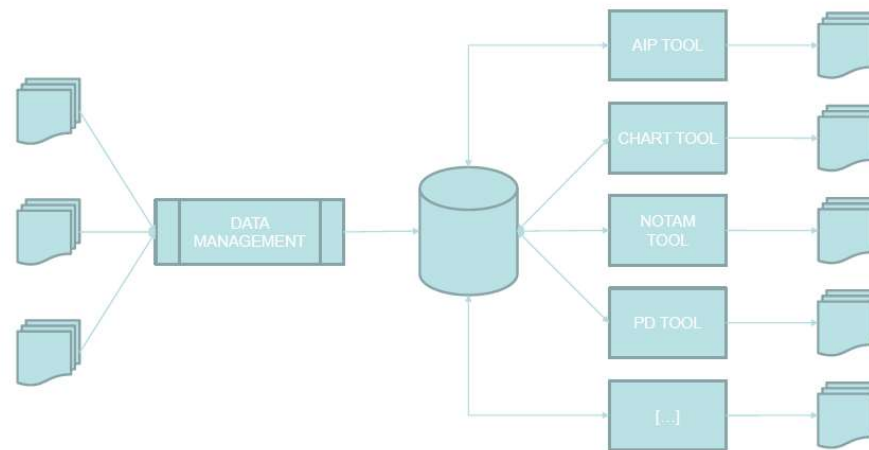
AIM consiste en la gestión dinámica e integrada de servicios de información aeronáutica digitalizada de forma colaborativa

- AIM engloba la **creación, gestión y distribución de información aeronáutica digital** de una forma segura y eficiente
- **AIM es la extensión de AIS**, asegurando la calidad de la información aeronáutica en un entorno digitalizado e interoperable, para habilitar la integración con servicios avanzados

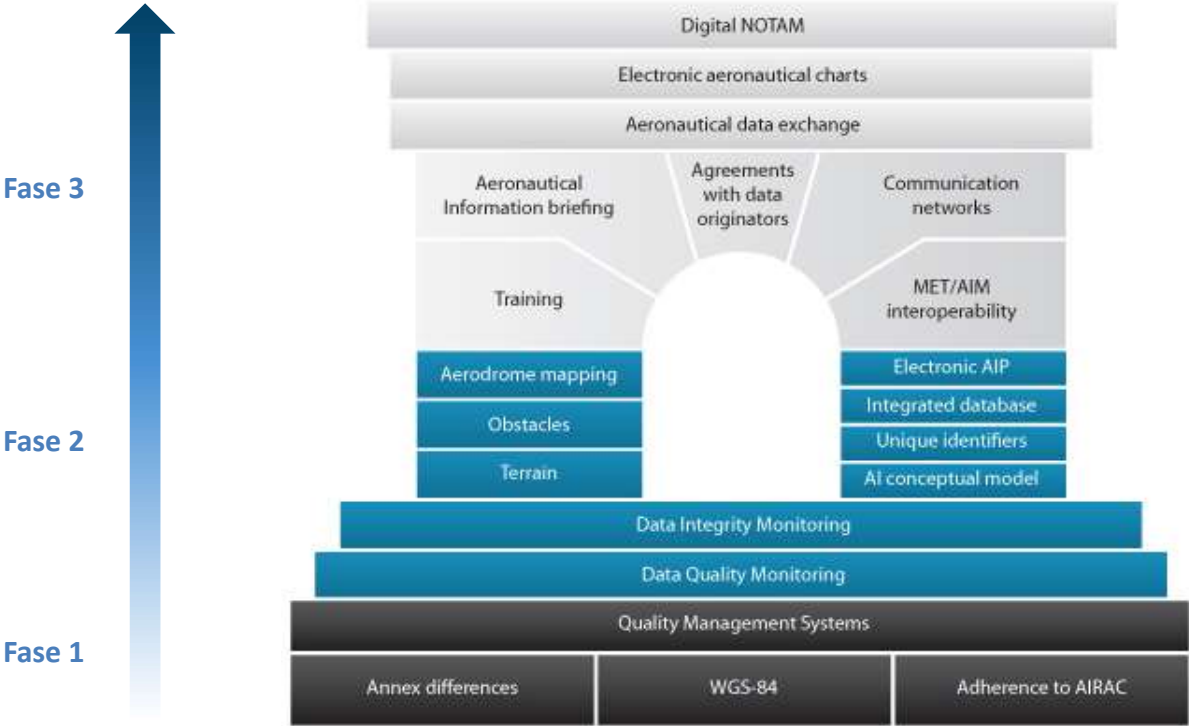


La integración de la información aeronáutica en formatos digitales armonizados es clave

- La información aeronáutica de hoy en día (NOTAM, AIPs, PIBs) está diseñada para ser producida manualmente y gestionada por personas
- AIM estipula que la información debe ser gestionada como datasets accesibles por aplicaciones, asegurando la interoperabilidad y la estandarización



La transición a AIM implica tres fases



AIM: la hora de digitalizarse

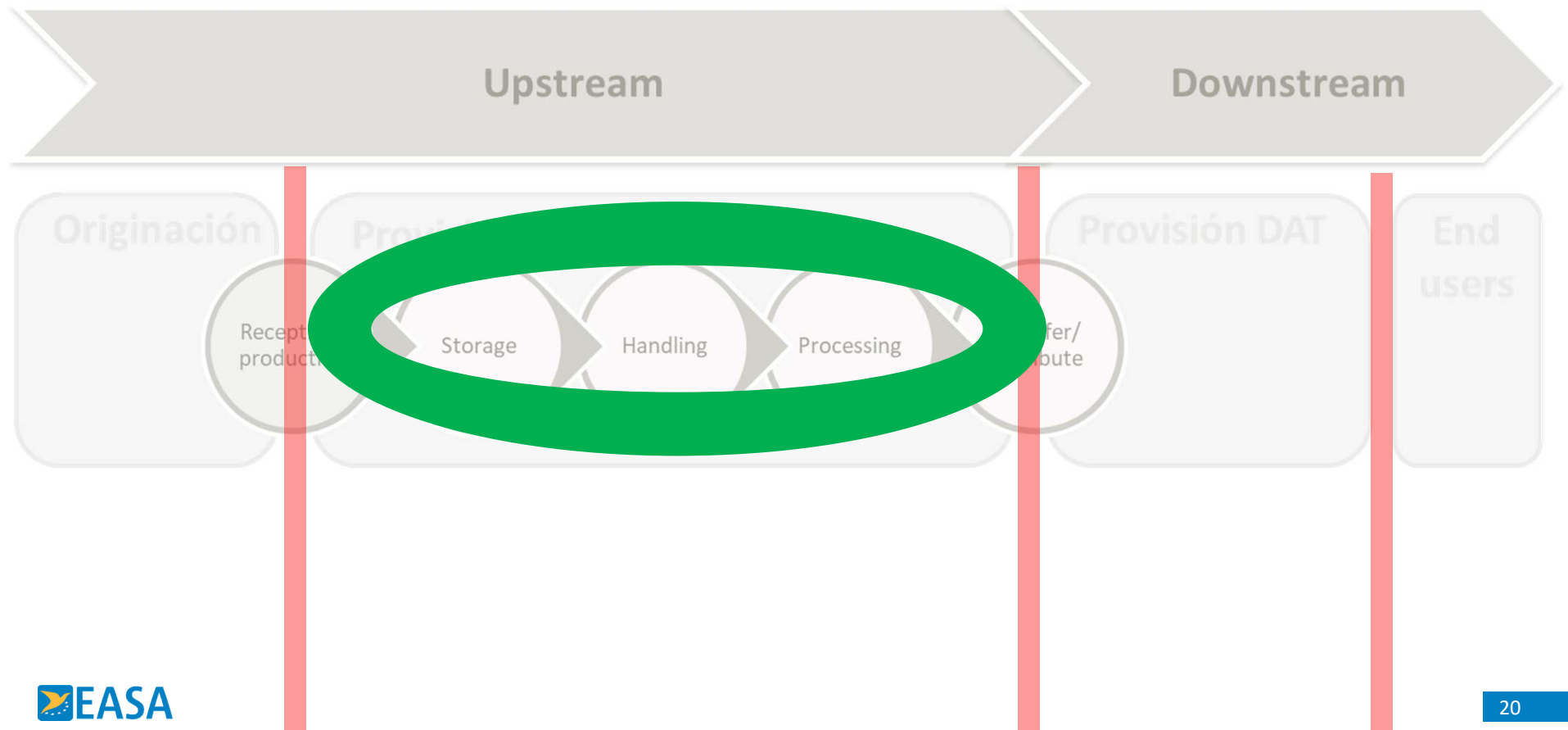
- Muchos estados ya proporcionan equivalentes electrónicos de sus AIP, p. en CD o en Internet.

En la mayoría de los casos, se puede acceder a estos AIP electrónicos (por ejemplo, archivos pdf) para imprimir y / o navegar a través de una herramienta de navegador web.

- La Fase 2 de la Hoja de ruta de la OACI de AIS a AIM se centra en el establecimiento de procesos basados en datos para la producción de los productos actuales en todos los Estados.

Por lo tanto, el énfasis no estará en la introducción de nuevos productos o servicios, sino en la introducción de bases de datos y herramientas altamente estructuradas, como los sistemas de información geográfica.

AIM: la hora de digitalizarse



AIM: la hora de digitalizarse

- El uso de diferentes medios y formatos en toda la cadena de soporte aeronáutico conduce a lo que se ha denominado "fricción transaccional".
- La evolución del sistema ATM debe "apoyar una reducción en la fricción transaccional para la transmisión de información a través de los sistemas".
- Esto requiere, por ejemplo:
 - bases de datos estructuradas / relacionales
 - formatos estandarizados de intercambio de información.

AIM: la hora de digitalizarse

- Desde 2003, el Modelo de Intercambio de Información Aeronáutica (AIXM) se ha utilizado para AI en formato digital
- Desarrollado inicialmente para EAD
- Progresivamente adoptado por otros Estados en todo el mundo
- La OACI considera que AIXM es un medio de cumplimiento de las normas y prácticas recomendadas en el Anexo 15

AIM: la hora de digitalizarse

NOTE: Some of the diagrams used in this section on AIXM have been extracted from publicly available AIXM 5.1 documentation at <http://aixm.aero/>

Copyright: 2010 - EUROCONTROL and Federal Aviation Administration

All rights reserved.

This document and/or its content can be download, printed and copied in whole or in part, provided that the above copyright notice and this condition is retained for each such copy.

AIM: la hora de digitalizarse

AIXM tiene dos componentes principales:

AIXM – Modelo lógico de información

Entidades

Relaciones

Atributos

AIXM – Modelo de Intercambio de datos

Implantación de un modelo lógico en la forma de un
esquema XML

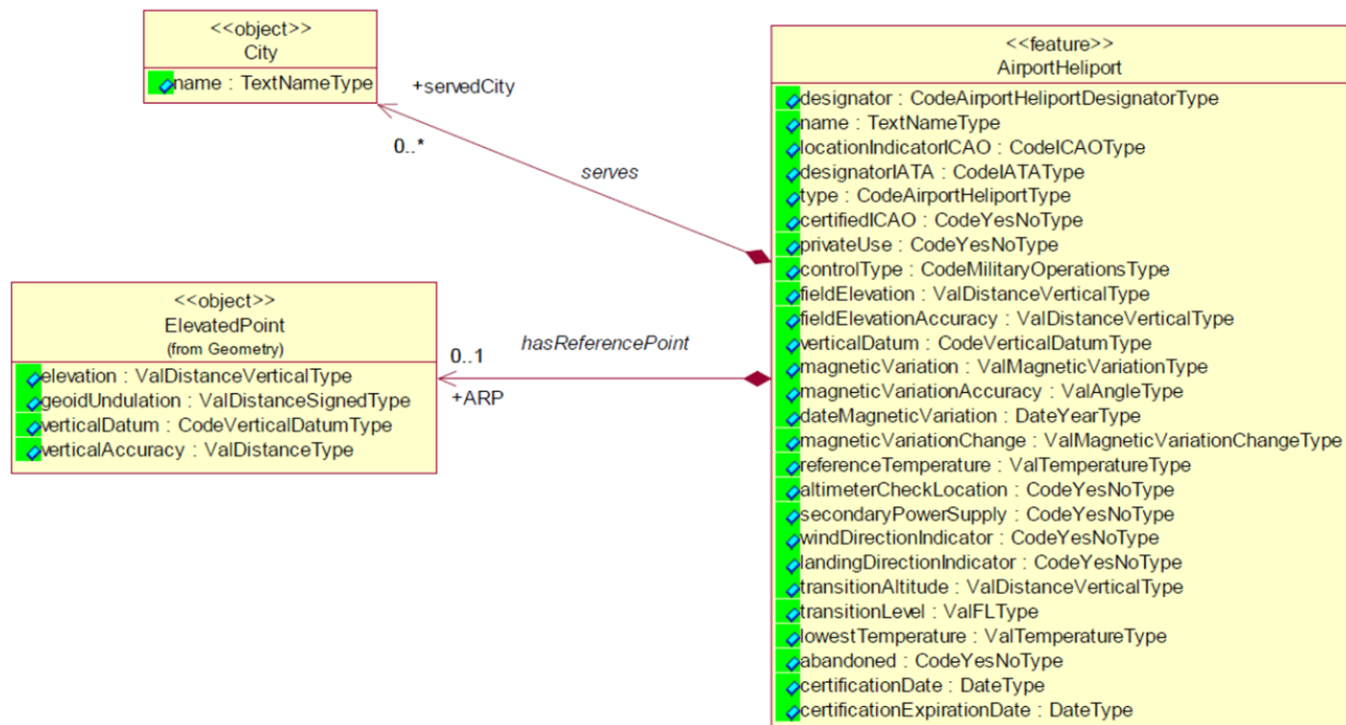
AIM: la hora de digitalizarse

AIXM – Logical Information Model

<<feature>> AirportHeliport	
designator	: CodeAirportHeliportDesignatorType
name	: TextNameType
locationIndicatorICAO	: CodeICAOType
designatorIATA	: CodeIATAType
type	: CodeAirportHeliportType
certifiedICAO	: CodeYesNoType
privateUse	: CodeYesNoType
controlType	: CodeMilitaryOperationsType
fieldElevation	: ValDistanceVerticalType
fieldElevationAccuracy	: ValDistanceVerticalType
verticalDatum	: CodeVerticalDatumType
magneticVariation	: ValMagneticVariationType
magneticVariationAccuracy	: ValAngleType
dateMagneticVariation	: DateYearType
magneticVariationChange	: ValMagneticVariationChangeType
referenceTemperature	: ValTemperatureType
altimeterCheckLocation	: CodeYesNoType
secondaryPowerSupply	: CodeYesNoType
windDirectionIndicator	: CodeYesNoType
landingDirectionIndicator	: CodeYesNoType
transitionAltitude	: ValDistanceVerticalType
transitionLevel	: ValFLType
lowestTemperature	: ValTemperatureType
abandoned	: CodeYesNoType
certificationDate	: DateType
certificationExpirationDate	: DateType

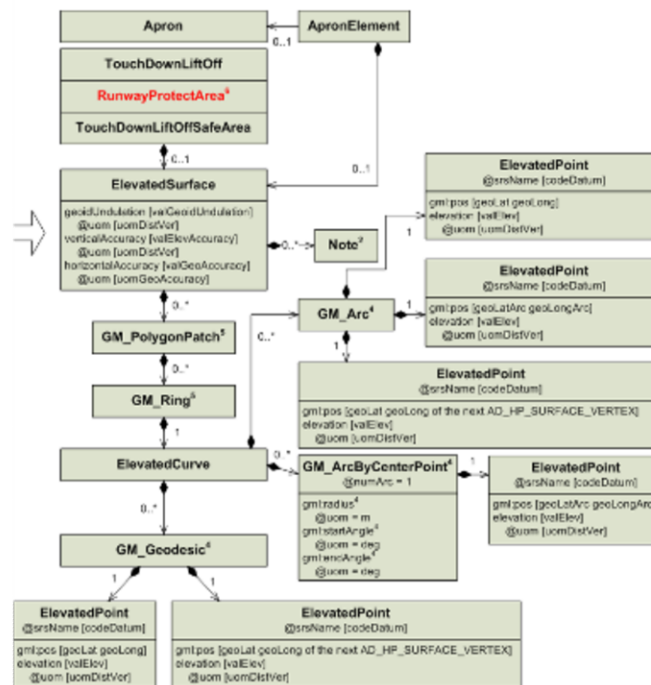
AIM: la hora de digitalizarse

AIXM – Logical Information Model



AIM: la hora de digitalizarse

AIXM – Logical Information Model



AIM: la hora de digitalizarse

AIXM – Modelo de intercambio de datos

- ❑ AIXM describe los mensajes y las características del Lenguaje de marcado extensible (XML) utilizados para intercambiar información sobre los datos aeronáuticos.
- ❑ XML es un lenguaje de marcado que define un conjunto de reglas para codificar documentos en un formato que sea legible tanto por humanos y por máquinas
- ❑ AIXM utiliza varios idiomas estándar ya disponibles, p.e. GML

Ejemplo de codificación de un punto usando GML (un lenguaje basado en XML):

...

```
<aixm:Point srsName="urn:ogc:def:crs:EPSG::4326" gml:id="ID55">  
  <gml:pos>50.2889 -25.0150</gml:pos>  
</aixm:Point>
```

...

ATFM y AIM en Europa



En Europa, las funciones ATFM y AIM están centralizadas en el Network Manager (Eurocontrol)

- En 1995 se estableció la **CFMU** como organismo centralizado de provisión de ATFM en Europa, para afrontar estratégicamente los retrasos debido a la fragmentación del espacio aéreo, y el incremento de tráfico aéreo
 - Su objetivo es obtener una imagen consolidada a nivel europeo de la demanda, y habilitar el equilibrio automatizado con la capacidad asegurando la centralización de información y coordinación
 - Actualmente Eurocontrol proporciona ATFM a 43 estados
- El servicio EAD (**European AIS Database**) entró en operaciones en 2003, como un repositorio centralizado digital de información aeronáutica
 - Proporciona información con calidad y consistencia, a través de interfaces de alta disponibilidad
 - Reducción de costes para usuarios y proveedores



Network Manager
nominated by
the European Commission



The Network Manager
a shared European success story

Las funciones ATFM de Eurocontrol están centradas en el NMOC (Network Manager Operation Centre)

- Trabaja estrechamente con ANSPs, aeropuertos, y usuarios militares y civiles
- La gestión integrada de planes de vuelo (IFPS) permite obtener una imagen global de la demanda



Fuente: Eurocontrol

El NMOC aplica un proceso de planificación a cada día del calendario

- Este se publica en el portal NOP
- Proporciona varios servicios adicionales:
 - Configuración de sectores optimizada
 - Cálculo de rutas alternativas
 - Análisis de impacto de medidas ATFM
 - Rerouting de flujos
 - Simulación
 - Displays de situación ATFM
 - Perfiles de vuelo
 - Información meteorológica

The screenshot displays the NOP Network Operations Portal interface. It features a top navigation bar with tabs for 'Resources & Services', 'Post-Operations', 'Tactical', 'Pro-Tactical', and 'Strategic'. The main content area is divided into several panels:

- Initial Network Plan:** A map of Europe showing flight paths and network configurations.
- Network Headline News:** A list of recent news items, including 'Tactical update', 'Pakistan Airspace Non-availability', and 'National French Strike 19th March 2019'.
- Current Network Situation:** A summary of the current network status, including flight counts and delay statistics.
- ATFM Measures (Scenarios):** A section for scenario management, including a list of scenarios and their details.
- Network Axis Management:** A section for managing network axes, including a list of axes and their details.
- Contingency:** A section for contingency planning, including a list of contingency plans and their details.

The right-hand side of the interface shows a detailed 'Current Network Situation' table with the following data:

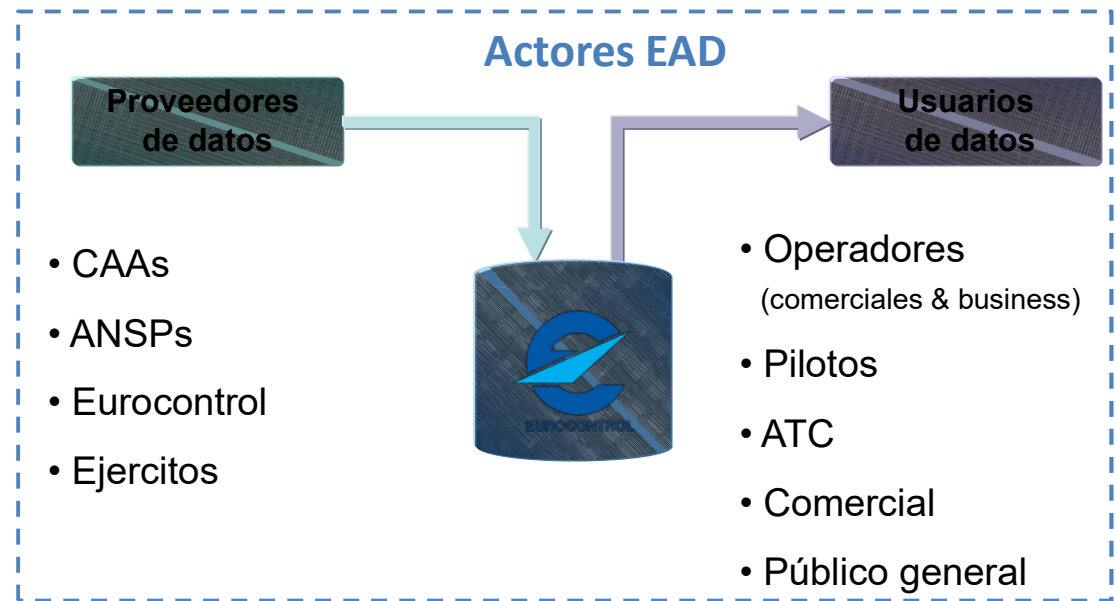
Category	Value	Percentage
Total	28,193	
Landaid	13,030	(46%)
Airborne	8,883	(31%)
Expected	10,275	(36%)
Delays (in minutes)		
Cumulated	52,034.0	
Average-Flight	1.1	
En-route	22,051	(74%)
Airport	24,151	(84%)
>= 30 min	963	

Below the table, there is a 'Delay Causes' section with a table showing the following data:

Reason	Delay	Delay (%)
Weather	18590	36%
Airspace Management	11588	22%
ATC Capacity	9784	19%
ATC Staffing	8748	17%
Aerodrome Capacity	3826	7%
ATC Ind Action	322	1%
ATC Equipment	167	0%
Accident / Incident	0	0%
Or-icing	0	0%
Aerodrome Services	0	0%
Not Airborne non-ATF	n	n

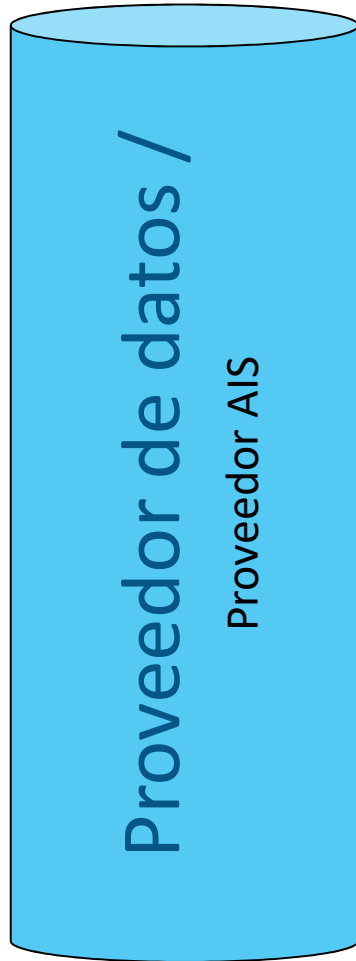
EAD es el sistema de información aeronáutica más grande del mundo

→ Proporciona una única fuente de referencia con información aeronáutica estática (AIP, Charts) y dinámica (NOTAMS, PIBs) consistente y de calidad



Eurocontrol está certificado por EASA como proveedor de servicios pan-europeos de AIS desde 2016

EAD



AIP
Circ, Amdt, Sup, Chart

Datos estáticos

Creación/procesado
NOTAM, SNOWTAM, ASHTAM

Datos estáticos



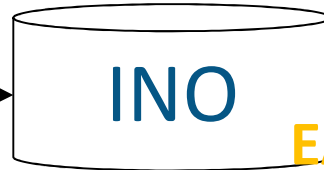
Informes
Download

AIP (ECAC)
Circ, Amdt,
Sup, Chart



Publicaciones

Creación/
procesado
NOTAM,
SNOWTAM,
ASHTAM

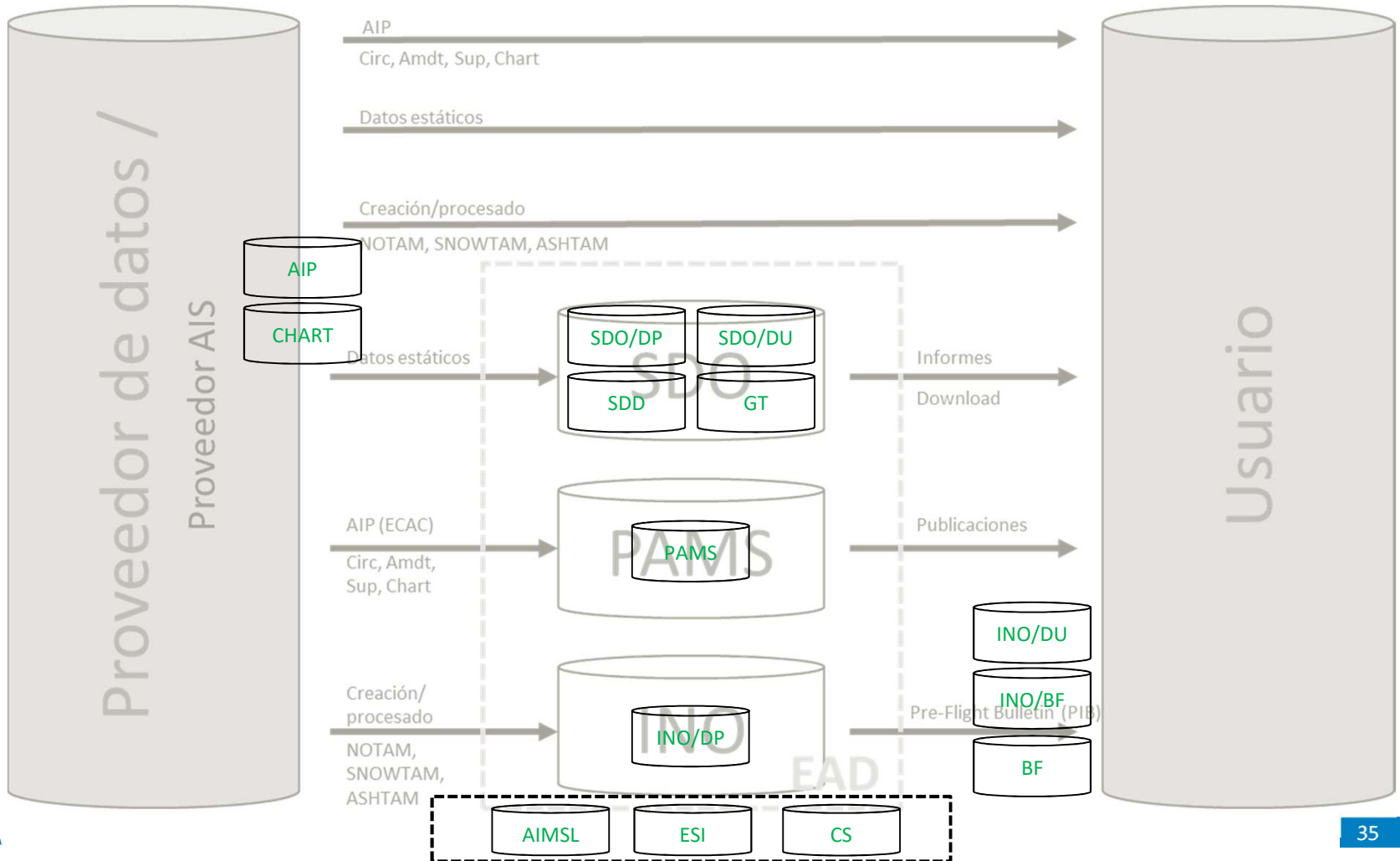


Pre-Flight Bulletin (PIB)

EAD



EAD



Integración y automatización entre los servicios

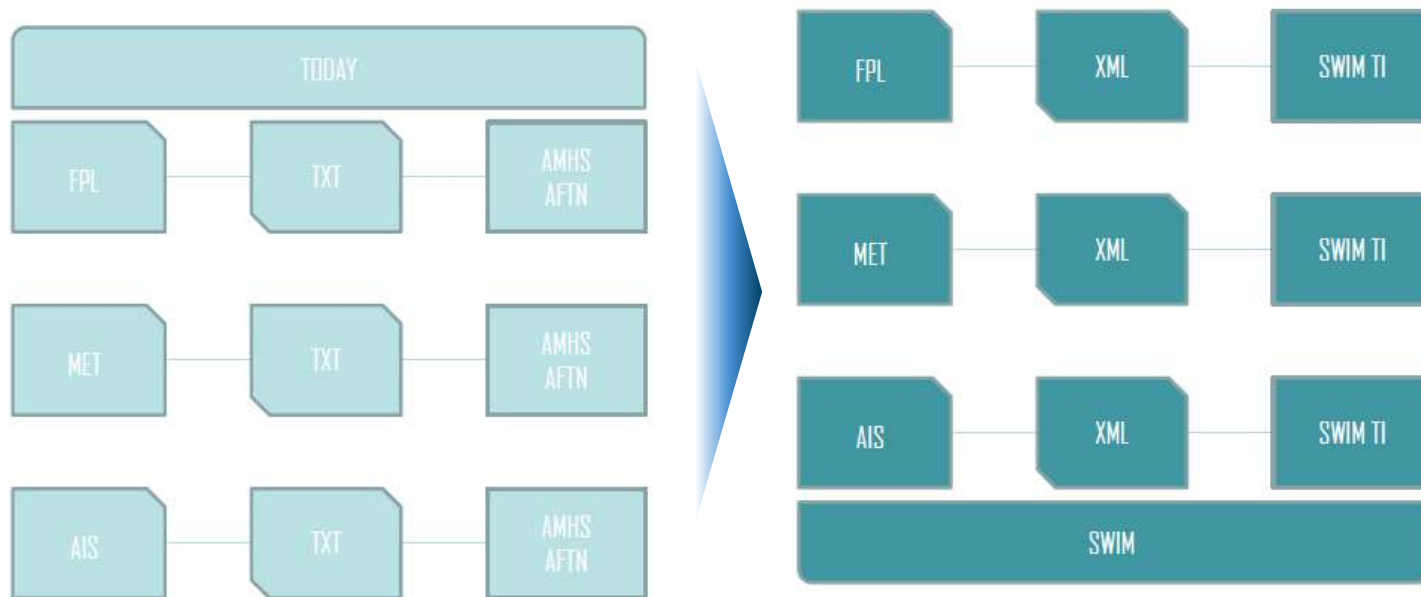


EAD es la primera pieza en la cadena de la gestión del espacio aéreo (ASM) y el ATFM

- Los estados publican sus datos aeronáuticos y características de sus espacios aéreos a través de EAD
- La información estática y dinámica de EAD son inputs al IFPS (Para la validación y distribución de planes de vuelo) así como para el sistema de ATFM
- Los sistemas de navegación aérea cada vez son más dependientes en datos aeronáuticos
- Para asegurar la interoperabilidad y la posibilidad de habilitar servicios avanzados automatizados, en la Unión Europea **la regulación sobre calidad de datos aeronáuticos (ADQ)** establece los requerimientos de calidad, formato y procedimientos de intercambio de datos aeronáuticos

El futuro de AIM y ATFM se basa en asegurar la interoperabilidad a través de SWIM

- SWIM, basándose en interfaces pre-definidas, permitirá compartir información de forma fluida y segura





¿Preguntas, comentarios?

www.eu-lac-app.org

*This project is funded by the European Union and
implemented by the European Aviation Safety Agency*

easa.europa.eu/connect



Your safety is our mission.

An Agency of the European Union 