



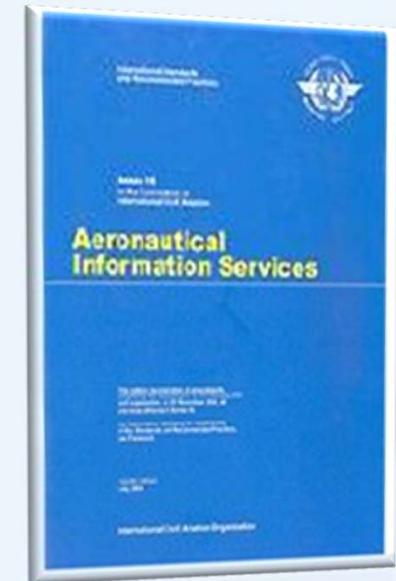
AUTOMATIZACIÓN AIM

Raúl Martínez, RO/AIM
Organización de Aviación Civil Internacional
Oficina para
Norte América, Centro América y el Caribe

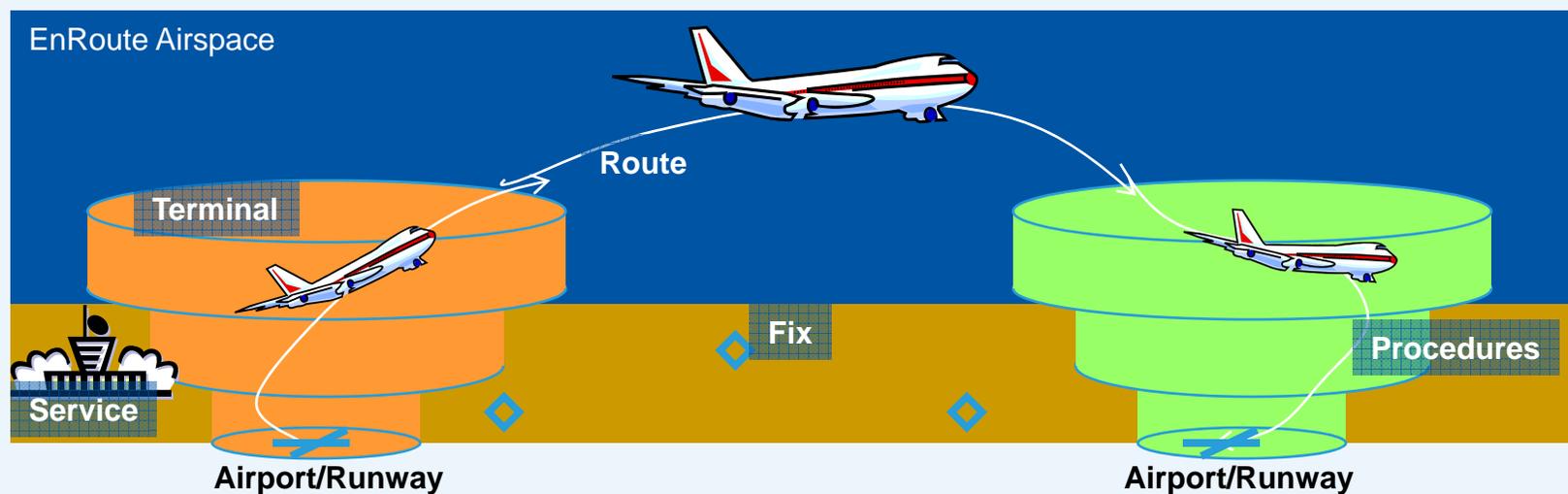


AIM AUTO Resumen

- 📌 Hoja de Ruta para la Transición del AIS al AIM : Fase 2 - Paso a lo Digital
- 📌 Monitoreo de la Calidad de Datos y Monitoreo de la Integridad de Datos
- 📌 Bases de Datos Integradas de Información Aeronáutica
- 📌 AIP Electrónico (eAIP)
- 📌 Identificadores Únicos
- 📌 Cartografía de Aeródromos Terreno y Obstáculos
- 📌 AIXM
- 📌 SWIM



Gestión de Información Aeronáutica

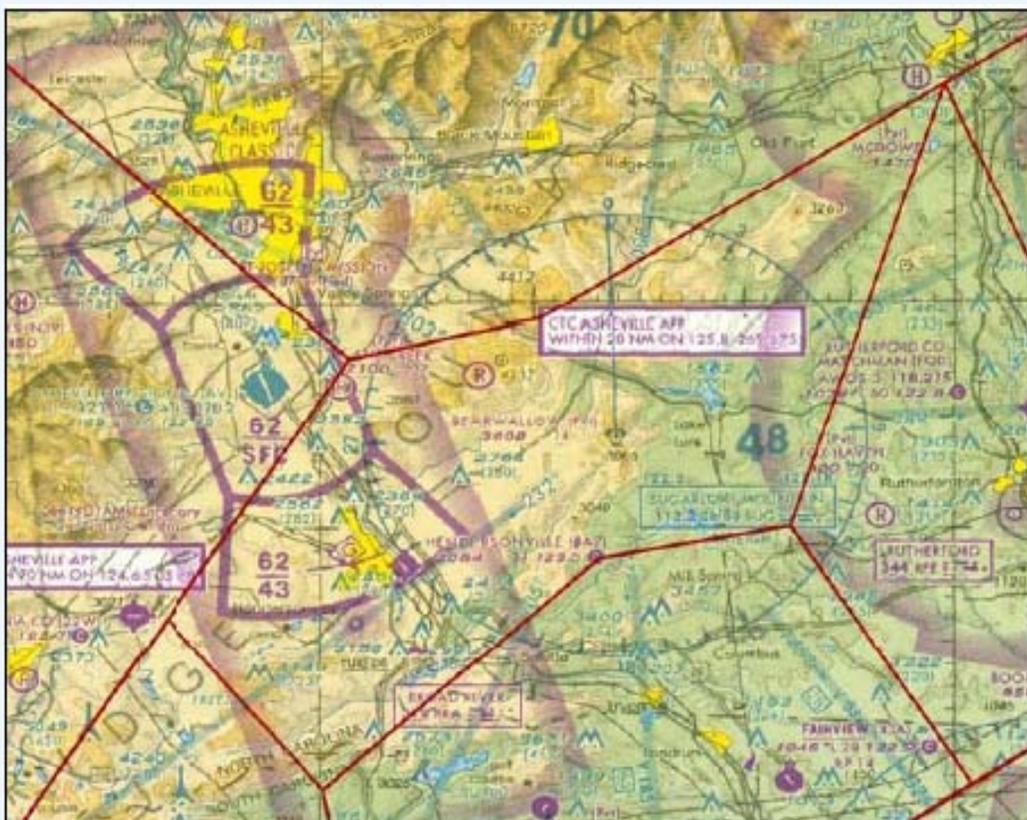


- Aeródromos
- Espacio Aéreo
- Radio-Ayudas y Fijos
- Obstáculos

- Rutas
- Procedimientos
- Organizaciones y Servicios



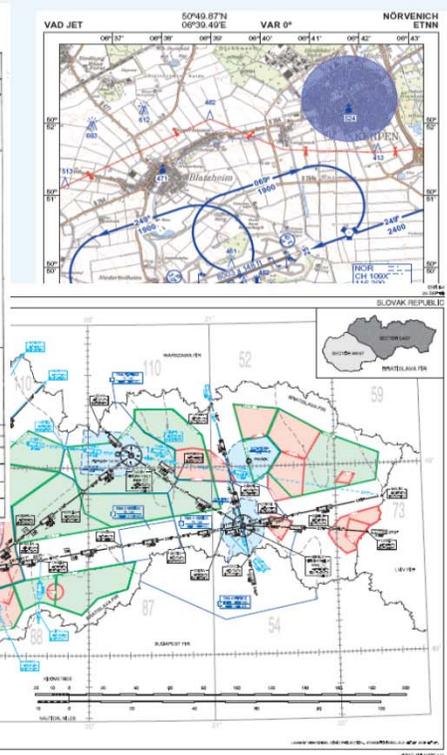
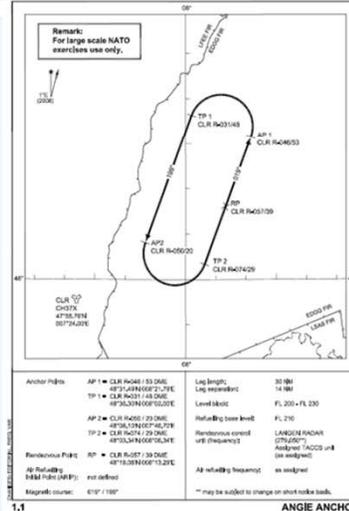
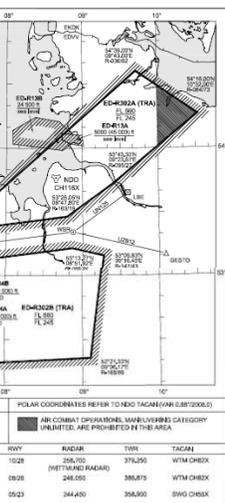
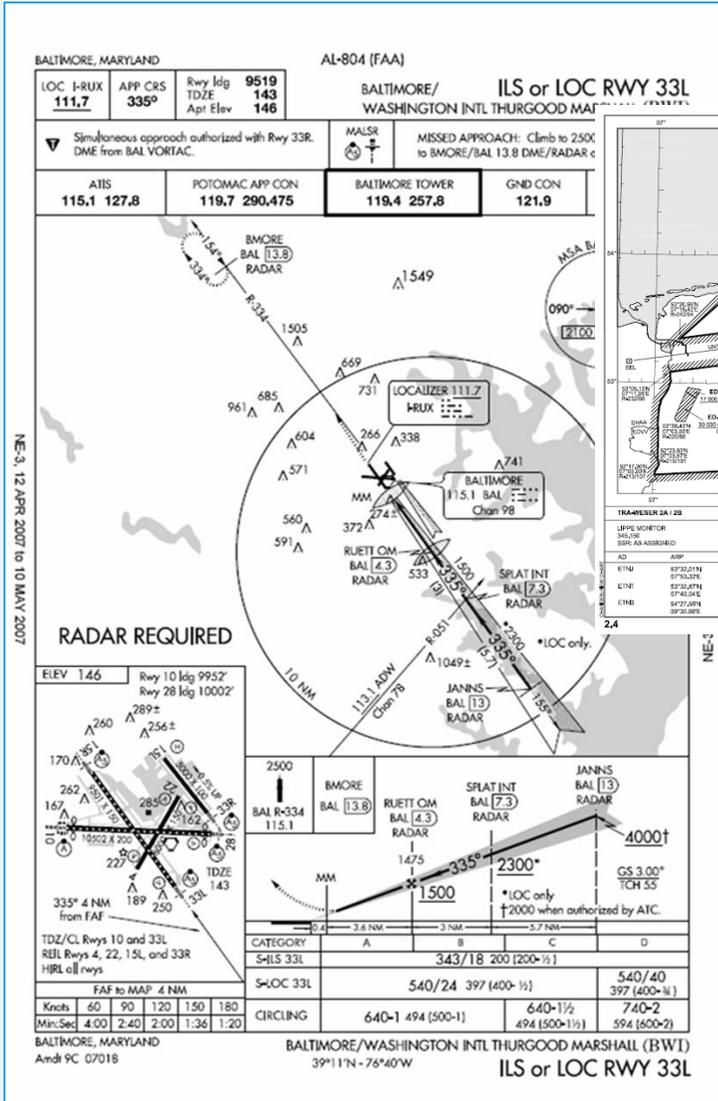
- Los Datos de navegación son integrados con otros datos y cargados en los “autopilots” de la aeronave y en los sistemas de control de tráfico aéreo

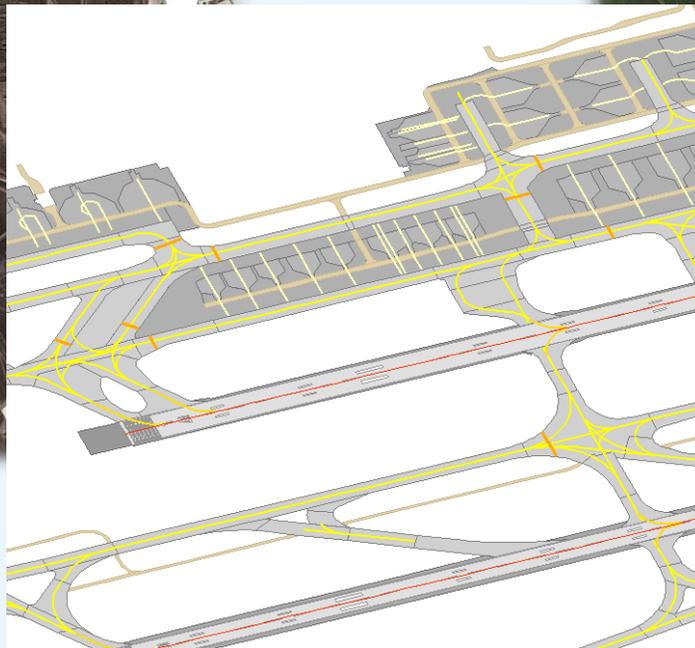


Atención: Calle de Rodaje D cerrada

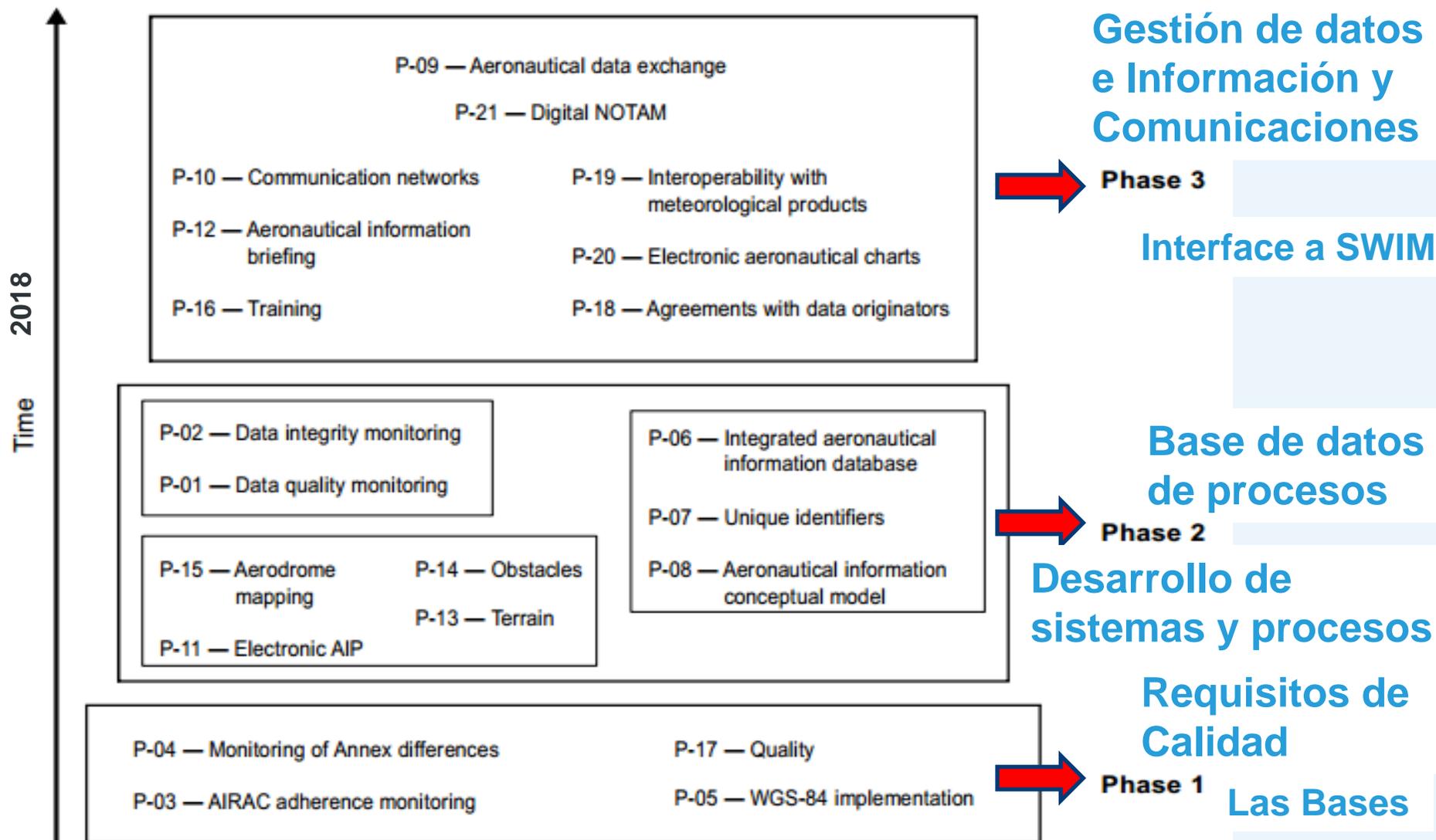


- Los Datos son también usados para producir cartas aeronáuticas y otras publicaciones aeronáuticas





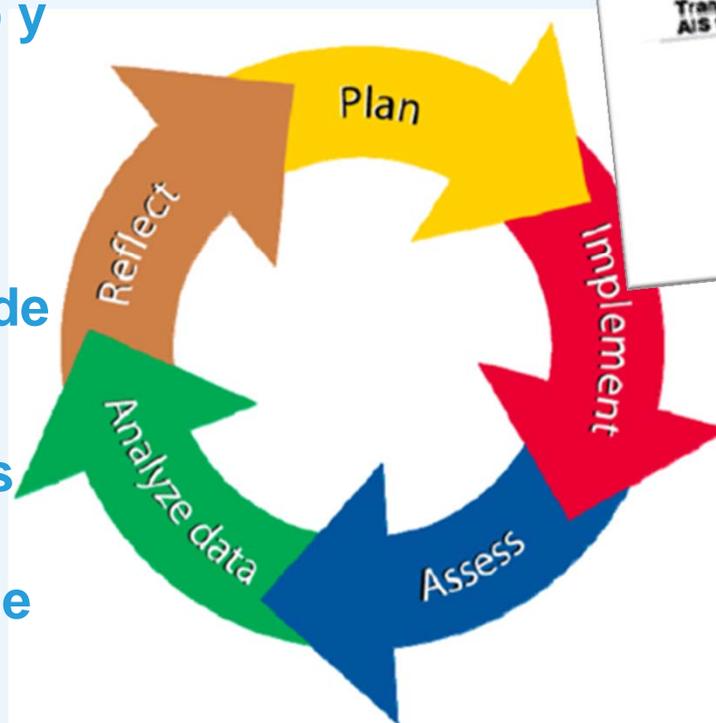
- Los Datos son distribuidos desde una **AMDB** para generar con un Sistema de Información Geográfica (GIS), Cartas de Aeródromo



Fase 2 – Paso a lo Digital

La transición al AIM, establece procesos de “data-driven” para la producción de información en todos los Estados.

- usando tecnología de cómputo y comunicaciones digitales
- introduciendo datos digitales estructurados desde bases de datos dentro de sus procesos de producción.
- introducción de bases de datos altamente estructuradas y herramientas como Sistemas de Información Geográfica (GIS)



Fase 2 – Paso a lo Digital

- Un modelo conceptual de información aeronáutica (AICM) proveerá guías a los Estados para implementar sus bases de datos digitales.
- El Material Guía incluirá asesoramiento sobre un conjunto mínimo de datos para iniciar un desarrollo gradual de la base de datos.
- Muchos Estados ya están proporcionando equivalentes electrónicos de la AIPs, en CD o en Internet.
- Estas AIPs electrónicas pueden ser accesibles para impresión o para la navegación mediante una herramienta de navegador web.
- El Material de orientación que estará basado en las mejores prácticas existentes, se proporcionará a los Estados a garantizar que se armonicen nuevos tipos de medios de comunicación para los usuarios.





AIS al AIM : Paso a lo digital

- Introducción a los procesos de bases de datos
- Provisión de productos de datos e información

- 🌱 Monitoreo de la calidad de los datos P-01
- 🌱 Monitoreo de integridad de los datos P-02
- 🌱 Datos integrados de información aeronáutica P-06
- 🌱 Identificadores únicos P-07
- 🌱 Modelo conceptual de información aeronáutica P-08
- 🌱 AIP electrónico P11
- 🌱 Terreno P13
- 🌱 Obstáculos P14
- 🌱 Cartografía de aeródromo P15



Digital AIM

P-01: monitoreo de la calidad de Datos

P-02: monitoreo de la Integridad de los Datos

P-01 — Control de calidad de datos

-  Es un reto para las organizaciones que producen información, asegurar que la calidad de la información sea apropiada para sus usuarios y datos que se proporcionan a los usuarios finales sean de calidad.

P-02 — Monitoreo de integridad de datos

-  Los Requisitos de integridad de datos introducidos por los objetivos de seguridad deben ser medibles y adecuados.



**¿Qué es calidad de los datos?
Aspectos de Monitoreo**



¿Qué es calidad de los datos?

Anexo 15 Parr. 15 3.7.6. : *El sistema de gestión de calidad establecido deberá proporcionar a los usuarios con la necesaria **seguridad y confianza** que los datos aeronáuticos distribuidos e información aeronáutica **satisfacen los requisitos de calidad** de datos aeronáuticos para **precisión, resolución e integridad** [...], y que se cumplan los requisitos de **trazabilidad** de datos a través de la **provisión de metadatos** adecuados [...]. El sistema también deberá presentar **garantía del período de uso de datos aeronáuticos**, así como que las **fechas acordadas** de distribución y aplicabilidad se cumplirán.*

Calidad de Datos significa:

- Alineación con el mundo real
- Refleja la perspectiva del proveedor de datos
- Aptitud para fines de uso
- Refleja la perspectiva de los consumidores de datos



Importancia del dato sobre el dato

- ✈️ Es Crítico para los datos ser oportuno y preciso
- ✈️ Es esencial para los especialistas de datos saber:

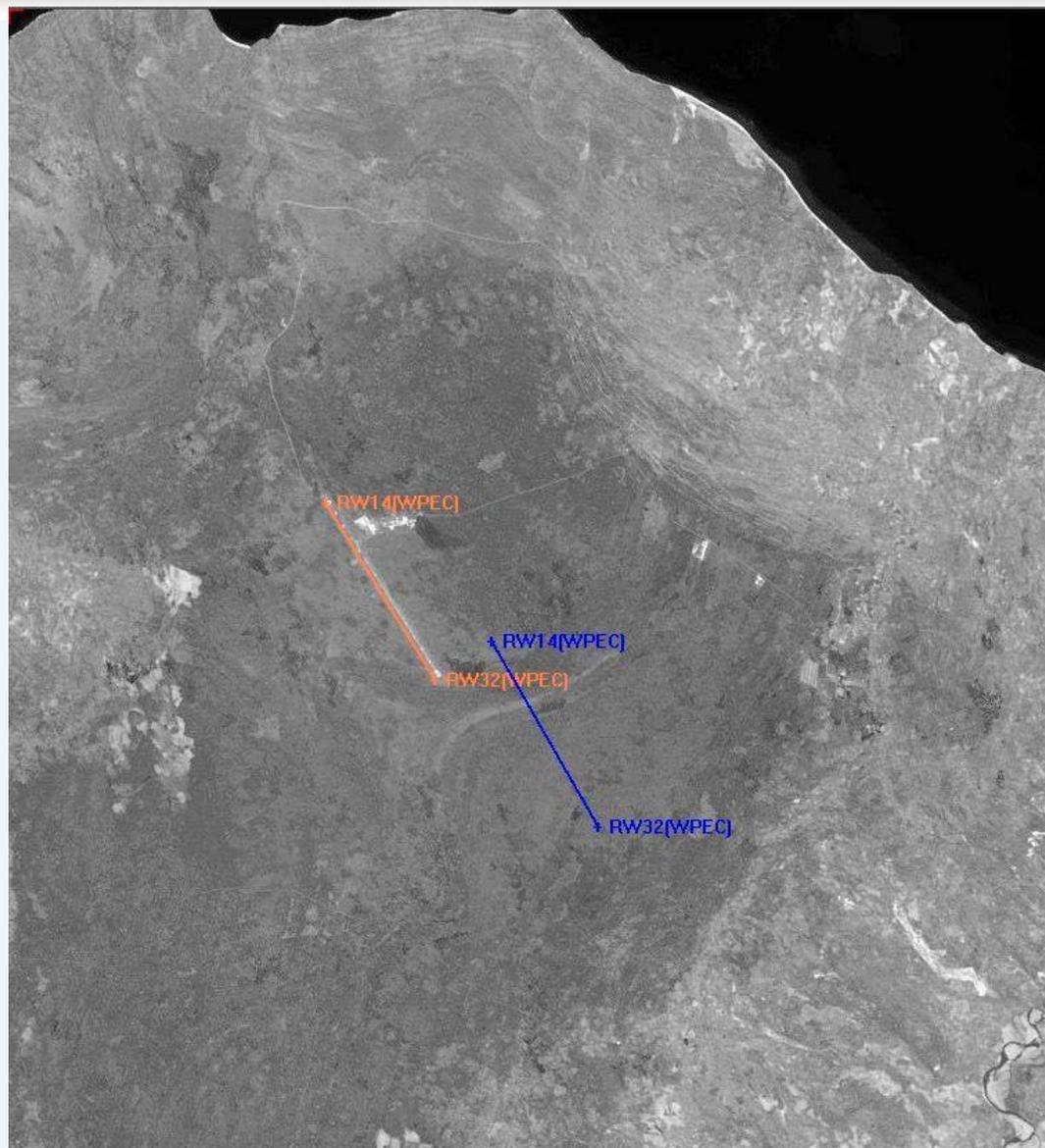
- ✈️ *Quién* es responsable de los datos?
- ✈️ *Cuál* es la fuente de los datos?
- ✈️ *Cuando* son los datos efectivos?
- ✈️ *De donde* es el origen de datos?
- ✈️ *Cómo* fueron capturados los datos?



- ✈️ Los **METADATOS** son: el quién, qué, cuándo, dónde y cómo.

PISTA

- Ubicación Real
- Ubicación AIP (Oficial)
 - Precisión
 - Resolución
 - Integridad



Anexo 15

Especificaciones de la Calidad de Datos

 **Precisión:** Un grado de conformidad entre el valor estimado o valor medido y el valor verdadero (**QUE TAN CERCA A LA REALIDAD**)

 **Resolución:** Un número de unidades o dígitos al cual un valor medido o calculado es expresado y usado (**CUANTOS DÍGITOS DESPUÉS DEL PUNTO**)

 **Integridad:** Un grado de asegurarse que los datos aeronáuticos y su valor no ha sido perdido o alterado desde la originación del dato o la enmienda autorizada (**QUE TAN BUENO ES EL DATO**)





Monitoreo de la Integridad de Datos

- **Con la introducción de flujos complejos en cualquier elemento en la cadena de datos aeronáuticos, tales como los datos al documento o la importación o de datos a la exportación, crea barreras para el mantenimiento de la calidad e integridad de los datos aeronáuticos**

La fuente de datos esta siendo producida, distribuida y almacenada electrónicamente, la transformación de un entorno a otro ofrece el mayor desafío para la protección de la integridad de los datos durante el proceso.

Con el fin de garantizar la integridad de extremo-a-extremo (end-to-end) de datos aeronáuticos, es esencial que el proceso de datos este identificado completamente y entendido. El establecimiento de este proceso es critico ya que identifica a los participantes clave, aportaciones y resultados que deben ser dirigidos hacia un proceso regularizado.



- **Los resultados del proceso serán productos que satisfacen las necesidades específicas de los usuarios de datos aeronáuticos (humanos o un sistema de gestión de vuelo - FMS), utilizando información electrónica derivada de un AIP o utilizando datos geoespaciales integrados en el tiempo**



P-06: Bases de Datos Integradas de Información Aeronáutica

- El establecimiento y mantenimiento de una base de datos donde están integrados y utilizados para producir productos **AIM** actuales y futuros y servicios de datos aeronáuticos digitales desde un Estado (**paso fase 2**).
- Una base de datos puede ser operada por Estados o por iniciativas regionales bajo la delegación de los Estados.
- El diseño de tales datos no será idéntico en todos los Estados o regiones porque los requisitos técnicos o funcionales locales deben ser considerados. Paso **P-08** proporcionará orientación que puede utilizarse para validar el diseño para facilitar el futuro de los datos a cambiar
- .
- P-08 — Modelo Conceptual de información aeronáutica**
- Definir la semántica de la información aeronáutica a manejarse en términos de estructuras de datos digitales que es esencial para la introducción de la interoperabilidad.
- La documentación existente desarrollado por los Estados y las Organizaciones Internacionales y considerado suficientemente maduros para aplicabilidad global se utilizará para producir material de orientación común.
- Esto puede servir como referencia para el diseño de base de datos necesario en **P-06** para los Estados que aún no tienen una base de datos.

Perfil de Metadatos del AIXM

 **El perfil incluye seis modelos:**

 **Metadatos para el mensaje AIXM**

 **Metadatos para una característica AIXM**

 **Metadatos para una característica de fracción de tiempo AIXM**

 Una fracción de tiempo permite la temporalidad – capaces de intercambiar datos sobre las características describen en diferentes puntos en el tiempo

 **Información de restricción**

 **Información de la cita (mención) y responsable**

 **Información de calidad de datos**

Concepto de Servicios

Organización

AICM: ORG_AUTH
 AIXM: <Org>
 Organización de la autoridad

Dirección

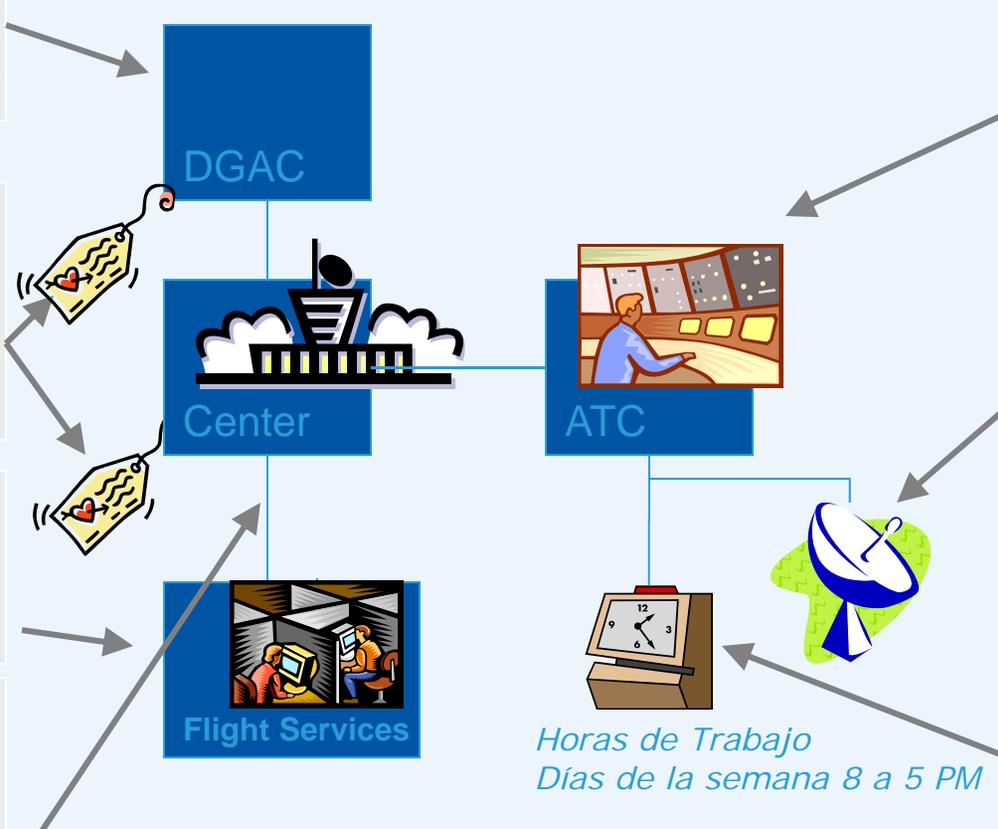
AICM: ORG_AUTH_ADDRESS
 UNIT_ADDRESS
 AIXM: <Oaa>, <Uas>
 Dirección de una organización o unidad.

Unidad

AICM: UNIT
 AIXM: <Uni>
 Unidad dentro de una organización

Asociación

AICM: ORG_AUTH_ASSOC
 UNIT_ASSOC
 AIXM: <Oas>, <Uac>
 Una relación padre-hijo entre unidades u organizaciones.



Servicio

AICM: SERVICE
 AIXM: <Ser>
 Un servicio proveido por una unidad.

Frecuencia

AICM: FREQUENCY
 AIXM: <Fqy>
 Frecuencia(s) en las cuales el servicio es proveido.

Horario

AICM: Timetable
 AIXM: <Ftt>, <Stt>
 Horas de operación para una frecuencia o servicio.



Concepto de Aeródromos

Aeródromo y Helipuerto

AICM: AD_HP
AIXM: <Ahp>
Define el aeropuerto o helipuerto y provee información general.

Limitación de Uso

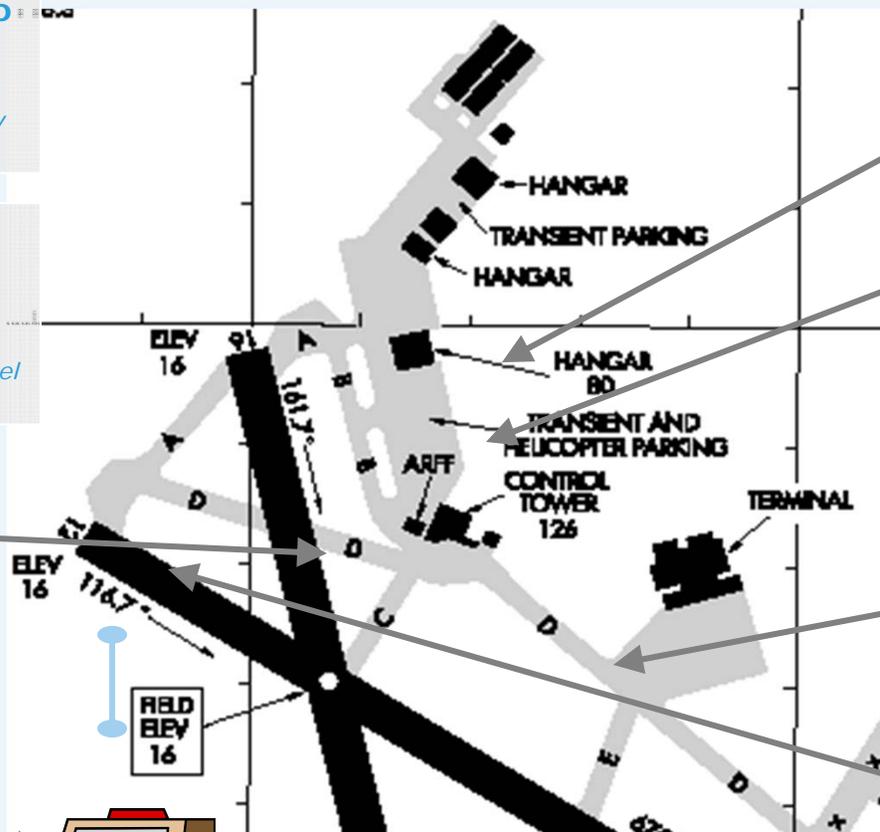
AICM: AD_HP_USAGE
AIXM: <Ahu>
Reglas de descripción de vuelos y aeronaves que pueden operar en el aeropuerto o helipuerto.

Pista

AICM: RWY
AIXM: <Rwy>
Una pista en un aeropuerto.

Horario de Aeropuerto

AICM: TIMESHEET
AIXM: <Aht>
Horas de Operación del airport



Obstáculos de Aeropuerto

AICM: AD_HP_OBSTACLE
AIXM: <Aho>
Obstáculos en un aeropuerto

Plataforma

AICM: APRON
AIXM: <Apn>
Ubicación donde las aeronaves se estacionan y los pasajeros entran y salen de la aeronave.

Calle de Rodaje

AICM: TWY
AIXM: <Twy>
Trayectoria fija usada por una aeronave para viajar hacia y desde una pista.

Dirección de Pista

AICM: RWY_DIRECTION
AIXM: <Rdn>
Define la dirección de pista, luces de aproximación y umbrales.



Continuo



Bases de Datos AUTO-AIM :

Bases de Datos Aeronáuticos
estáticas

Bases de Datos de Obstáculos
Bases de Datos del Terreno

Bases de Datos Básicas

Bases de Datos NOTAM

Bases de Datos FPL

Bases de Datos RPL

Bases de Datos Meteorológica

Cartas de Aeródromo

Diseño de Procedimientos

PANS-OPS

Fase 1

Gestión de Bases de Datos NOTAM

Bases de Datos del Plan de Vuelo

Boletín de Información Previo al vuelo (PIB) basado en web

Creación y gestión de Bases de Datos estáticas Aeronáuticas

Entrenamiento de Bases de Datos en la gestión AIM

Fase 2

Producción Automatizada del AIP

Automación de Cartas Aeronáuticas
electrónicas eMAP

Modelaje del Espacio Aéreo

Intercambio de Información

Aeronáutica AIXM

OPMET Integración para la Web

Integración FDPS

Terreno y Obstáculos DB eTOD

IFPS e Interface

Fase 3

e-Mail

SAT e Imagenes Radar

Coordinación de

Mensajes IFPS

Flujo de Tráfico Aéreo y

Gestión de la Capacidad



Plan de vuelo (FPL)

Boletín informativo de pre vuelo (PIB)

- En cumplimiento con OACI
- Diálogo de mensaje
- Listas de entrantes y salientes
- Base de datos aeronáutica común con NOTAM y MET
- Plan de vuelo IFR de direccionamiento simple
- Plan de vuelo operacional y monitoreo de la flota aérea
- Según el PANS-RAC de la OACI (Doc4444 Amdt 1 – cumplimiento del Plan de vuelo 2012)

- Oficina de PIB
- Aeródromo
- Ruta normal
- FIR, AD (DEP, DEST, ALTN, intermedio)
- PIBs geográficas
 - Zonas especiales - polígonos, círculos, áreas restringidas
 - Ruta estrecha – corredor de vuelo
- Plan de vuelo basado en las mismas bases de datos de MET/NOTAM
- Informe basado en el llenado (navegación) FPL
- Resúmenes (FIR, AD, NOF, MET)



Uso de la automatización en AIM

3.6 3-6.5 Use of automation

3.6.1 **Recommendation.** Automation ~~enabling digital data exchange should~~ shall be introduced with the objective of improving the timeliness speed, quality, efficiency and cost-effectiveness of aeronautical information services.

“Automatización” en un sentido amplio de salir del papel y de los procesos no documentados

El uso de la automatización en Anexo 15 con la AMDt 37, se ha transformado de una recomendación a una Norma. Nuevos párrafos se agregan a la consistencia de direccionamiento en los formatos para la entrega y proporcionan los requerimientos de performance para permitir el intercambio de datos digitales y el uso de información aeronáutica y modelos de intercambio de datos para ser globalmente interoperables.

Se proporcionan recomendaciones relativas a los requisitos de performance para el modelo de información aeronáutica utilizado y el modelo de intercambio de información aeronáutica (AIXM 5.1) que debe utilizarse.



Uso de la automatización en AIM

3.6.2 Where aeronautical data and aeronautical information are provided in multiple formats, processes shall be implemented to ensure data and information consistency between formats.

3.6.3 In order to meet the data quality requirements, automation shall:

- a) enable digital aeronautical data exchange between the parties involved in the data processing chain; and
- b) use aeronautical information exchange models and data exchange models designed to be globally interoperable.

Note.— Guidance on the aeronautical information and data exchange models may be found in the Aeronautical Information Services Manual (Doc 8126).

- El AIXM es un estándar global para la representación y el intercambio de información aeronáutica. AIXM
- El objetivo es utilizar AIXM como base para la modernización de los procedimientos de información aeronáutica y la transición a una capacidad de gestión aeronáutica mundial, centrada en la red.
- Más concretamente, se utiliza AIXM en los componentes relacionados con sistema de Gestión de la Información de todo el Sistema (SWIM)



P11: AIP electrónico (eAIP)

La AIP no es eliminada. Por el contrario, será adaptada para incluir los nuevos productos de datos necesitados durante la transición al AIM.

Material de orientación deberá ayudar a implementar el formulario del navegador Web del AIP electrónico con el fin de evitar la proliferación de diversas presentaciones de información AIP por Internet de los Estados.

-  **La AIP proporciona la fuente principal de información sobre la infraestructura de ANS**
-  **La Función de la AIP no desaparece: el AIP es la fuente autorizada**
-  **De un documento manualmente procesado a un documento de datos electrónicos**

P07-Identificadores Únicos

Mejoras en los mecanismos existentes para la identificación única de características aeronáuticas que son requeridas para aumentar la eficacia del intercambio de información sin necesidad de intervención humana.





P13 - Terreno, P14 - Obstáculos y P15 - Cartografía de Aerodromo

P-13 — Terreno

 La recopilación y el suministro de conjuntos de datos de terreno es una parte integral de la transición al AIM.

P-14 — Obstáculos

 La recopilación y la provisión de los conjuntos de datos obstáculo es parte integral de la transición al AIM.

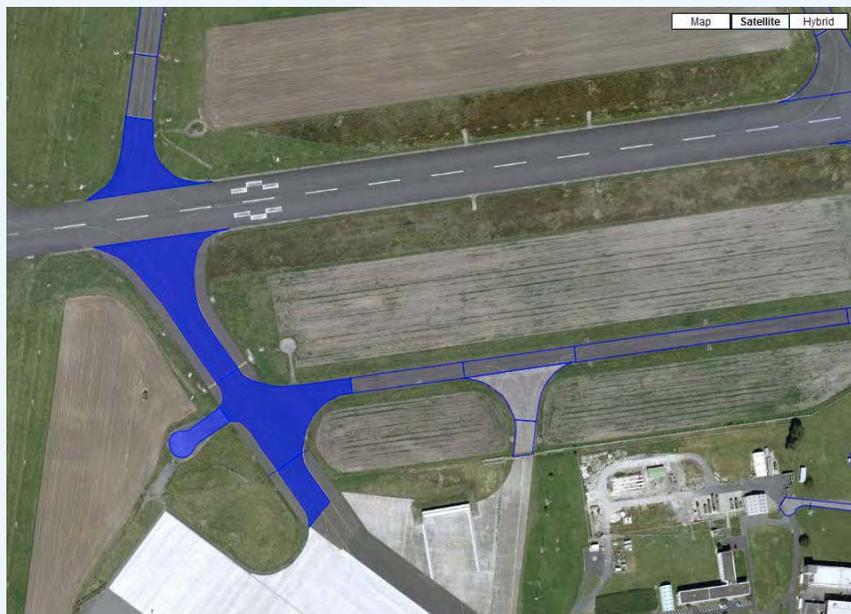
P-15 — Cartografía de Aeródromo

 Hay un nuevo requisito emergente de la industria para los gráficos tradicionales de Aeródromos a ser complementados con datos estructurados de Aeródromos que pueden importarse en pantallas electrónicas



Datos Cartograficos de Aeródromos

 Datos de la Cartografía de Aeródromo: El Capítulo 11 es añadido para dar apoyo a las aplicaciones que mejoran la navegación superficial y la conciencia situacional y así proporcionan seguridad operacionales y beneficios operacionales





Cartas Aeronáuticas OACI (Bases de Datos)

Tipos de Cartas OACI:

-  **Obstáculo de Aeródromo - OACI tipo A (limitaciones de Operación)**
-  **Obstáculo de Aeródromo - OACI tipo B**
-  **Terreno de aeródromo y carta de obstáculos - OACI (electrónica)**
-  **Carta de aproximación de precisión terreno - OACI**
-  **Carta En ruta -OACI**
-  **Carta de área - OACI**
-  **Carta Salida estándar – instrumentos (SID) - OACI**
-  **Carta Llegada estándar – instrumentos (STAR) - OACI**
-  **Carta de aproximación por Instrumentos - OACI**
-  **Carta de aproximación visual OACI**
-  **Carta de Aeropuerto/Helipuerto - OACI**
-  **Movimiento de aeródromo en tierra - OACI**
-  **Carta de Estacionamiento/Atraque de Aeronaves - OACI**
-  **Carta aeronáutica mundial escala 1:1000000 – OACI**
-  **Carta aeronáutica escala 1:500000 – OACI**
-  **Carta de navegación aeronáutica – OACI pequeña escala**
-  **Carta de Aproximación Visual– OACI**
-  **Carta de Aeródromo/Helipuerto – OACI**
-  **Carta de altitud mínima de vigilancia ATC-OACI**

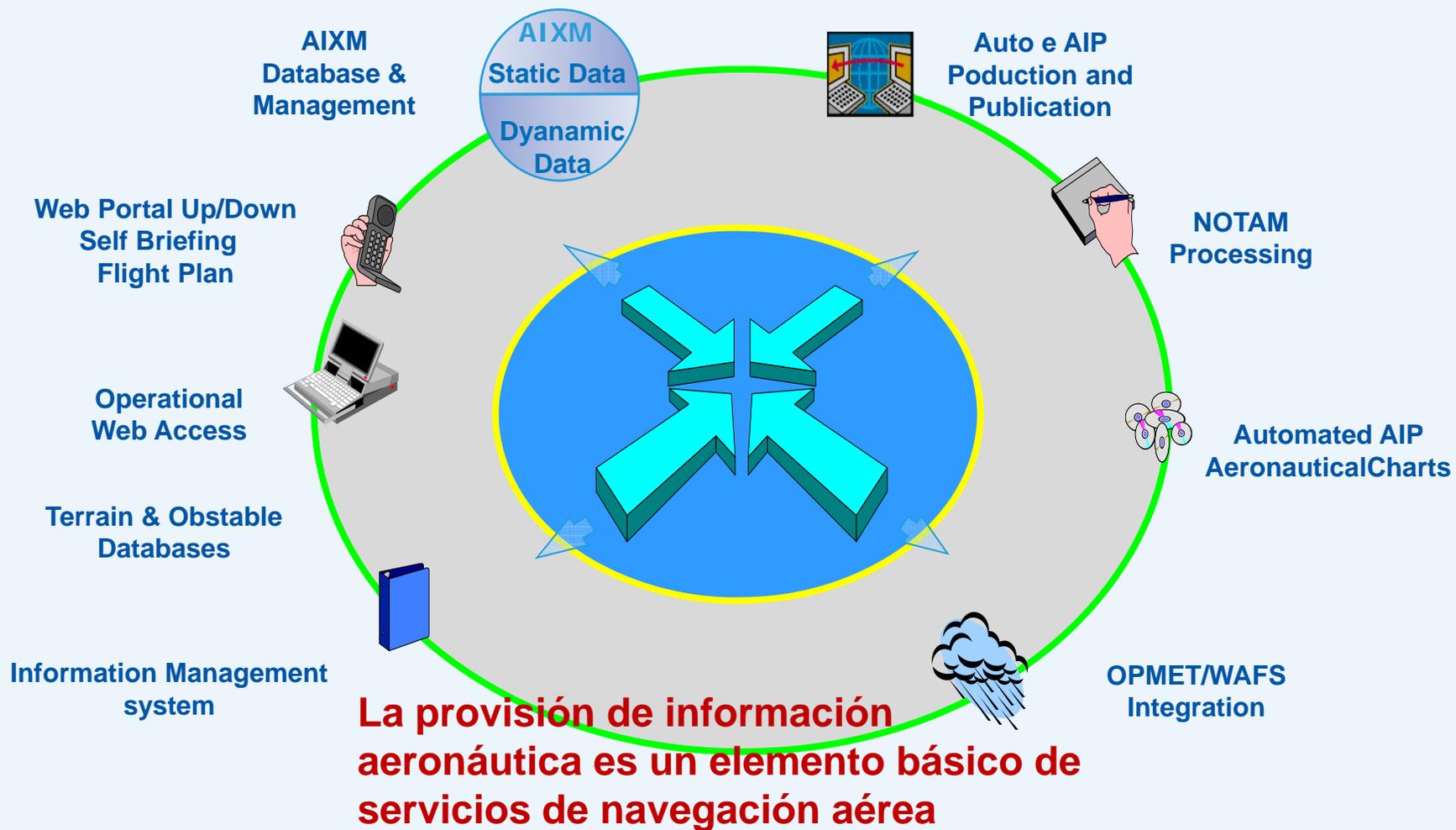


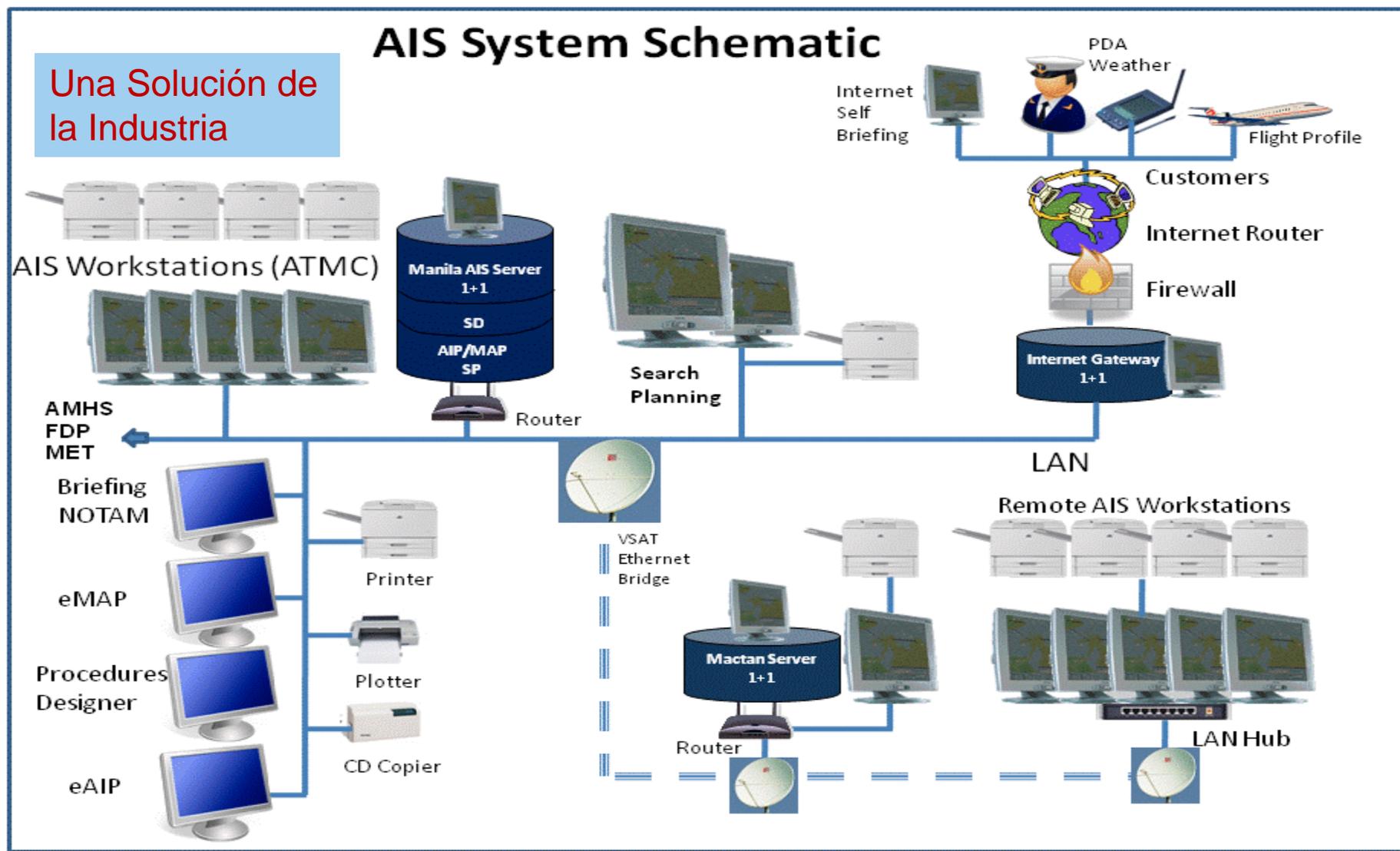
Base de datos aeronáutica estática

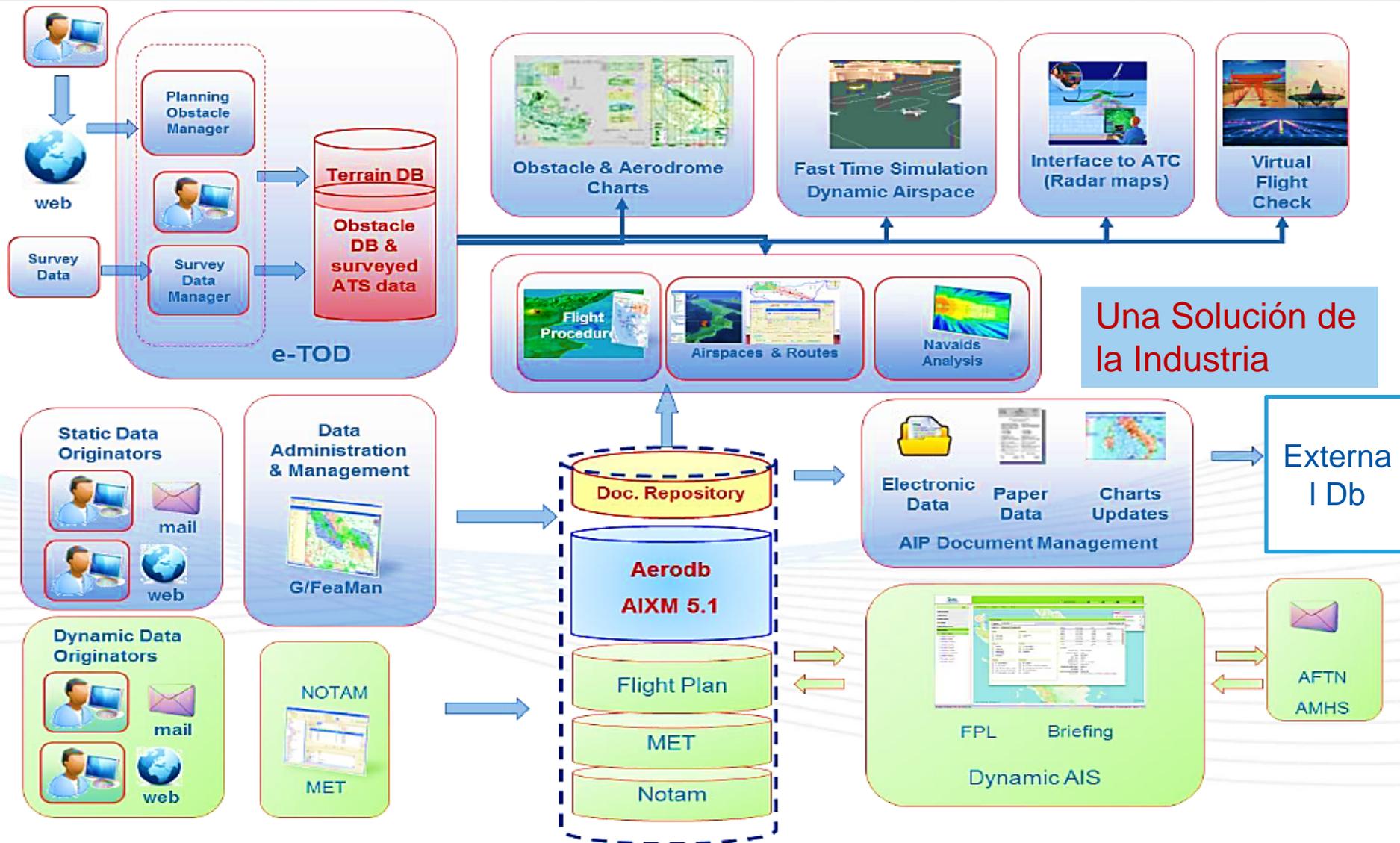
AICM/AIXM

- **FIR/UIR - identificador y nombre, así como la relación con el vecino FIR/UIRs**
- **Bases aéreas, aeródromos, helipuertos - identificador OACI y IATA, nombre de la ciudad y el aeropuerto, punto de referencia de aeródromo (WGS84), direcciones de aterrizaje y el abeto dentro de los cuales se encuentra el aeródromo**
- **Ayudas a la navegación - identificación, nombre, frecuencia o canal, tipo de banda de frecuencia, ubicación, abeto dentro de los cuales se encuentra la ayuda aeródromo si es relevante, tipo de equipo (VOR/DME, ILS, TACAN y otros)**
- **Obstáculos y terreno**
- **Zonas de terminales, Waypoints - designador, nombre, ubicación, abeto dentro de los cuales se encuentra el punto de referencia el uso de los waypoints (superior, inferior, terminal aéreo etc.**
- **Aerovías - designador, tipo, nivel de vuelo (alto, bajo, ambos), todos los puntos de referencia y ayudas a la navegación en el cual se basa una Aerovía, cruce de todas las FIR/UIR**
- **SIDs y STARs, procedimientos de aproximación a los aeródromos**
- **Espacio aéreo restringido - carta de nacionalidad, designador, tipo (peligro, ADVERTENCIA, militar, prohibido, restringido, área etc.), nombre, aproximó centro y radio, límite inferior/superior, el Polígono completo o círculo o mezcla su descripción**

Ambiente Básico AIM



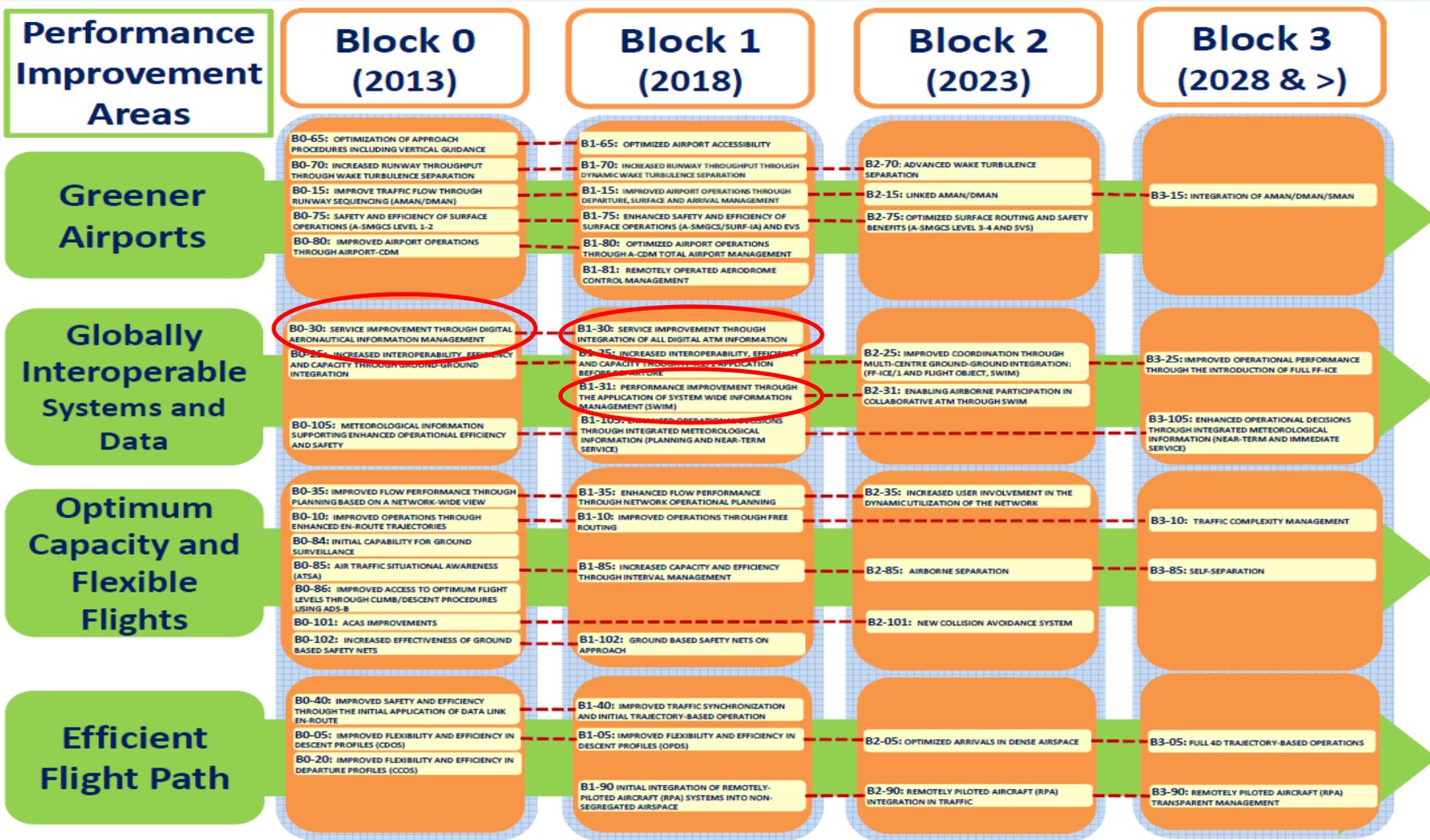




Una Solución de la Industria



Mejoras por Bloques del Sistema de Aviación (ASBU)





Mejoras por Bloques del Sistema de Aviación (ASBU) Sistemas y Datos Globalmente Interoperables

**Block 0
(2013)**

**Block 1
(2018)**

**Block 2
(2023)**

B0-30: SERVICE IMPROVEMENT THROUGH DIGITAL AERONAUTICAL INFORMATION MANAGEMENT

B0-25: INCREASED INTEROPERABILITY, EFFICIENCY AND CAPACITY THROUGH GROUND-GROUND INTEGRATION

B0-105: METEOROLOGICAL INFORMATION SUPPORTING ENHANCED OPERATIONAL EFFICIENCY AND SAFETY

B1-30: SERVICE IMPROVEMENT THROUGH INTEGRATION OF ALL DIGITAL ATM INFORMATION

B1-25: INCREASED INTEROPERABILITY, EFFICIENCY AND CAPACITY THROUGH FF-ICE/1 APPLICATION BEFORE DEPARTURE

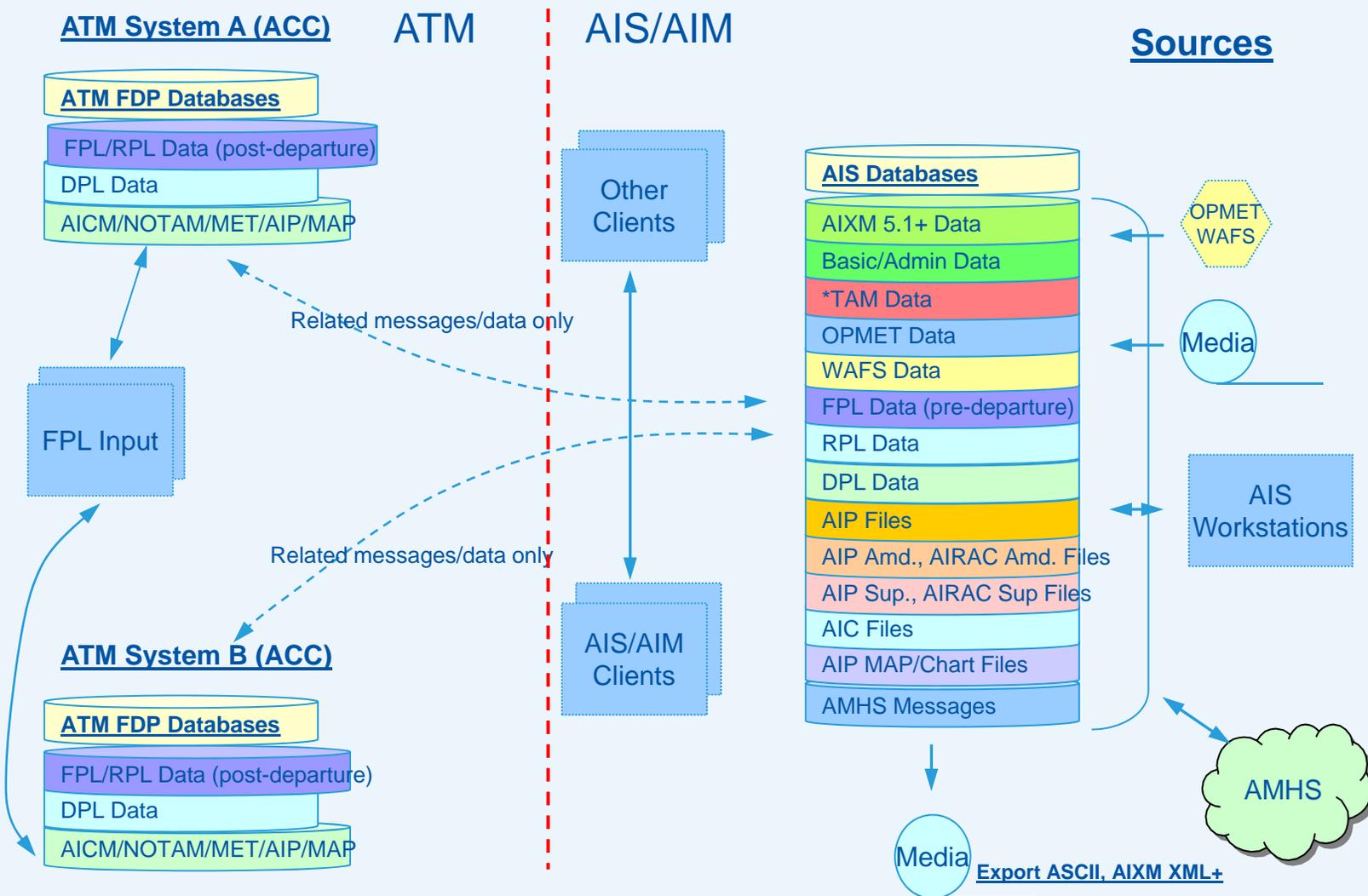
B1-31: PERFORMANCE IMPROVEMENT THROUGH THE APPLICATION OF SYSTEM WIDE INFORMATION MANAGEMENT (SWIM)

B1-105: ENHANCED OPERATIONAL DECISIONS THROUGH INTEGRATED METEOROLOGICAL INFORMATION (PLANNING AND NEAR-TERM SERVICE)

B2-25: IMPROVED COORDINATION THROUGH MULTI-CENTRE GROUND-GROUND INTEGRATION: (FF-ICE/1 AND FLIGHT OBJECT, SWIM)

B2-31: ENABLING AIRBORNE PARTICIPATION IN COLLABORATIVE ATM THROUGH SWIM

Ambiente Básico SWIM





- North American Central American and Caribbean (NACC) Office
Mexico City
- South American (SAM) Office
Lima
- ICAO Headquarters
Montreal
- Western and Central African (WACAF) Office
Dakar
- European and North Atlantic (EUR/NAT) Office
Paris
- Middle East (MID) Office
Cairo
- Eastern and Southern African (ESAF) Office
Nairobi
- Asia and Pacific (APAC) Office
Bangkok



rmartinez@icao.int