

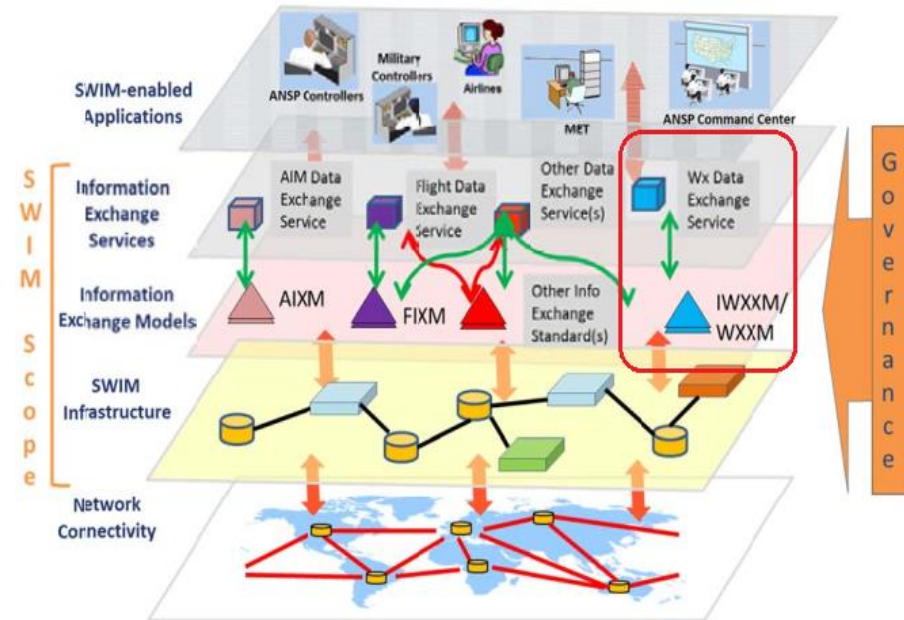
Difusión de datos OPMET según el Modelo de Intercambio de Información Meteorológica de la OACI (IWXXM)

Temas

1. Introducción al Modelo de Intercambio de Información Meteorológica (IWXXM) de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI)
2. Versiones de IWXXM
3. Implementación del intercambio de datos meteorológicos operacionales (OPMET) utilizando IWXXM
4. Transición de la diseminación de datos OPMET de la Red Fija de Telecomunicaciones Aeronáuticas (AFTN)/Sistema de Manejo de Mensajes Aeronáuticos (AMHS) a un entorno de gestión de la información a nivel de todo el sistema (SWIM)
5. Avances regionales en la implementación de la difusión de datos OPMET IWXXM

Introducción

- La disponibilidad de información meteorológica aeronáutica en un **formato digital interoperable a nivel mundial** se considera un **factor clave para la futura gestión del tráfico aéreo mundial** dentro de un entorno SWIM [1].



- La introducción de IWXXM como **formato estándar internacional** para el intercambio de información meteorológica representó el **inicio de un cambio significativo** en la provisión e intercambio de datos OPMET **hacia un entorno digital**, en apoyo del Plan Mundial de Navegación Aérea (GANP) de la OACI y la transición hacia un entorno SWIM.

Introducción

- ***IWXXM importa AIXM*** para describir características aeronáuticas según lo requiera cada tipo de reporte. Esto incluye descripciones de aeródromos o regiones de información de vuelo (FIR).
- Es un desafío obtener la información aeronáutica correcta, especialmente para los centros que realizan traducciones de Código Alfanumérico Tradicional (TAC) a IWXXM en nombre de otro Estado.

```
▼<iwxxm:aerodrome owns="false" xlink:type="simple">
  ▼<aixm:AirportHeliport gml:id="uuid.3a71103a-7b28-4c29-928d-3e82f91e7e96">
    ▼<aixm:timeSlice owns="false">
      ▼<aixm:AirportHeliportTimeSlice gml:id="uuid.72fa2c34-c4ff-4c24-903b-15ad7da49de3">
        <gml:validTime owns="false" xlink:type="simple"/>
        <aixm:interpretation>SNAPSHOT</aixm:interpretation>
        <aixm:designator>MUHA</aixm:designator>
        <aixm:name>AEROPUERTO INTERNACIONAL JOSE MARTI</aixm:name>
        <aixm:locationIndicatorICAO>MUHA</aixm:locationIndicatorICAO>
        ▼<aixm:ARP>
          ▼<aixm:ElevatedPoint axisLabels="Lat Lon" gml:id="uuid.db0c1d48-f730-4feb-bb19-3d7cadf7cbe2" srsDimension="2"
            srsName="http://www.opengis.net/def/crs/EPSSG/0/4326" uomLabels="deg deg">
              <gml:pos>22.989167 -82.409167</gml:pos>
              <aixm:elevation uom="M">64</aixm:elevation>
            </aixm:ElevatedPoint>
          </aixm:ARP>
        </aixm:AirportHeliportTimeSlice>
      </aixm:timeSlice>
    </aixm:AirportHeliport>
  </iwxxm:aerodrome>
```

Introducción

- A diferencia de los formatos TAC del Anexo 3 del Convenio sobre Aviación Civil Internacional, Servicio Meteorológico para la Navegación Aérea Internacional de la OACI, ***IWXXM no está diseñado para ser utilizado directamente por usuarios*** como los pilotos. Está diseñado para ser utilizado por aplicaciones que actúan en nombre de los usuarios, como aplicación de visualización.

```
<<collect:meteorologicalbulletin xmlns:collect="http://def.wmo.int/collect/2014" xmlns:gml="http://www.opengis.net/gml/3.2"
xmlns:aixm="http://www.aixm.org/schema/5.1.1" xmlns:icao="http://icao.int/icaoxml/3.0" xmlns:metce="http://def.wmo.int/metce/2013"
xmlns:om="http://www.opengis.net/om/2.0" xmlns:sam="http://www.opengis.net/sampling/2.0"
xmlns:sif="http://www.opengis.net/sampling/2.0" xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink" xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-
Instance" gml:id="uid.505a766-5479-4050-a900-9055a05a040" xsi:schemaLocation="http://def.wmo.int/collect/2014
http://schemas.wmo.int/collect/1.2/collect.xsd http://icao.int/icaoxml/3.0 http://schemas.wmo.int/icaoxml/3.0/icao.xsd
http://def.wmo.int/metce/2013 http://schemas.wmo.int/metce/1.2/metce.xsd http://www.opengis.net/sampling/2.0
http://schemas.opengis.net/sampling/2.0/SpatialSampling/feature.xsd http://www.opengis.net/sampling/2.0
http://schemas.opengis.net/sampling/2.0/sampling/feature.xsd"/>
<collect:meteorologicalInformation owns="false" xlink:type="simple">
<icao:METAR automatedStation="false" gml:id="uid.821aac9-74d1-427d-82ab-559a69466ah1" predisposition="OPERATIONAL"
reportStatus="NORMAL"/>
<icao:issueLine xlink:type="simple">
<gml:timeInstant frame="MISO-0001" gml:id="uid.55169277-78c1-47cc-924b-0509e27fa087">
<gml:timePosition frame="MISO-0001" 2021-10-10T11:00:00Z/>
</gml:timeInstant>
</icao:issueLine>
<icao:aerodrome owns="false" xlink:type="simple">
<icao:AirportHeliport gml:id="uid.6e31552-341c-484e-a198-cea5c61dc336">
<icao:timeSlice owns="false">
<icao:AirportHeliportTimeSlice gml:id="uid.d47002d-0485-476f-80f1-3a297e085f5">
<gml:validTime owns="false" xlink:type="simple"/>
<icao:interpretation>SMAPN01</icao:interpretation>
<icao:designator>MMMA</icao:designator>
<icao:name>AEROPUERTO INTERNACIONAL JOSE MARTI</icao:name>
<icao:locationIndicator>ICAO:MMMA</icao:locationIndicator>ICAO
<icao:ARP>
<icao:ElevatedPoint axisLabels="Lat Lon" gml:id="uid.29105128-0788-43bc-8939-cfa9a3978370" srsDimension="2"
srsName="http://www.opengis.net/def/crs/EPSG/0/4326" uomLabels="deg deg">
<gml:pos>22.809457 -82.409167/>
<icao:elevation uom="M">44</icao:elevation>
</icao:ElevatedPoint>
</icao:ARP>
</icao:AirportHeliportTimeSlice>
</icao:timeSlice>
</icao:AirportHeliport>
</icao:aerodrome>
</collect:meteorologicalInformation>
```



Versiones de IWXXM

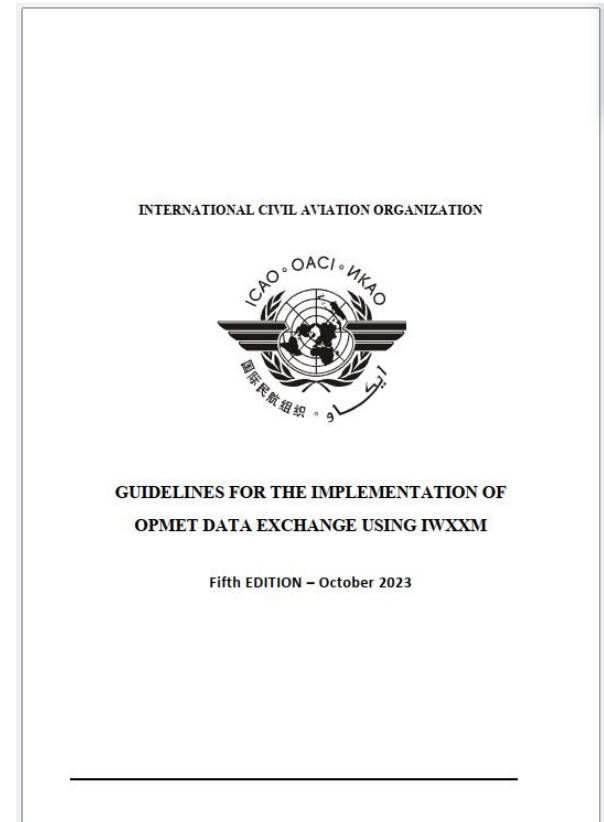
Tras IWXXM 3.0, se adoptó un nuevo esquema de versiones [2][3] en el que cada paquete conservará su propio número de versión en lugar de heredar el de IWXXM. Esto elimina la necesidad de cambiar el número de versión de un paquete sin que se produzcan cambios aparentes en su esquema.

Versión IWXXM Fecha de publicación	Anexo 3 OACI Fecha aplicable	METAR/ SPECI	TAF	SIGMET	AIRMET	Aviso de Ciclón Tropical	Aviso de Cenizas Volcánicas	Aviso Meteorología Espacial	WAFS SIGWX Pronóstico
WXXM 1.1 Jun 2015	Enmienda 76 14 Nov 2013	1.1	1.1	1.1	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
IWXXM 2.1 Nov 2017	Enmienda 77 10 Nov 2016	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	N/A	N/A
IWXXM 3.0 Nov 2019	Enmienda 78 8 Nov 2018	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	N/A
IWXXM 2021-2 Nov 2021	Enmienda 79/80 5 Nov 2020 (*)	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.0	1.0
IWXXM 2023-1 Jul 2023	Enmienda 81	3.1	3.1	3.2	3.2	3.2	3.2	3.0	1.0
IWXXM 2026-1	Enmienda 82	3.1	3.1	3.3	3.2	3.2	3.2	3.0	1.0
IWXXM 2029-2	Enmienda 83	3.1	3.1	4.0	4.0	4.0	4.0	3.0	1.0
IWXXM 2032-2	Enmienda 84	3.1	3.1	4.1	4.1	4.0	4.0	3.0	1.0

(*) Se requirió a los Estados implementar el formato IWXXM para el intercambio internacional de información meteorológica

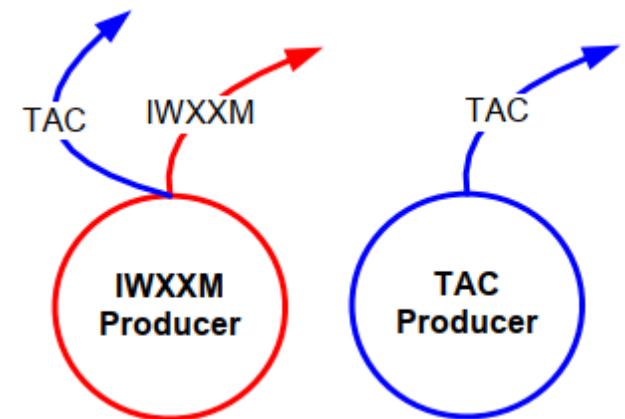
Implementación del intercambio de datos OPMET utilizando IWXXM

- La intención principal de este documento es *ayudar a la implementación del modelo IWXXM para datos OPMET y su intercambio intra e interregional* a través del Servicio Fijo Aeronáutico (AFS), tal como se define en el Anexo 3.



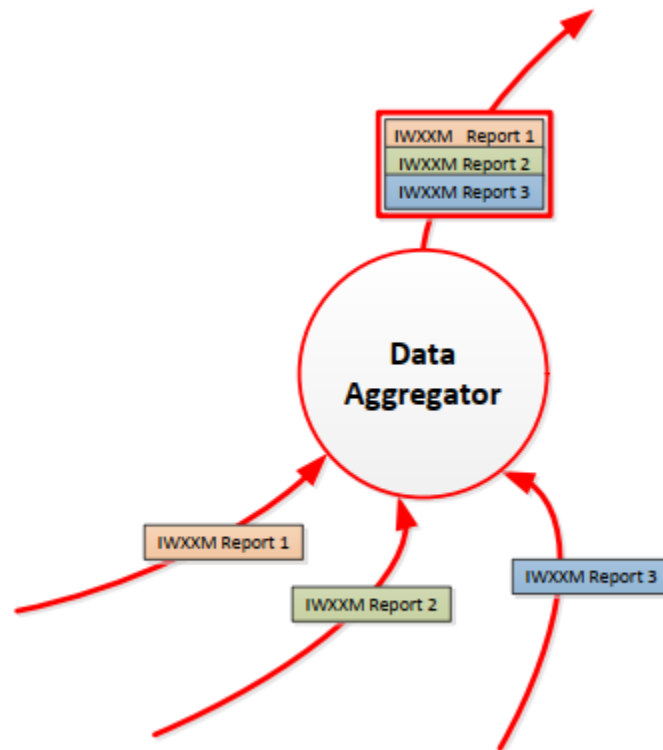
Implementación del intercambio de datos OPMET utilizando IWXXM

- El marco para el intercambio de datos IWXXM está organizado en un conjunto básico de funciones/tipos de operaciones. [3]
- El *productor de IWXXM* genera información meteorológica *tanto en formato TAC como en formato IWXXM*, lo más cerca posible de la fuente. *Idealmente, ambos se generan en la fuente.*
- La función de productor de datos puede ser *realizada por una estación meteorológica aeronáutica* (por ejemplo, produciendo un METAR), una *Oficina de Vigilancia Meteorológica* (MWO) produciendo AIRMET o SIGMET o *por una Oficina Meteorológica de Aeródromo* (AMO) proporcionando TAF.



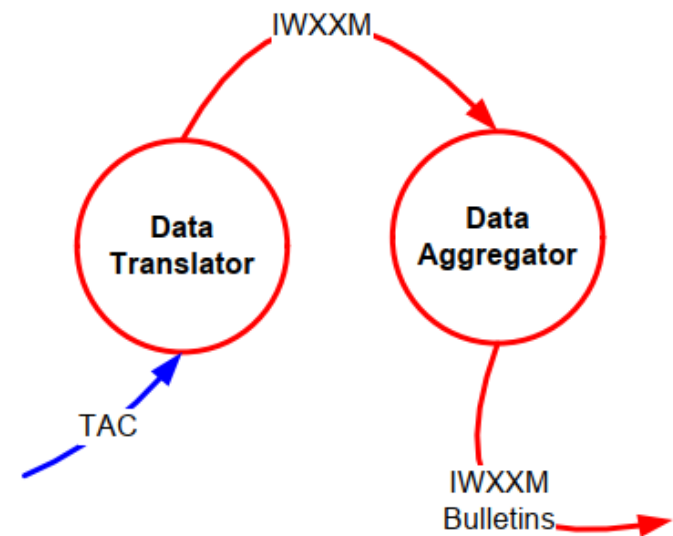
Implementación del intercambio de datos OPMET utilizando IWXXM

- Un *agregador de datos* toma informes IWXXM individuales, los descomprime si ya están comprimidos y los agrega. La agregación debe consistir *en uno o más informes del mismo tipo* (p. ej., METAR, TAF).



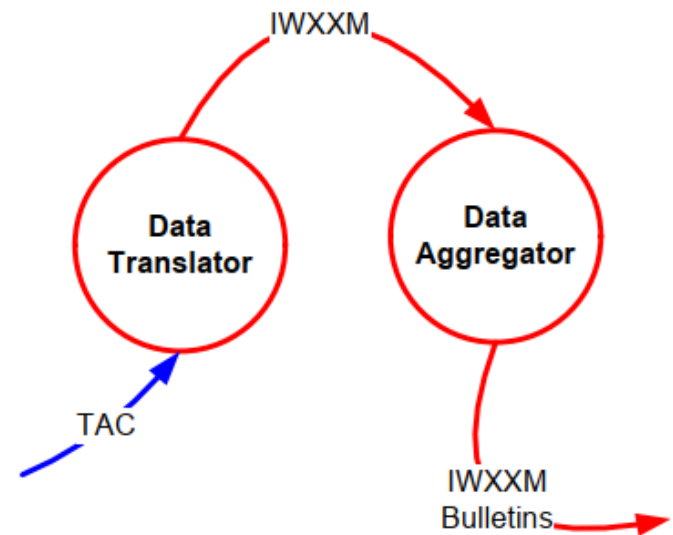
Implementación del intercambio de datos OPMET utilizando IWXXM

- Un **traductor de datos** convierte datos TAC en IWXXM en nombre de su Estado y/o de otro Estado, cuando el productor de datos no puede hacerlo. Para ello, deberá poder analizar los TAC entrantes y aplicar los datos al esquema IWXXM.
- Se espera que la **traducción se realice en base a boletines**, por lo tanto el traductor siempre estará asociado con una función de Agregador de Datos.



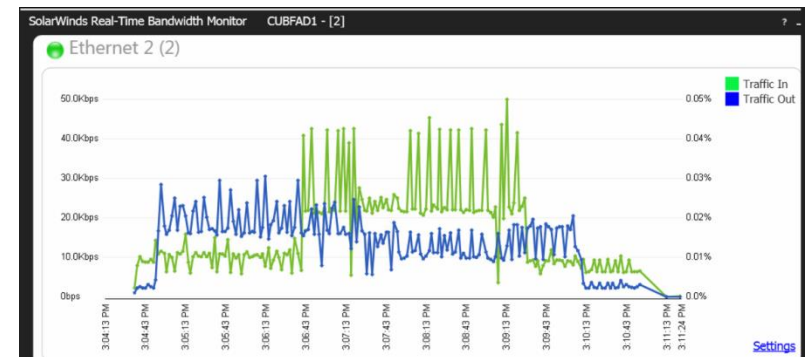
Implementación del intercambio de datos OPMET utilizando IWXXM

- Un Centro de Traducción generalmente *se ubica después del Centro OPMET Nacional (NOC), Centro OPMET Regional (ROC) o Banco de Datos OPMET Regional (RODB) y sus servicios de corrección*, si los hubiera. La corrección de mensajes suele ser una función del originador de los datos, NOC o ROC, no del Centro de Traducción.



Implementación del intercambio de datos OPMET utilizando IWXXM

- La orientación de la OACI *identifica al AMHS y su grupo funcional (FG) parte del cuerpo de transferencia de archivos (FTBP)*, perteneciente al nivel de servicio extendido de AMHS, como el *mecanismo para el intercambio de información IWXXM* sobre el servicio fijo aeronáutico (AFS).
- La *implementación operativa* de la difusión de datos OPMET según el modelo IWXXM sobre AMHS debe ser *precedida de pruebas* que permitan verificar los sistemas y redes involucrados en dicha difusión.



Transición de la difusión de datos OPMET de AFTN/AMHS a SWIM

- El intercambio de datos OPMET IWXXM **inició fuera** del entorno de SWIM, sin embargo, en la medida que **avance la implementación de SWIM**, estos **intercambios se trasladarán a este entorno.** [4]
- La implementación y transición de MET-SWIM se llevará a cabo de acuerdo con el cronograma de la Actualización por Bloque del Sistema de Aviación (ASBU) establecido en el Documento 9750 de la OACI, Plan Global de Navegación Aérea (GANP).

Elemento ASBU	Elemento ASBU Título	Descripción del elemento ASBU	Cronología
AMEB1/4	Difusión de información MET	Representa la difusión de productos meteorológicos utilizando una variedad de formatos.	2019 – 2024
AMET-B2/4	Servicio de Información MET en SWIM	Establece estándares para el intercambio global de información MET dentro del entorno SWIM	2025 – 2030
AMET-B3/4			2031 – 2036
AMET-B4/4			2037 – 2042
SWIM-B2/1	Prestación de servicios de información	Define los requisitos para que un proveedor de servicios de información proporcione la información relacionada con la aviación como un servicio de información.	2025 – 2030
SWIM-B2/2	Consumo de servicios de información	Define los requisitos para que un consumidor de servicios de información descubra y acceda a información relacionada con la aviación proporcionada a través de servicios de información.	2025 – 2030
SWIM-B2/3	Registro SWIM	Implementa un registro SWIM como un medio para que el productor de servicios de información publique y para que un consumidor de servicios de información descubra servicios de información dentro de un entorno SWIM	2025 – 2030
SWIM-B2/4	SWIM aire/tierra para información crítica no relacionada con la seguridad	Permite a los usuarios del espacio aéreo, en concreto a la tripulación de vuelo, poner información a disposición del proveedor de servicios de navegación aérea (ANSP), incluidas las preferencias de redireccionamiento y los informes aéreos/condiciones del espacio aéreo.	2025 – 2030
SWIM-B2/5	Procesos globales SWIM	Establece un acceso global a la información relacionada con la aviación conectando a los proveedores de servicios de información y a los consumidores dentro de un marco de interoperabilidad global.	2025 – 2030
SWIM-B3/1	SWIM aire/tierra para Información crítica de seguridad	Amplía el SWIM aire/tierra para permitir el intercambio de información crítica de seguridad	2031 – 2036

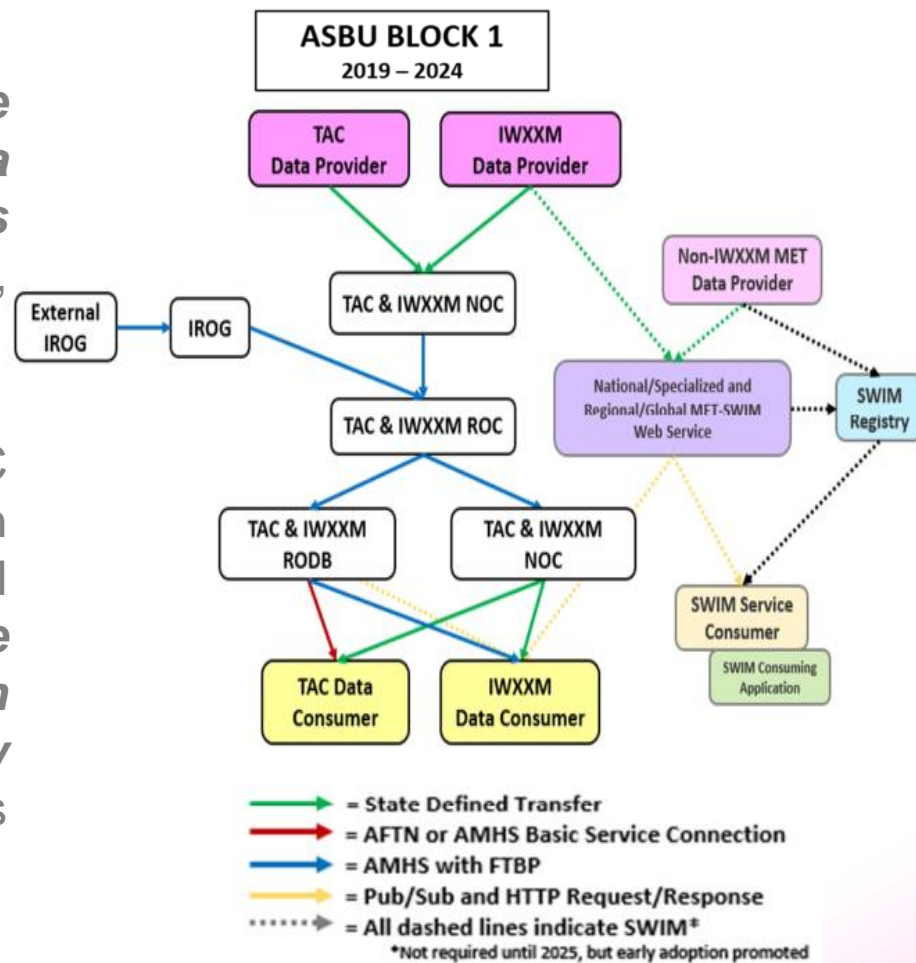
Elementos ASBU relacionados con MET-SWIM y sus respectivos cronogramas

Transición de la difusión de datos OPMET de AFTN/AMHS a SWIM

- La transición de ***MET a un entorno SWIM*** se puede resumir incluyendo los siguientes componentes: [5]
 - Provisión de ***información meteorológica en formato IWXXM***;
 - Provisión de información meteorológica a través de los ***servicios de información MET-SWIM sobre HTTP***;
 - ***Tipos de datos adicionales*** más allá de IWXXM, incluidos ***datos en cuadrículas***, como los satelitales, de radar y resultados de modelos de predicción numérica del tiempo (NWP); ***y objetos***, aquellos que comprenden geometrías en lugar de cuadrículas; y,
 - ***Sustitución de AFTN/AMHS*** por el ***Protocolo Avanzado de Cola de Mensajes (AMQP)***

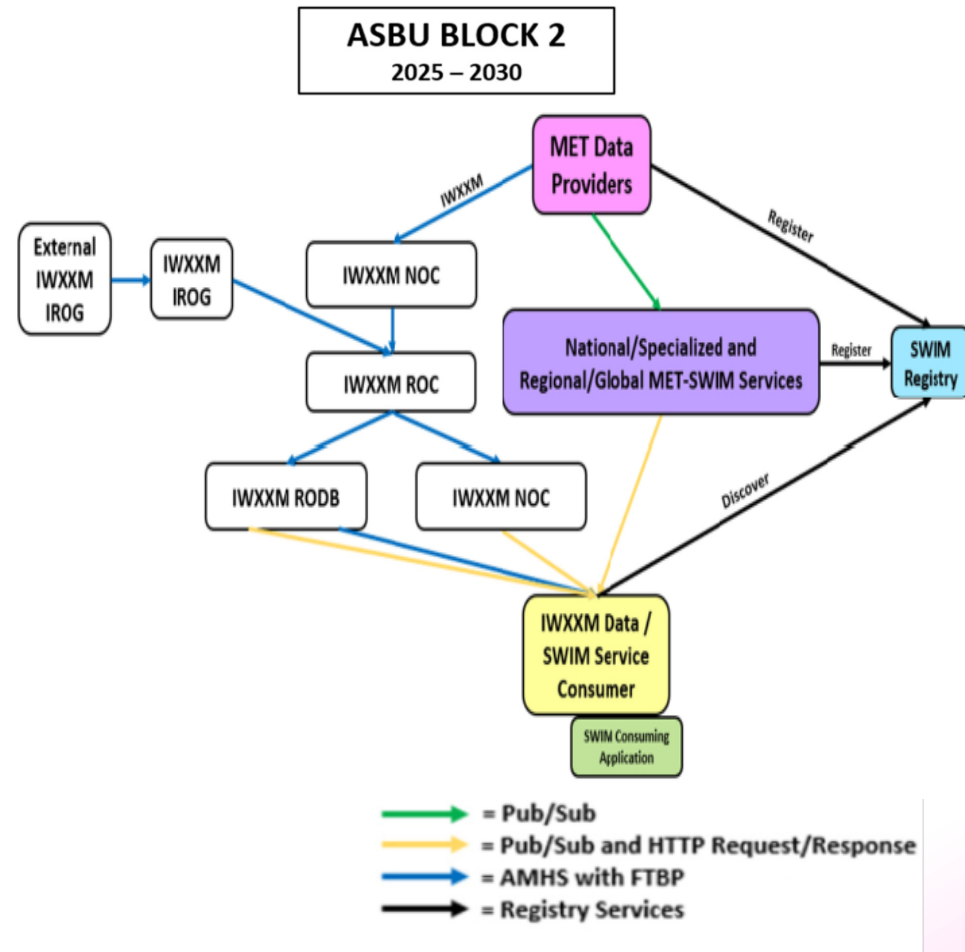
Transición de la difusión de datos OPMET de AFTN/AMHS a SWIM

- En la arquitectura del Bloque 1 se proporcionan datos TAC e IWXXM a los NOCs, ROCs y RODBs a través de AMHS con FTBP o AMQP/HTTP, destinado al entorno SWIM. [4]
- Los consumidores de datos TAC continuarán obteniendo información TAC de la misma manera que en el Bloque 0. Los **consumidores de datos IWXXM obtendrán información en formato IWXXM de los NOCs y RODBs** a través de transferencias definidas por el estado.



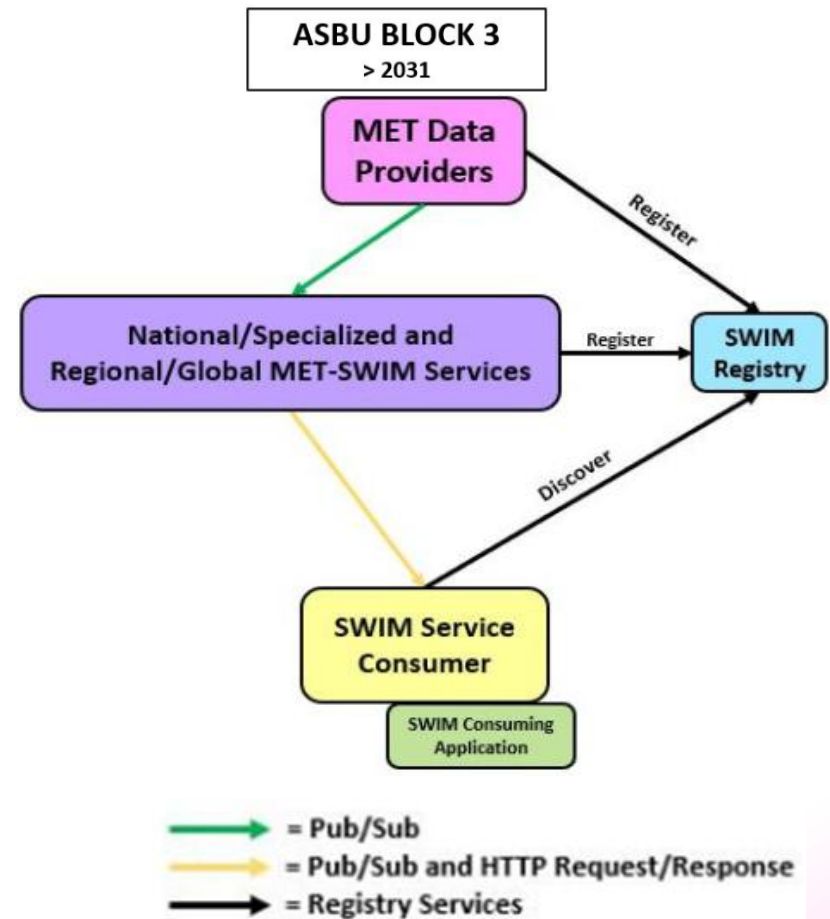
Transición de la difusión de datos OPMET de AFTN/AMHS a SWIM

- Los *proveedores de datos MET* están *produciendo información meteorológica en formato IWXXM* y continúan difundiéndola a través de los NOC, ROC y RODB como en el Bloque 1.
- Los *proveedores de datos MET* también *utilizan conexiones de publicación/suscripción* para intercambiar información MET con servicios MET SWIM nacionales/especializados y regionales/globales.



Transición de la difusión de datos OPMET de AFTN/AMHS a SWIM

- Los *proveedores de datos MET utilizan conexiones de publicación /suscripción* para compartir información meteorológica con servicios MET-SWIM nacionales/especializados y regionales/globales.
- Los proveedores de datos MET también *registran servicios en el registro SWIM*, al igual que los servicios MET-SWIM nacionales/especializados y regionales/globales.



Transición de la difusión de datos OPMET de AFTN/AMHS a SWIM

- *Actualmente, se ha adoptado AMHS FTBP* para intercambiar información meteorológica en formato IWXXM. Sin embargo, *en un entorno SWIM* completo, *se espera que los Estados implementen AMQP/HTTP* para intercambiar información meteorológica a través de servicios de información.
- Cuando se acuerde mutuamente, *los Estados pueden omitir la implementación de AMHS* y, *en su lugar, implementar AMQP/HTTP* para el intercambio habilitado por SWIM.[5]

	Block 0 2013-2018	Block 1 2019-2024	Block 2 2025-2030	Block 3 and Beyond >2031
Communication Protocols	AFTN AMHS Basic	AFTN AMHS Basic AMHS FTBP AMQP/HTTP (optional)	AMHS FTBP AMQP/HTTP	AMQP/HTTP

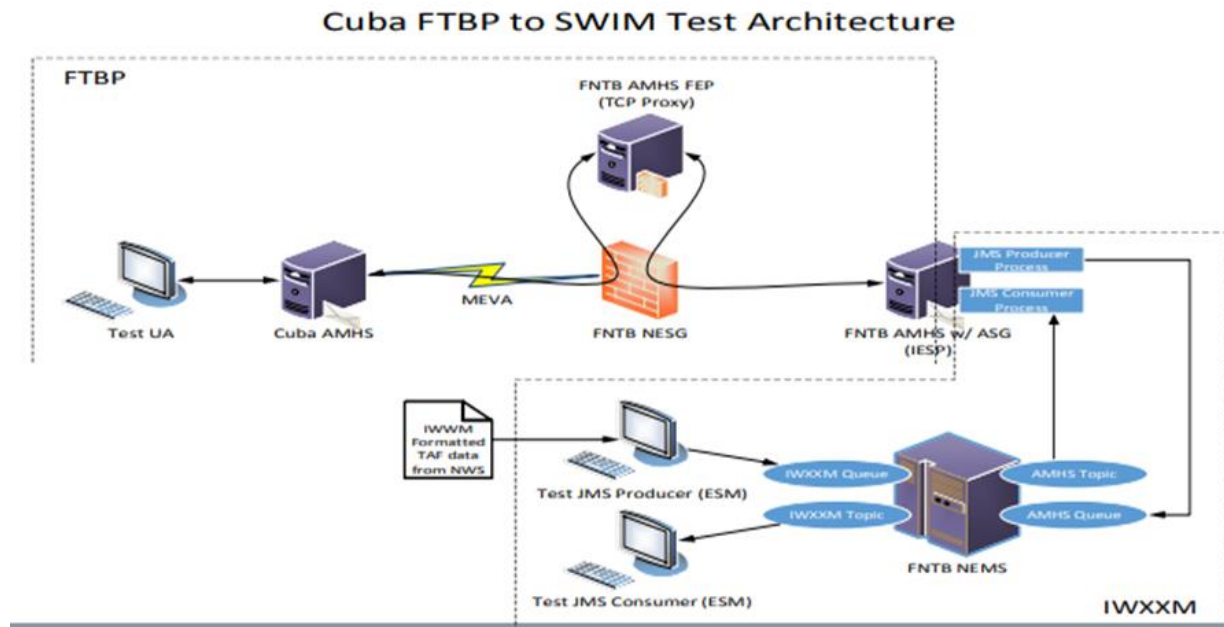
Avances regionales en la implementación de la difusión de datos OPMET IWXXM

- Varios estados/organizaciones han realizado pruebas [7] que incluyen:
 - ✓ Pruebas de interoperabilidad para el intercambio de datos OPMET IWXXM sobre AMHS: Cuba - COCESNA , Cuba - FAA , Cuba - RODB Brasilia.



Avances regionales en la implementación de la difusión de datos OPMET IWXXM

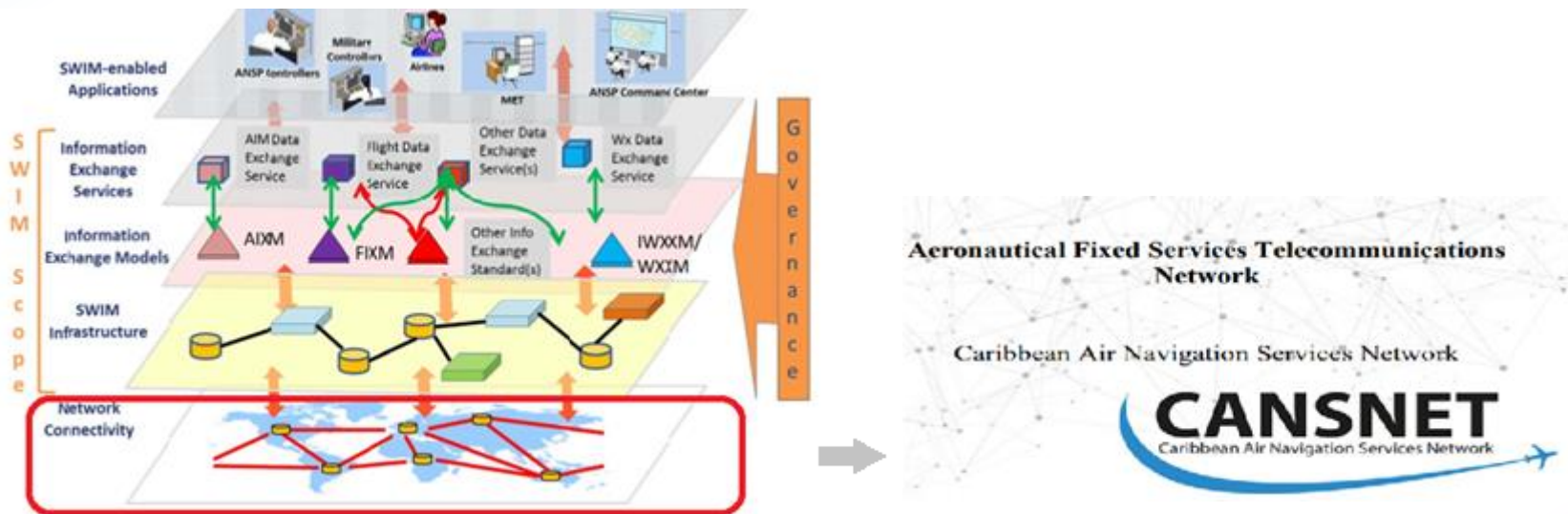
- ✓ Pruebas para la diseminación de datos desde el entorno SWIM al AMHS, y viceversa, llegando al Gateway AMHS-SWIM (ASG) de la FAA: Cuba-FAA.



FAA National Test Bed (FNTB) National Airspace System (NAS) Enterprise Security Gateway (NESG)
National Airspace System (NAS) Enterprise Messaging Service (NEMS)
Integrated Enterprise Services Platform (IESP)

Regional advances in the implementation of OPMET IWXXM data dissemination

- La Red de los Servicios de Navegación Aérea del Caribe (CANSNET), red de Protocolo de Control de Transmisión (TCP)/IP de la Región CAR, *que representa la capa de conectividad de red en la infraestructura SWIM, está próxima a comenzar a implementarse.*



Conclusiones

- Hasta la fecha, el progreso hacia la disponibilidad de IWXXM y el intercambio asociado ha sido lento. Es necesario **realizar acciones en la región CAR para acelerar la difusión de datos de IWXXM** en preparación para el plan de eliminar el TAC como estándar.
- Teniendo en cuenta el nivel de implementación de AMHS en la región CAR **es posible difundir ampliamente los datos OPMET de IWXXM sobre AFS hacia entornos SWIM**, cumpliendo las siguientes condiciones técnicas en los NOC:
 - ✓ Centro COM AMHS capaz de gestionar mensajes X400 con FTBP
 - ✓ Producción de datos OPMET de IWXXM
 - ✓ Prueba de interoperabilidad exitosa para el intercambio de datos OPMET IWXXM

Referencias

- [1] ICAO 10003 Meteorological Information Exchange Model), January 2019
- [2] World Meteorological Organization. Community Platform <https://community.wmo.int/en/activity-areas/wis/iwxxm>
- [3] Guidelines for the Implementation of OPMET Data Exchange using IWXXM. Fifth Edition – October 2023. [En línea]. Disponible: [GUIDELINES FOR THE IMPLEMENTATION OF OPMET DATA EXCHANGE USING IWXXM](#)
- [4] Plan for Aeronautical Meteorological (MET) Information in System-Wide Information Management (SWIM), Version 2.3, April 2021. [En línea]. Disponible: [www2023.icao.int/airnavigation/METP/METP Reference Documents/MET-SWIM Plan v2.3.pdf](http://www2023.icao.int/airnavigation/METP/METP%20Reference%20Documents/MET-SWIM%20Plan%20v2.3.pdf)
- [5] Roadmap for Aeronautical Meteorological (MET) Information in System-Wide Information Management (SWIM), April 2021, V 2.3. [En línea]. Disponible: <https://www2023.icao.int/airnavigation/METP/METP%20Reference%20Documents/MET-SWIM%20Roadmap%20v2.3.pdf>

Referencias

- [6] ICAO 10039 Manual on System Wide Information Management (SWIM) Concept
- [7] Interoperability tests for the exchange of OPMET data IWXXM over AMHS. [En línea]. Disponible: https://www2023.icao.int/NACC/Documents/Meetings/2023/WGRAP02/NACC_WGRAP02-WP17.pdf





Preguntas