



SAM/AIM/8

**ORGANIZACIÓN DE AVIACIÓN CIVIL INTERNACIONAL
OFICINA REGIONAL SUDAMERICANA**

**OCTAVA REUNIÓN MULTILATERAL AIM DE LA
REGIÓN SAM PARA LA TRANSICIÓN DEL AIS AL AIM
(SAM/AIM/8)**

INFORME FINAL

Lima, Perú, 03 al 07 de agosto de 2015

La designación empleada y la presentación del material en esta publicación no implican expresión de opinión alguna por parte de la OACI, referente al estado jurídico de cualquier país, territorio, ciudad o área, ni de sus autoridades, o a la delimitación de sus fronteras o límites.

INDICE

i -	Índice	i-1
ii -	Reseña de la Reunión	ii-1
	Lugar y duración de la Reunión	ii-1
	Ceremonia inaugural y otros asuntos	ii-1
	Horario, organización, métodos de trabajo, oficiales y Secretaría	ii-1
	Idiomas de trabajo	ii-2
	Agenda	ii-2
	Asistencia	ii-2
iii -	Lista de Participantes	iii-3
	Informe sobre la Cuestión 1 del Orden del Día	1-1
	Implantación del Suministro de datos electrónicos sobre el terreno y obstáculos (e-TOD)	
	Informe sobre la Cuestión 2 del Orden del Día	2-1
	Implantación de sistemas para el intercambio de la Información Aeronáutica y Datos Aeronáuticos	
	Informe sobre la Cuestión 3 del Orden del Día	3-1
	Implantación del Sistema de Gestión de Calidad en las dependencias del AIM	
	Informe sobre la Cuestión 4 del Orden del Día	4-1
	Plan de Contingencia NOTAM, deficiencias AIM y Sistema ICARD	
	Informe sobre la Cuestión 5 del Orden del Día	5-1
	Actualización de las informaciones sobre los avances en la implantación de sistemas automatizados y demás requerimientos de acuerdo al Anexo 15	
	Informe sobre la Cuestión 6 del Orden del Día	6-1
	Análisis de objetivos, métricas y fechas para la implantación de los elementos de la segunda fase del plan de transición del AIS al AIM: Digital	
	Informe sobre la Cuestión 7 del Orden del Día	7-1
	Otros asuntos	

RESEÑA DE LA REUNIÓN

ii-1 LUGAR Y DURACIÓN DE LA REUNIÓN

La Octava Reunión Multilateral AIM de la Región SAM para la transición del AIS al AIM (SAM/AIM/8) se llevó a cabo en la Oficina Regional Sudamericana de la OACI, en Lima, Perú, del 03 al 07 de agosto de 2015.

ii-2 CEREMONIA INAUGURAL Y OTROS ASUNTOS

El señor Franklin Hoyer, Director Regional de la Oficina Sudamericana de la OACI, dio la bienvenida a los participantes, resaltando la importancia de los objetivos de la Reunión en cuanto a la consolidación de la Fase 1 de la Hoja de Ruta de la Transición del AIS al AIM y la continuación y seguimiento de las tareas de los Proyectos AIM para el suministro de los datos electrónicos sobre el terreno y obstáculos (e-TOD), la gestión de información/datos aeronáuticos, la elaboración de especificaciones de calidad aplicables al entorno digital AIM, así como el análisis de objetivos, métricas y fechas para la implantación digital de los elementos de la segunda fase del plan de transición del AIS al AIM, destacando la importancia y relación de estas implantaciones con la Declaración de Bogotá.

Asimismo el Sr. Hoyer resaltó la colaboración de expertos de Perú y Uruguay para la implantación del AIXM, y que la misma será en beneficio de todos los Estados. Mencionó además, los trabajos preparatorios para introducir a los Estados a la implantación de la gestión ampliada de los sistemas de información conocida como SWIM.

La Reunión tuvo la oportunidad de contar con una presentación de la Sra. Isabel Zambrano Rodríguez, de COMSOFT, sobre “*AIS to AIM Roadmap Phase 2: Go- Digital*”. En esta presentación se pudo observar los procedimientos y servicios que pueden ser brindados por COMSOFT para la implantación de la Fase 2 de la Hoja de Ruta de transición del AIS al AIM. Asimismo, la delegación del Brasil ofreció una presentación sobre los sistemas de relevamiento utilizados en Brasil para la implantación del e-TOD.

ii-3 HORARIO, ORGANIZACION, MÉTODOS DE TRABAJO, OFICIALES Y SECRETARIA

La Reunión acordó llevar a cabo sus sesiones de 08:30 a 15:30 horas, con adecuadas pausas. Se adoptó la modalidad de trabajo como Comité Único, Grupos de Trabajo y Grupos *ad hoc*.

La Sra. Lidia Cáceres Ocampos, Jefa Int. del Departamento de Servicio de Información Aeronáutica de la Dirección Nacional de Aeronáutica Civil (DINAC) de Paraguay, fue elegida unánimemente como Presidenta de la Reunión. El Sr. Ricardo Daniel Sykes, Jefe de los Servicios de Información Aeronáutica de la DGCTA, Argentina, fue elegido para actuar como Vicepresidente.

El señor Roberto Arca Jaurena, Oficial Regional ANS & SFTY, actuó como Secretario, contando con la co-Secretaría del Sr. Jorge Armoa, Oficial Regional MET/AIM, ambos de la Oficina Regional Sudamericana de la OACI.

ii-4 IDIOMAS DE TRABAJO

El idioma de trabajo fue el español y la documentación de la Reunión fue presentada en este idioma.

ii-5 AGENDA

Se adoptó la Agenda que se indica a continuación:

Cuestión 1 del
Orden del Día: Implantación del Suministro de datos electrónicos sobre el terreno y obstáculos (e-TOD).

Cuestión 2 del
Orden del Día: Implantación de sistemas para el intercambio de la Información Aeronáutica y Datos Aeronáuticos.

Cuestión 3 del
Orden del Día: Implantación del Sistema de Gestión de Calidad en las dependencias del AIM.

Cuestión 4 del
Orden del Día: Plan de Contingencia NOTAM, deficiencias AIM y Sistema ICARD.

Cuestión 5 del
Orden del Día: Actualización de las informaciones sobre los avances en la implantación de sistemas automatizados y demás requerimientos de acuerdo al Anexo 15.

Cuestión 6 del
Orden del Día: Análisis de objetivos, métricas y fechas para la implantación de los elementos de la segunda fase del plan de transición del AIS al AIM: Digital.

Cuestión 7 del
Orden del Día: Otros asuntos.

ii-6 ASISTENCIA

Asistieron a la Reunión 16 participantes de 7 Estados de la Región SAM (Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Panamá, Paraguay y Perú), así como la empresa COMSOFT por la Industria.

La lista de participantes aparece en la página iii-1.

LISTA DE PARTICIPANTES**ARGENTINA**

1. Ricardo Daniel Sykes
2. Marcela Beatriz Ruggiano
3. Verónica Villarruel

BOLIVIA

4. John Félix Apaza Apaza

BRASIL / BRAZIL

5. Rinaldo Ferreira Marinho
6. Felipe Almeida Souza
7. Leonardo Coelho de Almeida

CHILE

8. Sergio García Jorquera
9. Pablo A. Pérez

PANAMÁ

10. Erazel del Carmen Anguizola
11. Gregorio Raúl Mesquita

PARAGUAY

12. Lidia Cáceres Ocampos

PERÚ

13. Juan Vargas Gavancho
14. Karina Calderón Yactayo
15. Oscar Dioses García

COMSOFT

16. Isabel Zambrano

OACI

17. Roberto Arca
18. Jorge Armoa

Cuestión 1 del Orden del Día: Implantación del Suministro de datos electrónicos sobre el terreno y obstáculos (e-TOD)

1.1 Bajo esta cuestión del Orden del Día, la Reunión analizó la siguiente nota:

NE/02 - *Implantación del suministro de datos electrónicos sobre el terreno y obstáculos (e-TOD) en las Áreas 1 y 2* (Presentada por la Secretaría)

Proyecto G1 del GREPECAS

1.2 Durante el examen de este asunto, la Reunión analizó los avances de los diversos relevamientos de terreno y obstáculos referidos a las diferentes áreas detalladas en el Anexo 15:

ÁREA 1 – Terreno

1.3 Se compiló la información con respecto al cumplimiento de los requisitos del Área 1 en cuanto al relevamiento del terreno, con los siguientes resultados:

- a) Con respecto a los Modelos Digitales de Terreno y/o Elevación, en la Reunión SAM/AIM/7 se presentó un modelo guía para obtener un MDT o un MDE para el AIS. En cuanto a esta implantación, **Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Guyana Francesa, Panamá, Perú y Venezuela** disponen de un Modelo Digital de Terreno y/o de Elevación o de Superficie para el desarrollo del Área 1. El porcentaje de implantación actual es del 56% en la cantidad de Estados de la Región con Modelos Digitales. **Falta 44% para ser completado antes de noviembre de 2016. Avance 7% desde marzo de 2015.**
- b) Con respecto al cumplimiento de la Tabla 8-1 del Anexo 15 para los requisitos de terreno para el Área 1, los Estados que cumplen el requisito son **Argentina, Chile, Guyana Francesa, Panamá, Perú y Venezuela**. El porcentaje de implantación actual es del 42%. **Falta un 58% para ser completado antes de noviembre de 2016. Avance 14% desde marzo 2015.**
- c) En lo que respecta al cumplimiento de la Norma ISO 19110 para el Modelo Digital, los Estados de **Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Guyana Francesa, Panamá, Perú y Venezuela** reportan el cumplimiento, lo que hace un 56% de los Estados de la Región SAM. **Falta un 44% para ser completado antes de noviembre de 2016. Avance 14% desde marzo 2015.**

ÁREA 1 – Obstáculos

1.4 Se compiló la información con respecto al cumplimiento de los requisitos del Área 1 en cuanto al relevamiento de obstáculos, con los siguientes resultados:

- a) En lo que respecta a la disposición de una base de datos de obstáculos que abarque el Área 1, los Estados de **Argentina, Brasil, Colombia, Perú, Guyana Francesa y Uruguay** cumplen con el requisito, con lo cual el porcentaje de cumplimiento en la Región es de 42%. **Chile** solo lo cumple en forma parcial y por lo tanto no es considerado como completado. **Falta 58% para ser completado para noviembre de 2016. Avance 7% desde marzo 2015.**

- b) **Argentina, Brasil, Chile, Panamá, Perú, Uruguay y Venezuela** cumplen los requisitos de obstáculos establecidos en la Tabla 8-1 para el Área 1. El nivel de implantación en la Región pasa al 42%. **Falta 58% para ser completado en noviembre de 2016. Avance 28% desde marzo 2015.**

ÁREA 2 - Terreno

1.5 Con respecto a los Planes de Acción para la obtención de los datos electrónicos del terreno en el Área 2a, los Estados de **Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Panamá, Paraguay, Perú y Uruguay** conforman el **56% de cumplimiento. Falta 44% para ser completado durante 2015. Avance 7% desde marzo 2015.**

1.6 Al analizar el cumplimiento en el suministro de los datos de terreno correspondientes a la trayectoria de despegue, los Estados que reportaron haber desarrollado un Plan de Acción son **Argentina, Brasil, Chile, Panamá, Paraguay, Perú y Uruguay**. La Región se mantiene en un 49% de cumplimiento. **Falta 51% para ser completado durante 2015. No se ha evidenciado avance en este área desde marzo 2015.**

1.7 Con respecto al suministro de los datos electrónicos sobre terreno correspondientes al área delimitada por las extensiones laterales de las superficies limitadoras de obstáculos de aeródromo, los Estados de **Argentina, Brasil, Chile, Panamá, Paraguay y Perú** conforman el **35% de implantación. Falta 65% para ser completado durante 2015. Avance 7% desde marzo 2015.**

ÁREA 2 - Obstáculos

1.8 **Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Panamá, Paraguay y Perú** desarrollaron los Planes de Acción para la recopilación de datos del Área 2a, referentes a los obstáculos que penetran la superficie limitadora de obstáculos en acuerdo con el Apéndice 8 del Anexo 15, lo que alcanza un 49% de cumplimiento. **Falta 51% para ser completado durante 2015. No se ha evidenciado avance en este área desde marzo 2015.**

1.9 Asimismo, **Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Panamá, Paraguay y Perú** reportaron avances en sus Planes de Acción para el suministro de datos electrónicos sobre los objetos que sobresalgan la pendiente plana del 1,2% con respecto a la trayectoria de despegue, avanzando la implantación de la Región del 28% al 42%. **Falta 58% para ser completado durante 2015. Avance 14% desde marzo 2015.**

1.10 Sobre el suministro de datos electrónicos sobre penetraciones en las superficies limitadoras de obstáculos en los aeródromos, **Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Panamá, Paraguay y Perú** desarrollaron Planes de Acción para el cumplimiento del requisito. El porcentaje de cumplimiento es del 49%. **Falta 51% para ser completado durante 2016. Avance 7% desde marzo 2015.**

1.11 Asimismo, en la Región **Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, Guyana Francesa, Panamá, Paraguay, Perú, Suriname y Uruguay** han definido un Manual de especificaciones técnicas para la implantación e-TOD. **Falta 16% para ser completado en 2016. No ha habido avance reportado desde marzo 2015.**

Capacitación e-TOD en la Región SAM

1.12 La Reunión analizó la capacitación e-TOD en la Región y tomó nota que **Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, Guayana Francesa, Panamá y Uruguay** tienen programas de capacitación e-TOD, conformando el **56% de los Estados. Falta el 44% para ser completado durante 2015.** Avance 14% desde marzo 2015.

1.13 En cuanto a la inclusión de los conceptos operacionales en la capacitación, **se constató en la Región una implantación del 72%. Falta 28% para ser completado durante 2015.** Avance 14% desde marzo 2015.

1.14 Con respecto a los equipamientos y programas necesarios para la gestión de la información referida al e-TOD, la Región tiene un 56% de cumplimiento de este requisito. **Falta 44% para ser completado en 2015.** Avance 7% desde marzo 2015.

Acuerdo de Niveles de Servicio (SLA) y Sistemas de Información Geográfica (GIS)

1.15 En cuanto a la firma de los Acuerdos de Niveles de Servicio (SLA), entre las dependencias AIM y los proveedores de datos, la Reunión tomó nota que Brasil ha optado por emitir una Normativa que obliga a los proveedores de datos a cumplir con los requisitos numéricos y de calidad de los datos. Chile tiene proveedores dentro del sistema de calidad de la Administración, así como proveedores externos. La Secretaría enfatizó la importancia de la publicación de un AIC donde se establecieran los requisitos numéricos a los efectos de mantener actualizados los cambios que se efectúan en las Enmiendas del Anexo 15 al respecto. **La implantación actual de SLAs se puede considerar del 35%. El avance ha sido del 14% desde marzo 2015.**

1.16 Otro avance relacionado con este Proyecto es la implantación de **Sistemas de Información Geográfica (GIS), con un porcentaje de implantación del 56%** de los Estados de la Región. **No ha habido avances en la adquisición de esta tecnología desde marzo 2015.**

2015	% de Estados con Sistemas Automatizados o GIS = 56%	% de Estados que establecen acuerdos SLA = 35%
Estado		
ARG	SI	SI
BOL		
BRA	SI	SI (Norma)
CHI	SI	SI dentro del Sistema Integrado de Calidad
COL	SI	
ECU		
FGY	SI	
GUY		
PAN	SI	
PAR		
PER	SI	SI
SUR		
URU	SI	SI
VEN		

1.17 La Reunión actualizó la información de los **Apéndices A y B** a esta parte del Informe y la Secretaría introducirá los cambios que sean necesarios en el **Apéndice C** correspondiente a la descripción del Proyecto G1 del GREPECAS.

Sitios WEB de importancia para ayudar a los expertos AIM

1.18 La delegación de Brasil suministró algunos sitios de importancia que pueden ayudar a los expertos AIM para algunas tareas relacionadas con la geo-tecnología de los datos espaciales, utilizando soporte lógico libre. Los sitios son los siguientes:

- 1) **Geonetwork:** <http://geonetwork-opensource.org/>
 - a) Catálogo para registrar metadatos de acuerdo con la Norma ISO 19115 y 19139.
 - b) Registrar Catálogo de objetos de acuerdo con la Norma ISO 19110.
- 2) **QGIS:** <http://www.qgis.org/en/site/>
Sistema de Información Geográfica (GIS).
- 3) **Geoserver:** <http://geoserver.org/>
Aplicativo de mapas para configurar los servicios de mapas (WMS, WFS, WCS, etc.) y desarrollar soluciones de *webmapping*.
- 4) **Openlayers:** <http://openlayers.org/>
Biblioteca de fuente abierta JavaScript que puede ser usada para ofrecer/exhibir datos geográficos en la internet.
- 5) **Postgres:** <http://www.postgresql.org/download/>
Sistema de gestión de Banco de Datos.
- 6) **Postgis:** <http://postgis.net/>
Extensión especial del banco de datos Postgres que permite manejar datos espaciales.

Portales presentados:

- 1) **Infraestructura Nacional de Datos Espaciales (INDE):** <http://www.inde.gov.br/>
Infraestructura de Datos Espaciales del Brasil que ofrece los datos y metadatos producidos por los órganos cartográficos del Brasil, incluyendo al Instituto de Cartografía Aeronáutica.
- 2) **OGC (Open Geospatial Consortium):** <http://www.opengeospatial.org/domain/aviation>
Comité técnico de la OGC para establecer requisitos de Sistema para promover la interoperabilidad de la información aeronáutica.

APÉNDICE A / APPENDIX A

SEGUIMIENTO NIVEL DE IMPLANTACIÓN DE LA NORMA PARA LA PROVISIÓN DE
DATOS ELECTRÓNICOS SOBRE EL TERRENO (E-TOD) PARA EL ÁREA 1 (Ref.: Anexo 15, 10.1.3)FOLLOW-UP LEVEL OF IMPLEMENTATION OF THE STANDARD FOR THE PROVISION OF
ELECTRONIC TERRAIN OBSTACLE DATA (E-TOD) FOR THE AREA 1 (Ref.: Annex 15, 10.1.3)

ESTADOS / STATES	ARG	BOL	BRA	CHI	COL	ECU	GUY	FGU	PAN	PAR	PER	SUR	URU	VEN
Modelo digital – DIGITAL MODEL														
¿Dispone la Oficina de un Modelo Digital del Terreno (MDT) o de un Modelo Digital de Elevación (MDE) u otro? (Especifique) / Does the Office have a Model for Digital Terrain (MDT) or a Model for Digital Elevation (MDE) or other? (Specify).	Y	N ¹	Y	Y	Y ¹	N	N	Y ¹	Y	N	Y	N	N	Y
¿De dónde los obtuvo? (¿de la propia organización, de organización externa? - ¿cuál?) Where did you obtain it? (from your organization, an external organization? - which?).	Y ⁸	-	Y	Y	Y ²	N	-	Y ²	Y	N	Y ⁴	N	N	* ₁
¿La precisión de este modelo está de acuerdo con los requerimientos? / The accurateness of this model is according to the requirements?	Y		Y	Y					Y					
¿Cumple con Tabla A8-1: requisitos de los datos sobre el terreno para el Área 1 del Anexo 15? / Does it comply with Table A8-1: data requirements for Annex 15, Area 1?	Y	N	N ⁴	Y	N	N	N/A	Y ⁴	Y	N	Y	N	N	Y
¿Dicho modelo cumple con la Norma ISO 19110? (Si/No) / Does such model comply with the ISO Standard 19110? (Yes/No)	Y	N ⁴	Y	Y	Y ⁴	N	N/A	Y ⁵	Y	N	Y	-	N	Y

ESTADOS / STATES	ARG	BOL	BRA	CHI	COL	ECU	GUY	FGU	PAN	PAR	PER	SUR	URU	VEN
Obstáculos – OBSTACLES														
¿Dispone de una base de datos de obstáculos que abarque todo el territorio de su país? (Si/No) / Is there an obstacle data base covering all territory in your country? (Yes/No).	Y ¹	N	Y ⁶	P	Y ⁵	N	N	Y ⁶	P	N	Y	N	Y	N ⁴
¿Cómo los obtuvo? (¿de la propia organización, de organización externa? -¿cuál?) / How did you get them (from your organization, from an external organization? – which?	Y ²	N	Y ⁷	Y	Y ⁶	N	N/A	Y ⁷	Y	N	Y	-	Y	* ⁵
¿Dichos datos cumplen con la Norma ISO 19110? (Si/No) / Does the data comply with the ISO Standard 19110? (Yes/No).	Y ³	N	Y	N	N	N	N/A	N ⁸	Y	N	N	-	N ³	Y
¿Cumple con Tabla A8-2; requisitos de los datos sobre obstáculos para el Área 1 del Anexo 15? / Does it comply with Table A8-2; data requirements on terrain for Annex 15 Area 1?	Y	N	Y	Y	N	N	N/A	N ⁹	Y	N	Y	N	Y	Y
Planificación – PLANNING														
¿Ha establecido la Oficina un plan detallado con las tareas, plazos, análisis de riesgos, aspectos económicos y demás para la ejecución del proyecto de implantación del e-TOD para el Área 1? (Si/No). (Si la respuesta es Si, indicar plan y fechas de cumplimiento). / Has your office established a detailed plan with tasks, risk analysis, economical aspects, etc. for the execution of the e-TOD implementation project for Area 1 (Yes/No). (If answer is Yes, indicate plan and dates of compliance).	Y	N	Y ¹⁰	Y ¹	N	Y ¹	N	Y ¹⁰	Y	Y	Y	N	Y ⁴	N

ESTADOS / STATES	ARG	BOL	BRA	CHI	COL	ECU	GUY	FGU	PAN	PAR	PER	SUR	URU	VEN
<p>¿Ha definido la Oficina un manual de especificaciones técnicas para dicha implantación? (Si/No). (Consultar si se puede acceder al mismo). / Has the office defined a manual with technical specifications for such implementation? (Yes/No). (Ask if there is easy access to the same).</p>	Y ⁵	Y	Y ¹¹	Y	Y	Y	N	Y ¹¹	Y	Y	Y	Y	Y ⁵	N
<p>¿Ha definido y firmado Acuerdos de Nivel de Servicio (SLA) con los proveedores de datos? (Si/No). (Consultar si se puede obtener una copia modelo de los mismos). / Has your office defined and signed Service Level Agreements (SLA) with data providers? (Yes/No). (Ask if there is an available copy of the same).</p>	Y ⁶	N	Y	N	N	N	N	N ¹²	N	Y	Y	N	Y ⁶	N
<p>¿Dispone de un programa de capacitación para aquellas personas que tengan que operar con los datos del e-TOD en la dependencia AIS? (Si/No). (Consultar si se puede acceder al mismo). / Is there a training programme for those persons that have to operate with e-TOD data in AIS unit? (Yes/No). (Ask if the same may be accessed).</p>	Y	N	Y	Y	Y	Y ²	N	Y ¹³	Y	N	N	N	Y	N
<p>¿Se han tenido en cuenta los conceptos operacionales en este proyecto? (Si/No). (Comentar el plan). / Have operational concepts been taken into account? (Yes/No). (Comments on the plan).</p>	Y	Y	Y	Y	Y	Y ³	N	N ¹⁴	Y	N	Y	Y	N	-

ESTADOS / STATES	ARG	BOL	BRA	CHI	COL	ECU	GUY	FGU	PAN	PAR	PER	SUR	URU	VEN
<p>¿La Oficina dispone de equipamiento y programas para la gestión de la información referida a e-TOD? (Si/No). (En caso de respuesta Si, indicar característica de los equipos y programas). / Does the office have equipment and programmes for information management referred to e-TOD? (Yes/No). (In case answer is Yes, indicate the characteristic of equipment and programmes).</p>	Y	N	Y ¹³	Y	Y ⁷	Y ⁴	N	N ¹⁵	Y	N	Y ³	N	Y ⁷	N
<p>¿Se han definido cronogramas y especificaciones para la carga y verificación de los datos referidos al e-TOD? (Si/No). (En caso de respuesta Si, indicar tiempos y formas de la verificación). / Have schedules and specifications been defined for the load and data verification referred to e-TOD? (Yes/No). (In case answer is Yes, indicate times and ways to check).</p>	N ⁷	N	Y ¹⁴	Y	N	Y ⁵	N	N ¹⁶	Y	N	Y	N	Y ⁸	N

Y = Si / Yes

^{1, 2, ...} = Ver comentarios / See comments

N = No

P = Parcialmente / Partially

N/A = No aplicable / Not applicable

S/R = Sin respuesta / Without answer

COMENTARIOS DE LOS ESTADOS / COMMENTS BY STATES

ESTADOS/ STATES	COMENTARIOS / COMMENTS
ARG	<p>¹ Se dispone de datos de obstáculos que se han incorporado a una base de datos. / <i>Obstacle data available, which has been incorporated in a data base.</i></p> <p>² El proveedor es el departamento de aeródromos. / <i>Aerodrome Department is the provider.</i></p> <p>³ Se está evaluando. / <i>Under assessment.</i></p> <p>⁴ Está en proceso de elaboración. / <i>In process of preparation.</i></p> <p>⁵ Está en proceso de elaboración. / <i>In process of preparation.</i></p> <p>⁶ Está en proceso de elaboración. / <i>In process of preparation.</i></p> <p>⁷ En proceso de realización con el proveedor. / <i>Under process of implementation by the provider.</i></p> <p>⁸ Carta digital obtenida del ING / <i>Digital chart obtained from ING.</i></p>
BOL	<p>¹ Las elevaciones de los obstáculos están en base a las elevaciones proporcionadas por el Estado Plurinacional de Bolivia. / <i>Obstacles are in base to elevations provided by Plurinational State of Bolivia.</i></p> <p>² Del Instituto Geográfico Militar/IGM. / <i>From the IGM.</i></p> <p>³ Las elevaciones del IGM tiene una precisión de 1×10^{-4}. / <i>IGM elevations have a precision of 1×10^{-4}.</i></p> <p>⁴ No se tiene implantado el Sistema de Gestión de la Calidad. / <i>Quality assurance system is not implemented.</i></p>
BRA	<p>¹ Brasil tiene un Modelo Digital de Terreno (MDT) para el Área e-TOD 1 (todo el territorio nacional). Para las otras áreas Brasil adoptará Modelo Digital de Superficie (MDS). / <i>Brazil has the Digital Terrain Model (DTM) for the e-TOD Area 1 (all national territory). For the other areas, Brazil will adopt the Digital Surface Model (DSM).</i></p> <p>² El Modelo Digital de Terreno para el Área 1 e-TOD comprende líneas de contorno y puntos ploteados en 3D obtenidos de las cartas aeronáuticas con una escala de 1:250,000 y cartas topográficas con escalas de 1:100,000 y 1:50,000. Las Cartas Aeronáuticas se producen por el ICA y las cartas topográficas se producen por agencias federales encargadas de la cartografía del territorio nacional. Para áreas del territorio nacional en que no existen los productos mencionados, se usa el Modelo Digital de Terreno derivado del SRTM y disponible libre de cargo por el gobierno de EEUU. El Modelo Digital de Superficie para las otras áreas se encuentra en preparación por parte de ICA (Instituto de la Cartografía Aeronáutica, la agencia brasileña responsable de la preparación de cartas aeronáuticas, publicaciones AIS y e-TOD), y se obtiene por medio de fotografías aéreas. / <i>The Digital Terrain Model for the e-TOD Area 1 comprises contour lines and points plotted in 3D obtained from the aeronautical charts with a scale of 1:250,000 and topographical charts with scales of 1:100,000 and 1:50,000. Aeronautical charts are produced in the Air Force Institute of Cartography (ICA) and topographical charts are produced by federal agencies that have the allocation of mapping the national territory. For areas of national territory where the mentioned products do not exist, it is used the Digital Terrain Model derived from the Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) and available free of charge by the U.S. Government. The Digital Surface Model for the other e-TOD areas is being made by ICA (Aeronautical Cartography Institute, the Brazilian agency responsible for the aeronautical charts, AIS publications and e-TOD) through aerophotogrammetry.</i></p> <p>³ La precisión del Modelo Digital de Terreno para un área particular geográfica dependerá de la información utilizada, de acuerdo a los siguientes valores: / <i>The accurateness of the model digital terrain for a particular geographic area will depend on the input used according to the following values:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Cartas aeronáuticas a escala / <i>aeronautical charts at scale of 1:250,000 = altimetry (± 50 m to 70 m) and planimetry (± 125 m to 250 m);</i> • Cartas topográficas a escala / <i>topographical charts at scale of 1:100,000 = altimetry (± 25 m to 37.5 m) and planimetry (± 50 m to 100 m);</i> • Cartas topográficas a escala / <i>topographical charts at scale of 1:50.000 = altimetry (± 10 m to 15 m) and planimetry (± 25 m to 50 m);</i> • SRTM = ± 20m en altimetría, pero hay discrepancias en areas que presentan valores de altitud / <i>SRTM = ± 20m in altimetry, but there are</i>

ESTADOS/ STATES	COMENTARIOS / COMMENTS
	<p><i>discrepancies in areas that present altitude values.</i> Se obtendrá la precisión del Modelo Digital de Superficie con el fin de cumplir con las recomendaciones de la OACI. / <i>The accurateness of the Digital Surface Model will be obtained in order to comply with the recommendations of ICAO.</i></p> <p>⁴ Todos los ítems cumplen con los requerimientos, con la excepción de la precisión vertical y precisión horizontal, cuando el Modelo Digital de Terreno se obtiene por la carta a escala 1:250,000, carta a escala 1:100,000 y por SRTM debido a que dichos datos comprenden valores menos exactos que aquellos definidos en la Tabla A8-1. / <i>All items comply with the requirements with the exception of vertical accuracy and horizontal accuracy, when the Digital Terrain Model is obtained by aeronautical chart at scale of 1:250,000, topographical chart at scale of 1:100,000 and by SRTM because such data comprises values less accurate than those defined in Table A8-1.</i></p> <p>⁵ Las series de la norma ISO 19110 todavía serán estudiadas e implantadas. / <i>The series of ISO Standard 19110 will still be studied and implemented.</i></p> <p>⁶ Hay una base de datos nacional, pero no se asegura que el 100% de obstáculos de más de 100 metros sean registrados en la base de datos, tal como se requiere en el Anexo 15 para el Área 1 e-TOD, debido a regulaciones recientes que son efectivas desde el 2011 (Orden No.256/GM5). / <i>There is a national database, but it is not assured that 100% of obstacles of more than 100 meters are registered in the database, as required by Annex 15 for the e-TOD Area 1, due to the recent regulations that are effective as of 2011 (order N.256/GM5).</i></p> <p>⁷ Los obstáculos se obtienen a través de estudios topográficos llevados a cabo por el ICA o a través de diversas organizaciones nacionales responsables del control regional de los obstáculos y la navegación. / <i>Obstacles are obtained through topographic survey conducted by the Air Force Institute of Cartography (ICA) or through the other organizations that are responsible for the regional control of obstacles and air navigation.</i></p> <p>⁸ Las series ISO 19110 aún serán estudiadas e implantadas. / <i>The series of ISO standard 19110 will still be studied and implemented.</i></p> <p>⁹ Los datos obtenidos por el ICA cumplen con la Tabla A8-2. Los datos procedentes de fuentes externas sólo se incluirán en la base de datos de obstáculos si cumplen con los requisitos de la Tabla A8-2, debido a la nueva legislación (CIRCEA 53-2), que entró en vigor en 2013. Sin embargo, no es posible garantizar el cumplimiento de estos requisitos para los datos existentes en la base de datos antes de que la legislación citada. / <i>Data from external sources will only be included in the database of obstacles if they comply with the requirements of Table A8-2, due to new legislation (CIRCEA 53-2), which entered into force in 2013. However, it is not possible to ensure compliance with these requirements for existing data in the database before the cited legislation.</i></p> <p>¹⁰ El plan de Acción está implantado. / <i>Action Plan implemented.</i></p> <p>¹¹ Brasil estableció un manual de especificaciones técnicas que definen el proceso de recolección, procesamiento, distribución y almacenamiento de los datos recogidos por fotogrametría. Sin embargo, se está evaluando la posibilidad de adoptar otros métodos de recolección de datos, así como la adición de mejoras en el proceso que se utiliza en la actualidad, por lo que este manual está en proceso de revisión. / <i>Brazil established a technical specification manual defining the process of collecting, processing, distribution and storage of the data collected through photogrammetry. However, other methods of data collection are being considered, as well as adding improvements to the process that is used today, so this manual is under revision.</i></p> <p>¹² Los técnicos que trabajan con la adquisición y tratamiento de datos Aerofotogramétricos tenían formación adecuada, sin embargo, no existe un plan formal para el mantenimiento de la capacitación. El establecimiento de este plan es parte del Proyecto AIM-BR, creado para gestionar la transición del AIS al AIM. / <i>Technicians working with the acquisition and processing of photogrammetric data has proper training, however, there is no formal plan for continuous training. The establishment of this plan is part of AIM-BR Project, created to manage the transition from AIS to AIM.</i></p> <p>¹³ El sector responsable de e-TOD está equipado con 4 estaciones de trabajo con ajuste apropiado para la actividad, incluidos los monitores y ratones 3D y almacenamiento de datos de alta capacidad. Los programas más utilizados son ArcGIS, ERDAS LPS y Global Mapper. / <i>The sector responsible for e-TOD is equipped with 4 workstations appropriate for the activity, including monitors and mice 3D and high data storage</i></p>

ESTADOS/ STATES	COMENTARIOS / COMMENTS
	<p><i>capacity. The most used programs are ArcGIS, ERDAS LPS and Global Mapper.</i></p> <p>¹⁴ Se establecieron las especificaciones de carga y verificación de datos e-TOD, formalizado en una guía de instrucciones para los operadores. El cronograma establecido se está revisando, y será parte del plan del proyecto e-TOD (véase la respuesta 10). / <i>Load and e-TOD data verification specifications were established, formalized in an instruction guide for operators. The schedules are being revised, and will be part of the e-TOD project plan (see answer 10).</i></p>
CHI	<p>¹ Hay establecido un grupo de trabajo que ha definido un Proyecto de Plan con tareas, plazos, análisis de riesgos y aspectos económicos para la implantación de las Áreas 1, 2, 3 y 4. El citado Proyecto de Plan está en una etapa de evaluación, por lo cual aún no se ha definido un calendario de ejecución. / <i>There is a work group which has defined a Plan Project with tasks, deadlines, risk analysis and economical aspects for the implementation of Areas 1, 2, 3 and 4. The mentioned Plan Project is under assessment, and for this reason an implementation calendar has not been defined yet.</i></p>
COL	<p>¹ Se dispone de un DTM. / <i>There is a DTM.</i></p> <p>² Instituto Geográfico Agustín Codazzi. IGAC.</p> <p>³ 30 metros. / <i>30 mts.</i></p> <p>⁴ Es producido con estándares IPGH. / <i>Produced with IPGH standards.</i></p> <p>⁵ Base de datos Programa FEAMAN, GFEAMAN, ARGIS, MICROESTATION / <i>Data Base Programme FEAMAN, GFEAMAN, ARGIS, MICROESTATION.</i></p> <p>⁶ Diversas fuentes externas / <i>Different external sources</i></p> <p>⁷ Programas FEAMAN, GFEAMAN, ARGIS, MICROESTATION / <i>Programmes FEAMAN, GFEAMAN, ARGIS, MICROESTATION.</i></p>
ECU	<p>¹ El Plan de implementación e-TOD – SIG está planificado realizarlos desde el 2014 al 2016. / <i>e-TOD - SIG implementation plan is planned to be carried out starting in 2014 to 2016.</i></p> <p>² Dentro del proyecto de implantación del SIG y e-TOD, se contempla la capacitación del personal AIM responsable del mismo. / <i>Training of AIM personnel responsible for the SIG and e-TOD Project is contemplated within its implementation.</i></p> <p>³ El plan contempla los nuevos requisitos que emanan del concepto operacional de ATM mundial; los servicios de información aeronáutica deben integrarse en un concepto más amplio de gestión de la Información Aeronáutica centrada en los datos y también se tiene en cuenta lo establecido en la Hoja de Ruta de transición del AIS al AIM de Ecuador. / <i>The plan contemplates new requirements which emanate from the global ATM operational concept; the aeronautical information services must be integrated within an ample concept of aeronautical information management centered in data and also what is established in the Roadmap for transition from AIS to AIM of Ecuador.</i></p> <p>⁴ Personal AIS/MAP con experiencia y conocimientos básicos de GIS. / <i>AIS/MAP personnel with experience and basic knowledge of GIS.</i> Software Microstation 95, ArcGIS 9 (En proceso de compra de licencias). / <i>Microstation 95, ArcGIS 9 software (under process of licenses acquisition).</i></p> <p>⁵ El cronograma estará basado en tiempo establecido para el desarrollo del proyecto, seguimiento a través de Indicadores de cumplimiento de cada etapa. / <i>The Schedule is based in time established for the development of the project, follow-up through indicators of compliance in each stage.</i></p>
GUY	<p>Estamos en el proceso de entrenar al personal para establecer una dependencia MAP para el AIS. / <i>We are in the process of of training personnel to establish a MAP unit for the AIS.</i></p>

ESTADOS/ STATES	COMENTARIOS / COMMENTS
FGU	<p>¹ Modelo Terreno Digital (DTM). / <i>Digital Terrain Model (DTM).</i></p> <p>² Organización externa: Institut Geographique National (French National Geodetic and Mapping Agency) – ver AIC A 2008_31 (https://www.sia.aviation-civile.gouv.fr/dossier%5Caicfrancea%5CAIC_A_2008_31_EN.pdf). Las condiciones para adquirir estos datos (licencias) se encuentran en el catálogo IGN. / <i>External organization: Institut Geographique National (the French National Geodetic and Mapping Agency) – see AIC A 2008_31 (https://www.sia.aviation-civile.gouv.fr/dossier%5Caicfrancea%5CAIC_A_2008_31_EN.pdf). The conditions relating to acquisition of these datasets (licensing) are provided in the IGN catalogue.</i></p> <p>³ El producto IGN BD ALTI® es una descripción de referencia terrestre del territorio Francés. Los Modelos DTM (Modelos Terrestres Digital) y contornos describiendo el terreno a diferentes escalas (de 1:50 000 a 1:1 000 000) se derivan del BD ALTI®. El BD ALTI® consiste en archivos de vector estructurados del escaneo de contornos del terreno francés. El intervalo de contorno puede variar de 5 a 40 m. Los datos se ingresan en mapas IGN a 1:25 000 a 1:50 000 y de fotografías adicionales a 1:20 000; 1:30.000 y 1:60 000. / <i>IGN BD ALTI® product is a terrain reference description of French territory. DTM (Digital Terrain Models) and contours describing the terrain at different scales (from 1:50 000 to 1:1 000 000) are derived from the BD ALTI®. The BD ALTI® consists of structured vector files from scanning all the contours of French terrain. The contour interval can range from 5 to 40 m. Data is entered on IGN maps at 1:25 000 at 1:50 000 and from additional aerial photographs at 1:20 000; 1:30.000 and 1:60 000.</i></p> <p>⁴ Excepto en áreas escarpadas donde el IGN-F recolecta datos adicionales para mejorar la precisión. / <i>Except in very steep areas where IGN-F is collecting additional data to improve accuracy.</i></p> <p>⁵ Los metadatos se pueden obtener gratuitamente en el website de IGN-F, en francés. / <i>Metadata is provided free on IGN-F website, in French.</i></p> <p>⁶ La recolección y evaluación de los datos existentes está en proceso. Nuevos estudios se realizan cada año (por ejemplo en Guyana Francesa en 2011 y en el Caribe en 2012). / <i>Gathering and assessments of existing data are on-going. New surveys are scheduled every year (e.g. in French Guiana in 2011 and the Caribbean in 2012).</i></p> <p>Obstrucciones aisladas artificiales aparecen en el AIP francés. / <i>Artificial Isolated Obstructions are listed in French AIP; (see / ver: https://www.sia.aviation-civile.gouv.fr/aip/enligne/uk/..%5CPDF_AIPparSSection%5CAIP%20FRANCE%5CENR%5C5%5C1201_ENR--5.4.pdf).</i></p> <p>⁷ De nuestra organización con apoyo de IGN-F. / <i>From our organization with IGN-F support.</i></p> <p>⁸ En proceso, con apoyo de IGN-F. / <i>On-going with IGN-F support.</i></p> <p>⁹ La evaluación de datos existentes está en proceso, con apoyo de IGN-F. Los datos nuevos serán compatibles de conformidad con los acuerdos de nivel servicios (SLA) con los proveedores de datos. / <i>Assessments of existing data are on going with IGN-F support. New data will be compliant according to service level agreements (SLA) with data providers.</i></p> <p>¹⁰ En proceso, con apoyo de IGN-F. / <i>On-going with IGN-F support.</i></p> <p>¹¹ EUROCONTROL está escribiendo un Manual de Datos de Obstáculos del Terreno, un material de guía de datos de obstáculo en el terreno, de acuerdo al Anexo 15 de la OACI. La primera edición del Manual de Datos de Obstáculos del Terreno ha sido evaluado por un Estudio de Pilotos Suizo-Francés para poner el e-TOD en práctica. / <i>EUROCONTROL (European organisation for the safety of air navigation) is writing a “Terrain and Obstacle Data Manual”, a guidance material on the provision of Terrain and Obstacle Data (TOD) in accordance with ICAO Annex 15. First release of “Terrain and Obstacle Data Manual” has been evaluated through a Swiss-French Pilot Study in view of putting eTOD into practice.</i></p> <p>¹² En proceso. / <i>On-going.</i></p> <p>¹³ El entrenamiento en todas las ediciones geodéticas y de cartas. / <i>The training is global on all the geodetic and charting issues.</i></p> <p>¹⁴ En proceso. / <i>On-going.</i></p> <p>¹⁵ Varios Sistemas de Información Geográfica (GIS) como ESRI ArcGIS. / <i>Various Geographic Information Systems (GIS) such as ESRI ArcGIS.</i></p> <p>¹⁶ En proceso. / <i>On-going.</i></p>

ESTADOS/ STATES	COMENTARIOS / COMMENTS
PER	<p>¹ Sólo se dispone de información gráfica aislada de obstáculos de algunos aeródromos y que aparecen en algunas cartas aeronáuticas, no se encuentra en una base de datos. / <i>Only isolated obstacle graphical information available of some aerodromes and shown in some aeronautical charts, not found in a data base.</i></p> <p>² De levantamientos topográficos realizados por la propia organización. / <i>Topographical surveying by same organization.</i></p> <p>³ Se cuenta con equipos de medición GPS R8 diferencial y estación total TOPOCON 7500, 02 estaciones de trabajo HP Z800, software de diseño CAD. / <i>GPS R8 differential measuring equipment available and total station TOPOCON 7500, 02 workstations HP Z800, CAD design software.</i></p> <p>⁴ Carta digital obtenida del ING. / <i>Digital chart obtained from ING.</i></p>
URU	<p>¹ En proceso. / <i>On-going.</i></p> <p>² En proceso. De la propia Organización y externa. IGM – Instituto Geográfico Militar. / <i>On-going. From the organisation and outsided source. IGM.</i></p> <p>³ En proceso. / <i>On-going.</i></p> <p>⁴ 2011 - 2015</p> <p>⁵ En proceso. / <i>On-going.</i></p> <p>⁶ En proceso. / <i>On-going.</i></p> <p>⁷ Sistema de Información Geográfica ARC-GIS ESRI. / <i>Geographical Information System ARC-GIS ESRI.</i></p> <p>⁸ 2011 – 2015.</p>
VEN	<p>*¹ De organización externa. / <i>Outside sources.</i> Souttle Radar Topography Mission-National Geospatial Intelligence Agency (NGA) y/and National Aeronautics and Space Administration (NASA).</p> <p>*² 90 metros. / <i>90 mts.</i></p> <p>*³ 90 metros. / <i>90 mts.</i></p> <p>*⁴ Se tiene archivos de trabajos geodésicos para los Aeropuertos Internacionales de Venezuela, donde hay obstáculos en el alrededor y aprox del aeropuerto. / <i>There are geodetic work files for International Airports in Venezuela, where there are obsctacles around and approx to the airport.</i></p> <p>⁵ Los archivos mencionados anteriormente se obtuvieron por trabajos de la propia organización. / <i>The files previously mentioned were obtained by works of the same organisation.</i></p> <p>El Servicio AIS de Venezuela a fines de 2013 adquirió un GIS que está en Fase 1 de ejecución (completar Base de datos estructurados y no estructurados) para generar un AIP electrónico. En la Fase 2 se adquirirá el Módulo e-TOD para gestionar la base de datos e-TOD de Obstáculos y Terreno que afectan las Áreas 1, 2 y 3 de los aeropuertos internacionales y espacios aéreos adyacentes.en Venezuela. / <i>By end 2013 AIS Service in Venezuela acquired a GIS which is in execution phase 1 (complete structured and no structured database) to generate electronic AIP. In phase 2 e-TOD module will be acquired to manage e-TOD Obstacle and Terrain database affecting Areas 1, 2 and 3 of international airports and adjacent airspace in Venezuela.</i></p>

APÉNDICE B / APPENDIX B

SEGUIMIENTO NIVEL DE IMPLANTACIÓN DE LA NORMA PARA LA PROVISIÓN DE
DATOS ELECTRÓNICOS SOBRE EL TERRENO y OBSTÁCULOS PARA EL ÁREA 2 (E-TOD) (Ref.: Anexo 15, Cap.10)*FOLLOW-UP LEVEL OF IMPLEMENTATION OF THE STANDARD FOR THE PROVISION OF
ELECTRONIC TERRAIN and OBSTACLE DATA (E-TOD) FOR THE AREA 2 (Ref.: Annex 15, Chap.10)*

ESTADOS /STATES	ARG	BOL	BRA	CHI	COL	ECU	GUY	FGU	PAN	PAR	PER	SUR	URU	VEN
Modelo digital – DIGITAL MODEL														
¿Tiene su Estado desarrollado un Plan de Acción para proporcionar a partir del 12 de noviembre de 2015 los datos electrónicos sobre <u>obstáculos</u> situados en el ÁREA 2 que constituyan un peligro para la seguridad aérea?/ Has your State developed an Action Plan to provide from 12 November 2015, electronic data on <u>obstacle</u> located on AREA 2 that constitute a hazard to air safety?	Y	N	Y	Y	N	P			Y	Y	Y		Y	N
¿Tiene su Estado desarrollado un Plan de Acción para proporcionar a partir del 12 de noviembre de 2015 los datos electrónicos sobre <u>terreno</u> correspondiente al ÁREA 2a? / Has your State developed an Action Plan to provide from 12 November 2015, electronic data on <u>terrain</u> corresponding to AREA 2a?	Y	Y	Y	Y	N	P			Y	Y	Y		Y	N

ESTADOS /STATES	ARG	BOL	BRA	CHI	COL	ECU	GUY	FGU	PAN	PAR	PER	SUR	URU	VEN
<p>¿Tiene su Estado desarrollado un Plan de Acción para proporcionar a partir del 12 de noviembre de 2015 los datos electrónicos sobre terreno correspondiente a la trayectoria de despegue? / Has your State developed an Action Plan to provide from 12 November 2015, electronic data on <u>terrain</u> corresponding to the take-off path?</p>	Y	N	Y	Y	N	P			Y	Y	Y		Y	N
<p>¿Tiene su Estado desarrollado un Plan de Acción para proporcionar a partir del 12 de noviembre de 2015 los datos electrónicos sobre terreno correspondiente al área delimitada por las extensiones laterales de las superficies limitadoras de obstáculo de Aeródromo? / Has your State developed an Action Plan to provide from 12 November 2015, electronic data on <u>terrain</u> corresponding to the area bounded by the lateral extensions of the aerodrome obstacle limitation surfaces?</p>	Y	N	Y	Y	N	N			Y	P	Y		N	N
Obstáculos – OBSTACLES														
<p>¿Tiene su Estado desarrollado un Plan de Acción para proporcionar a partir del 12 de noviembre de 2015 los datos electrónicos sobre obstáculos situados en el ÁREA 2a que penetran la superficie de recopilación de datos sobre obstáculos apropiada especificada en el APN 8 del Anexo 15? / Has your State developed an Action Plan to provide from 12 November 2015, electronic data on <u>obstacle</u> located in AREA 2a that penetrate the appropriate obstacle data collection surface specified on Appendix 8 to Annex 15?</p>	Y	Y	Y	Y	N	P			Y	Y	Y		N	N

ESTADOS /STATES	ARG	BOL	BRA	CHI	COL	ECU	GUY	FGU	PAN	PAR	PER	SUR	URU	VEN
<p>¿Tiene su Estado desarrollado un Plan de Acción para proporcionar a partir del 12 de noviembre de 2015 los datos electrónicos sobre <u>objetos</u> situados en el área de la trayectoria de despegue que sobresalgan de una superficie plana que tenga una pendiente de 1,2% y el mismo origen que el área de trayectoria de despegue? / Has your State developed and Action Plan to provide from 12 November 2015, electronic data on <u>objects</u> located in the take-off path area that protrude from a flat surface with a slope of 1,2% and have the same origin as the take-off path?</p>	Y	Y	Y	Y	N	P			Y	Y	Y		N	N
<p>¿Tiene su Estado desarrollado un Plan de Acción para proporcionar a partir del 12 de noviembre de 2015 los datos electrónicos sobre <u>penetraciones</u> de las superficies limitadoras de obstáculos del aeródromo? / Has your State developed and Action Plan to provide from 12 November 2015, electronic data on <u>penetrations</u> to aerodrome obstacle limitation surfaces?</p>	Y	Y1	Y	Y	N	P			Y	Y	Y		N	N

- Y = Si / Yes
- ^{1,2,....} = Ver comentarios / See comments
- N = No
- P = Parcialmente / Partially
- N/A = No aplicable / Not applicable
- S/R = Sin respuesta / Without answer
- O/G= En marcha/ On-going

ESTADOS/ STATES	COMENTARIOS DE LOS ESTADOS / COMMENTS BY STATES
ARG	
BOL	No hay Base de datos. / <i>No Data Base.</i>
BRA	Plan de acción desarrollado e implementado. / <i>Action Plan developed and implemented.</i>
CHI	Y1- Parcialmente. Area 2d no considerada por alto costo de implantación. / <i>Partially. Area 2d not considered due to high implementation cost.</i> Año 2014 datos de Aeropuerto Arturo Benitez . / <i>Year 2014 data of Arturo Benitez airport.</i> Año 2015 Aeropuertos de Challuta (Arica), Aeropuerto Diego Aracena (Iquique) y Aeropuerto Cerro Moreno (Antofagasta). / <i>Year 2015 Challuta Airport (Arica), Diego Aracena Airport (Iquique) and Cerro Moreno Airport (Antofagasta).</i>
COL	
ECU	Basados en la Declaración de Bogotá firmada en 2013. Se estima que el Ecuador podrá proporcionar los datos electrónicos sobre el terreno a partir de noviembre de 2016, de acuerdo al plan de trabajo establecido en la Hoja de Ruta del AIS al AIM. El cumplimiento parcial se debe a que el AIS no podrá realizar hasta el año 2015 el levantamiento de la información requerida para el Área 2 de todos sus aeropuertos. / <i>Based on the Bogota Declaration signed on 2013. It is foreseen that Ecuador will be able to submit electronic terrain data by November 2016, according to the work plan established by the AIS to AIM Roadmap. The partial compliance is due to the fact that Ecuador will not be able to collect the information required for Area 2 in all airports until 2015.</i>
FGU	
GUY	
FGU	
PAR	Y1- Solo Aeropuerto Pettrossi. / <i>Only Pettrossi Airport.</i>
PER	

ESTADOS/ STATES	COMENTARIOS DE LOS ESTADOS / COMMENTS BY STATES
URU	<p>Se está trabajando en la recopilación de datos sobre obstáculos a nivel de todo el país, pero no específicamente sobre el Área 2. / <i>We are working gathering data about obstacles at the whole country, but not specifically on the Area 2.</i></p> <p>No dispone por el momento de un Modelo Digital del Terreno. / <i>A Digital Terrain Model is not available at this moment.</i></p>
VEN	<p>El Servicio AIS de Venezuela a fines de 2013 adquirió un GIS que está en Fase 1 de ejecución (completar Base de datos estructurados y no estructurados) para generar un AIP electrónico. En la Fase 2 se adquirirá el Módulo e-TOD para gestionar la base de datos e-TOD de Obstáculos y Terreno que afectan las Áreas 1, 2 y 3 de los aeropuertos internacionales y espacios aéreos adyacentes en Venezuela. / <i>By end of 2013 AIS Service in Venezuela acquired a GIS which is in execution phase 1 (complete structured and no structured database) to generate electronic AIP. In phase 2 e-TOD module will be acquired to manage e-TOD Obstacle and Terrain database affecting Areas 1, 2 and 3 of international airports and adjacent airspace in Venezuela.</i></p>

APÉNDICE C

Región SAM	DESCRIPCION DEL PROYECTO (DP)	DP N° G1	
<i>Programa</i>	Título del Proyecto	Fecha inicio	Fecha término
AIM (Coordinador OACI del Programa: Roberto Arca Jaurena)	Implantación del suministro de datos electrónicos sobre el terreno y obstáculos (e-TOD) (SAM) Coordinador del proyecto: Juan González (Uruguay) Expertos contribuyentes al proyecto: SAM/AIM IG	26/09/11	31/12/15
Objetivo	Apoyar la implementación del suministro de datos e-TOD por los Estados de la Región SAM y brindar guías a los Estados para la adquisición y gestión de un GIS.		
Alcance	El alcance del proyecto contempla la evaluación e identificación de los niveles de implantación asociados al suministro de los datos electrónicos sobre el terreno y los obstáculos. Se contempla la elaboración de un Plan de acción y guías para implantación del e-TOD para apoyar los desarrollos del suministro de datos electrónicos del terreno y los obstáculos para la evolución de modelos digitales del terreno (DTM) para la mejora progresiva de cartas aeronáuticas electrónicas y otros productos similares apoyados con herramientas como los sistemas de información geográfica (GIS).		
Métricas	<ul style="list-style-type: none"> • Número de Estados con Sistemas GIS o automatizados implantados. • Documento-Guía con Plan de Acción aprobado. • Número de Estados que establecen acuerdos SLA. • Número de principales Aeropuertos Internacionales con Área 2 (e-TOD) relevada 		

Estrategia	<p>La ejecución de las actividades del Proyecto será coordinada a través de las comunicaciones entre miembros del proyecto, el Coordinador del Proyecto y el Coordinador del Programa principalmente a través de teleconferencias (aplicación <i>GoToMeeting</i>) así como eventuales reuniones que se puedan realizar en eventos oportunos según las actividades del programa de trabajo. El Coordinador del Proyecto coordinará con el Coordinador del Programa la incorporación de expertos adicionales si lo ameritan las tareas y trabajos a realizarse. Los resultados de los trabajos realizados, serán sometidos a consideración y revisión por los expertos de los Estados en forma de documento final de consolidación para su análisis, revisión, aprobación y presentación al CRPP del GREPECAS por el Coordinador del Programa.</p>				
Metas	<p>Elaborar el Documento-Guía con los objetivos del proyecto e-TOD. 2012. Definir las especificaciones técnicas y del proyecto e-TOD. 2012. Elaborar el documento con las especificaciones técnicas e-TOD. 2012. Guía para la adquisición de un Sistema de Información Geográfica (GIS). 2012. Manual Guía Implantación GIS. 2012. Metodologías y herramientas disponibles para relevar el Área 2. 2013 Principales Aeropuertos Internacionales con Área 2 (e-TOD) relevada. 2016</p>				
Justificación	<p>Cumplimiento de los SARPS Anexo 15 y Anexo 4 para facilitar la aplicación de las operaciones aéreas basadas en la performance y avanzar en la Hoja de Ruta de la Transición del AIS al AIM. Es necesaria una estrecha relación con otros proyectos con el fin de recolectar los requisitos operacionales demandados por las aplicaciones mencionadas y sus respectivas fechas tentativas de implantación.</p>				
Proyectos relacionados	<p>Se relaciona con el Proyecto G3 “<i>Implantación del sistema de gestión de calidad en las dependencias AIM</i>” en los Estados de la Región SAM.</p>				
Entregables del Proyecto	Relación con el Plan Regional basado en performance (PFF)/ASBU	Responsable	Estado de Implantación*	Fecha entrega	Comentarios
Cuestionario de consulta sobre estado de implantación e-TOD.	PFF: SAM AIM/02	Juan González Uruguay		30/11/2011	Completada en fecha.

Generar Informe de Seguimiento.	PFF: SAM AIM/02	Juan González Uruguay		30/04/2012	Completada en fecha.
Elaborar el Documento-Guía con los objetivos del proyecto e-TOD.	PFF: SAM AIM/02	Juan González Uruguay		30/09/2012	Completada en fecha. Entregado 30/09/2012.
Definir las especificaciones técnicas y del proyecto e-TOD.	PFF: SAM AIM/02	Juan González Uruguay		30/09/2012	Completada en fecha. Entregado 30/09/2012.
Elaborar el documento con las especificaciones técnicas e-TOD.	PFF: SAM AIM/02	Juan González Uruguay		30/09/2012	Completada en fecha. Entregado 30/09/2012.
Guía para la adquisición de un Sistema de Información Geográfica (GIS).	PFF: SAM AIM/01	Juan González Uruguay		09/03/2012	Completada en fecha.
Manual- Guía Implantación GIS.	PFF: SAM AIM/01	Juan González Uruguay		09/03/2012	Completada en fecha.
Presentar a los Estados las diferentes opciones y herramientas disponibles para el relevamiento del Área 2	ASBU:BO30 DATM	Coordinador OACI		26/07/2013	Completada en fecha
Guía para desarrollar un Modelo Digital de Terreno (MDT) o Modelo Digital de Elevación (MDE)	PFF: SAM AIM/02 ASBU:BO30 DATM	Grupo Ad Hoc Reunión SAM/AIM/7		30/03/2015	Completada en fecha
Completar 50% de los Estados implantación de MDT y/o MDE antes de la Reunión SAM/AIM/7	PFF: SAM AIM/02 ASBU:BO30 DATM	Estados		12/11/2015	Completado el 49% en fecha.

Disponibilidad de programas para gestionar la información e-TOD.	PFF: SAM AIM/02 ASBU:BO30 DATM	Estados		12/11/2015	Completado el 49% de los Estados en fecha.
Plan de Acción para datos electrónicos sobre terreno en Area 2	PFF: SAM AIM/02 ASBU:BO30 DATM	Estados		12/11/2015	Completado el 49% de los Estados en fecha.
Plan de Acción para datos electrónicos sobre obstáculos en Area 2	PFF: SAM AIM/02 ASBU:BO30 DATM	Estados		12/11/2015	Completado el 42% de los Estados en fecha.
Recursos necesarios	Designación de expertos en la ejecución de algunos de los entregables. Mayor compromiso de los estados en apoyar a los coordinadores y expertos que están trabajando.				

*Gris Tarea no iniciada

Verde Actividad en progreso de acuerdo con el cronograma

Amarillo Actividad iniciada con cierto retardo pero estaría llegando a tiempo en su implantación

Rojo No se ha logrado la implantación de la actividad en el lapso de tiempo estimado se requiere adoptar medidas mitigatorias

Cuestión 2 del Orden del Día: Implantación de sistemas para el intercambio de la Información Aeronáutica y Datos Aeronáuticos

2.1 Bajo esta cuestión del Orden del Día, la Reunión analizó las siguientes notas:

NE/03 - *Proyecto G2 del GREPECAS - Implantación de sistemas para el intercambio de la Información Aeronáutica y Datos Aeronáuticos* (Presentada por la Secretaría)

NI/03 - *Seminario sobre AIXM/XML/GML* (Presentada por la Secretaría)

Proyecto G2 del GREPECAS

2.2 La Coordinadora del Proyecto G2 - “*Implantación de Sistemas de Intercambio de Información Aeronáutica (AIXM)*”, en coordinación con la Secretaría, presentó una serie de actividades que fueron revisadas por la Reunión. Las mismas figuran en el **Apéndice A** de esta parte del Informe.

2.3 La Secretaría explicó que se han seleccionado cuatro documentos producidos por EUROCONTROL como base de partida para analizar la operación de los sistemas AIXM. Entre estos documentos se encuentra el *modelo de temporalidad (Apéndice B)*, donde se toma en cuenta el tiempo como aspecto esencial en el marco de la información aeronáutica, y donde, normalmente, los cambios son notificados con mucha anticipación a su fecha de entrada en vigencia.

2.4 Otro de los documentos describe cómo el Modelo Conceptual AIXM es convertido en un Esquema XML AIXM. El proceso de conversión aparece ilustrado en una serie de ejemplos del esquema XML AIXM 5. (**Apéndice C**).

2.5 El tercer documento, *Generación del Esquema de Aplicación AIXM*, tiene como finalidad describir de qué manera se puede extender el modelo UML AIXM, como por ejemplo: definir los mensajes que son necesarios y, si fuera requerido, restringir el contenido de estos mensajes a un subconjunto de componentes AIXM. También describe cómo se hace para extender los componentes AIXM existentes con nuevos atributos o asociaciones, o definir nuevos componentes que sean pertinentes únicamente para la comunidad. (**Apéndice D**).

2.6 El cuarto documento, *Identificación y Referencia de Componentes*, define un número de casos normalizados sobre cómo se debería utilizar los XLinks dentro de un mensaje AIXM 5.1 y cómo estos XLinks deberían ser resueltos por las aplicaciones. También brinda orientación con respecto a los algoritmos que pueden ser utilizados para la generación de los valores UUID. (**Apéndice E**).

2.7 La Reunión entendió que se podía aprovechar el tiempo de análisis de los documentos para consultas en los respectivos Estados con los expertos de información. En ese sentido, la Secretaría decidió que los documentos tal como han sido presentados a la Reunión se incluyan en el Informe final y prometió circular los mismos una vez que los expertos y Coordinadora del Proyecto, finalizaran sus comentarios y sugerencias.

Seminario sobre AIXM/UML/XML/GML

2.8 La Reunión fue informada que la Oficina Regional SAM consideró necesario preparar a los Estados para la transición al entorno digital, a fin de introducirse a la segunda fase de la Hoja de Ruta del AIS al AIM, así como en la preparación de la información meteorológica aeronáutica en los formatos XML/GML, con la finalidad de que la información se gestione en un formato que se ajuste al modelo de

intercambio de información interoperable a nivel mundial.

2.9 Para cumplir este objetivo, se ha organizado un Seminario/Taller CAR/SAM sobre AIXM/UML/XML/GML, a ser desarrollado entre los días 28 de septiembre al 2 de octubre de 2015. La Agenda tentativa del mencionado seminario se presenta en el **Apéndice F**.

2.10 La Secretaría resaltó la importancia de asistir a este Seminario para aumentar el conocimiento de los expertos sobre estos temas.

APÉNDICE A

Región SAM	DESCRIPCION DEL PROYECTO (DP)	DP N° G2	
<i>Programa</i>	Título del Proyecto	Fecha inicio	Fecha término
AIM (Coordinador OACI del Programa: Roberto Arca Jaurena)	G2: Implantación de sistemas de intercambio de información aeronáutica (SAM) Coordinadora del Proyecto: Ing. Karina Calderón Expertos contribuyentes al proyecto: SAM/AIM/IG	01/03/12	01/12/15
Objetivo	Elaborar Plan de Acción que deben implementar los Estados para aplicar el modelo de intercambio de información/datos aeronáuticos.		
Alcance	El alcance del proyecto contempla la evaluación e identificación de los niveles de automatización asociados a la integración del modelo de intercambio de información y datos aeronáuticos en la Región por medio de encuestas, la identificación de los proveedores de bases de datos y el seguimiento sobre el avance de los SARPS en esta materia.		
Métricas	Números de Estados con Plan de Acción implantado para sistemas de intercambio de datos.		
Metas	Completar toda la documentación necesaria para los Estados antes del 31/12/15.		

Estrategia	La ejecución de las actividades del Proyecto será coordinada a través de las comunicaciones entre miembros del proyecto, el Coordinador del Proyecto y el Coordinador del Programa principalmente a través de teleconferencias (aplicación GoToMeeting). Se planifican seminarios/reuniones según las actividades del programa de trabajo. El Coordinador del Proyecto coordinará con el Coordinador del Programa la incorporación de expertos adicionales si lo ameritan las tareas y trabajos a realizarse. Se realizarán las coordinaciones CAR y SAM. Los resultados de los trabajos realizados, serán sometidos a consideración y revisión por los expertos de los Estados en forma de documento final de consolidación para su análisis, revisión, aprobación y presentación al CRPP del GREPECAS por el Coordinador del Programa.				
Justificación	Integrar la información aeronáutica que permita la inter-operación de sistemas ATM manteniendo la seguridad operacional, aplicando los modelos de intercambio de información.				
Proyectos relacionados	Se relaciona con el Proyecto G3 “ <i>Implantación del sistema de gestión de calidad en las dependencias AIM en los Estados de la Región SAM</i> ”.				
Entregables del Proyecto	Relación con el Plan Regional basado en performance (PFF)	Responsable	Estado de Implantación*	Fecha entrega	Comentarios
Relevamiento de suministro de la IAIP mediante el uso de una tabla.	D-ATM	Coordinador OACI		16/03/12	Completada en fecha durante la Reunión SAM/AIM.
Distribución a los Estados relevamiento IAIP	D-ATM	Coordinador OACI		16/03/12	Completada en fecha durante la Reunión SAM/AIM.
Recolección y actualización	D-ATM	Coordinador OACI		16/03/12	Completada en fecha durante la Reunión SAM/AIM.
Recolección de experiencias en los Estados de la Región SAM AIP electrónico	D-ATM	Coordinador OACI		16/03/12	Completada en fecha durante la Reunión SAM/AIM.

Desarrollar Plan de Acción AIXM	D-ATM	Coordinador OACI		24/04/15	Completada en fecha.
Recopilación de la documentación AIXM	D-ATM	Coordinador OACI		22/05/15	Completada en fecha.
Traducción de la documentación AIXM	D-ATM	OACI		10/07/15	Completada en fecha.
Revisión de la documentación AIXM	D-ATM	Coordinador OACI		21/08/15	
Validar la documentación	D-ATM	Coordinador OACI		18/09/15	
Elaboración documento describiendo pasos para las pruebas AIXM	D-ATM	Coordinador OACI		09/10/15	
Realización de las pruebas AIXM	D-ATM	Coordinador OACI		30/10/15	
Informe de resultado de las pruebas Trasmisión y recepción de datos	D-ATM	Coordinador OACI		13/11/15	
Seminario AIXM	D-ATM	Coordinador OACI		02/10/15	
Elaboración del material guía para la gestión del concepto AIXM	D-ATM	Coordinador OACI		27/11/15	
Recursos necesarios	Designación de expertos en la ejecución de algunos de los entregables. Mayor compromiso de los Estados en apoyar a los Coordinadores y expertos que están trabajando.				

*Gris Tarea no iniciada

Verde Actividad en progreso de acuerdo con el cronograma

Amarillo Actividad iniciada con cierto retardo pero estaría llegando a tiempo en su implantación

Rojo No se ha logrado la implantación de la actividad en el lapso de tiempo estimado se requiere adoptar medidas mitigatorias

APÉNDICE B

AIXM 5

MODELO DE TEMPORALIDAD

AIXM 5

Modelo de Temporalidad

Modelo de Intercambio de Información Aeronáutica (AIXM)

Derechos de autor: 2010 - EUROCONTROL y la Administración Federal de Aviación (FAA)

Todos los derechos reservados.

Este documento y/o su contenido pueden ser descargados, impresos y copiados, total o parcialmente, siempre y cuando la nota sobre los derechos de autor y esta condición aparezcan reproducidos en cada copia.

Para cualquier consulta, sírvase ponerse en contacto con:

Navin VEMBAR - Navin.Vembar@faa.gov

Eduard POROSNICU - eduard.porosnicu@eurocontrol.int

Parte	Versión	Fecha de emisión de la versión	Autor de la Parte	Razón del cambio
0.1	Borrador	24 abr 2007	Equipo de Diseño	Borrador inicial
0.2	Borrador	04 jun 2007	Equipo de Diseño	Actualizado luego de las discusiones en St. Louis y Frankfurt
0.3	Borrador	10 jun 2007	Equipo de Diseño	Actualizado luego de los comentarios formulados en la reunión AIXM FG/8 y por Edna.
0.4	Propuesto	15 jul 2007	Equipo de Diseño	Se eliminó del modelo las Particiones de Tiempo (Time Slices) "estáticas". Se reorganizó la presentación de los distintos tipos de Particiones de Tiempo
0.5	Propuesto	12 nov 2007	Equipo de Diseño	Mejorado para la primera versión pública
0.6	Propuesto	01 feb 2010	Equipo de Diseño	Describe el concepto PropertiesWithSchedule introducido en AIXM 5.1 (ver el capítulo 2.8) Incluye los diagramas UML del modelo AIXM 5.1
1.0	Publicado	15 sep 2010	Equipo de Diseño	Versión publicada, para ser utilizada como línea de base para las implementaciones del AIXM 5.1.

Indice

1. Necesidad de un modelo de temporalidad.....	4
2. Construcción del modelo de temporalidad.....	5
2.1 (paso 1) Propiedades que varían con el tiempo	5
2.2 (paso 2) El Modelo de Fracciones de Tiempo.....	6
2.3 (paso 3) Eventos temporales –NOTAM digital.....	7
2.4 (paso 4) Situación actual – Fracciones de Tiempo SNAPSHOT.....	9
2.5 (paso 5) Intercambio de datos – Necesidad de Fracciones de Tiempo PERMDELTA.....	9
2.6 (paso 6) Intercambio de datos – correcciones.....	11
2.7 Propiedades con horario	13
2.8 La temporalidad aplicada al modelo abstracto	17
3. Aspectos de la aplicación.....	19
3.1 Fracciones de Tiempo de línea de base con una duración indeterminada.....	19
3.2 Valores de los números de secuencia.....	19
3.3 Final de la vida útil del componente.....	20
3.4 “Delta” para propiedades complejas	21
3.5 “Delta” para propiedades de ocurrencia múltiple	22
3.6 Identificación del componente afectado por una Fracción de Tiempo DELTA.....	22
3.7 Cancelación de una Fracción de Tiempo (cambios abandonados).....	23
3.8 Superposición y corrección de Fracciones de Tiempo.....	24
3.9 Otras consideraciones relacionadas con la implantación.....	25
4. Ejemplos de uso	26
4.1 Ejemplo de ayuda para la navegación.....	26
4.2 Creación de componentes (puesta en servicio)	27
4.3 Cambio permanente	28
4.4 NOTAM digital	28
4.5 Final de la vida útil (retiro de servicio)	29
4.6 Historias completas de componentes	30

1. Necesidad de un modelo de temporalidad

El tiempo es un aspecto esencial en el mundo de la información aeronáutica, donde, normalmente, los cambios son notificados con mucha anticipación a su fecha de entrada en vigencia. Generalmente, se pide que los sistemas de información aeronáutica almacenen y brinden tanto la información actual como los cambios futuros. La información que ha caducado debe ser archivada para fines de investigación legal.

Para fines operacionales¹, generalmente se hace una distinción entre:

- *los cambios permanentes* (cuyo efecto durará hasta el próximo cambio permanente o hasta el fin de la vida útil del componente) y
- *la situación temporal* (cambios de una duración limitada, que se considera se superponen al estado permanente del componente).

Un cambio temporal incluye los conceptos de superposición y reversión. El cambio temporal se superpone al estado permanente del componente. Cuando el cambio temporal llega a su fin, los cambios temporales ya no son aplicables, y se regresa al estado permanente del componente.

Cabe notar que, desde el punto de vista operacional, el “estado temporal” también incluye el concepto de “componentes temporales”. No obstante, desde el punto de vista del AIXM, los componentes temporales en nada difieren de los componentes normales. El componente es creado y retirado, excepto que su duración es más corta de lo normal.

A fin de satisfacer los requisitos temporales de los sistemas de información aeronáutica, el AIXM debe incluir un minucioso modelo de temporalidad que permita una representación precisa de los estados y eventos de los componentes aeronáuticos. En particular, esto deberá permitir el desarrollo e implantación de los **NOTAM digitales**. Al referirnos a NOTAM digitales, nos referimos a la sustitución del texto libre contenido en un mensaje NOTAM por hechos estructurados que permiten el procesamiento automatizado de la información.

Un modelo temporal general debería ser aplicado uniformemente a todos los tipos de componentes aeronáuticos, y el concepto de temporalidad debería abstraerse de la tarea de modelado de las propiedades del objeto. A nivel conceptual, el modelo debería describir la evolución temporal de los componentes, ya que éstos ocurren en el mundo real. Esto debería hacerse en cumplimiento con las siguientes reglas:

- Integralidad – todos los estados temporales deberían ser representables;
- Minimalismo – uso de una cantidad mínima de elementos;
- Consistencia – no re-utilización de elementos con distinto significado;
- Descontextualización - el significado de los elementos (atómicos) es independiente del contexto; no existe dependencia funcional de los elementos (atómicos) a nivel de codificación de los datos;

La especificación de intercambio de datos deberá permitir la operación del modelo conceptual. Asimismo, se puede introducir elementos de conveniencia (“vistas”) en la especificación de intercambio de datos a fin de facilitar las operaciones. Esto significa que la especificación de intercambio de datos puede desviarse de la regla del “minimalismo”.

¹ Por ejemplo, los sistemas que producen documentación aeronáutica impresa (AIP, cartas) tienden a ignorar la información de condición temporal; sólo los datos estáticos aparecen representados en dichos productos impresos.

2. Construcción del Modelo de Temporalidad

A fin de explicar el Modelo de Temporalidad AIXM, este capítulo adopta un enfoque por etapas, donde los elementos que conforman este modelo son agregados gradualmente, a fin de satisfacer las necesidades operacionales.

2.1 (paso 1) Propiedades que varían con el tiempo

Hay dos niveles a los que los componentes aeronáuticos se ven afectados por el tiempo:

- Cada componente tiene un inicio y un final de vida;
- Las propiedades de un componente pueden cambiar durante la vida del mismo; esto incluye la posibilidad de alta de definición de una propiedad por un período de tiempo.

El inicio y el final de la vida también pueden ser considerados como propiedades del componente (atributos). Esto resulta en la siguiente lista de propiedades de alto nivel para cualquier componente del AIXM:

- un identificador único universal;
- el inicio de vida (fecha y hora);
- el final de vida (fecha y hora);
- atributos y asociaciones que califican, cuantifican o relacionan a dicho componente de alguna manera.

Se considera que cualquier propiedad del componente puede variar con el tiempo, excepto el identificador único universal. Este es una premisa clave del Modelo de Temporalidad del AIXM.

El primer paso en la construcción del modelo de temporalidad del AIXM está representado por el siguiente diagrama, que muestra los valores de las propiedades de un componente (P1, P2, ... P5) en el transcurso del tiempo.

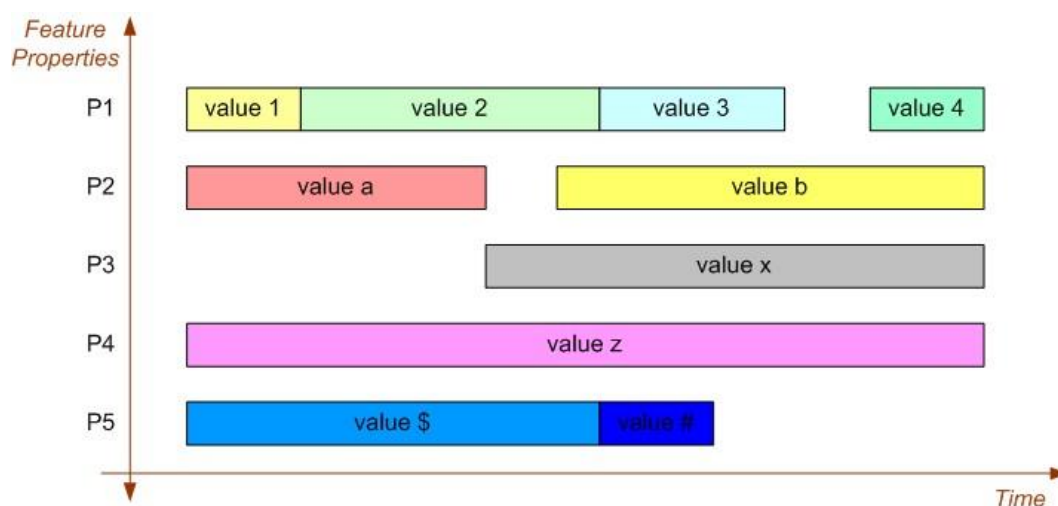


Figura 1 – Propiedades que varían con el tiempo

Discusión: ¿Pueden variar en el tiempo las propiedades de inicio de vida y final de vida de un componente?

A primera vista, probablemente no. Un componente es creado en un momento en el tiempo y dejará de existir en otro momento en el tiempo. Pero esto es cierto únicamente cuando se considera la historia ya conocida de un componente. Al intercambiar datos sobre el futuro, podrían darse situaciones en las cuales el inicio/final de la vida están planificados para ocurrir en una determinada fecha/hora, y esta fecha podría cambiar.

Por lo tanto, debemos incluir el inicio/final de vida de un componente en la lista de propiedades que varían con el tiempo.

2.2 (paso 2) El modelo de Fracciones de Tiempo

El modelo de temporalidad adoptado por el AIXM describe los eventos y estados de los componentes. Un evento es un cambio en una o más propiedades del componente. Un estado es una propiedad del componente cuya validez es fijada para un período de tiempo. Un evento ocurre en la transición entre estados. En el siguiente diagrama, los eventos están ubicados en los cortes verticales, mientras que los estados están representados como el conjunto de propiedades del componente entre eventos.

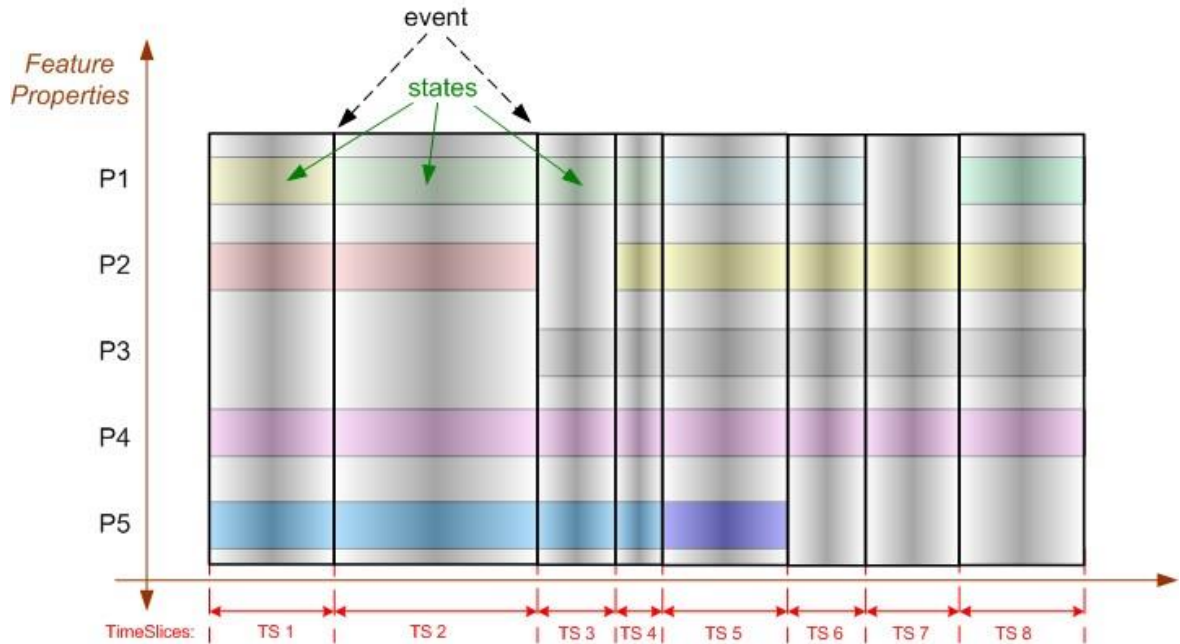


Figura 2 – Eventos y estados

A fin de describir las propiedades del componente durante los estados y los eventos, las propiedades de cada componente que varían con el tiempo están encapsuladas en un contenedor llamado “Fracción de Tiempo”. La historia del componente se describe a través de Fracciones de Tiempo de “estado”, cada una de los cuales contiene los valores de las propiedades que varían con el tiempo entre dos cambios consecutivos (eventos). Cada Fracción de Tiempo tiene, como máximo, un valor para cada propiedad y un período de validez especificado. En un diagrama UML, el concepto básico de Fracciones de Tiempo aparece representado a continuación:

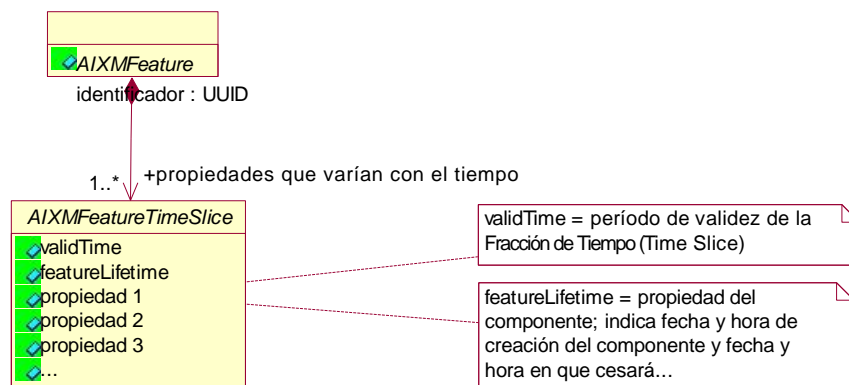


Figura 3 – AIXMFeatureTimeSlice

² El modelo de Fracciones de Tiempo del AIXM se basa en el concepto de fracciones de tiempo de la ISO 19136 (GML).

Discusión: ¿Por qué no un período de validez para cada propiedad?

En vez de agrupar los valores de las propiedades en Fracciones de Tiempo, otro enfoque podría ser un modelo de tiempo en el que cada propiedad tiene su propio período de validez.

El primer argumento en contra de este enfoque es que, en general, las propiedades de un componente no cambian de manera mutuamente independiente. Existen restricciones operacionales que vinculan los valores de algunas propiedades con los valores de otras propiedades. Por lo tanto, varias propiedades tendrían que ser agrupadas de todas maneras, con un período de validez común.

La segunda razón es que los cambios en el mundo aeronáutico están regulados por el ciclo AIRAC. Consecuentemente, los cambios operacionales significativos ocurren en fechas predefinidas a fin de garantizar la predictibilidad del ambiente aeronáutico y para dar tiempo a que los usuarios se ajusten a los cambios. En general, los valores de las propiedades de los componentes aeronáuticos son estables entre fechas AIRAC. Por lo tanto, el agrupamiento de las propiedades en Fracciones de Tiempo, con un mismo período de validez, constituye un modelo de tiempo simplificado, que se ajusta bien a los requisitos operacionales.

2.3 (paso 3) Eventos temporales – NOTAM digital

Los componentes aeronáuticos se pueden ver afectados por eventos temporales, tales como una ayuda para la navegación fuera de servicio, una pista cerrada, la activación de una zona restringida, etc. Todos estos eventos generan cambios temporales en los valores de una o más de las propiedades de los componentes. Al final del evento temporal, los valores de estas propiedades regresan a sus valores estáticos.

A fin de modelar los eventos temporales, tenemos que especializar el modelo de temporalidad básico definido en el paso 2, distinguiendo entre dos tipos de Fracciones de Tiempo:

- **Línea de base** = un tipo de Fracción de Tiempo que describe el estado del componente (el conjunto de todas las propiedades del componente) como resultado de un cambio permanente.
- **Temporal** = un tipo de Fracción de Tiempo que describe la superposición transitoria de un estado de un componente durante un evento temporal.

Desde el punto de vista de la “carga útil”, existe una diferencia esencial entre las Fracciones de Tiempo de Línea de Base y las de carácter Temporal.

:

- Una Fracción de Tiempo de Línea de Base incluye los valores de todas las propiedades del componente que varían con el tiempo y que han sido definidas para el período de validez de la Fracción de Tiempo; por ejemplo, en el siguiente diagrama, TS2 incluirá los valores de p1, p2, p4 y p5;
- Una Fracción de Tiempo Temporal incluye únicamente los valores de las propiedades sujetas a un cambio temporal; por ejemplo, en el siguiente diagrama, TS “temp” incluirá únicamente p4=“valor w”. Por este motivo, las Fracciones de Tiempo temporales se denominan Fracciones de Tiempo con un “Delta Temporal”.

Nota: un cambio temporal también podría presentarse cuando una propiedad de un componente se vuelve temporalmente indefinida (sin valor). Para ello, las propiedades de los componentes también pueden recibir un valor ‘nulo’.

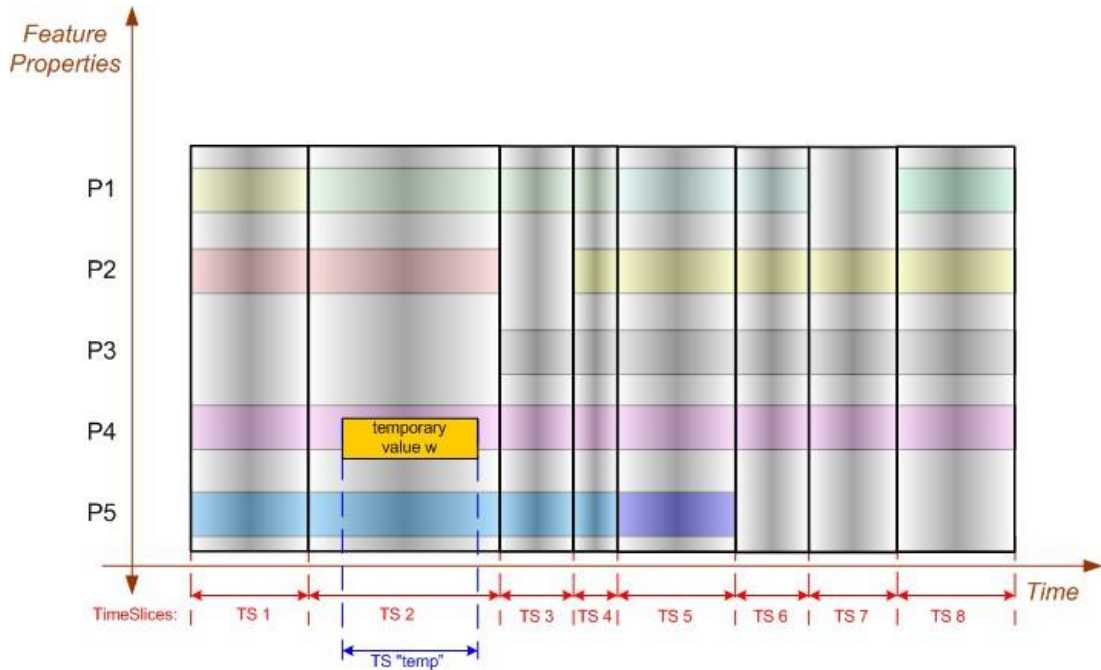


Figura 4 – Fracciones de Tiempo de LINEA DE BASE y TEMPDELTA

Una razón por la cual las Fracciones de Tiempo temporales contienen únicamente las propiedades modificadas es para evitar confusiones que podrían resultar de la superposición de los eventos temporales. Cuando varios delta temporales se traslapan en el tiempo, se necesitaría contar con reglas complicadas para decidir qué valores deberán tener las propiedades no afectadas. ¿Se debería incluir los valores de la Fracción de Tiempo de Línea de Base? ¿O se debería considerar los otros cambios temporales? Por lo tanto, el modelo resulta más claro si las Fracciones de Tiempo del Delta Temporal sólo incluyen las propiedades afectadas.

Con respecto al modelo UML, como las Fracciones de Tiempo del Delta Temporal tienen que distinguirse de las de línea de base, se requiere un atributo adicional en la clase AIXMFeatureTimeSlice. A esto se denomina “interpretación” e indica el tipo de Fracción de Tiempo – LINEA DE BASE o DELTATEMP, tal como se muestra en la siguiente figura.

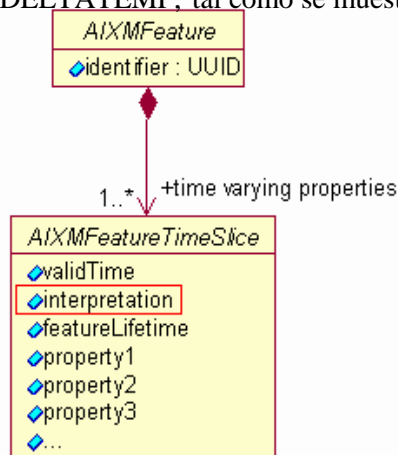


Figura 5 – FeatureTimeSlice con propiedad de “interpretación”

El beneficio esencial de las Fracciones de Tiempo DELTATEMP es que permiten la codificación del “NOTAM digital”. Una Fracción de Tiempo DELTATEMP contendrá los valores de todas las propiedades del componente que, por un período de tiempo limitado, se superponen a los valores de línea de base.

Discusión: ¿Por qué no considerar el cambio temporal como una secuencia de dos cambios permanentes?

Si se utiliza un modelo de Fracción de Tiempo sólo con líneas de base, se tendría que dividir el intervalo TS2 en 3 fracciones de tiempo, por ejemplo TS2a, TS2b y TS2c. Según este enfoque, se modelaría la situación temporal como una secuencia de dos cambios permanentes. La desventaja de esta solución es que se perdería la información acerca de la naturaleza temporal del valor “w”. Existen aplicaciones aeronáuticas, como la cartografía y la producción de las AIP, que normalmente no toman en cuenta los cambios temporales. Dichas aplicaciones necesitan saber si un valor es temporal o parte de la línea de base.

Asimismo, los eventos temporales, tales como la activación de una zona restringida, tienen vida propia: primero, se solicita la activación; luego, se planifica quizás por un intervalo de tiempo distinto al solicitado; luego se activa quizás por un período más corto al planificado, etc. A fin de modelar correctamente la vida de los eventos temporales, éstos tienen que ser modelados como tales y no escondidos detrás de cambios permanentes ficticios.

2.4 (paso 4) Situación actual – Fracciones de Tiempo SNAPSHOT (FOTO INSTANTANEA)

El modelo de temporalidad descrito hasta ahora cumple con las reglas de integridad, minimalismo, consistencia y descontextualización mencionadas al final de la sección 1. Utilizando las fracciones de tiempo BASELINE y TEMPDELTA, es posible describir las propiedades de los componentes aeronáuticos que varían con el tiempo, abarcando tanto los estados permanentes como los eventos temporales.

No obstante, el modelo es ligeramente inconveniente para una implantación en la vida real, ya que no ofrece la posibilidad de comunicar la situación actual de un componente, que resulta de la fusión de los datos de línea base con cualesquiera datos temporales válidos en ese momento. Para fines de conveniencia, necesitamos incluir en el modelo un tipo adicional de Fracción de Tiempo. Este se denominará “SNAPSHOT (FOTO INSTANTANEA)” y reflejará el resultado de la fusión de la información de LINEA DE BASE válida con todo el TEMPDELTA superpuesto, vigente en ese momento. Típicamente, una Fracción de Tiempo SNAPSHOT tendrá un Instante de Tiempo como Tiempoválido (validTime).

- SNAPSHOT = Un tipo de Fracción de Tiempo que describe el estado de un componente en un instante de tiempo, como resultado de la combinación de la Fracción de Tiempo de LINEA DE BASE válida en ese instante con todas las Fracciones de Tiempo TEMPDELTA vigentes en ese instante.

Nótese que, para un SNAPSHOT, no se deberá poblar las propiedades correctionNumber (Número de corrección) y sequenceNumber (Número de secuencia).

2.5 (paso 5) Intercambio de datos – Necesidad de Fracciones de Tiempo PERMDELTA

Otro tipo de Fracción de Tiempo que será introducido para fines de conveniencia sirve de apoyo a los sistemas que necesitan notificar a los clientes acerca de la actualización de los datos. Hay dos tipos de aplicaciones:

1. Sistemas “pull” - brindan una interfaz a través de la cual un cliente puede solicitar la información aeronáutica y extraer los resultados de la consulta;
2. Sistemas “push” – generan y transmiten al cliente las notificaciones sobre los cambios a la información aeronáutica.

Para los sistemas “push”, es difícil utilizar únicamente estos tres tipos de Fracciones de Tiempo para comunicar (generar y transmitir) información acerca del futuro. Por ejemplo, ¿cómo comunicar información acerca del final (desmantelamiento) de un componente?

El empleo de las Fracciones de Tiempo de LINEA DE BASE para este fin requeriría que se comunique una ‘actualización’ de, por lo menos, la última Fracción de Tiempo enviada, con un valor actualizado de la propiedad ‘endOfLife’ (final de vida) (codificada como featureLifetime/endPosition). Esto también requeriría reglas de interpretación, tales como “si el endOfLife es igual al fin de la validez de la Fracción de Tiempo, entonces esto significa que el componente ha sido permanentemente retirado”. La postergación de un retiro, lo cual es operacionalmente posible, requeriría una segunda actualización del endOfLife, lo cual podría ser difícil de interpretar.

Una solución más conveniente es incluir en el modelo de temporalidad una Fracción de Tiempo que represente los eventos de cambio permanente. A esto se le denominará Delta Permanente (PERMDELTA).

- PERMDELTA = Un tipo de Fracción de Tiempo que describe la diferencia en el estado de un componente como resultado de un cambio permanente.

El *final de vida puede ahora ser comunicado con una Fracción de Tiempo PERMDELTA en la que featureLifetime/endPosition recibe un valor*. Simétricamente, el inicio de vida puede también ser comunicado con una Fracción de Tiempo PERMDELTA, donde la propiedad featureLifetime/startPosition y las otras prioridades del componente reciben sus valores iniciales. Modelados como eventos formales, el inicio y el final de vida pueden, en forma relativamente sencilla, ser postergados o adelantados (esto requiere un mecanismo para la actualización de una Fracción de Tiempo ‘event’ (evento), lo cual se analizará más adelante en este documento).

Una segunda ventaja de las Fracciones de Tiempo PERMDELTA es que los sistemas del cliente ya no necesitan comparar la Fracción de Tiempo de LINEA DE BASE previamente recibida con la nueva a fin de identificar los atributos que han cambiado. Este proceso puede tomar tiempo e, inclusive, ser propenso a errores. El originador de los datos conoce mejor la lista de propiedades cambiadas, y la Fracción de Tiempo PERMDELTA brinda la posibilidad de comunicar esta información a los clientes interesados. Esto facilita la implantación de sistemas en lo que no interesa los cambios a ciertas propiedades de los componentes. Por ejemplo, en las aplicaciones cartográficas, un PERMDELTA que afecta las propiedades que no aparecen en la carta será fácilmente ignorado.

Desde el punto de vista conceptual, una Fracción de Tiempo PERMDELTA ocurre en el límite entre cualesquiera dos Fracciones de Tiempo de LINEA DE BASE consecutivas, y contiene valores únicamente para las propiedades cambiadas.

Todos estos tipos de Fracciones de Tiempo aparecen descritos en la Figura 6.

Conceptualmente, existe una dependencia directa entre las Fracciones de Tiempo PERMDELTA y LINEA DE BASE. No obstante, esto no significa que la Fracción de Tiempo de LINEA DE BASE tenga que ser efectivamente instanciada después de cada PERMDELTA. En una implantación, es posible, por ejemplo, “acumular” Fracciones de Tiempo PERMDELTA. La instanciación de una nueva LINEA DE BASE podría ocurrir, por ejemplo, después de cada tercer PERMDELTA que afecte a un componente.

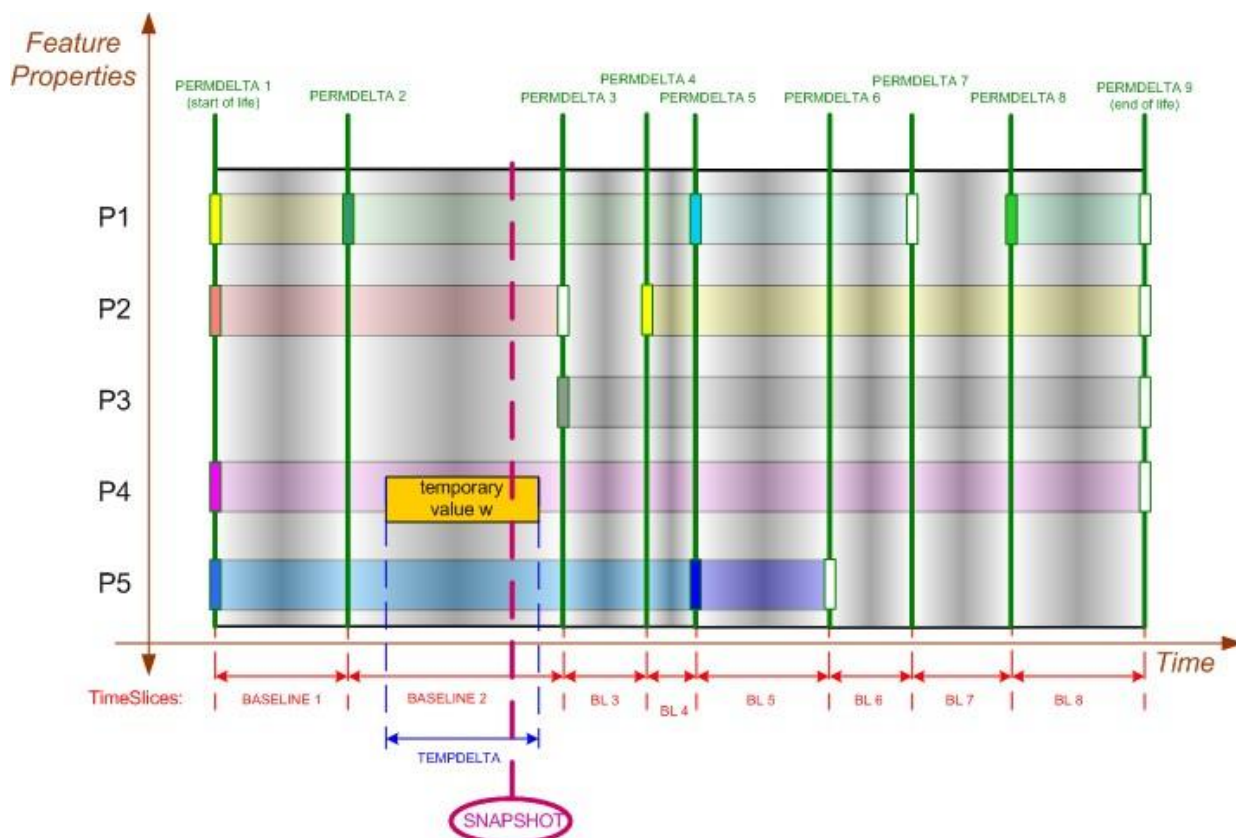


Figura 6 – Cuatro tipos de Fracciones de Tiempo

2.6 (paso 6) Intercambio de datos – correcciones

En el mundo aeronáutico, necesitamos comunicar información acerca de eventos que están planificados para llevarse a cabo en el futuro. Inevitablemente, la realidad podría ser diferente a lo inicialmente planificado, y podría resultar necesario actualizar la información ya comunicada.

Como en el caso del AIXM, las propiedades de un componente están encapsuladas en Fracciones de Tiempo. Esto significa que necesitamos un mecanismo para actualizar/corregir una Fracción de Tiempo de componente previamente comunicada. Primero, se requiere una clave para identificar la Fracción de Tiempo en cuestión. Para ello, *se introduce en el modelo un atributo de “número de secuencia”, que sirve para identificar, en forma singular, cada Fracción de Tiempo dentro de un componente.*

Si es necesario corregir una Fracción de Tiempo previamente comunicada, se proporcionará una actualización a la Fracción de Tiempo, con el mismo número de secuencia, pero un número de corrección más alto. Como resultado, si existe más de una Fracción de Tiempo con el mismo número de secuencia relacionado a un determinado componente, se considerará válida la que tenga el número de corrección más alto.

La representación UML del modelo final de Fracción de Tiempo de los Componentes AIXM 5 aparece a continuación:

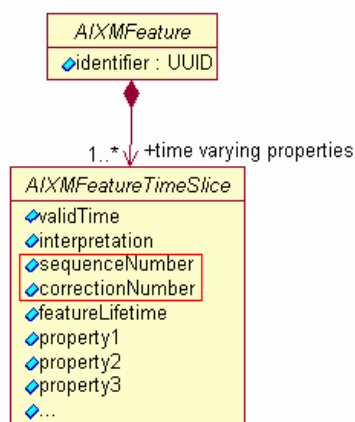


Figura 7 – Modelo completo de AIXMFeatureTimeSlice

En resumen, los tipos de Fracción de Tiempo utilizados en el AIXM son los siguientes:

- **LINEA DE BASE** = un tipo de Fracción de Tiempo que describe el estado del componente (el conjunto de todas las propiedades del componente) como resultado de un cambio permanente.
- **PERMDELTA** = un tipo de Fracción de Tiempo que describe la diferencia en el estado de un componente como resultado de un cambio permanente.
- **TEMPDELTA** = un tipo de Fracción de Tiempo que describe la superposición del estado de un componente durante un evento temporal.
- **SNAPSHOT** = un tipo de Fracción de Tiempo que describe el estado de un componente en un instante, como resultado de la combinación de la Fracción de Tiempo de LINEA DE BASE (válida en ese instante) con todas las posibles Fracciones de Tiempo TEMPDELTA vigentes en ese instante.

Discusión: ¿Cuál era el modelo de temporalidad de las versiones pasadas del AIXM?

AIXM 3.x y 4.x brindan apoyo de temporalidad limitado. Es posible codificar el estado del componente en un momento dado (Mensaje AIXM-Snapshot) y comunicar las líneas de base (AIXM-Update). AIXM 3.x y 4.x no apoyan la codificación directa de la información sobre el estado temporal; tendría que hacerse en forma de una secuencia de dos líneas de base, una cambiando las propiedades y la segunda, revirtiendo a la situación anterior. Pero esto no permite distinguir entre los cambios permanentes reales y la información sobre el estado temporal.

Asimismo, AIXM 3.x y 4.x incorporan la temporalidad en el mensaje de intercambio y no en el componente mismo. En consecuencia, la temporalidad era una propiedad del mensaje y no una propiedad del componente aeronáutico. Las propiedades del mensaje describen de qué manera los sistemas receptores deberían interpretar el contenido del mensaje.

La limitada capacidad para transmitir información de tiempo utilizando los mensajes Update y Snapshot en AIXM 3.x y 4.x han llevado al desarrollo de este Concepto de Temporalidad más completo del AIXM 5, a nivel del componente.

2.7 Propiedades con horario

El Modelo de Temporalidad descrito hasta ahora funciona bien para los componentes que tienen propiedades con valores constantes durante su tiempo de validez. En algunos casos, una o dos propiedades de un componente pueden tener su propia variación cíclica en el tiempo, de conformidad con un horario establecido. Por ejemplo, una ayuda para la navegación puede estar operativa durante el día y fuera de servicio durante la noche; se podría activar un espacio aéreo restringido todos los días entre las 09:00 y las 17:00; etc.

A fin de modelar estas situaciones, se ha introducido en el AIXM 5.1 el concepto de “propiedades con horario”. La idea es asociar las propiedades que tienen valores de variación cíclica con un “Timesheet” (cronograma) que describa los períodos en que cada valor es aplicable para dichos atributos. El concepto de Cronograma (Timetable/Timesheet) ya existía en el AIXM 3.x y 4.x. Fue heredado como tal por el AIXM 5.0, donde se encontró que, a veces, se superponía al concepto de Fracciones de Tiempo. Por lo tanto, fue necesario reformular el papel de los Cronogramas en el AIXM 5.1 (ver [Propuesta de Cambio 5.1-35](#), que brinda un análisis más detallado de la necesidad de contar con horarios en el AIXM).

Discusión: ¿Necesita realmente el modelo apoyar los horarios?

Es obvio que los horarios existen en el dominio de los datos aeronáuticos. La pregunta es si el concepto de Fracciones de Tiempo es suficiente como para cubrir también dichas situaciones.

Teóricamente, el modelo de Fracciones de Tiempo sin horarios puede ser utilizado para un componente (por ejemplo, una ayuda para la navegación) que tiene una propiedad (por ejemplo, las horas de funcionamiento) que cambia cíclicamente (por ejemplo, está operativa todos los días entre las 06:00 y las 22:00). Pero esto significa que se codifica una LINEA DE BASE dedicada o un TEMPDELTA cada vez que cambia el operationalStatus de operativo a no operativo. Esto generaría 730 Fracciones de Tiempo de LINEA DE BASE o una Fracción de Tiempo de LINEA DE BASE y 365 Fracciones de Tiempo TEMPDELTA en un año, lo que constituye un gran inconveniente. Asimismo, el aspecto “cíclico” no sería visible de inmediato.

Por lo tanto, es necesario complementar el modelo de Fracciones de Tiempo con un concepto de “horarios”, que permite modelar directamente la variación cíclica de los valores de una o más propiedades del componente.

A nivel de componente, todas las propiedades que varían de acuerdo a un horario establecido deben ser aisladas en una clase por separado, tal como se ilustra a continuación con la clase NavaidOperationalStatus (estado operacional de las ayudas para la navegación). Esta clase hereda de una clase abstracta denominada “PropertiesWithSchedule” (propiedades con horario).

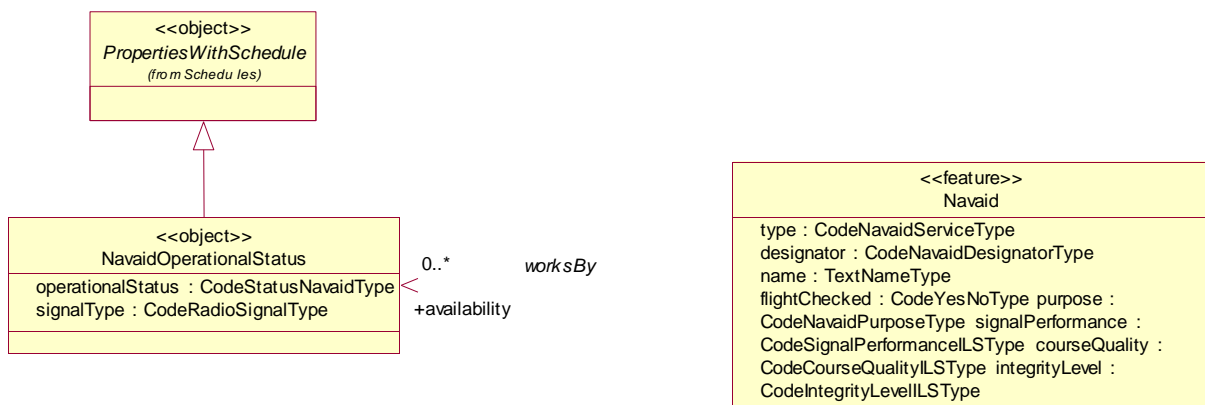


Figura 8 – Modelo de propiedades con horario

Luego, se asocia la clase abstracta PropertiesWithSchedule (propiedades con horario) al(los) Cronograma(s).

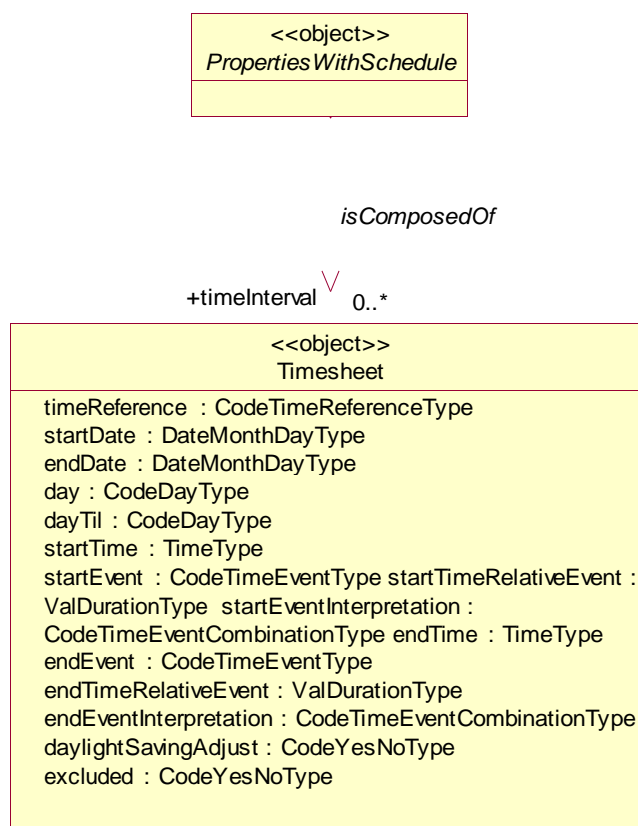


Figura 9 – Clase de cronograma

La clase de Cronograma contiene el sistema de referencia de tiempo (UTC-12 a UTC +14), el indicador de ahorro de luz diurna, y brinda la posibilidad de incluir/excluir fechas y horas especificadas. Por ejemplo, puede representar:

- un solo período de tiempo repetitivo; por ejemplo, "cada lunes de 10:00 a 16:00";
- un solo bloque de tiempo que abarca varios días; por ejemplo, "desde cada lunes a las 10:00 hasta el jueves al atardecer"
- un intervalo de fechas; por ejemplo, "cada año, del 15 de octubre al 15 de mayo";
- etc...

Discusión: ¿Existe alguna opción a la introducción del concepto de “propiedades con horario”?

Otra solución podría ser incluir “horarios” en el concepto de Fracciones de Tiempo y hacer que un horario pueda ser utilizado por cualquier componente. Esto tendría dos desventajas.

Si un atributo, como, por ejemplo, el valor de una distancia declarada, tiene un valor durante el día y otro valor durante la noche, cada uno de los dos valores tendría que ser parte de una Línea de Base diferente. Cada una de las Líneas de Base tendría un horario que indique cuándo son aplicables. Pero las dos Líneas de Base tendrían períodos de validez que se traslapan. Esto complicaría significativamente el concepto de Temporalidad del AIXM. El análisis también demuestra que, con frecuencia, los horarios sólo se refieren a uno o dos atributos. La aplicación del horario a nivel del componente enmascararía este importante aspecto.

Por lo tanto, se considera que la introducción del concepto de atributo con horario es el enfoque más conveniente.

La introducción de PropertiesWithSchedule (propiedades con horario) requiere reglas claras para poder interpretar las varias combinaciones que pueden ocurrir entre tipos de Fracciones de Tiempo, su validez y los horarios de sus propiedades. El riesgo es que el valor de una propiedad puede quedar sin definir si los horarios asociados con una LINEA DE BASE deja “vacíos”. En las actuales operaciones AIS, para que las propiedades cambien de valor de acuerdo con un horario, es bastante común especificar únicamente el valor “principal”, como, por ejemplo, “operacional”, “activo”, etc. Por ejemplo, se indica que la “ayuda para la navegación opera todos los días de 06:00 a 22:00”, pero no se indica explícitamente cuál es el estado de la ayuda para la navegación entre las 22:00 y las 06:00. El personal operacional asumirá que la ayuda para la navegación no está operando entre las 22:00 y las 06:00.

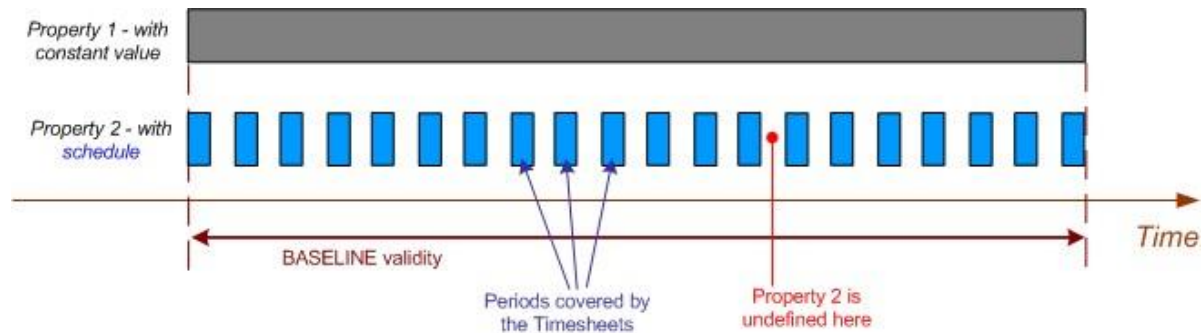


Figura 10 – Horario con vacíos

Debido a que las máquinas no pueden establecer “premisas”, para fines del procesamiento de datos digitales, es más seguro también indicar explícitamente las horas “no operativas” de manera que los horarios asociados con los valores de la propiedad no dejen vacío alguno. Por lo tanto, se recomienda que las Fracciones de Tiempo de LINEA DE BASE contengan únicamente propiedades plenamente definidas, con horario, indicando explícitamente el valor de la propiedad en cualquier momento durante el período de validez de la Fracción de Tiempo. Si hay uno o más cronogramas asociados con una propiedad con horario, entonces el valor de la propiedad deberá ser considerado como no definido durante cualquier momento no cubierto por un Cronograma.

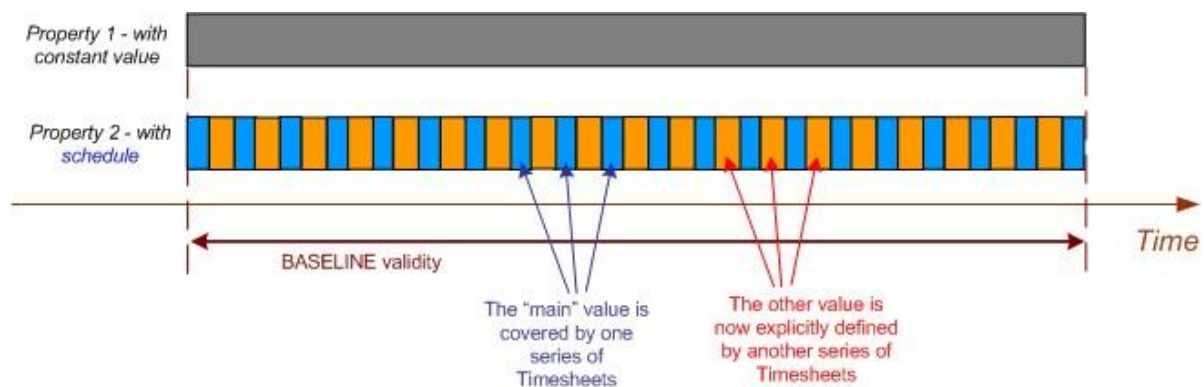


Figura 11 – Propiedad plenamente definida, con horario

Los Cronogramas que dejan vacíos pueden también presentarse en las Fracciones de Tiempo TEMPDELTA. Por definición, cualquier propiedad contenida en un TEMPDELTA anula el valor de la propiedad de LINEA DE BASE equivalente, mientras dure la validez del TEMPDELTA. Por lo tanto, como principio general, los tiempos codificados en los Cronogramas contenidos en las Fracciones de Tiempo TEMPDELTA también reemplazan totalmente los tiempos codificados en los Cronogramas de LINEA DE BASE equivalentes.

La situación es simple y clara si el TEMPDELTA no cuenta con Cronogramas o si estos Cronogramas abarcan todo el período de vigencia del TEMPDELTA, como se muestra en los siguientes diagramas:

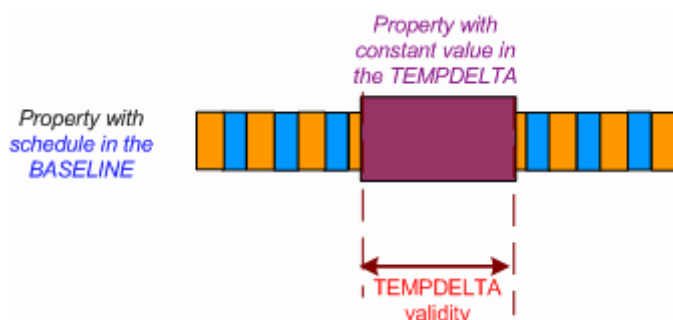


Figura 12 – El valor constante de TEMPDELTA reemplaza al horario de LINEA DE BASE

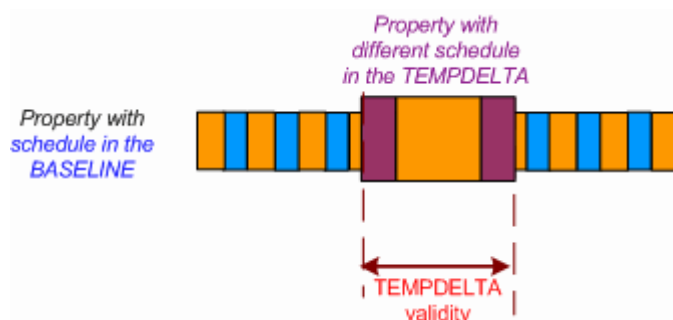


Figura 13 – El horario TEMPDELTA reemplaza al horario de LINEA DE BASE

Una situación que puede llevar a dificultades de interpretación es donde los Cronogramas asociadas con el TEMPDELTA dejan vacíos (períodos en que el valor de la propiedad no está explícitamente definido), como en el siguiente diagrama:

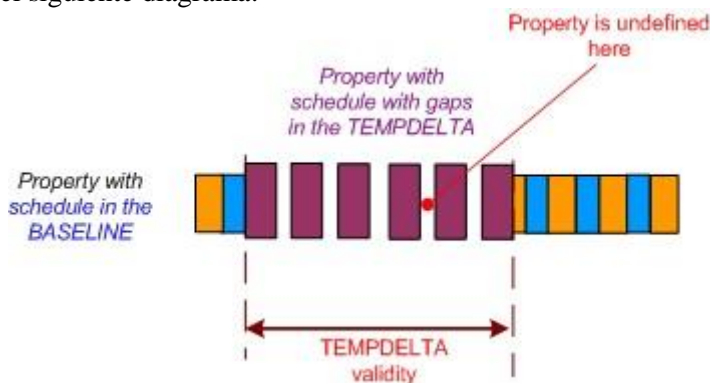


Figura 14 – Los vacíos en el horario TEMPDELTA dejan a la propiedad indefinida

La tentación sería considerar que la situación de LINEA DE BASE se aplica a los vacíos dejados en los Cronogramas asociados al TEMPDELTA. Pero esto estaría en conflicto con el principio general según el cual los valores de TEMPDELTA reemplazan totalmente a los valores de LINEA DE BASE. Por lo tanto, si un horario TEMPDELTA deja vacíos (períodos en los que el valor no está explícitamente indicado), entonces se considerará que la propiedad tiene un valor no especificado durante dichos períodos de tiempo.

En base a los ejemplos anteriores, se recomienda que los horarios TEMPDELTA no dejen períodos no especificados (vacíos) durante la vigencia del TEMPDELTA.

2.8 La temporalidad aplicada al modelo abstracto

El modelo UML AIXM contiene un conjunto de clases abstractas que son utilizadas como plantillas para los componentes y objetos definidos en el AIXM. La aplicación del concepto de Fracciones de Tiempo, tal como se describe en este documento, causaría la división de toda clase UML que representa a un componente en una clase principal y una clase “FeatureTimeSlice”, tal como se muestra en el siguiente diagrama.

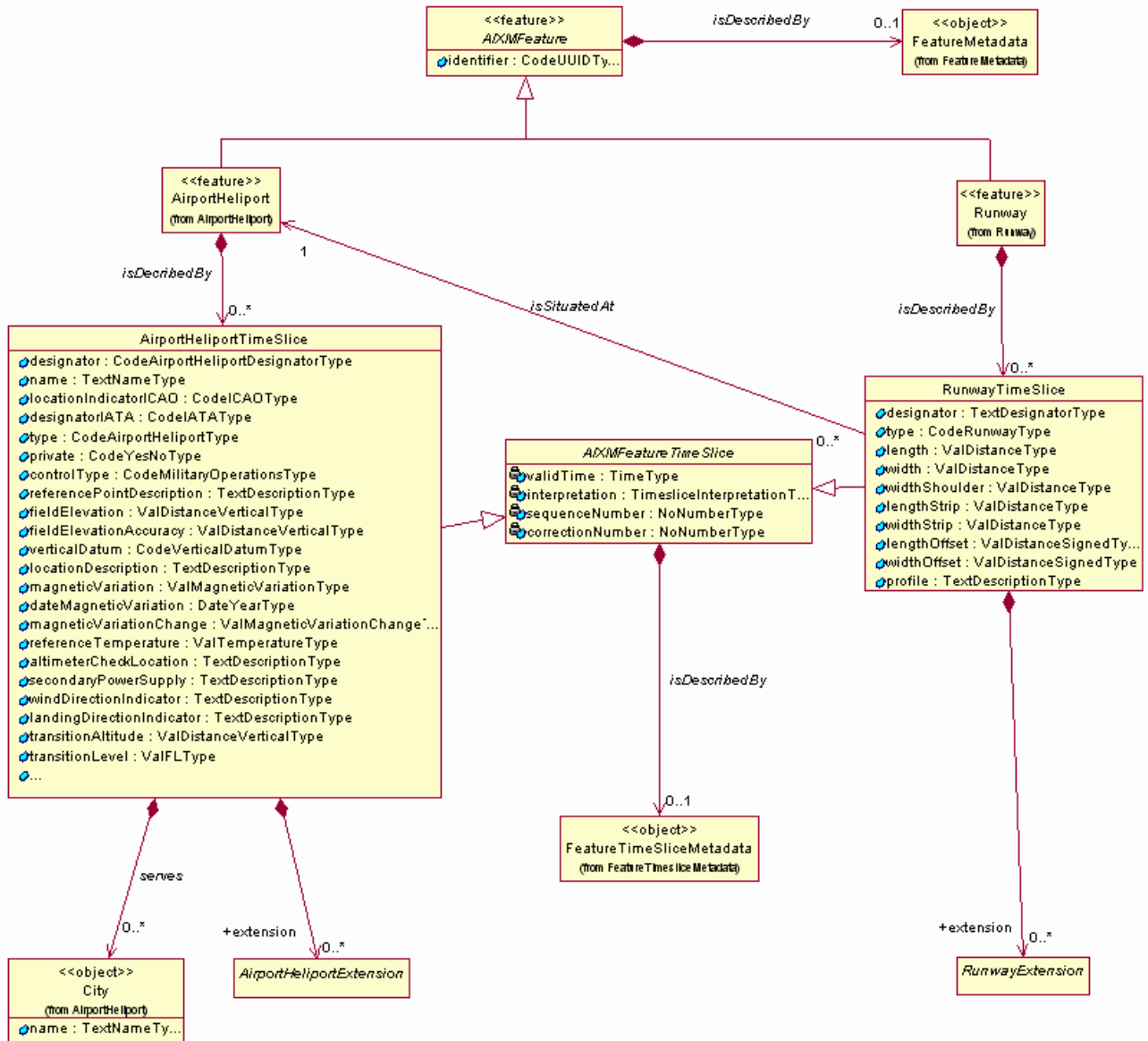


Figura 15 – Modelo ampliado con clases de Fracciones de Tiempo explícitas

El diagrama UML muestra cómo cada <<feature>> (componente) se deriva de la clase abstracta AIXMFeature. Los componentes concretos son descritos por las Fracciones de Tiempo que tienen propiedades. La Fracción de Tiempo se deriva de la clase abstracta AIXMFeatureTimeSlice.

El diagrama también muestra que cada componente del AIXM puede tener FeatureMetadata (metadatos de componente) y que cada Fracción de Tiempo puede tener FeatureTimeSliceMetadata (metadatos de la Fracción de Tiempo del componente). Finalmente, cada Fracción de Tiempo puede contener una Extensión. El mecanismo de extensión le permite a cada usuario del AIXM 5 definir y utilizar sus propios atributos y clases específicos, además de los AIXM básicos.

El diagrama anterior es bastante complejo. Si se aplica a todo el conjunto de clases del AIXM, podría perjudicar la capacidad de lectura de los diagramas UML, ya que habría que añadir una clase “Fracción de Tiempo” (“TimeSlide”) por separado y las necesarias asociaciones para cada clase de componente (<<feature>>). **Por lo tanto, el Equipo de Diseño ha decidido brindar un modelo UML AIXM simplificado, sin una herencia visible de todos los componentes del AIXMFeature abstracto y sin clases visibles de *SomeFeatureTimeSlice*.** No obstante, se asume que existe la división en clases *SomeFeatureTimeSlice* cuando se hace la conversión del modelo UML al Esquema XML AIXM.

3. Aspectos de aplicación

3.1 Fracciones de Tiempo de LINEA DE BASE con una duración indeterminada

Los cambios operacionalmente significativos en el dominio de la información aeronáutica están regulados por el ciclo AIRAC. Generalmente, cuando se comunica un cambio permanente, no se sabe cuándo ocurrirá el siguiente cambio permanente. Por lo tanto, desencadena la codificación de una LINEA DE BASE con un final de validez desconocido. Esto se expresa en GML como “<gml:endPosition indeterminatePosition="unknown"/>”. Esta LINEA DE BASE cubrirá el período hasta el siguiente cambio permanente. Implícitamente, cuando ocurre el próximo cambio, la LINEA DE BASE anterior recibe un final de validez y debe ser actualizada/corregida.

La situación se puede representar como en el siguiente diagrama. La primera LINEA DE BASE, creada al comienzo de la vida del componente, inicialmente tiene final de validez desconocido. En este diagrama, está representada como “BASELINE 1”, asumiendo que tiene un número de secuencia =1.

Cuando ocurre el cambio permanente “PERMDELTA 2”, termina la validez de la LINEA DE BASE inicial y es reemplazada por una nueva LINEA DE BASE. A fin de representar plenamente la historia del componente, se instancia una versión corregida de la primera LINEA DE BASE (con el mismo número de secuencia=1 y también un número de corrección=1), esta vez con una fecha de finalización de validez conocida. La recién creada LINEA DE BASE tiene el número de secuencia=2 y aún no tiene corrección alguna.

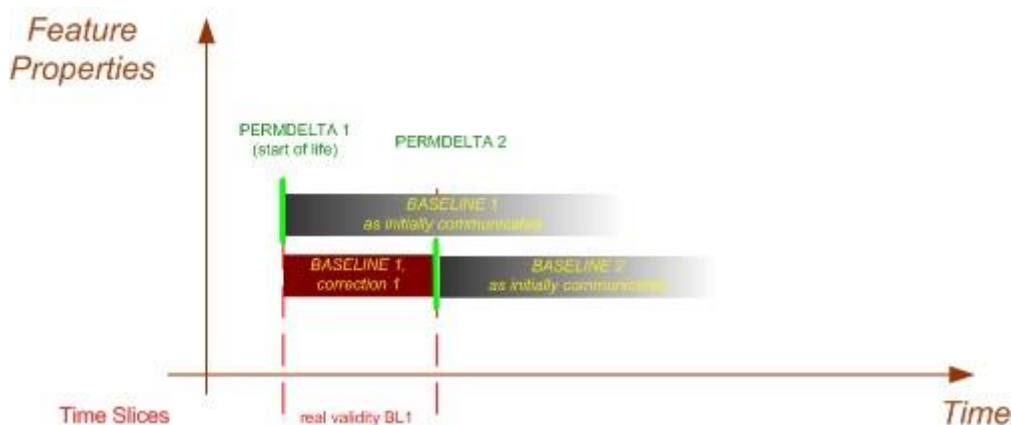


Figura 16 – Corrección de la LINEA DE BASE anterior, como resultado de un PERMDELTA

3.2 Valores de los números de secuencia

Como se explicó en 2.6, el número de secuencia se utiliza básicamente como identificador de la Fracción de Tiempo, a fin de aplicar una corrección. Por lo tanto, el número de secuencia deberá ser singular por tipo de Fracción de Tiempo, y debería ser persistente. No está permitido cambiar el número de secuencia de una Fracción de Tiempo, ya que esto podría romper el vínculo con una Fracción de Tiempo de corrección, y no existe un mecanismo en el AIXM para notificar el cambio de un número de secuencia.

Un aspecto secundario es que los números de secuencia también pueden ser utilizados para brindar cierta información cronológica acerca del momento en que se emitió dicha Fracción de Tiempo (no del orden en que adquiere validez!).

Por lo tanto, se recomienda que los números de secuencia sean asignados empezando con el “1” y se vayan incrementando en unidades de 1 (“2”, “3”, “4”, etc.) cada vez que se codifica una nueva Fracción de Tiempo de ese tipo:

- El PERMDELTA inicial que crea al componente tendrá el número de secuencia=1 y la primera LINEA DE BASE resultante tendrá también el número de secuencia=1;
- El segundo PERMDELTA (el primer cambio del componente luego de su creación) tendrá el número de secuencia=2 y la LINEA DE BASE resultante tendrá también el número de secuencia=2, etc.
- Luego, el primer TEMPDELTA que ocurre tendrá el número de secuencia=1, el siguiente tendrá el número de secuencia=2, etc.

El resultado de esta recomendación aparece ilustrado en la Figura 17 – Historia completa de un componente.

3.3 Final de la vida útil del componente

Tal como se explicó en 2.5, las Fracciones de Tiempo PERMDELTA fueron introducidas para facilitar la notificación del final de la vida/desmantelamiento/retiro de un componente. Esto será codificado como un PERMDELTA que cambia la propiedad featureLifetime/./endPosition (de la Fracción de Tiempo de LINEA DE BASE válida al momento del retiro) de “indeterminado” a un valor de fecha y hora preciso. La fecha de entrada en vigencia del PERMDELTA deberá ser igual al valor del final de la vida. En este caso, no se incluye ninguna otra propiedad del componente en el PERMDELTA, ya que este PERMDELTA no dará como resultado el establecimiento de una nueva LINEA DE BASE, sino, simplemente, una corrección a la última LINEA DE BASE activa. Extendiéndolo a la historia completa del componente, la corrección de las LINEAS DE BASE inicialmente comunicadas hasta el final de la vida del componente puede representarse como se ilustra en el siguiente diagrama.

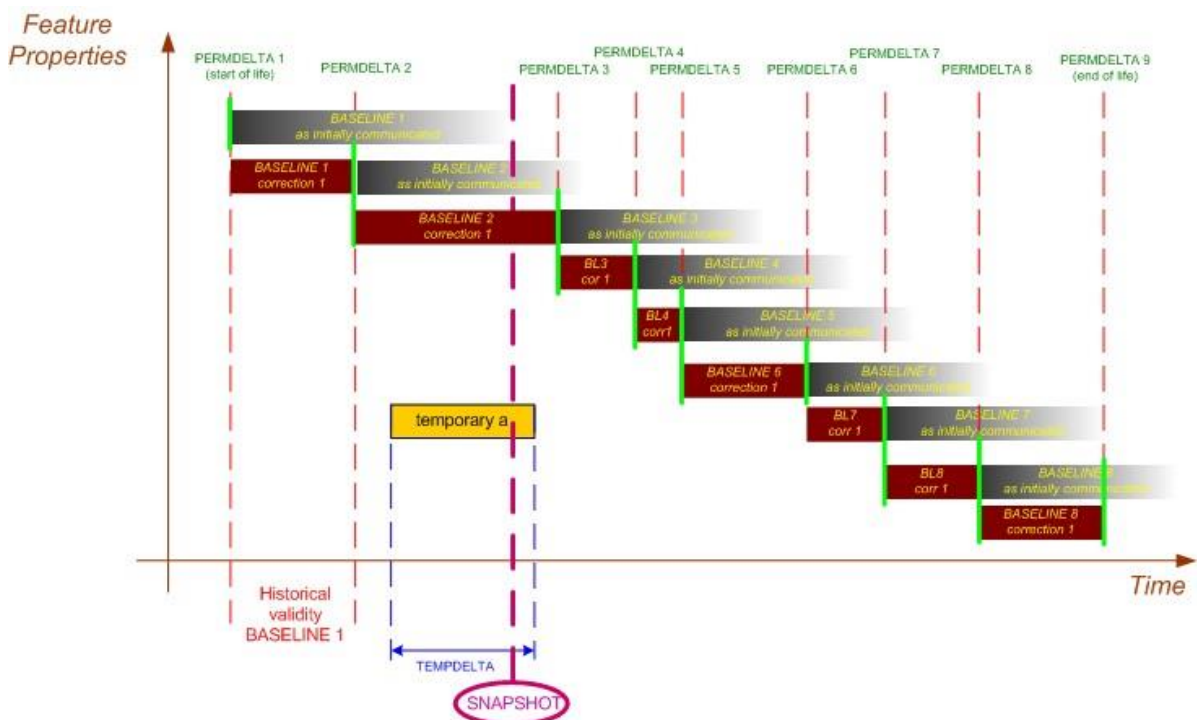


Figura 17 – Historia completa de un componente

3.4 “Delta” para propiedades complejas

Muchos componentes del AIXM tienen propiedades complejas conformadas por cero o más clases de elementos (representadas como clases agregadas en el modelo UML, 0..*). Por ejemplo, un AeropuertoHeliuerto tiene una AirportHeliportAvailability (Disponibilidad de AeropuertoHeliuerto) asociada, “composedOf” (conformada por) cero o más AirportHeliportUsage (usos de AeropuertoHeliuerto).

```

<<feature>>
AirportHeliport
designator : CodeAirportHeliportDesignatorType
name : TextNameType
locationIndicatorCAO : CodeCAOType
designatorIATA : CodeIATAType
type : CodeAirportHeliportType
certifiedCAO : 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
    
```

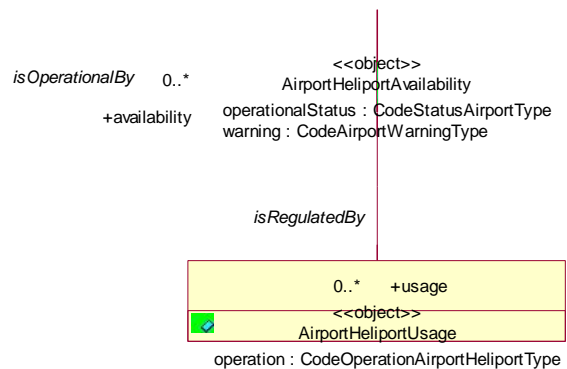


Figura 18

La pregunta es: ¿Qué deberían contener las Fracciones de Tiempo PERMDELTA o TEMPDELTA para dichas situaciones?

Por definición, las Fracciones de Tiempo “delta” deberán contener estrictamente los valores de las propiedades del componente que se ven afectadas, y esta regla se aplica únicamente a los componentes. Los objetos son considerados como tipos complejos de una propiedad de componente y tienen que ser incluidos en su totalidad en una Fracción de Tiempo “delta”, en caso que haya cambiado la propiedad encapsulante del componente. Esto se explicará más adelante con un ejemplo.

Las propiedades de un componente son todos los atributos del componente y todas las asociaciones para las que el componente tiene navegabilidad (indicadas como una flecha que va de la clase del componente a otra clase). Por ejemplo, en el diagrama de clases anterior, las propiedades del componente AirportHeliport son todos atributos (designador, nombre, ..., fecha de expiración de certificado (certificationExpirationDate)) y la propiedad de “disponibilidad”, dada por el papel que desempeña la clase AirportHeliportAvailability en la asociación isOperationalBy. La propiedad de “disponibilidad” del espacio aéreo es compleja, conformada por varios AirportHeliportUsage. Si ocurre un cambio temporal o permanente dentro de AirportHeliportAvailability (por ejemplo, la modificación de uno de sus AirportHeliportUsage), entonces el AirportHeliportAvailability modificado deberá ser incluido en su totalidad en la Fracción de Tiempo TEMPDELTA o PERMDELTA.

3.5 “Delta” para propiedades de ocurrencia múltiple

Una regla equivalente se aplica a las propiedades de componente que ocurren múltiples veces. En el UML, dichas propiedades están encapsuladas en un Objeto, el cual está relacionado con la clase del componente mediante una asociación 0..*. Por ejemplo, un AirportHeliport puede brindar servicios a 0..* ciudades, tal como se indica en el siguiente diagrama. Esto significa que la propiedad “atiende” (“serves”) del compuesto AirportHeliport tiene el potencial de ocurrir múltiples veces.

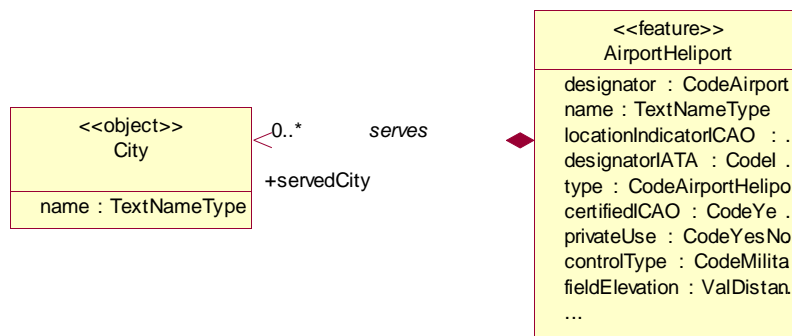


Figura 19

La regla es que, en una Fracción de tiempo PERMDELTA o TEMPDELTA, se indicará las propiedades de ocurrencia múltiple, incluyendo todas las ocurrencias. Por lo tanto, si un AirportHeliport atiende, por ejemplo, a dos ciudades y esto tiene que cambiarse en forma permanente a tres ciudades, las tres propiedades “servedCity” (“ciudad atendida”) deben ser incluidas en un PERMDELTA.

3.6 Identificación del componente afectado por una Fracción de Tiempo DELTA

Una Fracción de Tiempo se codifica siempre como un elemento hijo de un componente. Como todo componente AIXM tiene la propiedad ‘gml:identifier’, esto debería ser suficiente para este fin. Supuestamente, este es un identificador único universal (del tipo UUID), que brinda una clave inequívoca para cada componente del AIXM.

No obstante, es probable que los identificadores únicos universales no existan por un tiempo. En esta situación, hay dos posibilidades:

- Utilizar la propiedad gml:identifier para codificar un identificador único local (una clave artificial) específico para el originador de los datos. En este caso, las Fracciones de Tiempo PERMDELTA y TEMPDELTA pueden ser operativamente recibidas sólo por el mismo originador que proporcionó los datos de LINEA DE BASE. Si se utiliza PERMDELTA/TEMPDELTA de otra fuente de datos, inevitablemente se rompería la cadena, ya que se utilizaría identificadores diferentes.
- O, además de la Fracción de Tiempo PERMDELTA o TEMPDELTA, incluir en el archivo AIXM una Fracción de Tiempo SNAPSHOT, conteniendo algunas propiedades (una “clave natural”) que sean suficientes para identificar al componente. El hecho que el SNAPSHOT contiene sólo algunas propiedades naturales clave y no todas la propiedades no se contradice con la definición de una Fracción de Tiempo SNAPSHOT, ya que un SNAPSHOT representa la visión de un sistema en particular con respecto a ese elemento, que puede ser una visión incompleta. El receptor de los datos tendrá que interrogar a su sistema local e identificar el componente que tiene los mismos valores en ese momento, identificándolo así como el objetivo de la actualización.

3.7 Cancelación de una Fracción de Tiempo (cambios abandonados)

Para los sistemas de información aeronáutica que funcionan en modo “*push*”, el principal medio para generar y brindar información acerca de un cambio son las Fracciones de Tiempo PERMDELTA y TEMPDELTA. La pregunta es qué procedimientos deberán aplicarse en caso de un cambio en la planificación, como, por ejemplo:

- Abandono de la puesta en servicio/desmantelamiento de un componente (antes de su fecha de entrada en vigencia)
- Abandono de un cambio permanente (antes de su fecha de entrada en vigencia)
- Abandono de un cambio temporal (antes de su fecha de entrada en vigencia)

Como ya se indicó (ver 2.6), la postergación/adelanto de un evento requiere una corrección de una Fracción de Tiempo, utilizando la propiedad de Número de secuencia (sequenceNumber) como clave para identificar la Fracción de Tiempo en cuestión. También se utilizará el Número de secuencia para identificar el PERMDELTA o TEMPDELTA que necesita ser abandonado. A fin de indicar claramente que el cambio contenido en la Fracción de Tiempo ha sido cancelado, la propiedad gml:validTime estará vacía y el atributo nilReason indicará “inaplicable”. Por ejemplo, para cancelar un PERMDELTA de algún componente (SomeFeature) con el Número de secuencia (sequenceNumber) “23”, se debe emitir un segundo PERMDELTA con el mismo Número de secuencia y un Número de corrección más alto, tal como se muestra a continuación:

<p><i>TimeSlice (inicial)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - validTime = timeInstant... - <i>interpretation</i> = PERMDELTA - sequenceNumber = 23 - featureLifetime/beginPosition = same timeInstant... - property 1 - property 2 - property 3 - property 4 - 5 	<p><i>TimeSlice (corrección)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - validTime : nilReason="inaplicable" - <i>interpretation</i> = PERMDELTA - sequenceNumber = 23 - correctionNumber = 1 - featureLifetime/beginPosition: nilReason="inaplicable"
---	---

Nótese que esta cancelación de Fracción de Tiempo no afecta a los sistemas ‘*pull*’, como son los servicios Web o el WFS, donde el sistema proporciona la información más actualizada en respuesta a una solicitud en línea del cliente. Supuestamente, el cliente no debe referirse a los resultados de una consulta anterior ni comparar los resultados con dichos resultados.

3.8 Superposición y corrección de Fracciones de Tiempo

El Número de secuencia y el Número de corrección son utilizados para resolver e interpretar las Fracciones de Tiempo superpuestas. Consideremos el escenario ilustrado en la siguiente figura, donde la propiedad de estado (*Status property*) de un componente es cambiada repetidamente a lo largo de varios intervalos de tiempo superpuestos. Cada cambio temporal recibe un Número de secuencia. En el ejemplo, una de las Fracciones de Tiempo es corregida, resultando en un Número de secuencia duplicado y un Número de corrección diferente.

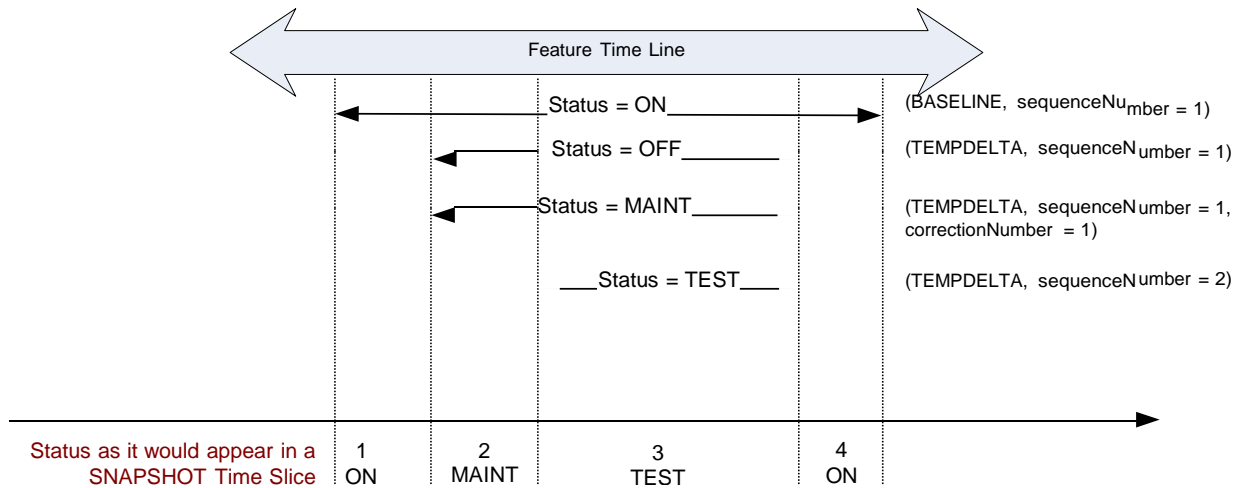


Figura 20. Ejemplo de correcciones y superposición de Fracciones de Tiempo

En los límites de cada evento temporal, podemos identificar transiciones a distintas versiones del componente. La combinación del tipo y Número de secuencia de la Fracción de Tiempo puede ser utilizada para identificar inequívocamente el valor de la propiedad de estado del componente a cada momento.

A fin de determinar el valor de una propiedad en un determinado momento, o inclusive en el transcurso de un determinado intervalo de tiempo, se debería aplicar las siguientes reglas:

1. Identificar la LINEA DE BASE vigente en ese momento, observando su Tiempo de Validez (*validTime*). En caso existan varias, todas deberían tener el mismo Número de secuencia y distintos Números de corrección. Elegir la que tiene el Número de corrección más alto;
2. Identificar todos los TEMPDELTA vigentes en el momento especificado;
3. Clasificar los TEMPDELTA por Número de secuencia, en orden ascendente;
4. Aplicar los TEMPDELTA al componente, del Número de secuencia más bajo al más alto.
 - a. Cuando dos o más deltas tienen el mismo Número de secuencia, aplicar el delta con el Número de corrección más alto.

La posibilidad de resolver la superposición de los TEMPDELTA utilizando el Número de secuencia y el Número de corrección muestra cómo se puede comunicar las cancelaciones y las correcciones. En este ejemplo, el Número de secuencia=1 de TEMPDELTA es utilizado inicialmente para comunicar que el Status del componente (*feature Status*) = OFF. Posteriormente, se transmite una corrección de Fracción de Tiempo utilizando el mismo Número de secuencia = 1 pero con un Número de corrección = 1; corrige el estado del componente al Status = MAINT. No obstante, el estado final está dado posteriormente por el TEMPDELTA con un Número de secuencia 2, que indica el Status del componente = TEST.

3.9 Otras consideraciones relacionadas con la implantación

El modelo temporal conceptual descrito en la sección anterior brinda considerable flexibilidad para los sistemas que implementan la temporalidad. Un sistema que intentara implantar plenamente el modelo de temporalidad AIXM sería muy complejo. Sin embargo, no se requiere que los sistemas que implementan el AIXM apoyen todos los tipos de Fracciones de Tiempo. Por ejemplo:

- Algunos sistemas podrían sólo almacenar datos de Fracciones de Tiempo de LINEA DE BASE e ignorar cualquier cambio temporal. Algunos ejemplos de estos sistemas son la publicación AIP, los editores de cartas impresas y los sistemas basados en ARINC 424.
- Algunos sistemas podrían sólo transmitir y almacenar cambios temporales. Algunos ejemplos de estos sistemas son los sistemas NOTAM. No obstante, dichos sistemas necesitan referirse a la fuente de los datos de LINEA DE BASE.
- Algunos sistemas podrían únicamente requerir *snapshots* periódicos que indiquen el estado actual del sistema. Un ejemplo es un sistema de monitoreo pasivo diseñado para reportar el estado del sistema a intervalos de tiempo seleccionados.
- Algunos sistemas podrían querer un nuevo "*snapshot*" luego de cada cambio, sin hacer distinción entre un cambio temporal y un cambio permanente. Ejemplos de esto incluyen a los sistemas de gestión de tránsito y de procesamiento de planes de vuelo.
- Se puede desarrollar sistemas que puedan procesar e interpretar todos los componentes temporales y proporcionar a los usuarios Fracciones de Tiempo de Línea de Base, Delta y *Snapshots* en cualquier momento.

El AIXM contiene un modelo temporal completo; sin embargo, como se muestra en los ejemplos, es responsabilidad de los sistemas interactuantes el negociar los requisitos específicos de intercambio de datos temporales, así como integrar la temporalidad en sus subsistemas internos.

4. Ejemplos de uso

4.1 Ejemplo de ayuda para la navegación

La Figura 21 ilustra el modelo temporal, mostrando un cambio en la frecuencia de transmisión para una ayuda para la navegación (VOR AML, de 112.0 MHz a 113.2 MHz). Normalmente, este cambio debería ocurrir en una fecha del ciclo AIRAC. Generalmente, el cambio requiere que la ayuda para la navegación esté fuera de servicio por un cierto tiempo; luego, que esté a prueba en la nueva frecuencia. Actualmente, el estado temporal es comunicado a través de mensajes NOTAM.

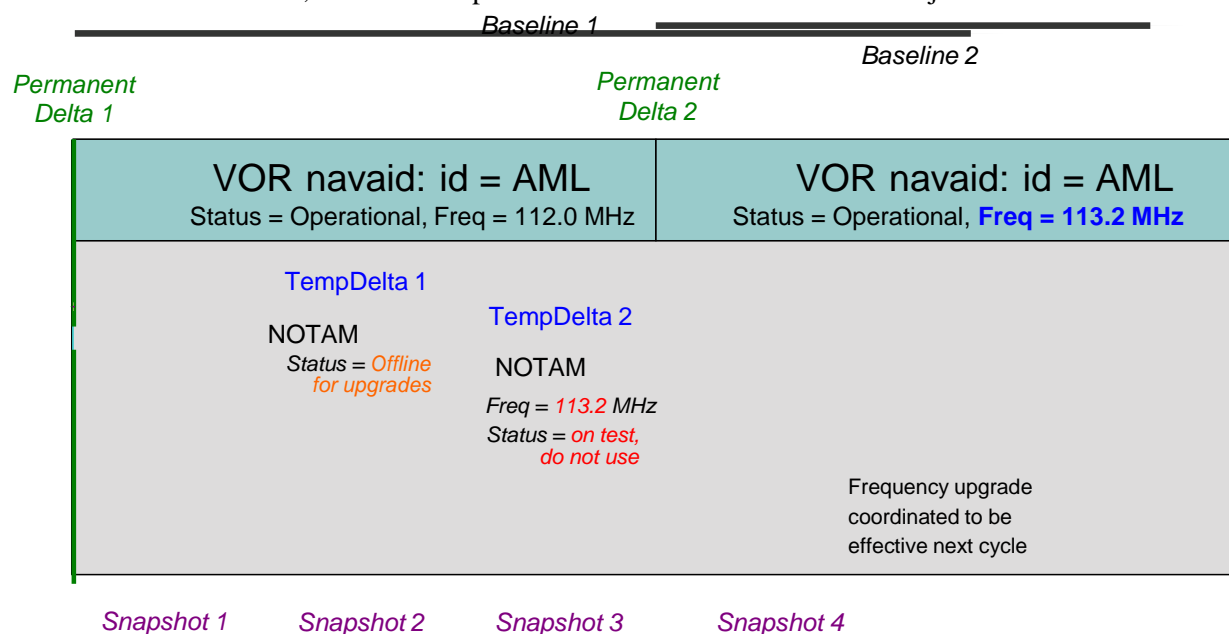


Figure 21

En base a este diagrama, podemos identificar los siguientes componentes temporales:

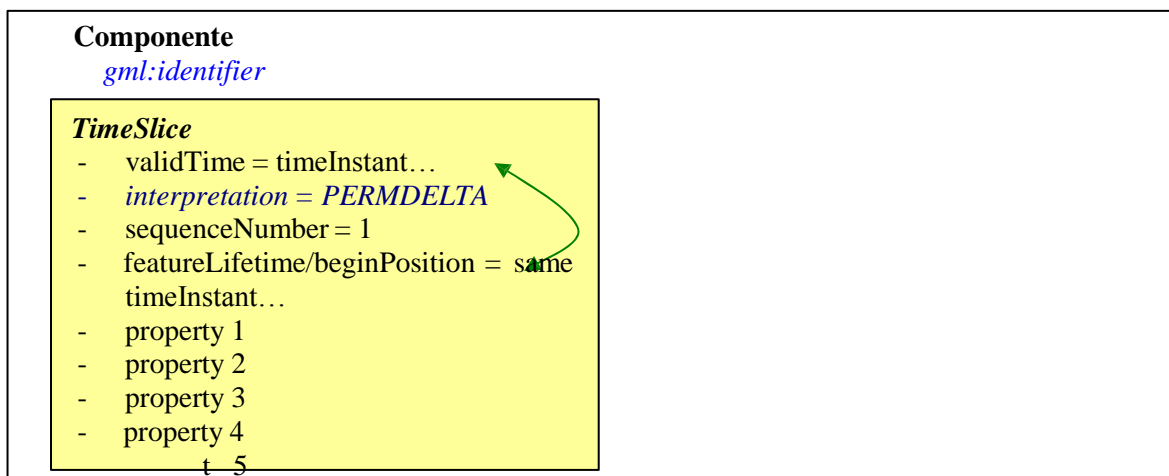
- El diagrama muestra dos Fracciones de Tiempo de LINEA DE BASE. La primera línea de base tiene una frecuencia de ayuda para la navegación de 112.0 MHz y está vigente desde hace un tiempo; la segunda línea de base tiene una nueva frecuencia de 113.2 MHz y está vigente desde la fecha de ciclo AIRAC.
- Un PERMDELTA puede ser utilizado para describir el cambio permanente de estado, que es el cambio de frecuencia del VOR AML. Para fines de integridad, también se muestra el anterior PERMDELTA que precede a la LINEA DE BASE (1).
- Cada evento transitorio puede ser expresado como un TEMPDELTA que cambia el Estado Operacional de la ayuda para la navegación y, eventualmente, la frecuencia.
- En base a las Fracciones de Tiempo PERMDELTA y TEMPDELTA mostradas en el diagrama, pueden existir cuatro versiones distintas del “estado actual del componente”. Cada versión del “estado actual” comienza y termina en el límite de un Delta Permanente o Temporal, y puede ser presentado como una Fracción de Tiempo del tipo SNAPSHOT.

Dependiendo de la implantación temporal utilizada por los sistemas que realizan el intercambio, se puede utilizar distintos métodos para comunicar los cambios del componente. En aras de una normalización a nivel mundial, el resto de esta sección brinda algunas recomendaciones. Estas son

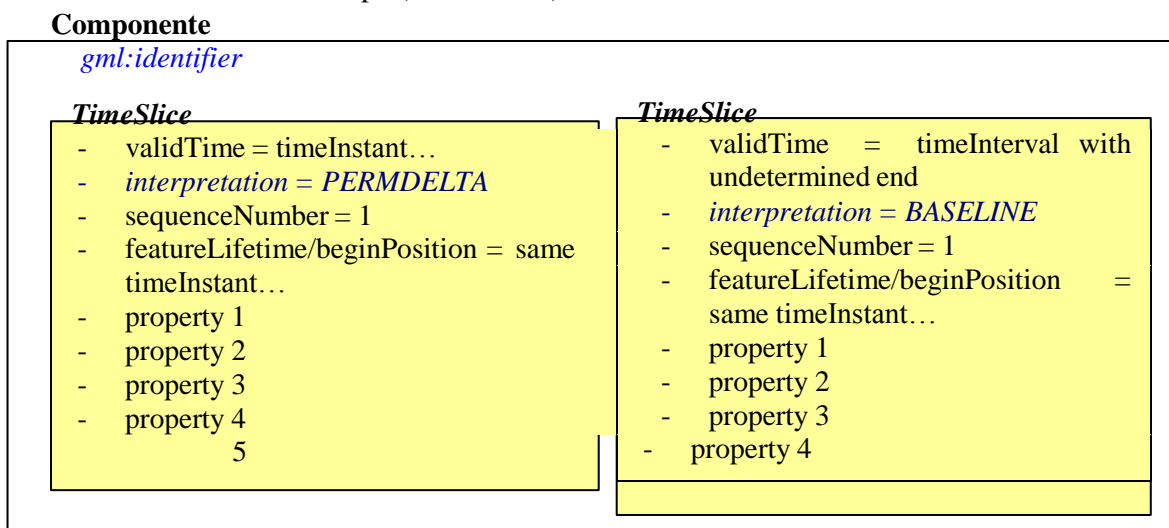
pertinentes especialmente para las aplicaciones del tipo “push”, las cuales generan y proporcionan notificaciones en la forma de Fracciones de Tiempo TEMPDELTA y PERMDELTA.

4.2 Creación de componentes (puesta en servicio)

El inicio de la vida de un componente (también conocido como “puesta en servicio”) está modelado como un PERMDELTA, que le da un valor inicial a la propiedad startOfLife y a todas las otras propiedades definidas del componente. El tiempo de validez (validTime) del PERMDELTA deberá ser la fecha y hora de entrada en vigencia en que el componente es puesto en servicio.



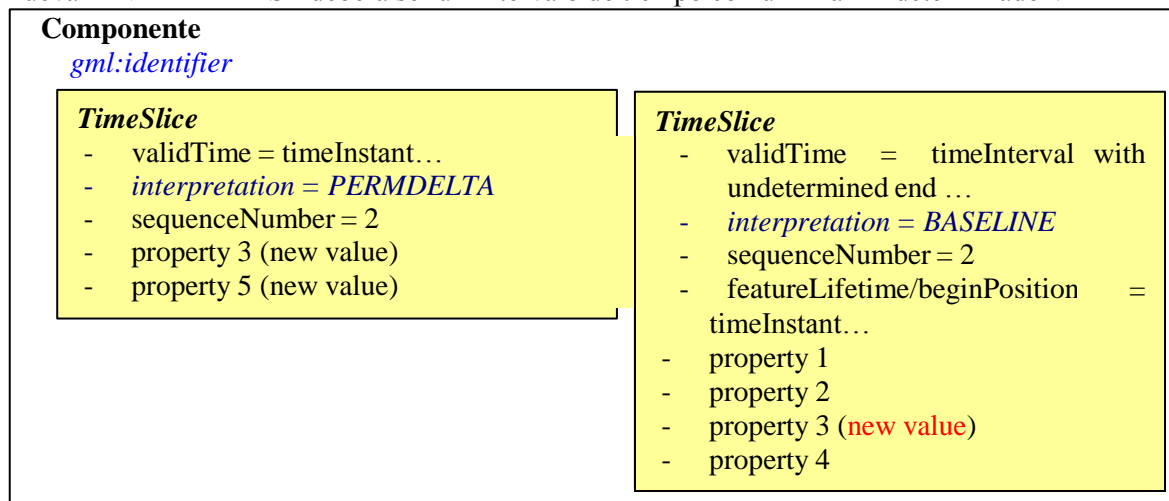
Opcionalmente, si así lo solicita el usuario, también se puede incluir una Fracción de Tiempo de LINEA DE BASE que contenga los mismos valores de propiedades que el PERMDELTA (ya que son el resultado del PERMDELTA). El tiempo de validez (validTime) de la LINEA DE BASE deberá ser un Intervalo de tiempo (timeInterval), con un final “indeterminado”.



4.3 Cambio permanente

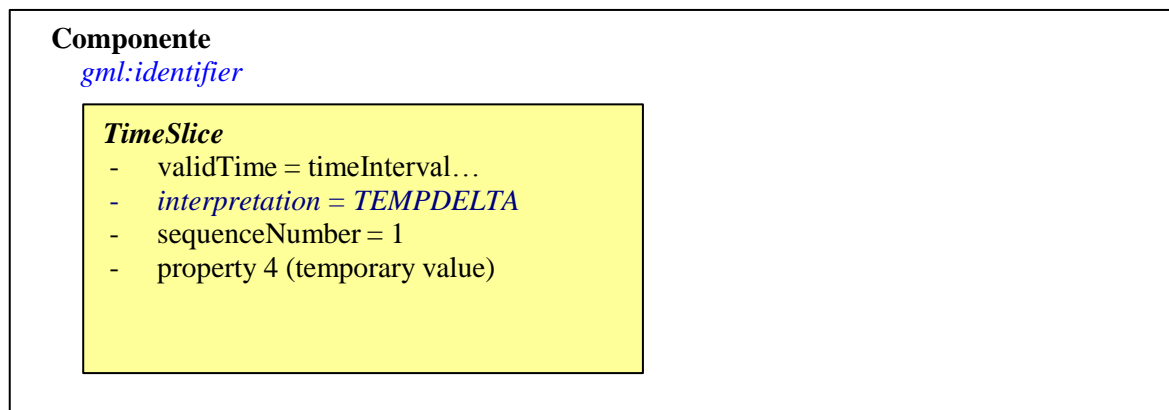
Un cambio permanente es modelado como una Fracción de Tiempo PERMDELTA, que contiene todas las propiedades que cambian de valor. El Tiempo de validez (validTime) del PERMDELTA deberá ser la fecha y hora de entrada en vigencia del cambio.

Opcionalmente, se puede incluir una Fracción de Tiempo de LINEA DE BASE que contenga todas las propiedades que tienen un valor resultante luego del PERMDELTA. El Tiempo de validez de la nueva LINEA DE BASE deberá ser un Intervalo de tiempo con un final “indeterminado”.



4.4 NOTAM digital

Un estado temporal de un componente está codificado como una Fracción de Tiempo TEMPDELTA que contiene todas las propiedades que cambian de valor en forma temporal. El Tiempo de validez del PERMDELTA deberá indicar el comienzo y el final de la vigencia del estado temporal. El final puede ser indeterminado.



Opcionalmente, se puede incluir una Fracción de Tiempo SNAPSHOT en el conjunto de datos (utilizado como “clave natural”).

<p>Componente <i>gml:identifier</i></p>	
<p>TimeSlice</p> <ul style="list-style-type: none"> - validTime = timeInterval... - <i>interpretation</i> = TEMPDELTA - sequenceNumber = 1 - property 4 (temporary value) 	<p>TimeSlice</p> <ul style="list-style-type: none"> - validTime = timeInstance - <i>interpretation</i> = SNAPSHOT - property 1 (part of natural key) - property 2 (part of natural key)

4.5 Final de la vida útil (retiro del servicio)

El final de la vida útil de un componente (también conocido como “retiro permanente” o “desmantelamiento”) está modelado como un PERMDELTA, que le da un valor al featureLifetime/endTimePosition.

<p>Componente <i>gml:identifier</i></p>	
<p>TimeSlice</p> <ul style="list-style-type: none"> - validTime = timeInstant... - <i>interpretation</i> = PERMDELTA - sequenceNumber = 3 - featureLifetime/endTimePosition = same timeInstant... 	

Opcionalmente, se puede incluir la corrección de la LINEA DE BASE más reciente (de ser solicitado por el cliente).

<p>Componente <i>gml:identifier</i></p>	
<p>TimeSlice</p> <ul style="list-style-type: none"> - validTime = timeInstant... - <i>interpretation</i> = PERMDELTA - sequenceNumber = 3 - featureLifetime/endTimePosition = same timeInstant... 	<p>TimeSlice</p> <ul style="list-style-type: none"> - validTime = timeInterval with the end as specified by the PERMDELTA - <i>interpretation</i> = BASELINE - sequenceNumber = 2 - correctionNumber = 1 - featureLifetime/beginPosition = timeInstant... - featureLifetime/endTimePosition = timeInstant, as specified by the PERMDELTA - property 1 - property 2 - property 3 - property 4 - property 5

4.6 Historias completas de componentes

El modelo de Fracción de Tiempo puede ser utilizado para transmitir la historia de un componente, transmitiendo la secuencia de cambios que ocurren en la propiedad del componente. La historia del componente puede ser la historia pasada o la historia futura.

La Figura 22 muestra un ejemplo de historia de una ayuda para la navegación VOR ficticia. La ayuda para la navegación tiene los siguientes eventos:

- Enero 7, 2006: Puesta en servicio
- Enero 23 – Feb 18, 2006: Cambio temporal de frecuencia
- Feb 11 – Mar 9, 2006: Fuera de línea en forma temporal
- Feb 22, 2006: Cambio en la variación magnética
- Mar 27, 2006: Cambio en la frecuencia

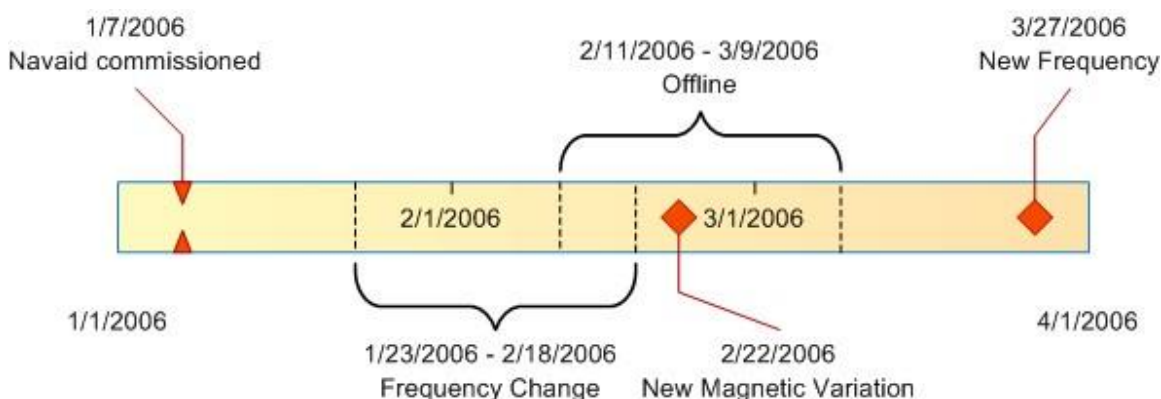


Figura 22: Ejemplo ficticio – historia de una ayuda para la navegación VOR

Utilizando el modelo de Fracción de Tiempo, podemos representar la historia de una ayuda para la navegación VOR como una serie de cinco Fracciones de Tiempo, tal como se muestra en la Figura 23. Se utiliza tres Fracciones de Tiempo para representar los estados y dos para representar los eventos temporales. Nótese que los eventos superpuestos se codifican como Fracciones de Tiempo separadas. Las Fracciones de Tiempo PERMDELTA no aparecen en este ejemplo.

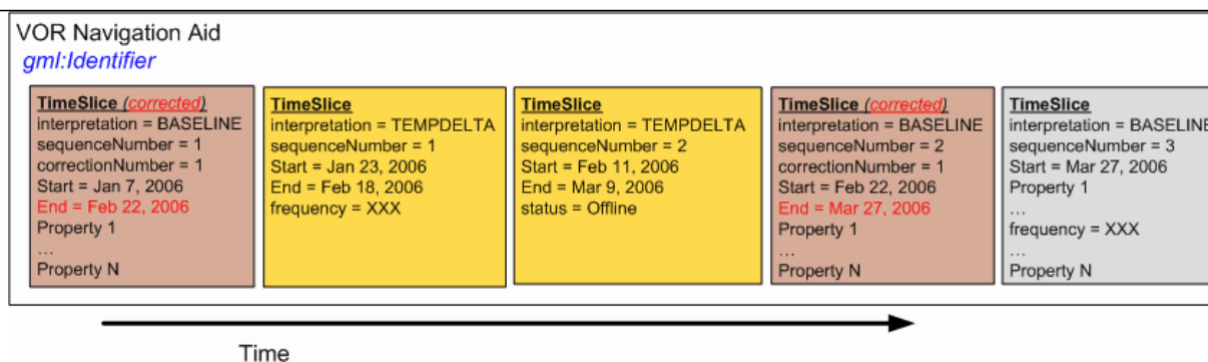


Figura 23: Fracciones de Tiempo para la historia de la ayuda para la navegación VOR

Este enfoque de modelado de la historia es equivalente al enfoque recomendado para GML 3.2 [4]. En implantaciones reales del modo de Fracción de Tiempo AIXM, la comunicación de historias puede generar mensajes muy extensos. Estos mensajes extensos podrían ser un problema para algunos sistemas con recursos limitados. Si bien los problemas de implantación están fuera del alcance de este documento de diseño, queremos indicar que se debería sopesar la desventaja del tamaño del mensaje en comparación con el valor de la normalización y cumplimiento con el GML. Generalmente, el valor de la normalización puede superar la pérdida de eficiencia del mensaje.

Referencias

1. Aeronautical Information Exchange Model (AIXM), Exchange Model goals, requirements and design, diciembre de 2006, www.aixm.aero
2. Aeronautical Information Conceptual Model, Edition 1.0, Ref. AIS.ET2.ST01.2000-02, 01 octubre de 1997 (Eurocontrol Extranet, OneSky Teams)
3. “Dynamic Features” Tim Wilson and David Burggraf. September 29, 2005. Contract deliverable to FAA from Galdos Systems Inc.
4. GML: Geography Markup Language. Ron Lake, David S. Burggraf, Milan Trninic, Laurie Rae. Wiley 2004.
5. Temporal Features, James Ressler, Northrop Grumman TASC, OPENGIS PROJECT DOCUMENT #06-076
6. Geographic information - Geography Markup Language (GML), ISO 19136:2007(E) 2007-03-12
7. AIXM Primer. 4.5 draft 2 Edition. EATMP-xxxxxx-xx. Nov. 28, 2005. EUROCONTROL.
8. Anexo 15 del Convenio de Aviación Civil Internacional – Servicios de Información Aeronáutica. 12^a Edición. OACI. Julio de 2004.

APÉNDICE C

AIXM

MAPEO DEL UML AL ESQUEMA XML

AIXM

Mapeo del UML al Esquema XML

Modelo de Intercambio de Información Aeronáutica (AIXM)

Derechos de autor: 2010 - EUROCONTROL y la Administración Federal de Aviación (FAA)

Todos los derechos reservados.

Este documento y/o su contenido pueden ser descargados, imprimidos y copiados, total o parcialmente, siempre y cuando la nota sobre los derechos de autor y esta condición aparezcan reproducidos en cada copia.

Para cualquier consulta, sírvase ponerse en contacto con:

Brett BRUNK - brett.brunk@faa.gov

Eduard POROSNICU - eduard.porosnicu@eurocontrol.int

Versión No.	Fecha de emisión	Autor	Razón del cambio
0.1	2006/06/22	Brett Brunk	Primera edición
	2006/08/25	Barb Cordell	Incorporar la sección sobre modelado de datos
	2006/09/06	Vamshi Reddy	Incorporar la sección sobre tipos de datos
	2007/01/30	Barb Cordell	Actualizar para Versión Candidata 1
0.2	2007/07/31	Scott Wilson	Actualizar para Versión Candidata 2
0.3	2007/09/20	Eddy Porosnicu	Modelo modificado en las unidades de medición
0.4	2008/01/15	Eddy Porosnicu	Reglas de asociaciones modificadas: de aquí en adelante, basadas en los nombres del papel que desempeñan.
1.0	2008/03/15	Eddy Porosnicu	Cambios editoriales para la primera versión pública.
1.1	2010/02/04	Eddy Porosnicu Hubert Lepori	Actualizada para el AIXM 5.1

INDICE

1	ALCANCE	1
1.1	Introducción	1
1.2	Referencias	1
2	CONVENCIONES PARA EL MODELADO DEL UML AIXM.....	2
2.1	Tipos de diagramas	2
2.2	Estereotipos	2
2.3	Clases abstractas.....	2
2.4	Componentes	2
2.5	Objetos.....	3
2.6	Opciones	3
2.7	Propiedades	4
2.7.1	Atributos.....	4
2.7.1.1	Tipos de datos	4
2.7.2	Relaciones	6
2.7.2.1	Relaciones con objetos	6
2.7.2.2	Relaciones con componentes	7
2.7.2.3	Clases de asociaciones.....	7
2.8	Herencia	7
2.9	Denominación	8
3	OTROS ASPECTOS DEL MODELO	9
3.1	El Modelo Abstracto.....	9
3.1.1	La clase AIXMFeature y AIXMFeatureTimeSlice.....	9
3.1.2	Metadatos	10
3.1.3	Extensión	10
3.2	Paquetes externos.....	10
3.2.1	<<XSDschema>> XMLSchemaDatatypes.....	10
3.2.2	Metadatos de la ISO 19115.....	10
3.2.3	Geometría de la ISO 19107.....	11
3.2.4	ISO 19136	11
4	MAPEO AL ESQUEMA XML AIXM.....	12
4.1	AIXM – archivos medulares XSD.....	12
4.2	AIXM es GML.....	12
4.3	El modelo objeto-propiedad GML.....	12
4.4	Mapeo de la herencia.....	13
4.5	Mapeo del nombre de las clases.....	13

4.6	Mapeo de componentes.....	13
4.6.1	Ejemplo de mapeo	13
4.6.1.1	RunwayPropertyGroup	14
4.6.1.2	RunwayTimeSliceType	16
4.6.1.3	RunwayTimeSlice.....	17
4.6.1.4	RunwayTimeSlicePropertyType.....	18
4.6.1.5	RunwayType.....	19
4.6.1.6	Runway	19
4.6.1.7	RunwayExtension	20
4.7	Mapeo de objetos	20
4.7.1	Ejemplo de mapeo	21
4.7.1.1	AbstractCityExtension	21
4.7.1.2	CityPropertyGroup.....	22
4.7.1.3	CityType	22
4.7.1.4	City	23
4.7.1.5	CityPropertyType.....	23
4.8	Mapeo de opciones	24
4.9	Mapeo de las relaciones con objetos.....	25
4.9.1	Mapeo de asociaciones con clases de asociaciones	26
4.10	Mapeo de las relaciones con componentes.....	27
4.11	Mapeo de los tipos de datos	28
4.11.1	<<codelist>>.....	28
4.11.2	<<datatype>> - caso por defecto	29
4.11.3	<<datatype>> con Unidad de Medida.....	30
4.11.4	Casos particulares	31
4.11.4.1	<<datatype>> sin BaseType	31
4.11.4.2	<<datatype>> XHTMLBaseType	32

1 Alcance

1.1 Introducción

El Modelo Conceptual AIXM es mantenido como un modelo de clase UML. El formato de intercambio AIXM es codificado como una serie de esquemas XML. Existe un vínculo directo entre el Modelo Conceptual AIXM y el Esquema XML AIXM.

Este documento describe cómo el Modelo Conceptual AIXM es convertido en un Esquema XML AIXM. El proceso de conversión aparece ilustrado en una serie de ejemplos del esquema XML AIXM 5.

1.2 Referencias

1. Geographic Information – Spatial Schema. ISO 19107. Primera edición, 2003-05-01
2. ISO 19136:2007 - Geographic information -- Geography Markup Language (GML)
3. UML 2.0 In a Nutshell. Dan Pilone. O'Reilly Media Inc. 2005.
4. AIXM Temporality Model, www.aixm.aero (ver Descargas)

2 Convenciones de modelado UML AIXM

2.1 Tipos de diagramas

El modelo utiliza dos tipos de diagramas:

Diagramas de clases – Son utilizados para representar los componentes, propiedades, relaciones y herencias entre componentes;

Diagramas de paquetes – Son utilizados para dividir el modelo en módulos e identificar las dependencias entre los conjuntos de clases.

2.2 Estereotipos

Las clases se diferencian por sus estereotipos. Los estereotipos son utilizados para definir mejor y extender los conceptos UML normalizados. Los principales estereotipos son <<feature>>, <<object>>, <<choice>>, <<datatype>> y <<odelist>>.

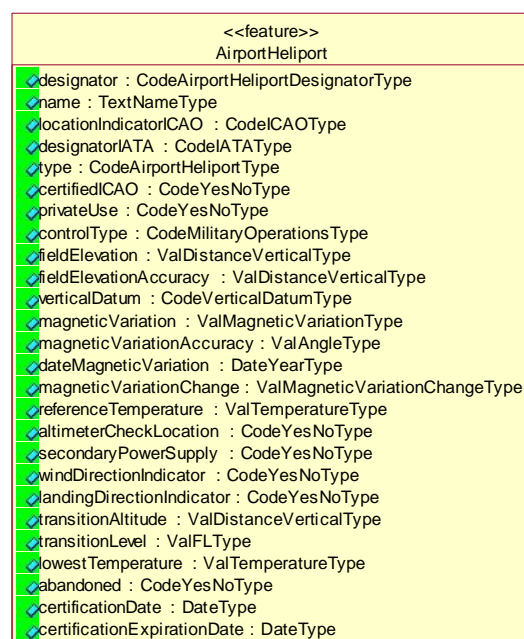
2.3 Clases abstractas

Además, algunas clases son abstractas. Las clases abstractas son designadas colocando el nombre de clase en *itálicas*. Una clase abstracta no puede ser materializada en una implantación como la de un documento XML. Más bien, las clases abstractas son utilizadas como clases de base en una jerarquía de herencia. Por ejemplo, la clase abstracta AIXMFeature describe las propiedades básicas de un componente AIXM. Cada componente específico AIXM, como una Pista, hereda¹ de la clase abstracta AIXMFeature.

2.4 Componentes

Los componentes describen las entidades del mundo real y son fundamentales para el AIXM. Los componentes AIXM pueden ser concretos y tangibles, o abstractos y conceptuales, y pueden cambiar con el tiempo. Los componentes están representados como clases con un estereotipo <<feature>>. Algunos ejemplos son: Pista y AeropuertoHelipuerto.

Los componentes AIXM son dinámicos. Los objetos Timeslice son utilizados para describir los cambios que afectan al componente AIXM a través del tiempo. Los objetos Timeslice y la temporalidad son analizados ampliamente en un documento por separado sobre la Temporalidad AIXM.



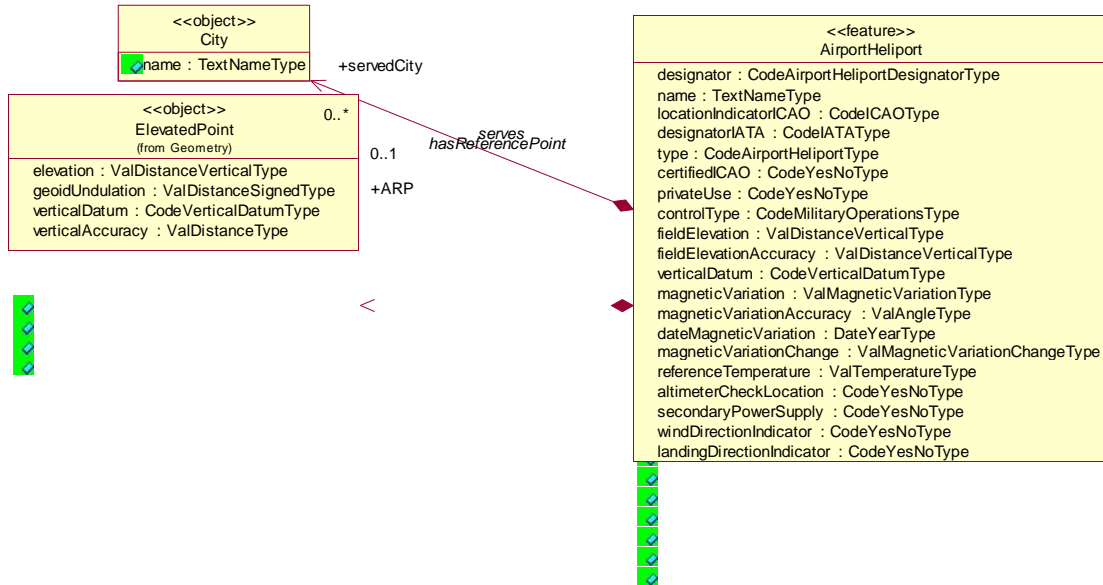
¹ Sírvase consultar la sección 3.1, El Modelo Abstracto, que explica por qué esta herencia no es visible en el UML.
Edition: 1.1

2.5 Objetos

Los objetos son abstracciones de las entidades del mundo real o, más frecuentemente, de las propiedades de dichas entidades, las cuales no existen fuera de un componente. Hay dos razones para crear un objeto en el AIXM:

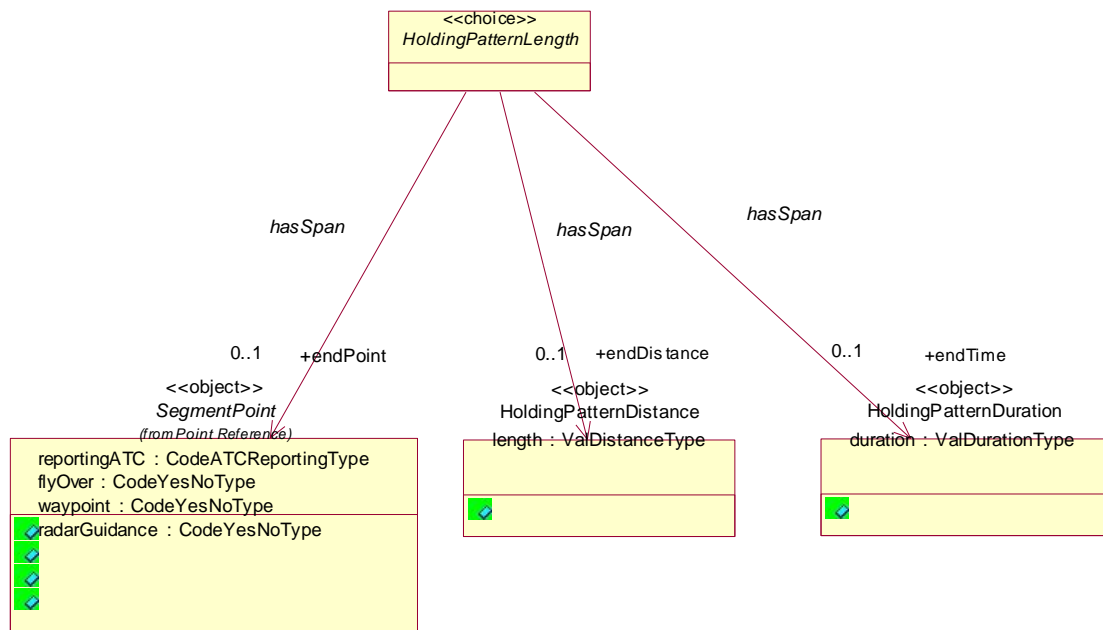
- Cuando una propiedad tiene un multiplicidad superior a uno (como la ciudad que es atendida por un AeropuertoHelipuerto), o
- El objeto tiene sus propios atributos que son reutilizados a través del modelo (como ElevatedPoint).

En ambos casos, la propiedad está representada como un objeto con la debida relación de composición UML, como se muestra a continuación.



2.6 Opciones

Algunas clases están marcadas como <<choice>> (opción). Estas se utilizan para modelar las relaciones XOR. Por ejemplo, la longitud de un Circuito de Espera puede expresarse utilizando un HoldingPatternDistance, un HoldingPatternDuration o un SegmentPoint, que definen el final de un tramo de salida.



2.7 Propiedades

Las propiedades son los atributos y relaciones que caracterizan al componente u objeto. En el UML:

Los atributos son utilizados para describir propiedades simples de un componente u objeto; las relaciones son utilizadas para describir las asociaciones con los componentes u objetos. Si una propiedad tiene una multiplicidad mayor a uno, es descrita utilizando una relación UML con cardinalidad.

2.7.1 Atributos

Las propiedades simples de cardinalidad aparecen como atributos en el diagrama UML.

Un atributo tiene el siguiente formato:

Visibility / stereotype name : type multiplicity
(Visibilidad/nombre de estereotipo: multiplicidad de tipo)

Para el AIXM 5, se utiliza los siguientes valores:

Visibilidad – Público

/ – no se utiliza

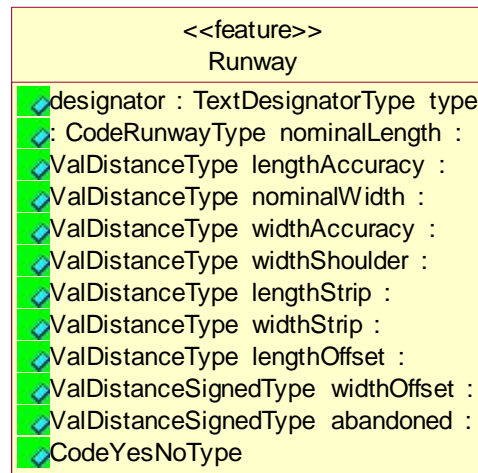
Estereotipo – No se utiliza

Nombre – nombre de la propiedad

Tipo – tipo propiedad

Multiplicidad – generalmente, no se especifica; por motivos relacionados con el modelo de temporalidad AIXM, en la implantación, se debería asumir que todas las propiedades son opcionales [0..1]

A manera de ilustración, el componente Pista tiene varias propiedades simples (por ejemplo, el designador y el tipo). A estas categorías se les asigna un datatype (tipo de datos); por ejemplo, el atributo del designador es del tipo TextDesignatorType.

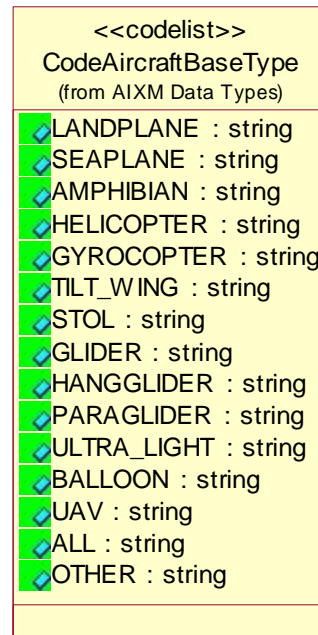
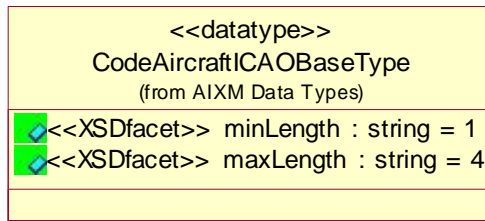


2.7.1.1 Tipos de datos

El modelo UML enumera los tipos de datos utilizados a través del AIXM. A estos se les asigna uno de los siguientes estereotipos:

<<datatype>> - Este es el tipo de datos básico que especifica un patrón a ser utilizado.

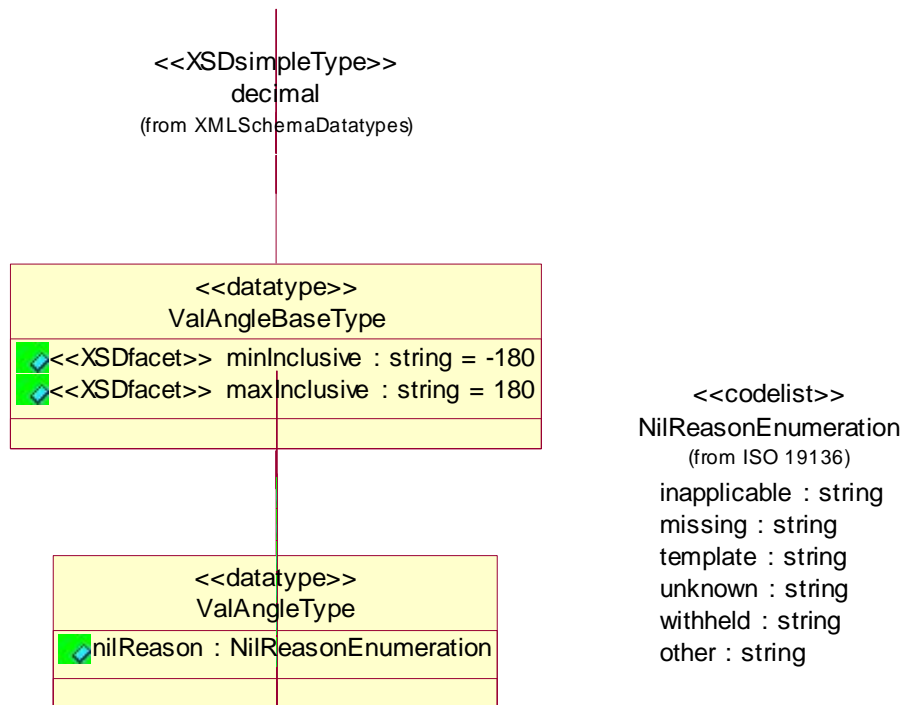
<<codelist>> - Este es el tipo de datos que codifica una lista predefinida de valores. La <<codelist>> incluye el valor OTRO, el cual puede ser expandido utilizando texto libre en mayúsculas (“OTHER:MY_VALUE”) para permitir valores no soportados.



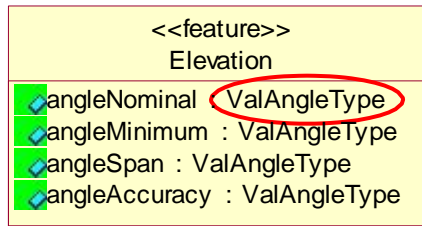
Todos los tipos de datos utilizados para escribir las propiedades AIXM simples definen un nilReason, que se usa para indicar el motivo por el cual existe un valor nulo. Esto se obtiene en el AIXM 5.1 mediante la introducción de:

Un tipo base, el cual contiene la información medular del “negocio”, como, por ejemplo, un rango de valores para <<datatype>>, o la lista de valores de sarta para <<codelist>>.

Un tipo de datos derivado, que explícitamente declara el atributo nilReason, y que se utiliza para escribir las propiedades simples AIXM correspondientes.

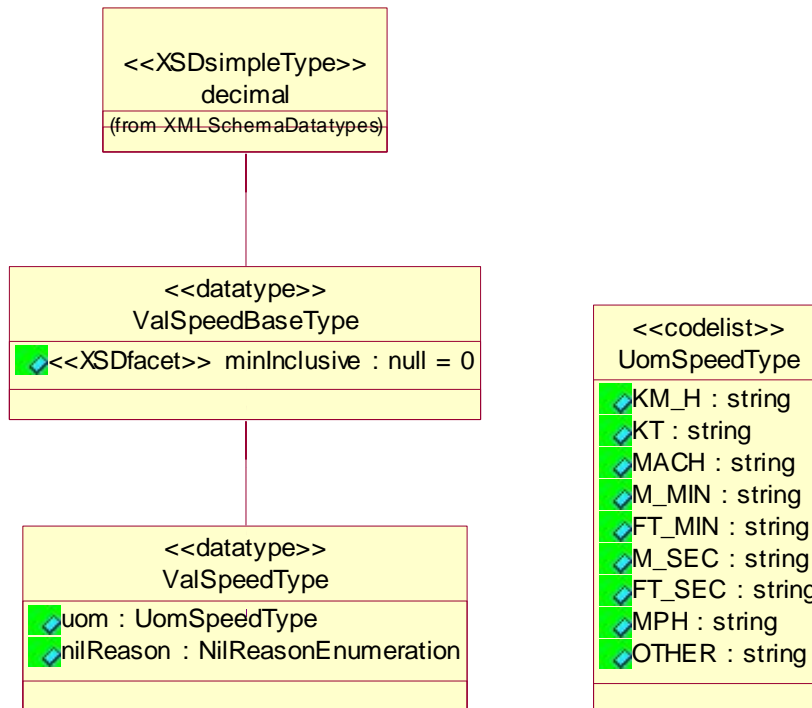


En el ejemplo anterior, el tipo base utilizado para representar un ángulo se denomina ValAngle**BaseType**. Se deriva del decimal y define el rango de valores permitidos para un porcentaje de ángulo ([-180;180]). El tipo de datos derivado ValAngle**Type** es una herencia de ValAngleBaseType e incluye el nilReason, digitado con NilReasonEnumeration. Siempre se utiliza ValAngle**Type** para digitar los porcentajes especificados en los componentes AIXM u objetos AIXM.



Hay un conjunto limitado de tipos de datos definido en el modelo UML AIXM 5.1 que no se utiliza para digitar directamente las propiedades simples AIXM, pero son clases básicas de las que heredan varios tipos de datos AIXM. Estos tipos de datos son: AlphaType, AlphaNumericType, Character1, Character2, Character3. Estos no requieren un atributo nilReason, y, en consecuencia, no se define tipos BaseType correspondientes en el modelo UML AIXM.

Asimismo, ciertos <<datatype>> podrían tener una Unidad de Medida asociada. Esto aparece indicado en el modelo con la inclusión de un atributo “uom” al mismo nivel que el atributo nilReason, es decir, en la definición de la clase <<datatype>> derivada. Típicamente, el tipo del atributo uom es una clase <<codelist>>, tal como se muestra a continuación:



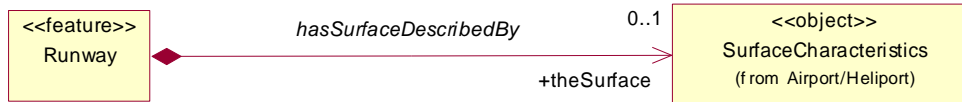
Nótese que los tipos <<codelist>> que representan Unidades de Medida no requieren un nilReason. En consecuencia, no se crea un tipo base para uom.

2.7.2 Relaciones

Cuando una propiedad tiene una multiplicidad mayor a uno, no puede ser descrita en UML con un atributo. En tal caso, la propiedad es descrita utilizando una relación UML que especifique la cardinalidad, la cual es siempre navegable en una y sólo una dirección. El nombre de la propiedad compleja está dado por el nombre del papel que desempeña la clase objetivo.

2.7.2.1 Relaciones con objetos

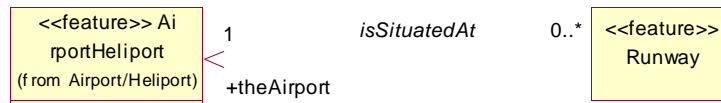
Las relaciones con objetos están representadas por la asociación de composición (*agregación por valor*) UML normalizada. La composición es una forma de agregación donde el todo tiene una fuerte titularidad sobre las partes y una duración de vida coincidente con las mismas. La parte queda suprimida cuando el todo es suprimido.



El ejemplo anterior muestra que el <<componente>> (<<feature>>) Pista tiene una propiedad llamada *theSurface*. Esta propiedad es modelada en UML utilizando una asociación de composición entre el <<feature>> Pista y un objeto que representa las características de una superficie geométrica.

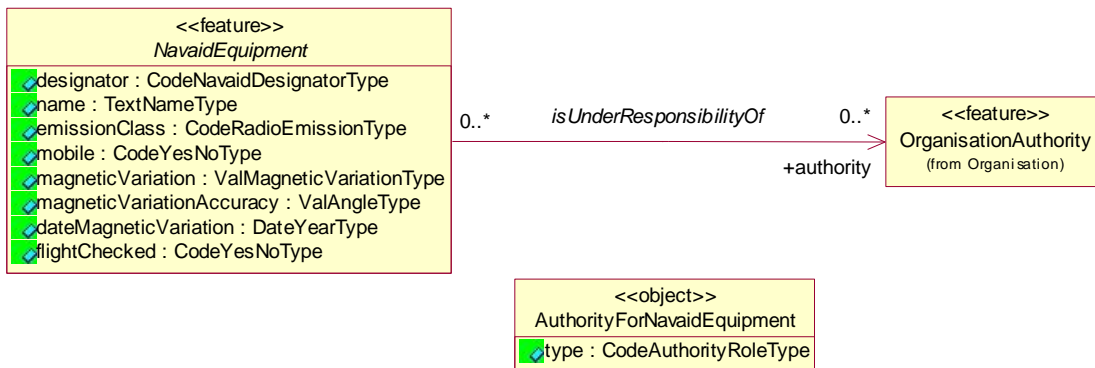
2.7.2.2 Relaciones con componentes

Las relaciones con componentes son descritas mediante una asociación UML normalizada. Todas las asociaciones son navegables sólo en una dirección. Esto muestra que las dos clases están relacionadas, pero que sólo una clase sabe que la relación existe. En el siguiente ejemplo, el componente Pista sabe acerca del AeropuertoHeliuerto, pero el AeropuertoHeliuerto no sabe acerca de la Pista.



2.7.2.3 Clases de asociaciones

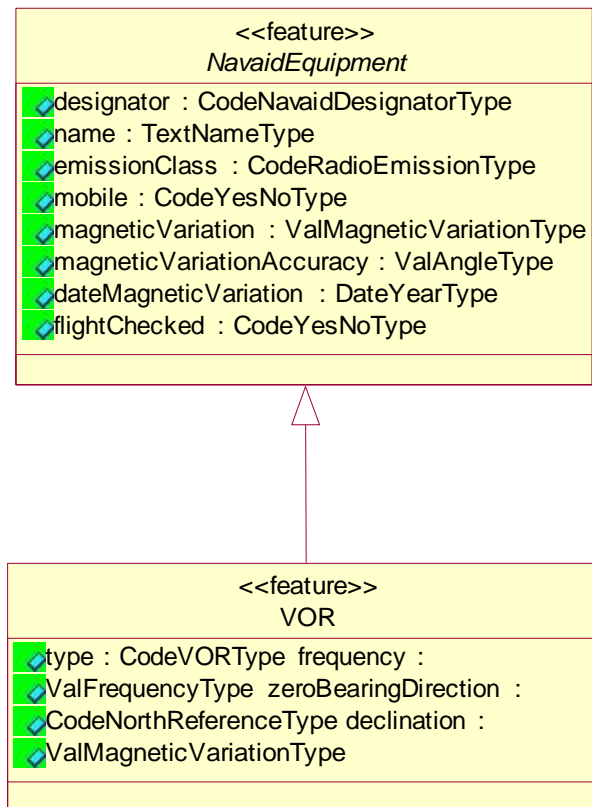
Cuando se necesita información acerca de una relación, se utiliza una clase de asociación UML. La clase de asociación se conecta con la relación mediante una línea punteada.



2.8 Herencia

La herencia se refiere a la capacidad de una clase (la clase especializada o hija) de heredar las propiedades de otra clase (la clase generalizada o progenitora), y luego agregar nuevas propiedades propias. En el AIXM, los Componentes sólo deben heredar de otros Componentes y los Objetos sólo deben heredar de otros Objetos. No se permite múltiples herencias.

En el siguiente ejemplo, el VOR es un tipo de NavaidEquipment (equipo de ayuda para la navegación).



2.9 Denominación

Los nombres de los Componentes, Objetos y Opciones se digitan en UpperCamelCase; por ejemplo, NavaidEquipment.

Los nombres de las propiedades simples (es decir, los atributos) se digitan con las iniciales en mayúsculas, excepto la primera (lowerCamelCase), por ejemplo widthShoulder. Las relaciones se digitan en lowerCamelCase pero como verbos en tiempo presente, por ejemplo, isSituatingAt (estáUbicadoEn). Los nombres del Papel de la Relación también se digitan en lowerCamelCase, y son sustantivos que expresan el papel que desempeña la clase en la asociación.

Los nombres de los tipos de datos se digitan con las iniciales en mayúsculas (UpperCamelCase) y terminan con 'Type'; por ejemplo, CodeAircraftType.

3 Otros Aspectos del Modelo

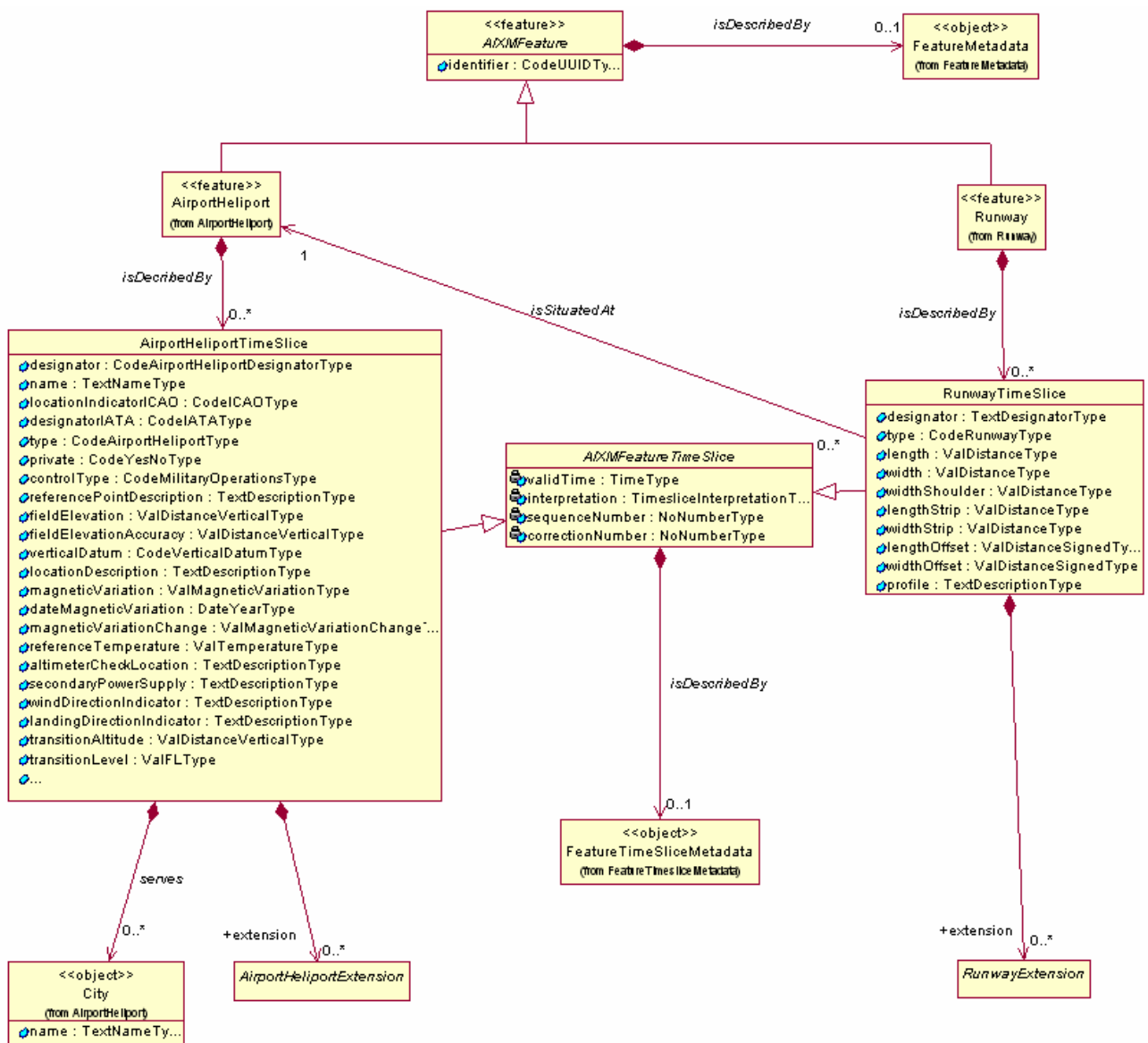
A fin de simplificar el modelo UML, se ha adoptado algunas medidas convenientes. Algunos elementos no aparecen en todos los diagramas, y algunas relaciones son ‘asumidas’.

3.1 El Modelo Abstracto

El modelo debería contener un conjunto de clases abstractas AIXM, que son utilizadas como bloques de construcción para el Esquema XML AIXM. No obstante, para fines de simplicidad, estas relaciones no aparecen en cualquier diagrama y, realmente, no existen en el UML. Sólo se asume que existen, al convertir el modelo UML al Esquema XML AIXM.

3.1.1 La clase AIXMFeature y AIXMFeatureTimeSlice

El UML que aparece a continuación muestra cómo todos y cada uno de los <<feature>> heredan de la clase abstracta AIXMFeature. Los componentes concretos son descritos por TimeSlices (Fracciones de Tiempo), las cuales están compuestas por propiedades. El TimeSlice hereda de la clase abstracta AIXMFeatureTimeSlice.



El diagrama anterior es bastante complejo. Si se aplica a todo el conjunto de clases AIXM, podría afectar la legibilidad de los diagramas UML. Por lo tanto, el Equipo de Diseño ha

decidido proporcionar un modelo UML simplificado, sin una visible herencia del AIXMFeature en todos los componentes y sin clases visibles SomeFeatureTimeSlice.

No obstante, todas estas relaciones y clases deben ser mapeadas en el esquema XML AIXM.

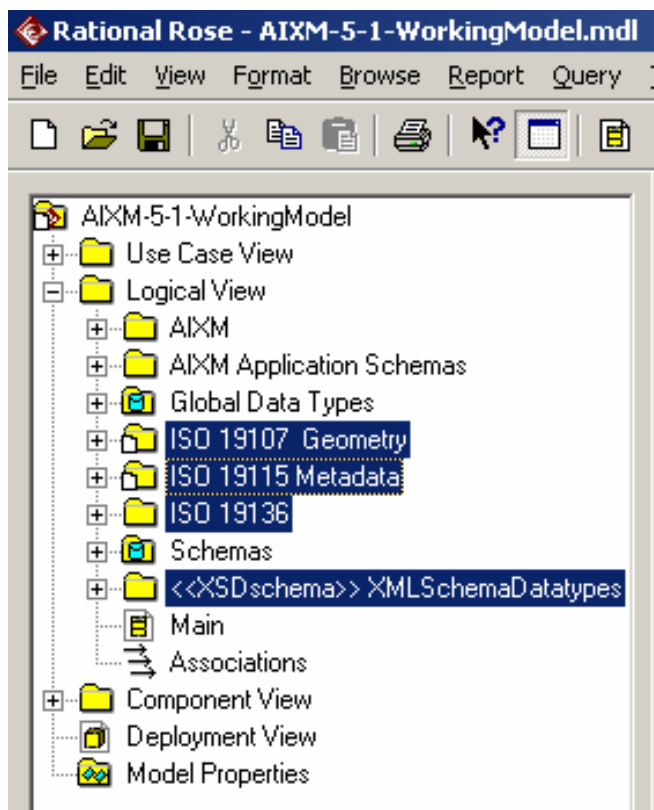
3.1.2 Metadatos

El diagrama también muestra que cada componente AIXM y cada TimeSlice son descritos por metadatos. El esquema XML AIXM incorpora los elementos de metadatos de la ISO 19139 – ver 3.2.2.

3.1.3 Extensión

Finalmente, cada TimeSlice puede contener una Extensión. El mecanismo de Extensión le permite a cada usuario del AIXM5 definir y utilizar sus propios atributos y clases específicos.

3.2 Paquetes externos



3.2.1 <<XSDschema>> XMLSchemaDatatypes

El paquete Datatypes del esquema XSD declara los tipos de datos específicos XSD referenciados por los tipos de datos AIXM al momento de generar el esquema XML (XSD) AIXM. No obstante, estos vínculos XSD no significan que el AIXM es "dependiente" de la especificación del Esquema XML. Los tipos simples XSD predefinidos (como sarta, decimal, unsignedInt, etc.) referenciados por el AIXM son suficientemente genéricos y mapeables a los tipos de datos simples de muchas otras normas de codificación de datos.

3.2.2 Metadatos de la ISO 19115

Este paquete contiene algunas conexiones básicas del modelo AIXM con los elementos de metadatos de la ISO 19115 (MD_Metadata, MD_Constraints ...).

3.2.3 Geometría de la ISO 19107

Este paquete contiene algunas conexiones básicas entre el modelo AIXM y los elementos de la geometría de la ISO 19107 (GM_Point, GM_Surface ...).

3.2.4 ISO 19136

Este paquete contiene algunas conexiones básicas entre el modelo AIXM y los elementos específicos del GML, que no son parte de la ISO 19107. Prácticamente, el paquete contiene únicamente el tipo de datos NilReasonEnumeration, utilizado para indicar la razón del valor nulo.

4 Mapeo al Esquema XML AIXM

4.1 AIXM - archivos medulares XSD

El formato medular de intercambio AIXM está conformado por tres archivos principales:

AIXM_AbstractGML_ObjectTypes.xsd: el archivo hace referencia al Esquema de Metadatos de la ISO19139 y define los constructos básicos Feature/Object del AIXM.

- AbstractAIXMFeatureType / AbstractAIXMFeature
- AbstractAIXMTimesliceType / AbstractAIXMTimeslice
- AbstractAIXMObjectType
- AbstractAIXMPropertyType, que define la nilReason para todas las propiedades complejas AIXM

AIXM_Datatypes.xsd: Este archivo contiene la representación XML de todos los tipos de datos definidos en el modelo UML AIXM.

AIXM_Features.xsd: Este archivo contiene la representación XML de todos los componentes AIXM con todas sus propiedades (simples y complejas).

Los capítulos aquí contenidos especifican las reglas que rigen el mapeo entre el modelo UML AIXM y el Esquema XML AIXM.

4.2 AIXM es GML

El modelo de intercambio AIXM es una norma de intercambio XML basada en un subconjunto del Lenguaje de Marcado Geográfico (Geography Markup Language - GML). Esencialmente: los Componentes AIXM son componentes GML;

Los Objetos AIXM son objetos GML;

El AIXM aplica el concepto objeto-propiedad GML.

4.3 El Modelo Objeto-Propiedad GML

El modelo objeto-propiedad GML explica parte de la complejidad del mapeo del UML AIXM al XSD. Significa que ningún objeto GML puede aparecer como el hijo inmediato de un objeto GML. Consecuentemente, ningún elemento puede ser, al mismo tiempo, objeto GML y propiedad GML.

El modelo objeto-propiedad prohíbe la codificación de un objeto directamente dentro de un componente; por ejemplo,

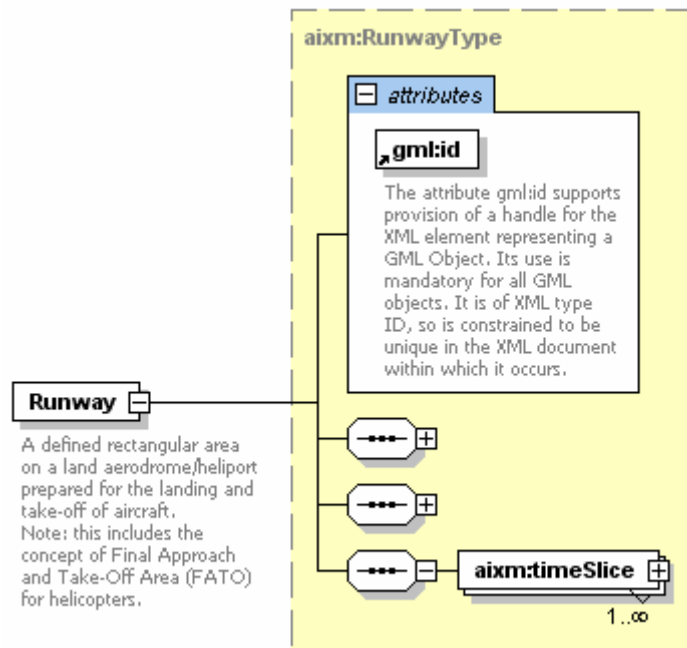
```
<AirportHeliport> <!-- feature -->  
<ElevatedPoint> <!-- object -->
```

Más bien, en un esquema de aplicación GML que cumple con las normas, una asociación entre dos componentes (o entre un componente y un objeto) se realiza sobre la propiedad de un componente; por ejemplo,

```
<AirportHeliport> <!-- feature -->  
<hasReferencePoint> <!-- property -->  
<ElevatedPoint> <!-- object -->
```

La dirección de la flecha de asociación de los diagramas UML (la navegabilidad) determina cuál de los dos socios en la asociación tiene la propiedad que asocia al otro.

En el Esquema XML AIXM, se codifica el modelo objeto-propiedad declarando un tipo, y luego asignándole propiedades (atributos y relaciones) a ese tipo. El tipo define al objeto.



4.4 Mapeo de la Herencia

Dentro del Esquema XML AIXM, la herencia implica dos características:

1. Sustituibilidad. El componente u objeto más general puede ser sustituido por una especialización. En el esquema XML, esto se logra utilizando grupos de sustitución.
2. Herencia de propiedades. El componente especializado hereda todas las propiedades del componente más general. En el esquema XML, esto se logra incluyendo las propiedades de la clase general en la clase especializada.

4.5 Mapeo del nombre de las clases

El nombre de la clase UML es utilizado para los nombres de los elementos en el Esquema XML.

4.6 Mapeo de componentes

Para cada componente AIXM en el UML, se crea las siguientes entidades del esquema XML:

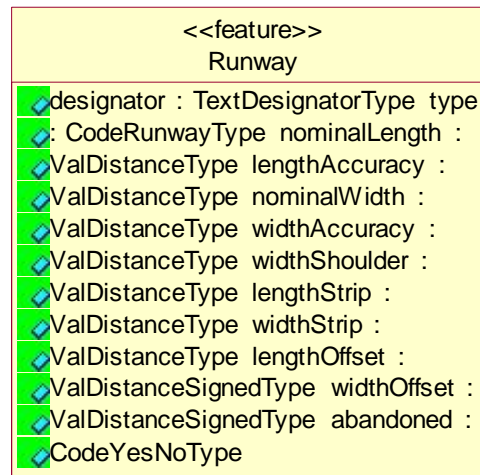
FeaturePropertyType
Feature FeatureType
FeatureTimeSlicePropertyType
FeatureTimeSlice.
FeatureTimeSliceType
FeaturePropertyGroup
AbstractFeatureExtension



La dirección en que los distintos tipos y elementos son usados en la definición del esquema (e.g., Feature usa FeatureType)

4.6.1 Ejemplo de un mapeo

Se utilizará el componente Pista (que se muestra a continuación) para ilustrar el mapeo. El ejemplo se centrará en las propiedades (mostradas como atributos).



4.6.1.1 RunwayPropertyGroup

Para cada componente, se genera un grupo (XSD) de Esquema XML que contiene todas las propiedades (atributos y relaciones) del componente.

El orden en que se declara los elementos del grupo es el siguiente:

1. (de ser aplicable) sólo en el caso de clases derivadas, primero se inserta el grupo de propiedades de la superclase;
2. luego, todos los elementos que corresponden a los atributos de la clase, en el orden en que aparecen en el diagrama de la clase UML;
3. luego, todos los elementos que corresponden a los nombres de los papeles de asociación, en orden aleatorio;
4. por último, la propiedad de “anotación” – nótese que, para las clases derivadas, sólo se define esta propiedad en la superclase; por lo tanto, aparecerá en el grupo de propiedades de la superclase

A continuación, se presenta un ejemplo de RunwayPropertyGroup en forma gráfica y como extracto del XSD. Muestra claramente cómo se mapea los atributos del UML al XSD, y cómo se crea la relación ‘associatedAirportHeliport’.



- aixm:designator**

The full textual designator of the runway, used to uniquely identify it at an aerodrome/heliport which has more than one.
E.g. 09/27, 02R/20L, RWY 1.
- aixm:type**

The type can be either runway for airplanes or final approach and take off area (FATO) for helicopters.
- aixm:nominalLength**

The declared longitudinal extent of the runway for operational (performance) calculations.
- aixm:lengthAccuracy**

Accuracy of the value of the physical length of the runway.
- aixm:nominalWidth**

The declared transversal extent of the runway for operational (performance) calculations.
- aixm:widthAccuracy**

Accuracy of the value of the physical width of the runway.
- aixm:widthShoulder**

The value of the runway shoulder width.
- aixm:lengthStrip**

The value of the physical length of the strip. The runway strip is a defined area including the runway and, if applicable, the stopway. It is intended (a) to reduce the risk of damage to aircraft running off the runway and (b) to protect aircraft flying over the runway during take-off or landing operations.
- aixm:widthStrip**

The value of the physical width of the strip.
- aixm:lengthOffset**

A value specifying the longitudinal offset of the strip, when it is not symmetrically extended beyond the two runway ends.

Notes: The longitudinal offset defines the distance along the centreline from the middle of the runway centreline towards the middle of the strip centreline. An offset in the direction defined from the threshold with the lower runway direction designation number towards the opposite runway threshold is indicated by a positive value. An offset in the opposite sense is indicated by a negative value.

Example: a runway oriented 09/27 has a strip that is extending 120 m before the threshold of the runway direction 09 and only 100 m before the threshold of the runway direction 27. The value of the longitudinal offset will be -10 m.
- aixm:widthOffset**

A value specifying the lateral offset of the strip, when it is not symmetrically extended beyond the two runway edges.

Note: The lateral offset defines the distance from the runway centreline to the strip centreline in direction perpendicular to the runway centreline. An offset to the right, based on the direction defined from the threshold with the lower runway direction designation number towards the opposite runway threshold, is indicated by a positive value. An offset to the left is indicated by a negative value.

Example: a runway oriented 09/27 has a strip that is extending 150 m to the right of the runway direction 09 and 300 m to the left of the same runway direction. The value of the lateral offset will be -75 m.
- aixm:abandoned**

Indicating that the surface is no longer in operational use, but it is still physically present and visible, although usually in a degraded state.
- aixm:surfaceProperties**

Identifies the surface characteristics of the runway.
- aixm:associatedAirportHeliport**

Identifies the Airport where the Runway is situated.
- aixm:overallContaminant**

0..∞

Identifies the contaminant of the runway.
- aixm:areaContaminant**

0..∞
- aixm:annotation**

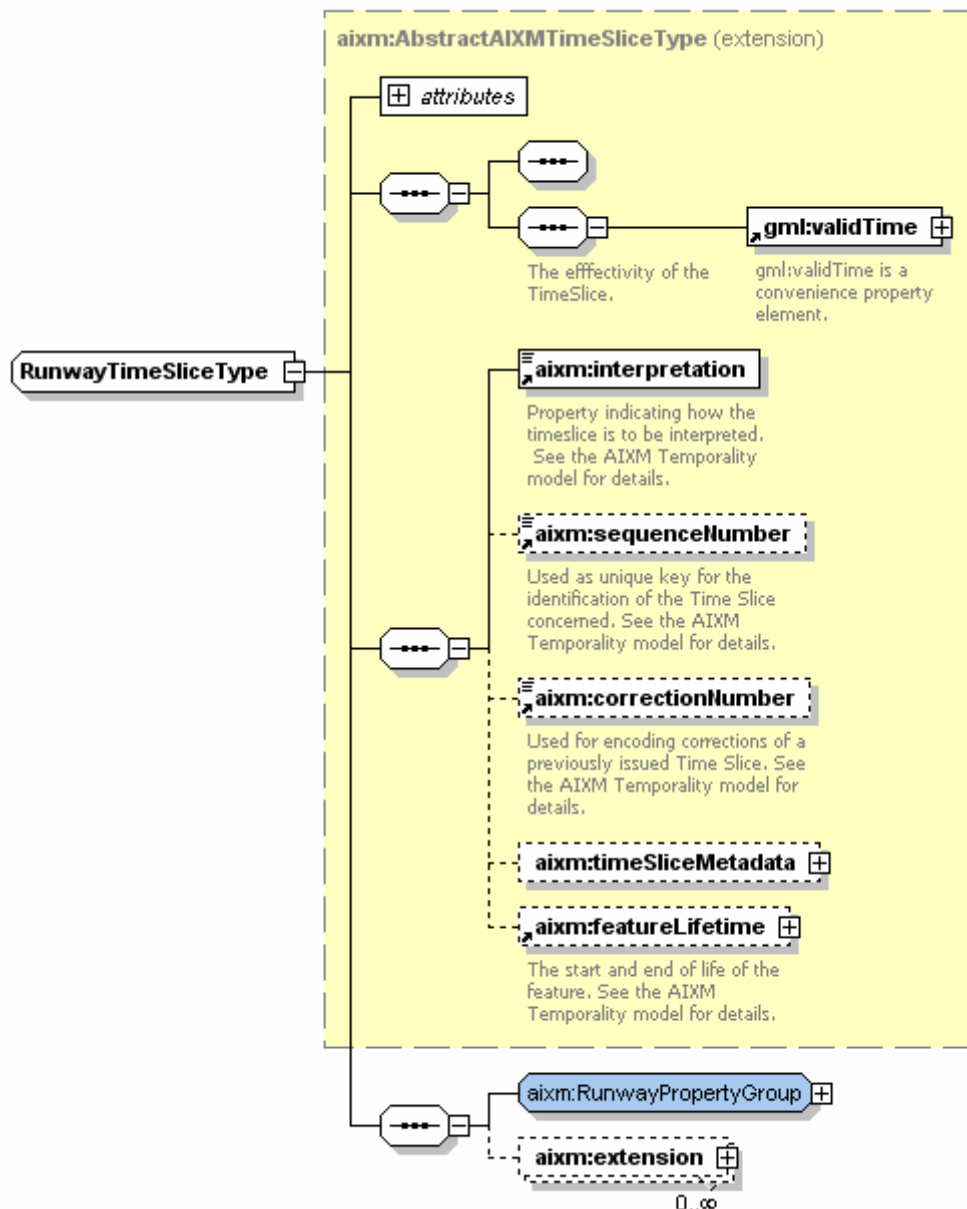
0..∞

```
<group name="RunwayPropertyGroup">
  <sequence>
    <element name="designator" type="aixm:TextDesignatorType"
nillable="true" minOccurs="0"/>
    <element name="type" type="aixm:CodeRunwayType" nillable="true"
minOccurs="0"/>
    <element name="nominalLength" type="aixm:ValDistanceType"
nillable="true" minOccurs="0"/>
    <element name="lengthAccuracy" type="aixm:ValDistanceType"
nillable="true" minOccurs="0"/>
    ...
    <element name="associatedAirportHeliport"
type="aixm:AirportHeliportPropertyType" nillable="true" minOccurs="0"/>
    ...
    <element name="areaContaminant" type="aixm:
RunwayContaminationPropertyType" nillable="true" minOccurs="0"
maxOccurs="unbounded"/>
    <element name="annotation" type="aixm:NotePropertyType" nillable="true"
minOccurs="0" maxOccurs="unbounded"/>
  </sequence>
</group>
```

4.6.1.2 RunwayTimeSliceType

Las propiedades de un componente o del objetivo de cualquier relación de componente pueden variar durante la vida del componente. Esta temporalidad puede ser expresada en el GML utilizando componentes dinámicos y colecciones de componentes. La propiedad TimeSlice de un componente dinámico contiene una o más TimeSlices del Componente que capturan la evolución del componente a través del tiempo. Un objeto gml:TimeSlice contiene las propiedades dinámicas del componente.

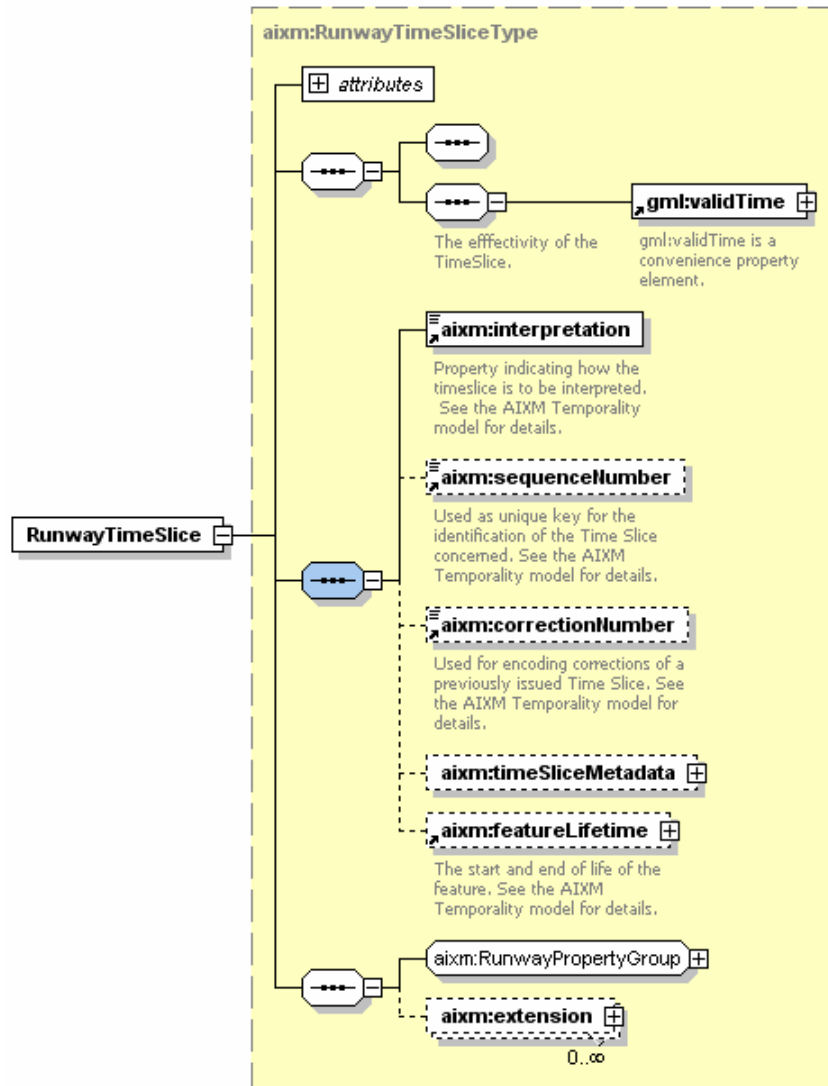
Para cada componente, se crea una propiedad TimeSlice que contiene una gama de objetos TimeSlice del componente. Este ejemplo muestra el RunwayTimeSliceType que encapsula a todas las propiedades de la Pista (RunwayPropertyGroup creado anteriormente) que cambian con el tiempo.



```
<complexType name="RunwayTimeSliceType">
  <complexContent>
    <extension base="aixm:AbstractAIXMTimeSliceType">
      <sequence>
        <group ref="aixm:RunwayPropertyGroup"/>
        <element name="extension" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded">
          <complexType>
            <sequence>
              <element ref="aixm:AbstractRunwayExtension"/>
            </sequence>
            <attributeGroup ref="gml:OwnershipAttributeGroup"/>
          </complexType>
        </element>
      </sequence>
    </extension>
  </complexContent>
</complexType>
```

4.6.1.3 RunwayTimeSlice

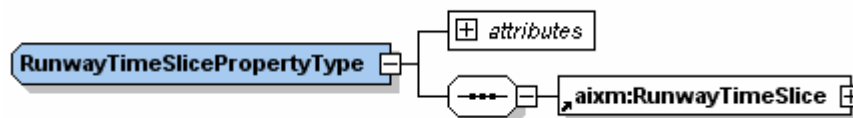
El objeto `FeatureTimeSlice` es del tipo `FeatureTimeSliceType`. Continuando con el ejemplo, el elemento `RunwayTimeSlice` es del tipo `RunwayTimeSliceType`.



```
<element name="RunwayTimeSlice" type="aixm:RunwayTimeSliceType"
substitutionGroup="gml:AbstractTimeSlice"/>
```

4.6.1.4 RunwayTimeSlicePropertyType

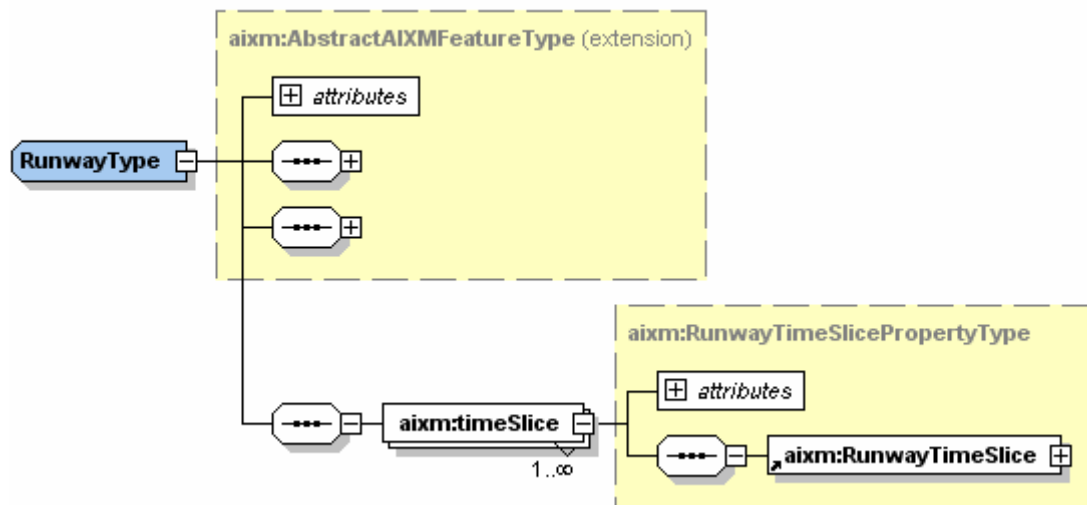
Se crea un tipo de propiedad GML que contiene un objeto *FeatureTimeSlice*.



```
<complexType name="RunwayTimeSlicePropertyType">
  <sequence>
    <element ref="aixm:RunwayTimeSlice"/>
  </sequence>
  <attributeGroup ref="gml:OwnershipAttributeGroup"/>
</complexType>
```

4.6.1.5 RunwayType

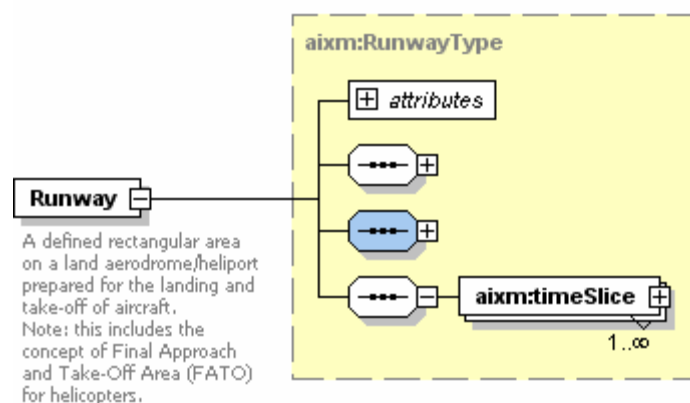
Continuando con el modelo objeto-propiedad, se crea el tipo de componente Pista extendiendo el AbstractAIXMFeatureType con el objeto RunwayTimeSlice creado anteriormente.



```
<complexType name="RunwayType">
  <complexContent>
    <extension base="aixm:AbstractAIXMFeatureType">
      <sequence>
        <element name="timeSlice" type="aixm:RunwayTimeSlicePropertyType"
maxOccurs="unbounded"/>
      </sequence>
    </extension>
  </complexContent>
</complexType>
```

4.6.1.6 Runway (Pista)

A continuación, el componente Runway (Pista) es definido por el RunwayType.

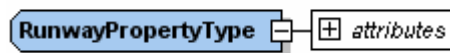


```
<element name="Runway" type="aixm:RunwayType"
substitutionGroup="aixm:AbstractAIXMFeature">
  <annotation>
    <appinfo>RWY</appinfo>
    <appinfo><gml:description>A defined rectangular area on a land
aerodrome/heliport prepared for the landing and take-off of aircraft. Note:
this includes the concept of Final Approach and Take-Off Area (FATO) for
helicopters.</gml:description></appinfo>
  </annotation>
</element>
```

4.6.1.6.1 RunwayPropertyType

Cuando una propiedad de un componente es una relación, la relación debe estar asociada a otro componente u objeto. Esto se logra con la creación del *FeaturePropertyType*, en este caso, el *RunwayPropertyType*.

En el AIXM, cuando la relación o asociación apunta hacia otro componente, el componente es referenciado utilizando el atributo `xlink:href` (siempre es una codificación "remota"). Cuando la relación apunta a un objeto, el objeto es incluido dentro del progenitor. (Los objetos no pueden existir sin el progenitor.) Debido a que Runway (Pista) es un componente, se crea el *RunwayPropertyType* con el atributo `xlink:href`.

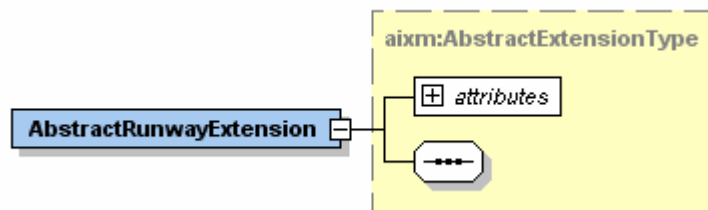


```

<complexType name="RunwayPropertyType">
  <attributeGroup ref="gml:OwnershipAttributeGroup"/>
  <attributeGroup ref="gml:AssociationAttributeGroup"/>
</complexType>
  
```

4.6.1.7 RunwayExtension

Todos los Componentes y Objetos pueden ser extendidos. Se crea una relación con un elemento abstracto XML que actúa como la raíz para todas las extensiones. A continuación, se presenta un ejemplo de la extensión del componente Runway. El elemento *AbstractRunwayExtension* utiliza el *AbstractExtensionType*, como se muestra a continuación.



```

<element name="AbstractRunwayExtension" type="aixm:AbstractExtensionType"
  abstract="true" substitutionGroup="aixm:AbstractExtension"/>
  
```

4.7 Mapeo de Objetos

Los objetos AIXM son codificados como objetos GML. En su mayor parte, las entidades del esquema XML son creadas de la misma manera que los Componentes, siguiendo el modelo objeto-propiedad. No obstante, es importante recordar que los objetos AIXM no existen fuera de un componente y, por lo tanto, son parte del *TimeSlice* del componente. No se crea tipos y elementos *TimeSlice* para los objetos.

Las siguientes entidades del esquema XML son creadas para cada Objeto AIXM:

- ObjectPropertyGroup*
- Object ObjectType*
- ObjectPropertyType*
- AbstractObjectExtension*

ObjectType es un tipo complejo que extiende al *AbstracAIXMObjectType*.

```

<complexType name="NavaidEquipmentDistanceType">
  <complexContent>
    <extension base="aixm:AbstractAIXMObjectType">
      <sequence>
        <group ref="aixm:NavaidEquipmentDistancePropertyGroup"/>
        <element name="extension" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded">
          <complexType>
            <sequence>
              <element ref="aixm:AbstractNavaidEquipmentDistanceExtension"/>
            </sequence>
            <attributeGroup ref="gml:OwnershipAttributeGroup"/>
          </complexType>
        </element>
      </sequence>
    </extension>
  </complexContent>
</complexType>

```

El tipo *ObjectPropertyType* es un tipo complejo que extiende al `aixm:AbstractAIXMPropertyType`.

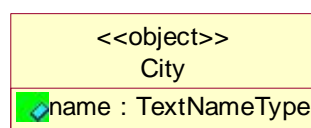
```

<complexType name="NavaidEquipmentDistancePropertyType">
  <complexContent>
    <extension base="aixm:AbstractAIXMPropertyType">
      <sequence>
        <element ref="aixm:NavaidEquipmentDistance"/>
      </sequence>
      <attributeGroup ref="gml:OwnershipAttributeGroup"/>
    </extension>
  </complexContent>
</complexType>

```

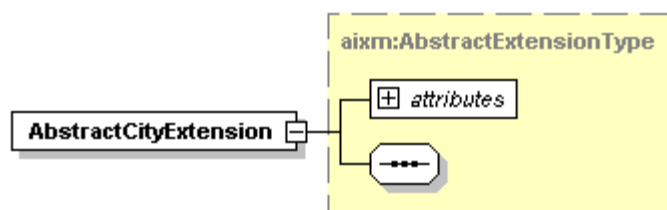
4.7.1 Ejemplo de mapeo

El ejemplo utilizará el objeto City (Ciudad) ilustrado a continuación. El objeto representa la ciudad que es atendida por un AeropuertoHelipuerto.



4.7.1.1 AbstractCityExtension

Un elemento abstracto XML actúa como la raíz para toda extensión del objeto Ciudad. Las extensiones de objetos son definidas de la misma manera que las extensiones de Componentes.



Generated by XmlSpy

www.altova.com

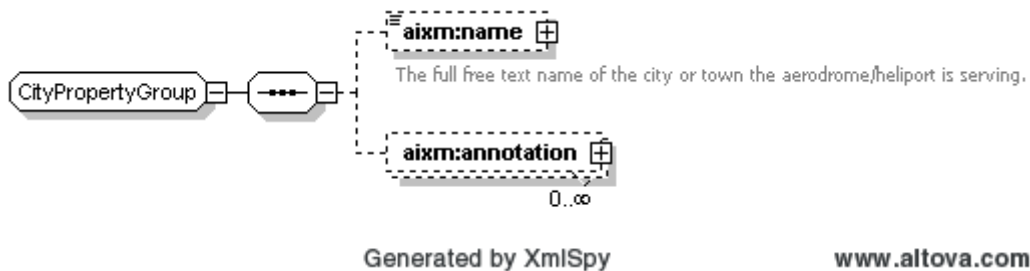
```

<element name="AbstractCityExtension" type="aixm:AbstractExtensionType"
  abstract="true" substitutionGroup="aixm:AbstractExtension"/>

```

4.7.1.2 CityPropertyGroup

Se crea un grupo XSD que contiene las propiedades del objeto Ciudad, nuevamente en forma similar a los Componentes



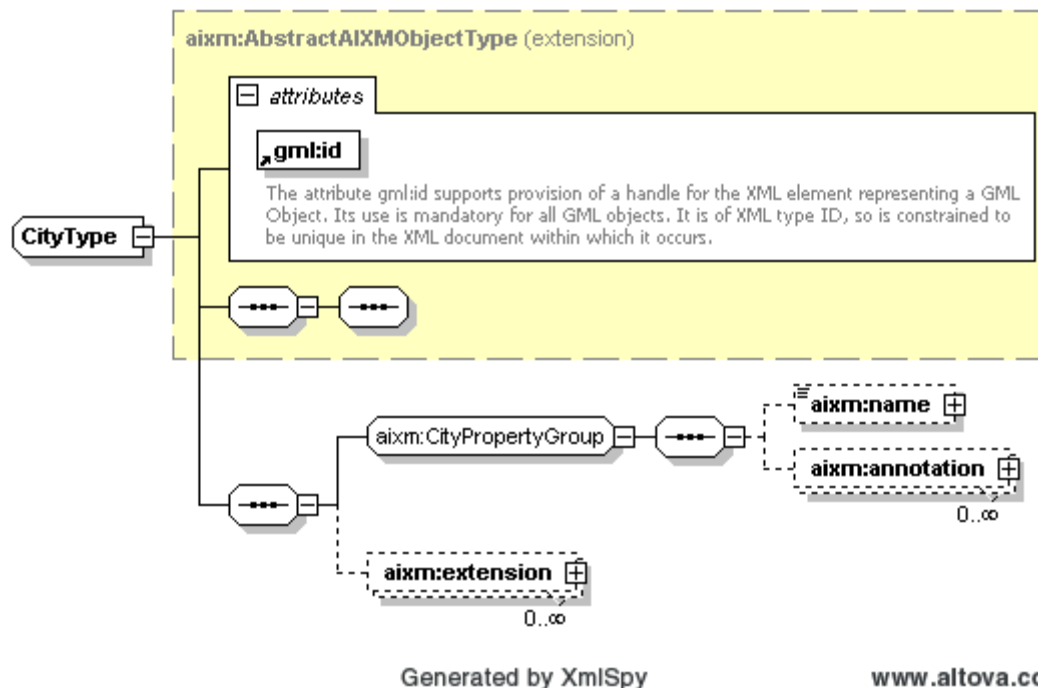
```

<group name="CityPropertyGroup">
  <sequence>
    <element name="name" type="aixm:TextNameType" nillable="true"
minOccurs="0">
      <annotation>
        <appinfo>AIXM 4.5</appinfo>
        <appinfo><gml:description>The full free text name of the city or town
the aerodrome/heliport is serving.
</gml:description></appinfo>
      </annotation>
    </element>
    <element name="annotation" type="aixm:NotePropertyType" nillable="true"
minOccurs="0" maxOccurs="unbounded">
      </element>
    </sequence>
  </group>

```

4.7.1.3 CityType

La definición de CityType utiliza el CityPropertyGroup y la extensión, y extiende el AbstractAIXMObjectType



```

<complexType name="CityType">
  <complexContent>
    <extension base="aixm:AbstractAIXMObjectType">
      <sequence>

```

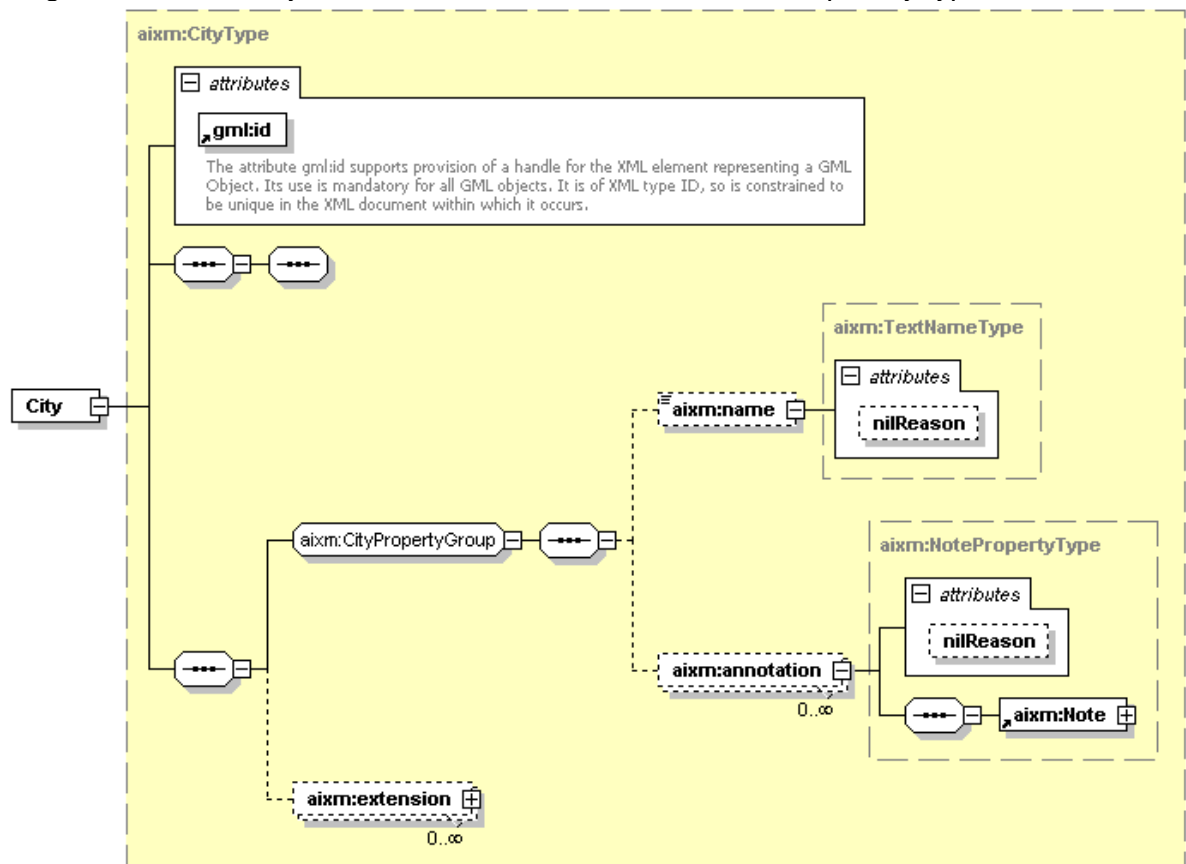
```

<group ref="aixm:CityPropertyGroup"/>
<element name="extension" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded">
  <complexType>
    <sequence>
      <element ref="aixm:AbstractCityExtension"/>
    </sequence>
    <attributeGroup ref="gml:OwnershipAttributeGroup"/>
  </complexType>
</element>
</sequence>
</extension>
</complexContent>
</complexType>

```

4.7.1.4 City (Ciudad)

Luego, se define el objeto Ciudad como un elemento XSD del tipo CityType.



Generated by XmlSpy

www.altova.com

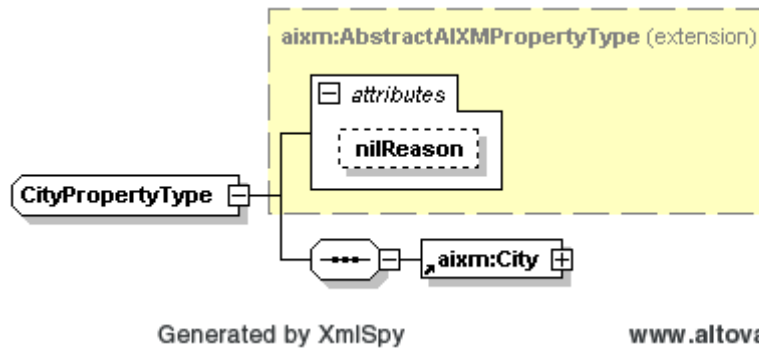
```

<element name="City" type="aixm:CityType">
  <annotation>
    <appinfo><gml:description>A city or location that may be served by an
airport/heliport.</gml:description></appinfo>
  </annotation>
</element>

```

4.7.1.5 CityPropertyType

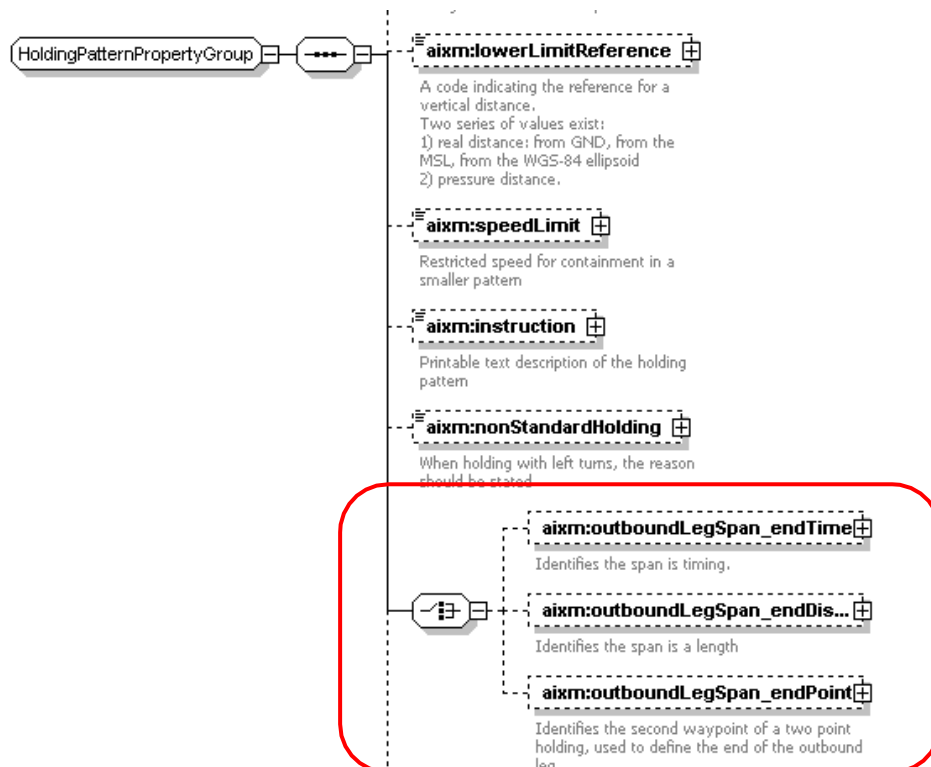
Se crea un tipo complejo XSD que representa un tipo de propiedad GML. Un Componente utiliza este elemento para incluir al objeto City (Ciudad) en vez de referenciarlo (using `xlink:href`), ya que el objeto no existe sin el progenitor.



```
<complexType name="CityPropertyType">
  <complexContent>
    <extension base="aixm:AbstractAIXMObjectType">
      <sequence>
        <element ref="aixm:City"/>
      </sequence>
      <attributeGroup ref="gml:OwnershipAttributeGroup"/>
    </extension>
  </complexContent>
</complexType>
```

4.8 Mapeo de opciones

Las clases marcadas con el estereotipo <<choice>> (opción) no aparecen en el Esquema XML. Más bien, se crea la opción de elementos.



El nombre del elemento es la concatenación del papel de la clase <<choice>> con el papel que desempeña la clase objetivo de cada rama de opción, separados por “_”.

```
<group name="HoldingPatternPropertyGroup">
  <sequence>
    .....
    <element name="nonStandardHolding" type="aixm:CodeYesNoType"
      nillable="true" minOccurs="0">
```

```

<annotation>
  <appinfo>
    <gml:description>ndicates whether the HoldingPattern is non-
standard, for example because it uses left-hand turns.</gml:description>
  </appinfo>
</annotation>
</element>
<choice>
  <element name="outboundLegSpan_endTime"
type="aixm:HoldingPatternDurationPropertyType" nillable="true"
minOccurs="0">
    <annotation>
      <appinfo>
        <gml:description>Span is timing</gml:description>
      </appinfo>
    </annotation>
  </element>
  <element name="outboundLegSpan_endDistance"
type="aixm:HoldingPatternDistancePropertyType" nillable="true"
minOccurs="0">
    <annotation>
      <appinfo>
        <gml:description>span is length</gml:description>
      </appinfo>
    </annotation>
  </element>
  <element name="outboundLegSpan_endPoint"
type="aixm:SegmentPointPropertyType" nillable="true" minOccurs="0">
    <annotation>
      <appinfo>
        <gml:description>The second waypoint of a two point holding, used
to define the end of the outbound leg.</gml:description>
      </appinfo>
    </annotation>
  </element>
</choice>
.....
</sequence>
</group>

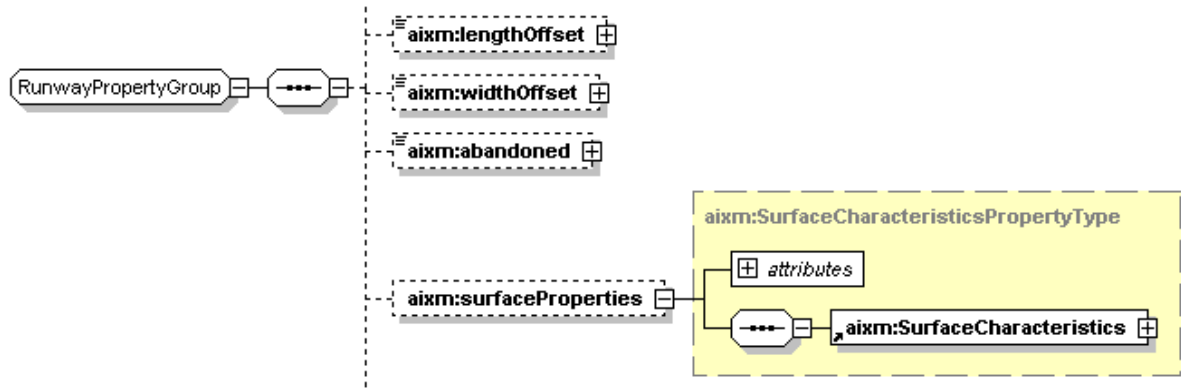
```

4.9 Mapeo de las relaciones con objetos

Las relaciones son codificadas mediante la creación de un elemento XML con el mismo nombre que el nombre del papel en el modelo UML. Es del tipo *ObjectPropertyType*.



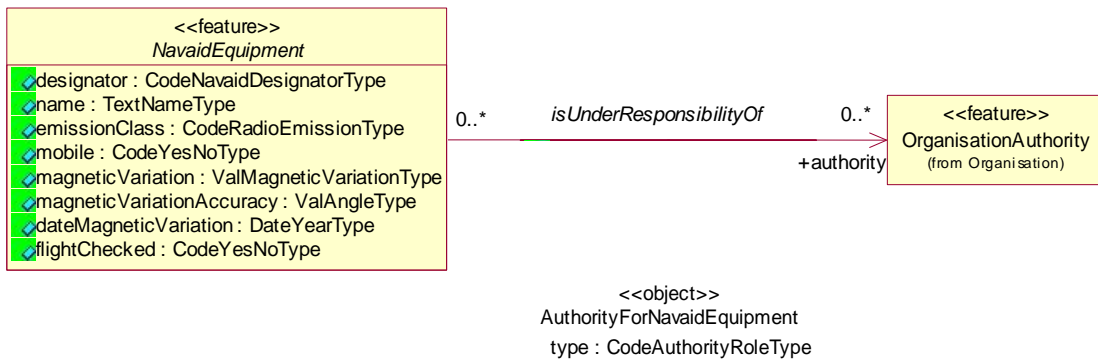
En este ejemplo, el objeto SurfaceCharacteristics es una propiedad de la Pista (Runway). La propiedad "surfaceProperties" de la Pista es definida como del tipo SurfaceCharacteristicsPropertyType.



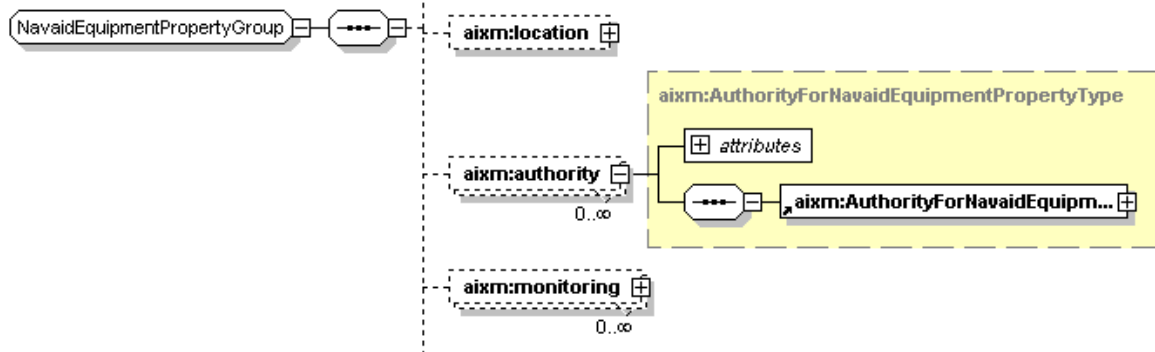
```
<element name="surfaceProperties"
type="aixm:SurfaceCharacteristicsPropertyType" minOccurs="0"/>
```

4.9.1 Mapeo de asociaciones con clases de asociaciones

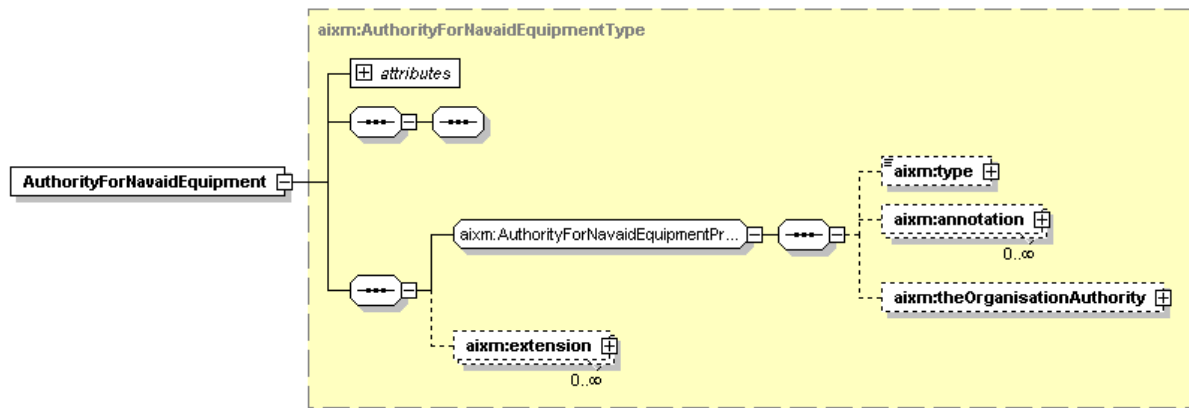
En el UML que aparece a continuación, el componente NavaidEquipment tiene una relación con el componente OrganisationAuthority feature. Esta relación contiene propiedades definidas en la clase AuthorityForNavaidEquipment.



Cuando se mapea esto en el XSD, se crea una propiedad 'authorityForNavaidEquipment' en el componente NavaidEquipment, tal como se muestra a continuación. El nombre de esta propiedad es derivado automáticamente del nombre de la clase de asociación, mediante la conversión al estilo lowerCamelCase. La dirección de la flecha es importante. Si la dirección hubiera apuntado hacia el NavaidEquipment, se hubiera creado la propiedad en el componente OrganisationAuthority.

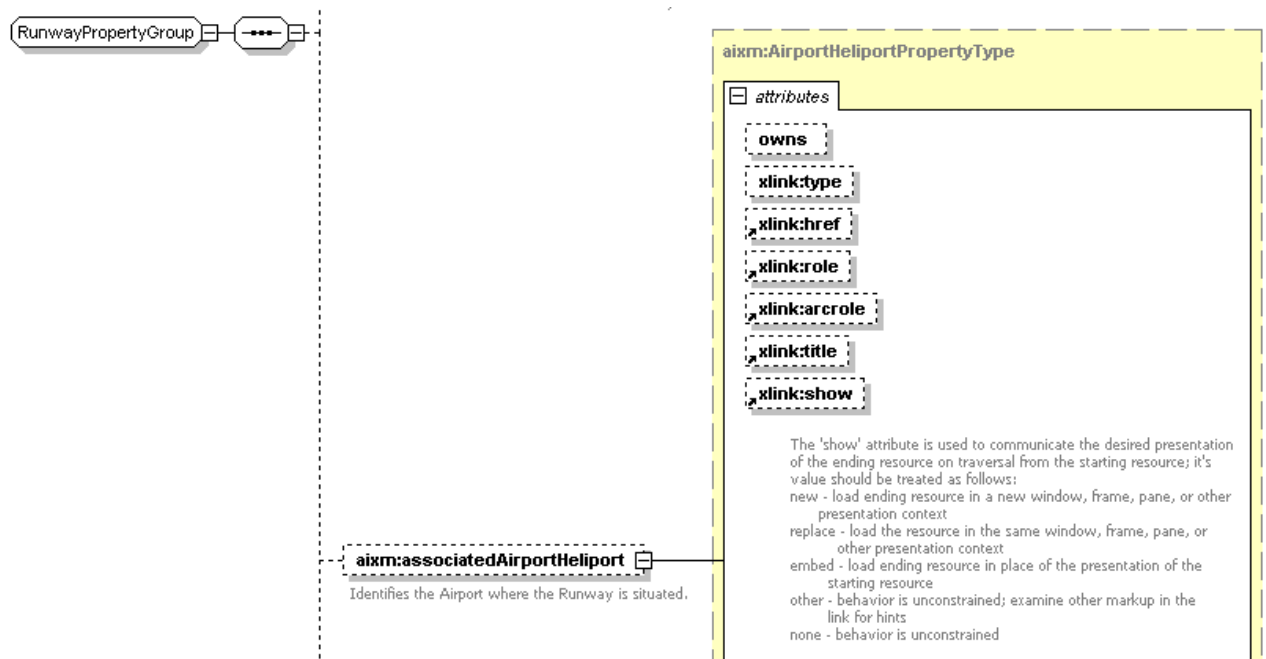


Luego, se requiere un segundo paso para completar el XSD. En este caso, se agrega un elemento llamado 'theOrganisationAuthority' en la definición del AuthorityForNavaidEquipmentPropertyGroup, en base al papel que desempeña la clase OrganisationAuthority en esta asociación.



4.10 Mapeo de las relaciones con componentes

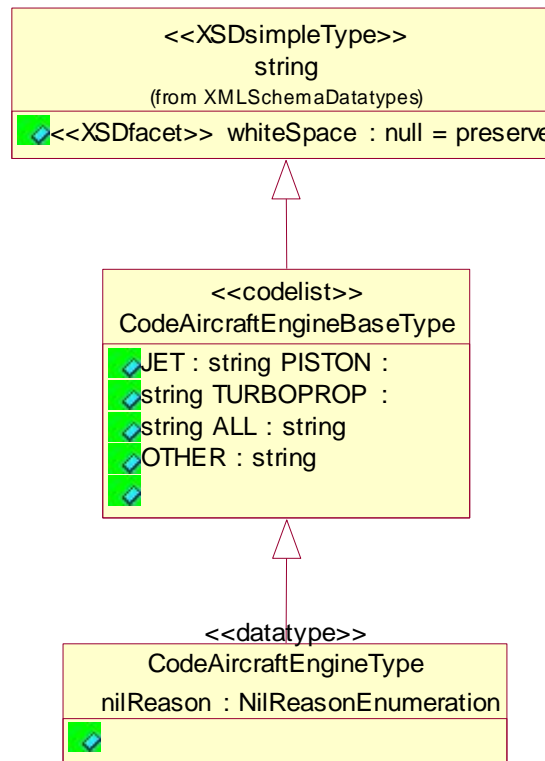
En el AIXM, las relaciones con los componentes son descritas por referencia, utilizando `xlink:href`. Se utiliza el nombre del papel UML para el nombre del elemento XML, y el elemento XML es del tipo *FeaturePropertyType*.



4.11 Mapeo de los tipos de datos

4.11.1 <<codelist>>

Los codelists (listas de códigos) están dados por el estereotipo <<codelist>>. Como se puede observar en el diagrama a continuación, por cada tipo de <<codelist>>, también hay una clase <<datatype>>, la cual define el atributo nilReason.



Primero, se convierte la clase <<codelist>> en un simpleType en el XSD:

```

<simpleType name="CodeAircraftEngineBaseType">
  <annotation>
    <appinfo><gml:description>A code indicating the type of aircraft engine
    (for example, jet, piston, turbo).</gml:description></appinfo>
  </annotation>
  <union>
    <simpleType>
      <restriction base="xsd:string">
        <enumeration value="JET">
          <annotation>
            <appinfo><gml:description>Jet Engine</gml:description></appinfo>
          </annotation>
        </enumeration>
        <enumeration value="PISTON">
          <annotation>
            <appinfo><gml:description>Piston
            Engine</gml:description></appinfo>
          </annotation>
        </enumeration>
        <enumeration value="TURBOPROP">
          <annotation>
            <appinfo><gml:description>Turbo Propeller
            Engine</gml:description></appinfo>
          </annotation>
        </enumeration>
      </restriction>
    </simpleType>
  </union>
</simpleType>
  
```

```

<enumeration value="ALL">
  <annotation>
    <appinfo><gml:description>All aircraft engine
types.</gml:description></appinfo>
  </annotation>
</enumeration>
</restriction>
</simpleType>
<simpleType>
  <restriction base="string">
    <pattern value="OTHER:(\w|_){1,58}?" />
  </restriction>
</simpleType>
</union>
</simpleType>

```

Nótese que los tipos de datos simples están declarados como la unión entre los valores enumerados, declarados en el modelo UML (con excepción del valor "OTHER") y una sarta con el patrón "OTHER:(\w|_){1,58}?". Esto permite que los tipos de datos del <<odelist>> incluyan valores que no tienen el respaldo de la lista de enumeración. Por ejemplo, un tipo de motor eléctrico podría ser codificado como "OTHER:ELECTRIC".

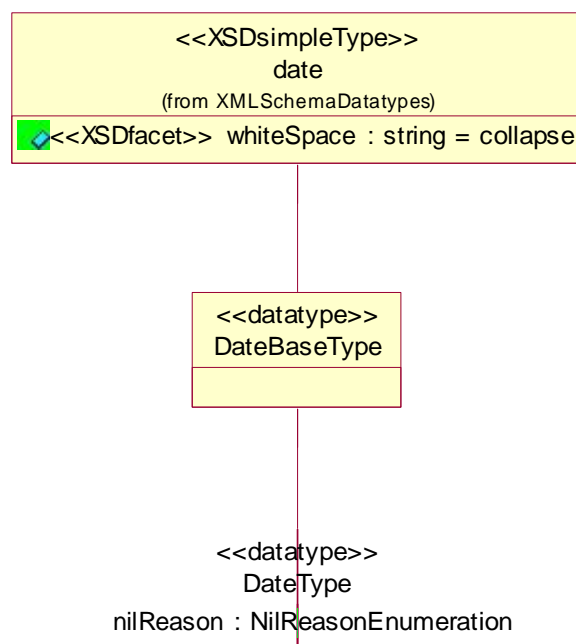
Asimismo, se define un tipo complejo, que incluye la declaración del atributo nilReason:

```

<complexType name="CodeAircraftEngineType">
  <simpleContent>
    <extension base="aixm:CodeAircraftEngineBaseType">
      <attribute name="nilReason" type="gml:nilReasonEnumeration"/>
    </extension>
  </simpleContent>
</complexType>

```

4.11.2 <<datatype>> - caso por defecto



En cuanto al <<codeList>>, el mapeo del <<datatype>> utilizado para digitar propiedades simples (ver 2.7.1.1) consta de dos pasos.

El primer paso es la creación del simpleType correspondiente al BaseType.

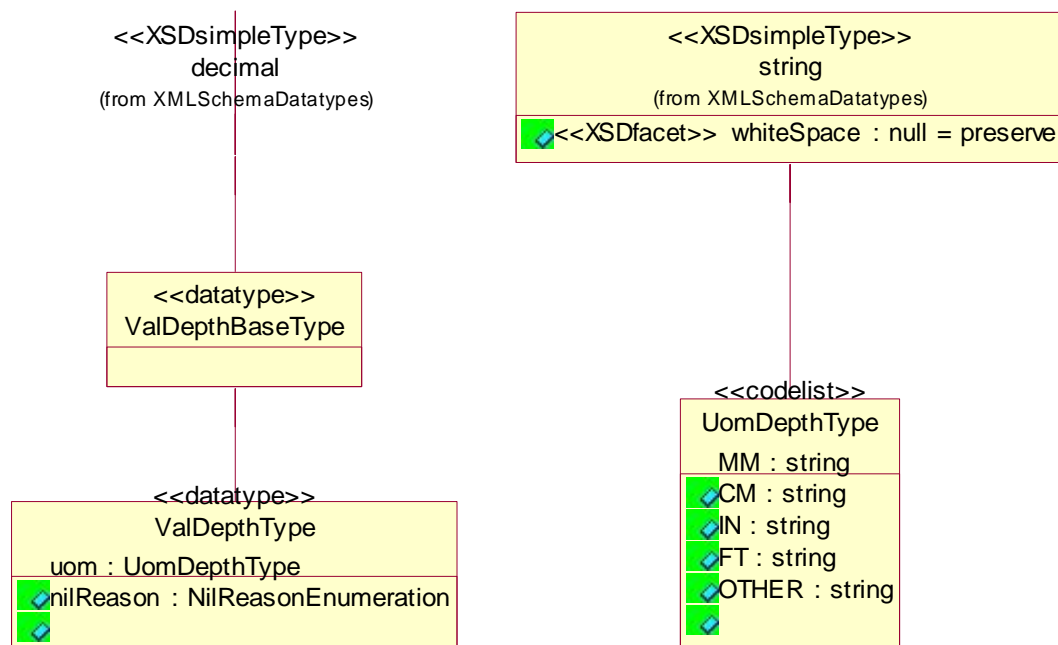
```
<simpleType name="DateBaseType">
  <restriction base="xsd:date">
  </restriction>
</simpleType>
```

El segundo paso es la creación del complexType que define al atributo nilReason.

```
<complexType name="DateType">
  <simpleContent>
    <extension base="aixm:DateBaseType">
      <attribute name="nilReason" type="gml:NilReasonEnumeration"/>
    </extension>
  </simpleContent>
</complexType>
```

4.11.3 <<datatype>> con Unidad de Medida

Existe una Unidad de Medida (UOM) para muchos tipos de datos que adoptan valores numéricos. Esto ha sido modelado como un atributo uom en la clase <<datatype>>.



El mapeo XSD de los tipos de uom sigue las mismas reglas que con cualquier otro <<codelist>>, excepto que no se necesita ningún tipo complejo con el nilReason.

```
<simpleType name="UomDepthType">
  <union>
    <simpleType>
      <restriction base="xsd:string">
        <enumeration value="MM">
        </enumeration>
        <enumeration value="CM">
        </enumeration>
        <enumeration value="IN">
        </enumeration>
        <enumeration value="FT">
        </enumeration>
      </restriction>
    </simpleType>
  </union>
</simpleType>
```

```

<restriction base="string">
  <pattern value="OTHER:\w{2,58}"/>
</restriction>
</simpleType>
</union>
</simpleType>

```

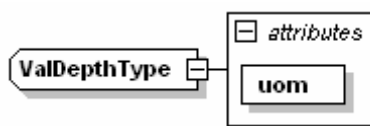
En un segundo paso, se genera la clase ValDepthBaseType como un tipo simple, tal como se describe en 4.11.2.

```

<simpleType name="ValDepthBaseType">
  <restriction base="xsd:decimal"/>
</simpleType>

```

Luego, se agrega el atributo uom al complexType ValDepthType, luego de la definición del atributo nilReason.



```

<complexType name="ValDepthType">
  <simpleContent>
    <extension base="aixm:ValDepthBaseType">
      <attribute name="nilReason" type="gml:NilReasonEnumeration"/>
      <attribute name="uom" type="aixm:UomDepthType" use="required"/>
    </extension>
  </simpleContent>
</complexType>

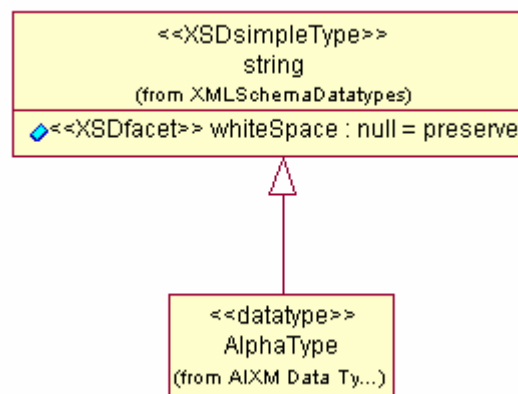
```

4.11.4 Casos particulares

4.11.4.1 <<datatype>> sin BaseType

Los 5 tipos de datos enumerados en 2.7.1.1 se mapean directamente a los datatypes (tipos de datos) integrados, definidos por la especificación del esquema XML. Los tipos de datos por defecto son string, float, double, etc, que son considerados como simpleTypes.

El AlphaType es un ejemplo apropiado.



```

<simpleType name="AlphaType">
  <restriction base="xsd:string">
    <pattern value="[A-Z]*"/>
  </restriction>
</simpleType>

```

4.11.4.2 <<datatype>> XHTMLBaseType

<<datatype>> XHTMLBaseType representa un documento XHTML estructurado que cumple con <http://www.w3.org/1999/xhtml>. Debería ser mapeado en el XML de la siguiente manera:

```
<complexType name="XHTMLBaseType">  
  <sequence>  
    <any namespace="http://www.w3.org/1999/xhtml" minOccurs="1"  
maxOccurs="unbounded" processContents="skip"/>  
  </sequence>  
</complexType>
```

APÉNDICE D

AIXM

GENERACIÓN DEL ESQUEMA DE APLICACIÓN AIXM

AIXM

Generación del Esquema de Aplicación AIXM

Modelo de Intercambio de Información Aeronáutica (AIXM)

Derechos de autor: 2010 - EUROCONTROL y la Administración Federal de Aviación (FAA)

Todos los derechos reservados.

Este documento y/o su contenido pueden ser descargados, impresos y copiados, total o parcialmente, siempre y cuando la nota sobre los derechos de autor y esta condición aparezcan reproducidos en cada copia.

Para cualquier consulta, sírvase ponerse en contacto con:

Brett BRUNK - brett.brunk@faa.gov

Eduard POROSNICU - eduard.porosnicu@eurocontrol.int

Versión No.	Fecha de emisión	Autor	Razón del cambio
0.1	2007/12/20	Barb Cordell / Paul Heffley	Primera edición
0.2	2008/01/08	Barb Cordell / Paul Heffley	Versión actualizada
1.0	2008/03/10	Eddy Porosnicu	Primera versión pública Modificaciones editoriales
1.1	2010/02/04	Hubert Lepori	Versión actualizada - AIXM 5.1

INDICE

1	ALCANCE	1
1.1	Introducción	1
1.2	Antecedentes	1
1.3	Objetivo.....	3
1.4	Referencias	3
2	EXTENDIENDO LOS COMPONENTES/OBJETOS AIXM.....	4
2.1	Paquete UML para extensiones.....	4
2.1.1	Estructura del Paquete	4
2.1.2	Especificaciones y espacios de nombres (Namespaces) del paquete.....	4
2.2	Paquete de extensión UML.....	5
2.2.1	Generalidades	5
2.2.2	Generación de esquemas XML.....	6
2.2.2.1	Esquemas importados e incluidos.....	7
2.2.2.2	Ejecución del guión.....	8
2.2.2.3	Producto del esquema XML.....	9
2.3	Paquete de extensión del tipo de datos	11
2.3.1	Generalidades.....	11
2.3.2	Generación de esquemas XML.....	13
2.3.2.1	Esquemas importados e incluidos.....	13
2.3.2.2	Ejecución del guión.....	14
2.4	Paquete de mensaje UML.....	15
2.4.1	Generalidades.....	15
2.4.2	Generación del esquema XML.....	16
2.4.2.1	Esquemas importados e incluidos.....	16
2.4.2.2	Ejecución del guión.....	16
2.4.2.3	Producto del esquema XML.....	16

1 Alcance

1.1 Introducción

La finalidad de este documento es describir de qué manera se puede extender el modelo UML AIXM para apoyar las necesidades de una determinada Comunidad de Interés (COI):

- Definir los mensajes que son necesarios y, eventualmente, restringir el contenido de estos mensajes a un sub-conjunto de componentes AIXM;

- Extender los componentes AIXM existentes con nuevos atributos o asociaciones, o definir nuevos componentes que sean pertinentes únicamente para la comunidad.

La conversión de UML al esquema XML para extensiones aparece ilustrada en una serie de ejemplos de las extensiones de Esquemas de Aplicación AIXM 5.

1.2 Antecedentes

El modelo conceptual y la norma de datos AIXM son mantenidos como un modelo UML. El AIXM fue desarrollado para ser extensible, permitiendo una mayor flexibilidad para su uso a nivel internacional. Cada componente y lista de códigos puede ser extendido para satisfacer las necesidades individuales de la Comunidad de Interés (COI) AIXM.

Si no está familiarizado con el documento de mapeo del UML AIXM al XSD AIXM, por favor revíselo antes de leer este documento. Una buena comprensión del documento de mapeo ayudará a entender las extensiones AIXM.

Los componentes describen las entidades del mundo real y son fundamentales en el AIXM. Los componentes del AIXM pueden ser concretos y tangibles, o abstractos y conceptuales, y pueden cambiar con el tiempo [7]. Los componentes se representan como clases con un estereotipo `<<feature>>`. Algunos ejemplos son Pista y AeropuertoHelipuerto.

Los componentes del AIXM son componentes dinámicos. Los objetos de Fracción de Tiempo (*Timeslice*) son utilizados para describir los cambios que afectan al componente AIXM a través del tiempo. Los objetos de Fracción de tiempo y la temporalidad son materia de discusión en un documento por separado sobre la Temporalidad en el AIXM.

Los objetos son abstracciones de las entidades del mundo real o, más frecuentemente, de las propiedades de dichas entidades, que no existen fuera de un componente. Un objeto es creado por dos motivos en el AIXM:

- Cuando una propiedad tiene una multiplicidad mayor a uno (como la ciudad atendida por un AeropuertoHelipuerto), o

- El objeto tiene sus propios atributos que son reutilizados a través del modelo, como un PuntoElevado (ElevatedPoint).

Algunas clases están marcadas como `<<choice>>`. Estas son utilizadas para modelar las relaciones XOR. Por ejemplo, la proyección horizontal de un VolumendeEspacioAéreo (AirspaceVolume) puede ser una Superficie (Surface), un CorredordeEspacioAéreo (AirspaceCorridor) o una forma igual a la de otro EspacioAéreo (Airspace).

Las propiedades son los atributos y relaciones que caracterizan a un componente u objeto. En el UML:

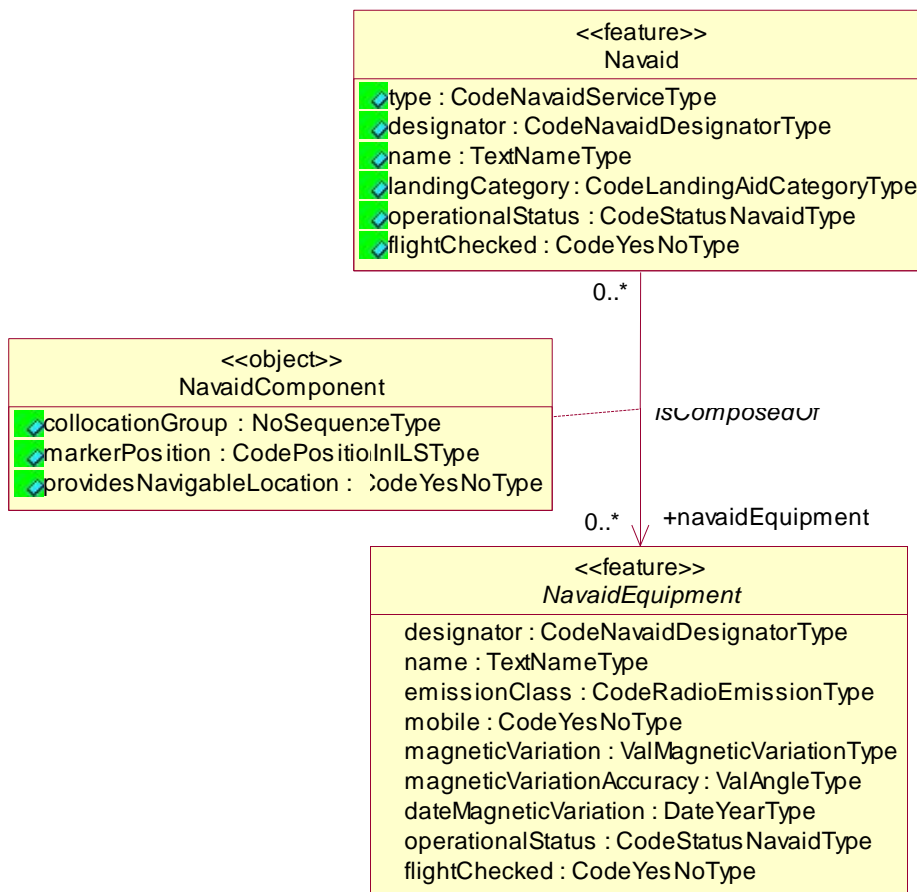
- Los atributos son utilizados para describir las propiedades simples de un componente u objeto; las relaciones son utilizadas para describir las asociaciones con componentes u objetos. Cuando una propiedad tiene una multiplicidad mayor a uno, es descrita utilizando una relación UML con cardinalidad.

- Las relaciones con los objetos están representadas por la asociación normalizada de la composición UML (*agregación por valor*). La composición es una forma de agregación donde el todo tiene una fuerte titularidad y una vida coincidente con respecto a las partes. La parte queda suprimida cuando se suprime el todo.
- Las relaciones con los componentes son descritas mediante una asociación normalizada UML. Todas las asociaciones son navegables en una sola dirección. Esto demuestra que las dos clases están relacionadas, pero sólo una clase sabe que la relación existe.

El modelo UML enumera los tipos de datos utilizados en el AIXM. A estos se les da uno de los dos siguientes estereotipos:

- <<datatype>> - Es el tipo de datos básicos, que especifica el patrón a ser utilizado.
- <<odelist>> - Es un tipo de dato que codifica una lista de valores predefinida. El <<odelist>> incluye el valor OTRO (OTHER), que puede ser expandido con algo de texto libre en mayúsculas (“OTHER:MY_VALUE”) para apoyar los valores que no son soportados.

Cuando se requiere información sobre una relación, se utiliza una clase de asociación UML. Esta clase de asociación se conecta a la relación con una línea de Clase de Asociación (*Association Class*).



La herencia se refiere a la capacidad de una clase (la clase especializada o clase hija) de heredar las propiedades de otra clase (la clase generalizada o clase madre), y luego agregarle nuevas propiedades propias. En el AIXM, los Componentes sólo deben heredar de otros Componentes, y los Objetos sólo pueden heredar de otros Objetos. No se permite una herencia múltiple.

Nota importante: **Sólo se permite la herencia desde clases “Abstractas”**. Los guiones de UML a XSD no permiten la herencia de clases no abstractas. El mecanismo de “extensión”

que se explica en este documento brinda la oportunidad de extender una clase AIXM existente agregándole nuevas propiedades, con la ventaja que la clase extendida permanece vigente frente al esquema medular AIXM.

1.3 Objetivo

El modelo medular AIXM define los componentes normalizados de la información aeronáutica. A fin de utilizar el AIXM para una aplicación específica, una Comunidad de Interés (COI) deberá ponerse de acuerdo en cuanto a cómo se habrá de intercambiar y comunicar las instancias de los componentes del AIXM en la comunidad. Esto se puede lograr utilizando ya sea un servicio web predefinido (como el WFS), que permite la provisión directa de componentes individuales AIXM o colecciones de componentes AIXM, o definiendo mensajes personalizados AIXM con propiedades específicas y abarcado una lista selecta de componentes AIXM.

En la definición de los Esquemas de Aplicación AIXM, la COI podría también desear extender el AIXM medular con propiedades y componentes adicionales. Algunos principios que regular dichas extensiones incluyen:

Una extensión de un componente AIXM existente debería permanecer vigente frente a la definición del elemento XSD AIXM medular con el mismo nombre (para ello, se inserta el elemento `AbstractSomeFeatureExtension` en el XSD AIXM medular). Una consecuencia es que no es posible extender las clases `<<datatype>>`. Sólo se puede extender los `<<odelist>>`.

Un componente y objetos adicionales deberán seguir las convenciones de modelado del AIXM medular (estereotipos, denominación, tipos de datos, etc.)

Nota importante: Es responsabilidad de la COI asegurarse que las extensiones no dupliquen componentes y propiedades ya existentes en el modelo medular. Una vez definidas dichas extensiones, la COI podría compartirlas con la comunidad AIXM a nivel mundial. Para ello, el esquema de aplicación puede ponerse a disposición del público en www.aixm.aero.

1.4 Referencias

1. Geographic Information – Spatial Schema. ISO 19107. Primera edición, 2003-05-01
2. ISO 19136:2007 - Geographic information -- Geography Markup Language (GML)
3. UML 2.0 In a Nutshell. Dan Pilone. O'Reilly Media Inc. 2005.
4. AIXM UML to XML Schema Mapping, www.aixm.aero (ver descargas)
5. AIXM Temporality Model, www.aixm.aero (ver descargas)

2 Extendiendo los componentes/objetos AIXM

2.1 Paquete UML para extensiones

Para extender el AIXM, es necesario crear un nuevo paquete dentro del paquete de Esquemas de Aplicación AIXM. Este paquete contendrá toda la información necesaria para la extensión.

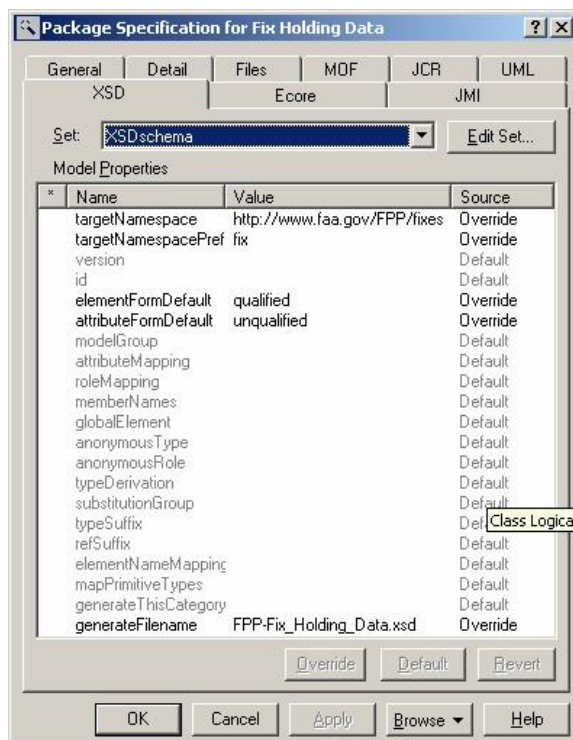
2.1.1 Estructura del paquete

Se utiliza distintos tipos de sub-paquetes para controlar la generación de los esquemas XML apropiados (XSD). El sub-paquete Extensión contiene las extensiones de los componentes y objetos medulares AIXM. Si la extensión requiere nuevos tipos de datos, entonces se crea un segundo sub-paquete, los Tipos de Datos de Extensión, que contiene cualesquiera nuevos tipo de dato y listas de códigos que se requieran. Los sub-paquetes finales que se requieren son los paquetes de mensajes. Puede que se requiera múltiples paquetes, dependiendo de la cantidad de distintos esquemas de mensajes requeridos. La mayoría de los Paquetes de Esquemas de Aplicación tendrán por lo menos un paquete de solicitud y un paquete de respuesta.



2.1.2 Especificaciones y espacios de nombres (namespaces) del paquete

El paquete de extensión debe contar con los atributos de herramientas XSD apropiados de manera que el guión pueda generar los espacios de nombres correctamente. A continuación, se presenta un ejemplo de cómo se define estos atributos para el sub-paquete Fix Holding Data.



Cada nuevo paquete de Esquema de Aplicación utilizado para generar esquemas XML debe tener cinco propiedades. Estas propiedades aparecen resaltadas a continuación con la Fuente como 'Override'.

Para modificar el valor de estas propiedades, abrir la Especificación del Paquete (Package Specification) y navegar a la pestaña XSD. Los valores de las propiedades targetNamespace y targetNamespacePrefix están determinados por la COI y son utilizados de conformidad con otros esquemas relacionados, y determinarán si se incluye o importa una importación externa.

Asimismo, designar la propiedad generateFilename como aplicable de manera que el esquema reciba un nombre consistente cada vez que es generado con los guiones UML-a-XSD.

Lo que sigue fue generado para el paquete del Esquema de Aplicación de Datos de Retención de Puntos de Referencia (*Fix Holding Data Applicatio Schema*).

```
<schema xmlns:fix="http://www.faa.gov/FPP/fixes"
xmlns="http://www.w3.org/2001/XMLSchema"
xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema"
xmlns:gml="http://www.opengis.net/gml/3.2"
xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink"
xmlns:aixm="http://www.aixm.aero/schema/5.1"
xmlns:dpshare="http://www.faa.gov/avnis/shared"
targetNamespace="http://www.faa.gov/avnis/fixes"
elementFormDefault="qualified"
attributeFormDefault="unqualified">
```

2.2 Paquete de extensión UML

2.2.1 Generalidades

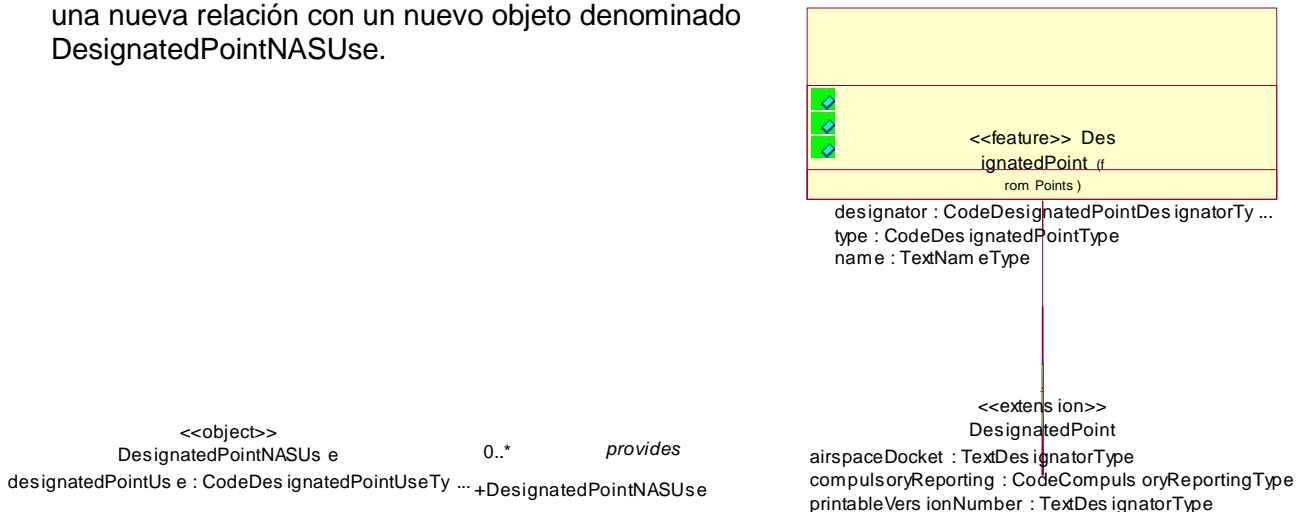
Se puede extender un componente u objeto creando una clase con el mismo nombre que el componente AIXM medular y dándole un estereotipo <<extension>>. Esta nueva clase puede contener:

- Nuevos atributos

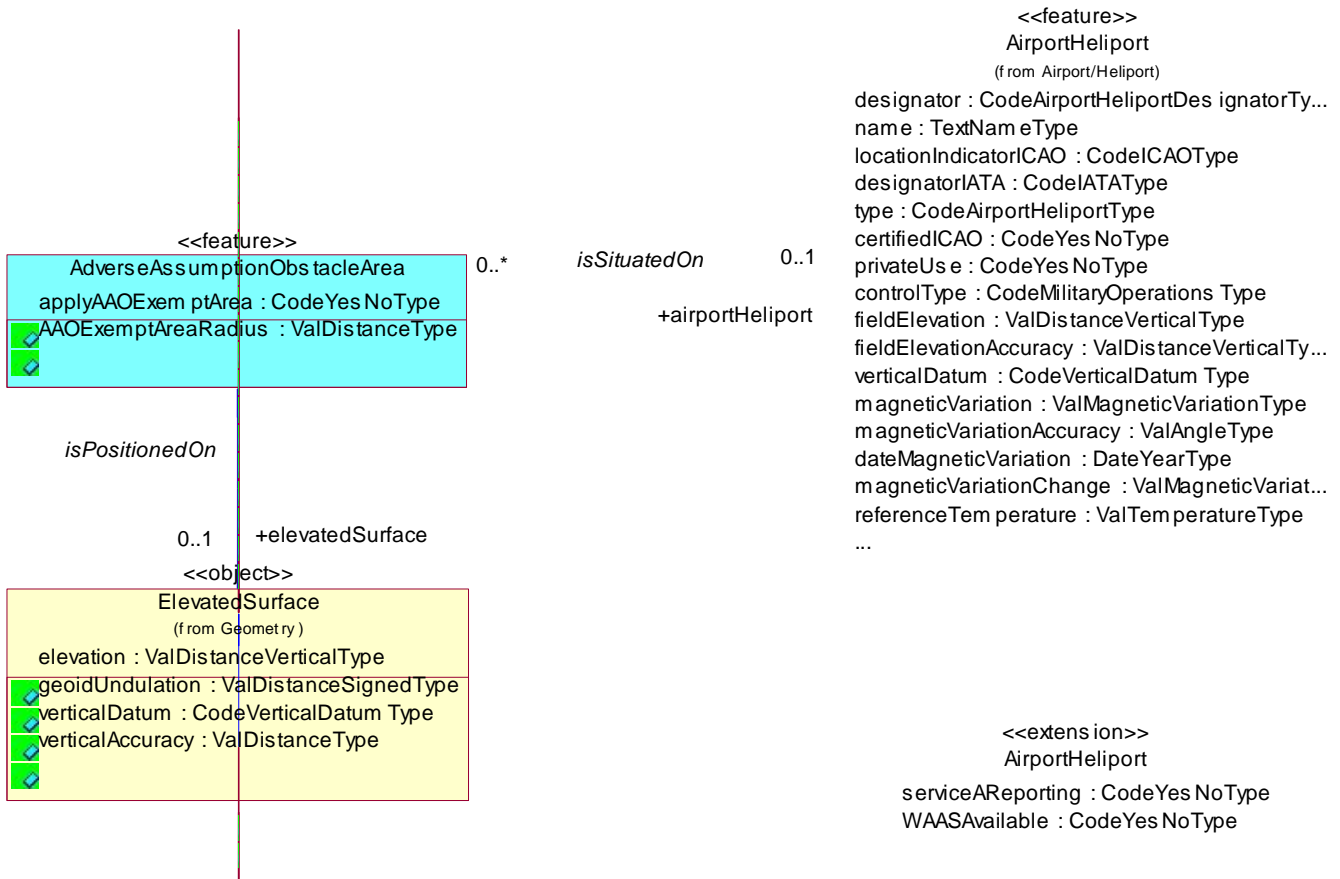
- Nuevas asociaciones. **Nota importante:** Si está involucrada una clase medular AIXM, la navegabilidad de la asociación siempre debería ir de la clase <<extension>> hacia la clase medular AIXM.

Asimismo, es posible crear, en las extensiones, clases totalmente nuevas (componentes y objetos) que no extienden las clases medulares AIXM existentes. La única regla es seguir las convenciones de modelado UML AIXM descritas al inicio del documento. Esto le permitirá al guión AIXM-FeatureGenerator.ebs generar correctamente los elementos XML para estas nuevas clases. Esta situación no aparece descrita en detalle en este documento, ya que no requiere acción especial alguna. Simplemente, hay que seguir las convenciones de modelado UML.

El siguiente ejemplo muestra la convención de modelado utilizada para extender el componente DesignatedPoint. El ejemplo agrega un nuevo atributo a DesignatedPoint y una nueva relación con un nuevo objeto denominado DesignatedPointNASUse.



También, se puede crear asociaciones entre nuevos componentes u objetos y los componentes u objetos medulares AIXM, tal como se ilustra a continuación en la asociación entre AdverseAssumptionObstacle y AirportHeliport. La nueva asociación debería ser creada en el paquete Application Schema package y con dirección al Componente AIXM Medular y no con dirección a una extensión (en caso exista). Esta acción garantiza que la relación esté debidamente representada en el Esquema XML.



Use las reglas aprobadas para los elementos medulares AIXM para generar nuevos componentes u objetos. Algunas reglas aplicables a las nuevas clases de *extensión* son:

- El estereotipo de la clase de extensión debe ser <<extension>>.
- El nombre de la clase de extensión para la extensión debe coincidir con la clase que se está extendiendo. (Cuando se utiliza Rational Rose, es posible hacerlo creando una nueva clase en el menú de navegación, a la izquierda, y cambiar el nombre de dicha clase; sólo entonces, arrastrar y colocar la clase en el diagrama.)
- La clase de extensión debe ser una clase especializada que extiende la clase base correspondiente. Se agrega los atributos de la clase de extensión a la clase de extensión, de la misma manera que con la clase regular AIXM (los Tipos de Datos son materia de discusión posteriormente en este documento).

2.2.2 Generación de esquemas XML

Utilizar el guión AIXM-FeatureGenerator.ebs para generar el esquema de extensión XML, donde el guión activa la generación de un elemento de extensión mediante el reconocimiento del estereotipo <<extension>>. La generación de la extensión sigue las reglas de generación AIXM.

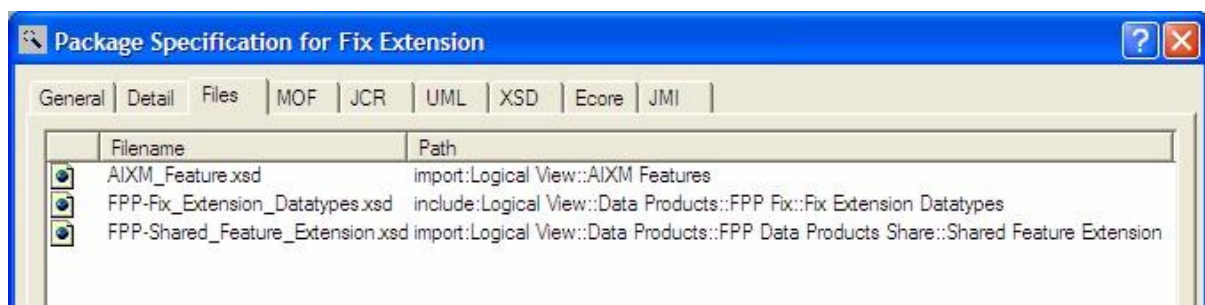
Si se introduce nuevos tipos de datos o listas de códigos al guión, se debe ejecutar primero AIXM-DataTypeGenerator.ebs en el Paquete de Tipo de Datos asociado.

2.2.2.1 Esquemas importados e incluidos

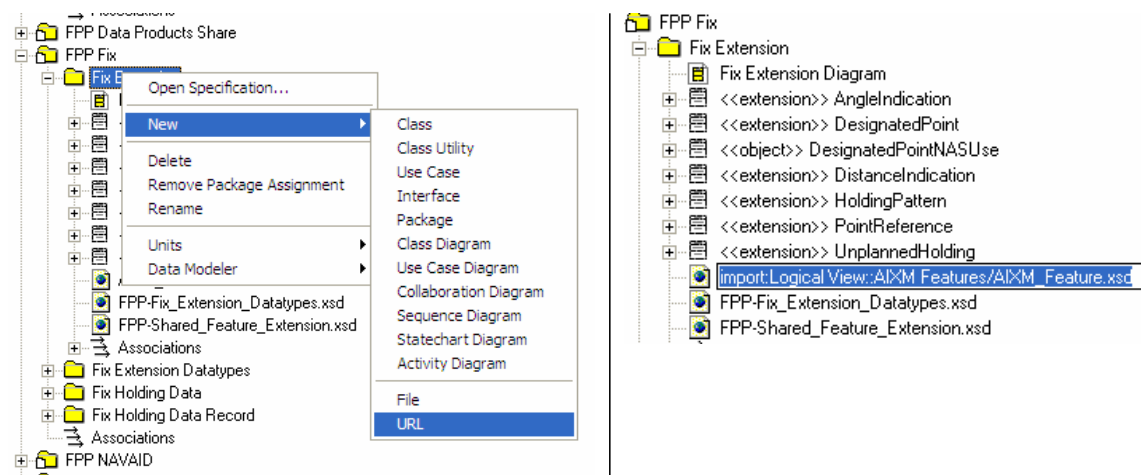
Cada sub-paquete del esquema de aplicación debe incorporar los esquemas XML importados de los esquemas medulares AIXM (AIXM Core Schemas). Asimismo, si se introduce nuevos tipos de datos o listas de códigos, se debe incluir el esquema de dicho sub-paquete. A veces, es necesario utilizar objetos comunes de un paquete 'compartido' para aumentar la re-utilización de los objetos. Se debería incorporar estos elementos también, mediante la importación del esquema.

No es necesario generar estos esquemas para que el guión corra en Rational Rose, pero, si no son creados en la estructura de la carpeta cuando se abre el esquema, tendrá errores. El guión, AIXM-DataTypeGenerator.ebs, es usado para crear el esquema en el sub-paquete de Tipo de Datos asociado.

Estos esquemas vinculados, básicamente URL, pueden ser incorporados ingresándolos en la pestaña Archivos (Files) de la Especificación del Paquete.



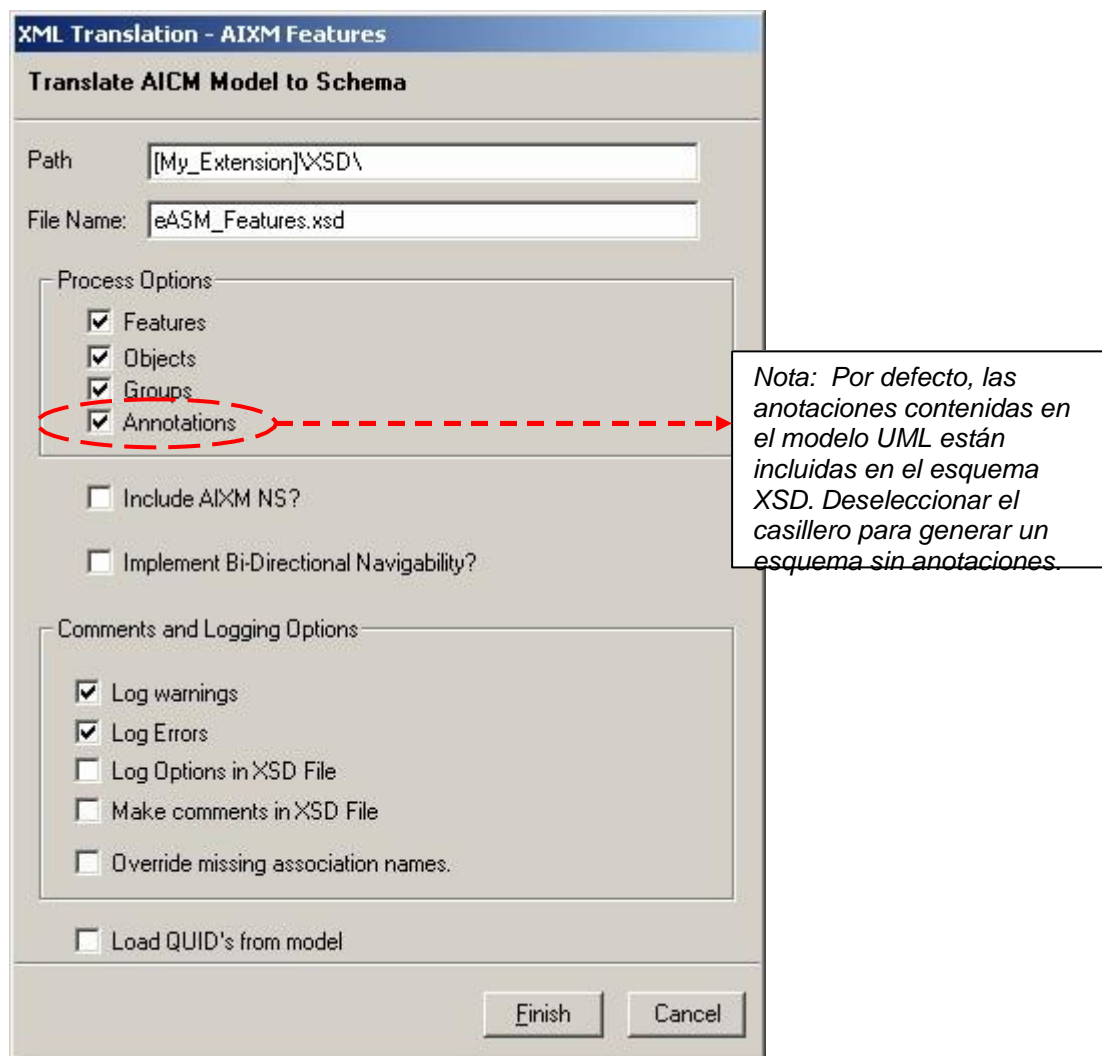
También pueden ser agregados en la ventana de navegación, ingresando la trayectoria completa de la ubicación del esquema dentro del modelo.



2.2.2.2 Ejecución del guión

Es necesario definir algunas opciones específicas al ejecutar el guión en Rational Rose, pero la mayor parte de las opciones tendrán el valor por defecto. En la siguiente imagen, nótese que el Nombre del Archivo es tomado de la propiedad generateFilename definida previamente en la especificación del paquete.

Los guiones para la generación de esquemas son utilizados tanto para los esquemas medulares AIXM como para los esquemas de aplicación. Se marca el casillero de 'Include AIXM NS' cuando se ejecuta guiones para paquetes que no son parte del conjunto Medular AIXM ya que el Espacio de Nombre AIXM es incluido automáticamente para estos esquemas. Asimismo, marcar el casillero de 'Load QUID's from model' cuando se ha agregado nuevas clases al modelo desde que se ejecutó el guión por última vez, lo cual garantiza que los identificadores de elementos sean correctamente reconocidos.



Luego de seleccionar 'Finish' y de regenerar los QUID (de ser necesario), se abrirá un diálogo para permitir la adición o edición de los atributos del Encabezado XSD (XSD Header). No debería ser necesario hacer cambio alguno, pero tomar nota de los atributos de targetNamespace generados a partir de las especificaciones del paquete definidas previamente. Luego de seleccionar 'OK', se generará el archivo del esquema XML, el cual puede encontrarse en el directorio en el que se ejecutó el guión.

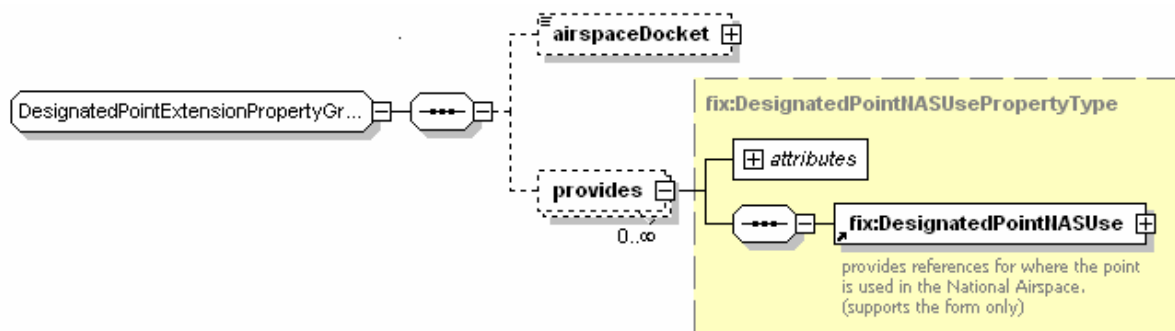


2.2.2.3 Producto del esquema XML

Las clases con el estereotipo <<extension>> generan tres elementos relacionados para esta clase.

- <classname>ExtensionPropertyGroup
- <classname>ExtensionType
- <classname>Extension

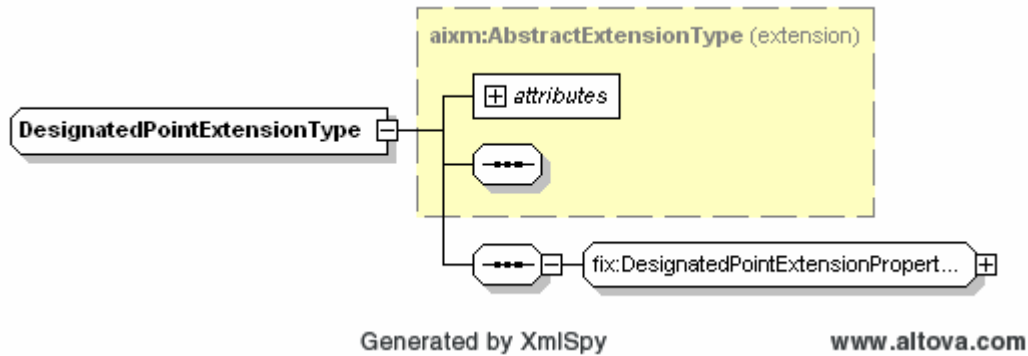
El <classname>ExtensionPropertyGroup contiene las propiedades (elementos y relaciones) de la Extensión.



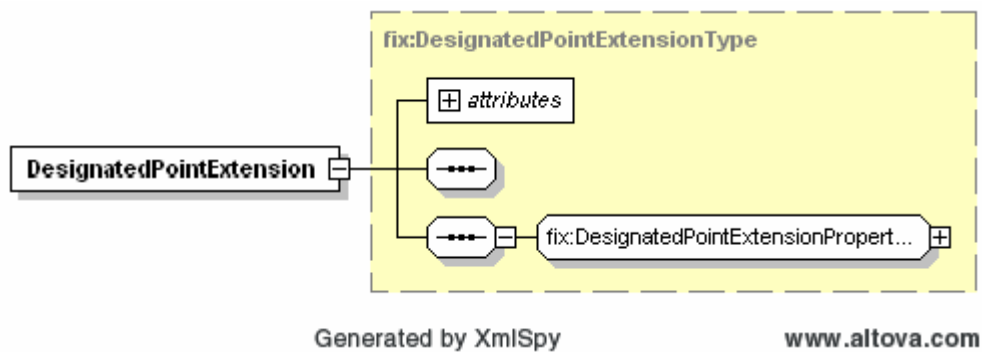
Generated by XmlSpy

www.altova.com

El elemento <classname>ExtensionType es generado como un tipo complejo del EsquemaXML (XMLSchema <complexType.>) y extiende el tipo base aixm:AbstractExtensionType.



Se genera el elemento <classname>Extension como un <element> del Esquema XML. El elemento de Extensión no puede estar sólo; sólo puede existir como una extensión del elemento base AIXM. El elemento de Extensión no tiene una fracción de tiempo. El atributo substitutionGroup del elemento de Extensión es el substitutionGroup de la extensión de tipo base. Los elementos de Extensión no son extensibles.

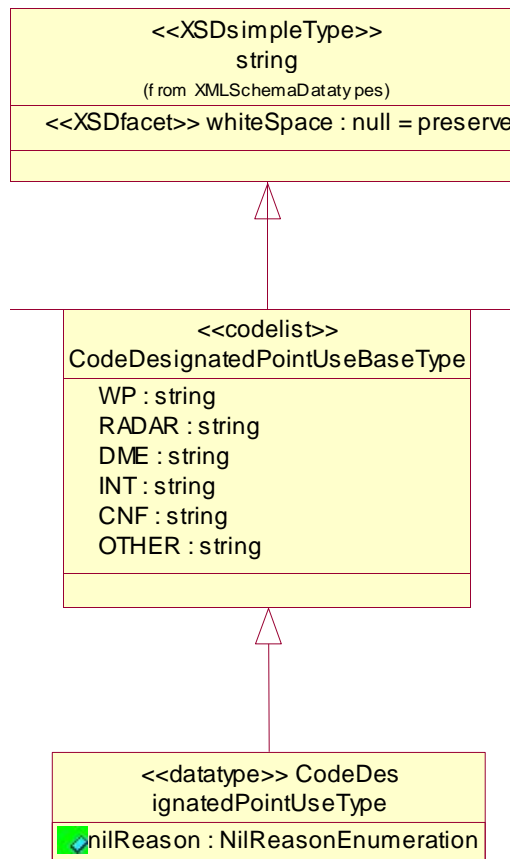


2.3 Paquete de extensión del tipo de datos

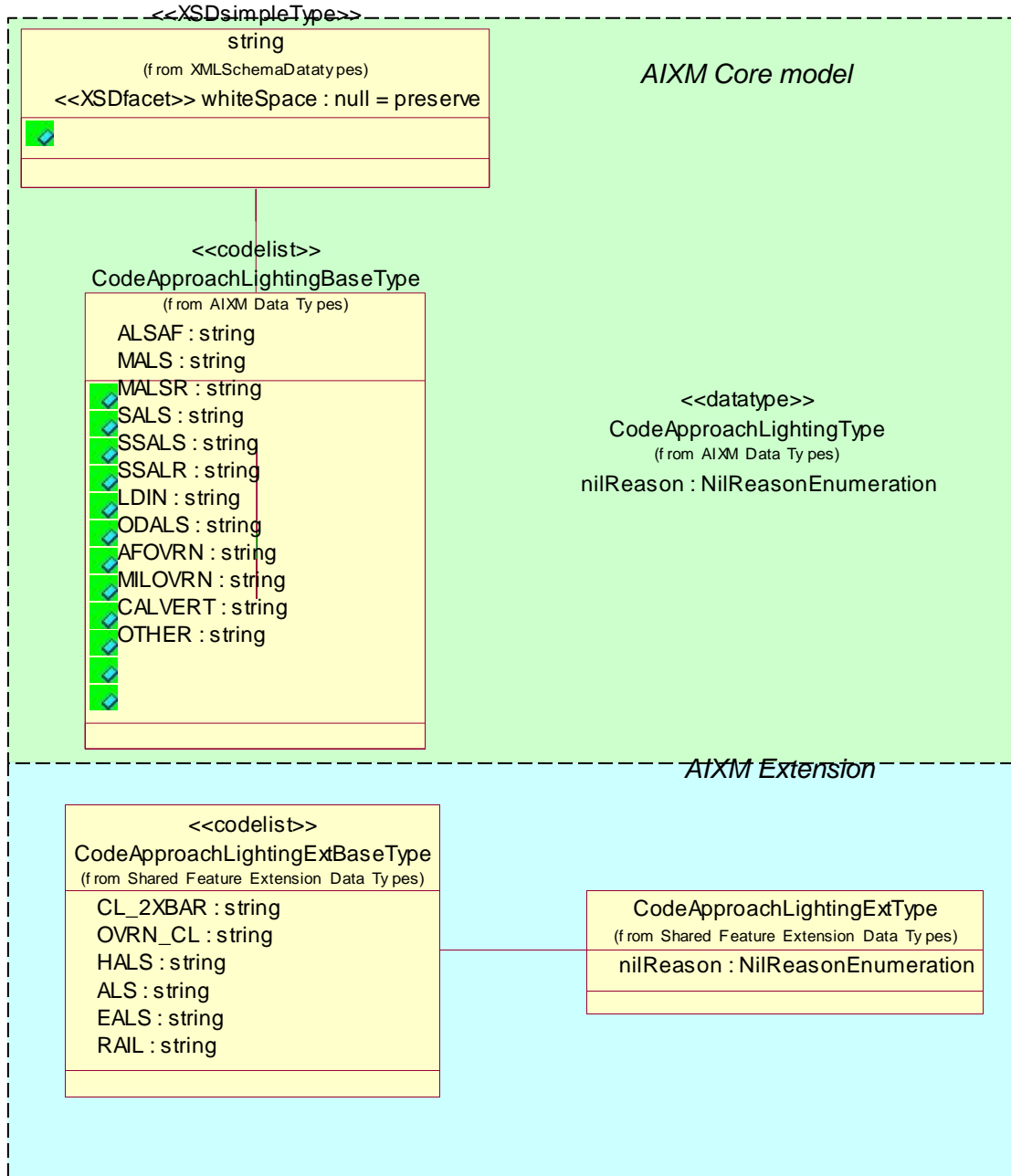
2.3.1 Generalidades

Una extensión, un nuevo componente o clase de objeto puede requerir tipos de datos o listas de códigos adicionales para capturar los valores válidos para los nuevos atributos agregados a la clase. Para agregar nuevos tipos de datos o listas de códigos, crear un sub-paquete de Tipo de Datos (Data Type) que contenga cualquier nuevo tipo de datos que fuera necesario.

En el siguiente ejemplo, se define un <<codelist>> en un paquete de extensión. Se denomina CodeDesignatedPointUseBaseType, tiene una generalización a la clase de 'sarta' y hereda los atributos básicos de una variable de sarta XSD. Se crea el <<datatype>> CodeDesignatedPointUseType con la propiedad nilReason, tal como se especifica en [4]. Esta es la configuración más común para las listas de códigos.



Los <<codelists>> modulares del AIXM también pueden ser extendidos en el sub-paquete de Tipo de Datos (Data Type). Extender una lista de código mediante la creación de una clase con el mismo nombre que la lista de código y dándole un estereotipo <<codelist>>.



Se debe hacer un análisis detallado para asegurarse que la lista extendida de valores sigue estando normalizada. No deberá duplicar valores que ya existen en el <<codelist>> modular (incluyendo el valor OTRO), pero con otros nombres/abreviaturas.

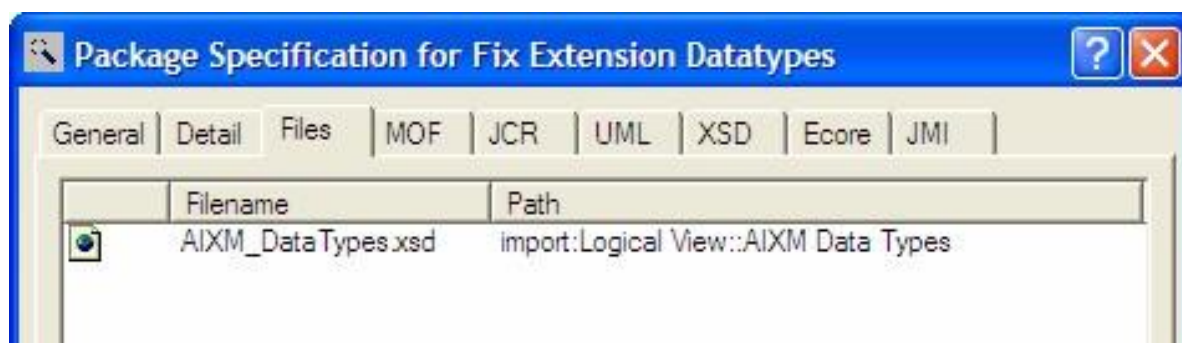
En caso se requiera valores adicionales para una lista de código modular AIXM para el intercambio de datos a nivel internacional, entonces será necesario actualizar el modelo modular AIXM.

2.3.2 Generación de esquemas XML

Utilizar el guión AIXM-DataTypeGenerator.ebs para generar el esquema XML de extensión de tipo de datos. Los Tipos de Datos son generados como un <simpleType> de XMLSchema, con las facetas, Patrones y/o listas de código apropiados definidos.

2.3.2.1 Esquemas importados e incluidos

Cada sub-paquete de tipo de datos debe incorporar el esquema medular de Tipo de Datos AIXM. No es necesario generar este esquema para que el guión se ejecute en Rational Rose, pero, si no se genera el esquema de Tipo de Datos Básicos AIXM en la estructura de la carpeta donde se abre el esquema, tendrá errores.



2.3.2.2 Ejecución del guión

En la siguiente imagen, nótese que el Nombre de Archivo (File Name) es tomado de la propiedad generateFilename definida previamente en la especificación del paquete. No obstante, la ruta (Path) indica la ubicación del archivo del modelo UML, la cual debería ser cambiada apropiadamente. Cuando se ejecuta guiones para paquetes que no son parte del conjunto medular AIXM, se selecciona el casillero correspondiente a 'Include AIXM NS', ya que el Espacio de nombre (Namespace) del AIXM es automáticamente incluido para estos esquemas.

XML Translation

Translate AICM Model to Schema

Translate the selected AICM Category model elements into an XML Schema (draft) file.

Path: [My_Extension]\XSD\'

File Name: eASM_DataTypes.xsd

Generate AIXM Import statement?

Create debug values

Annotations

Finish Cancel

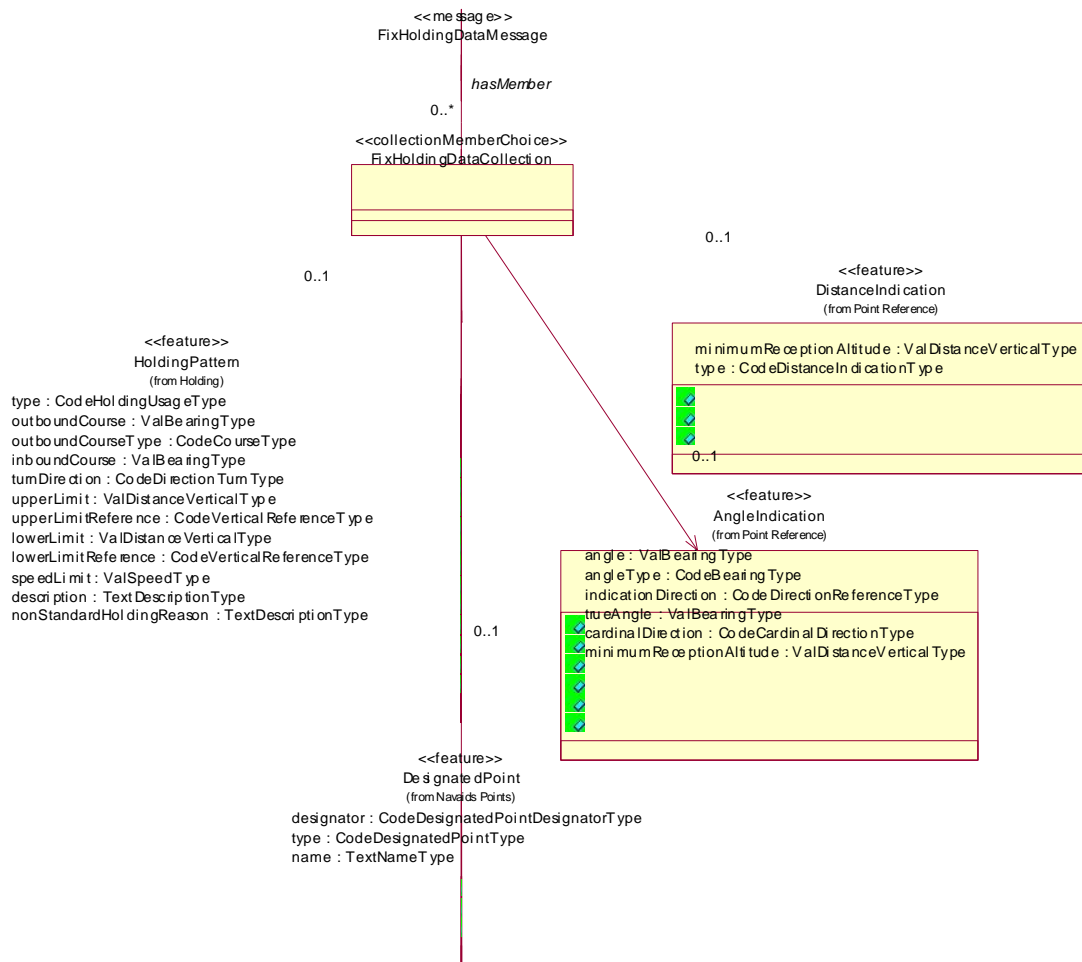
Nota: por defecto, las anotaciones contenidas en el modelo UML están incluidas en el esquema XSD. Deseleccionar el casillero para generar un esquema sin anotaciones.

2.4 Paquete de mensaje UML

2.4.1 Generalidades

El paquete de mensaje es utilizado para generar un Esquema XML para los mensajes de solicitud y respuesta. La siguiente ilustración es un ejemplo del Mensaje de Respuesta FixHoldingData. Este mensaje incluye las extensiones descritas anteriormente, si bien éstas no aparecen en el diagrama.

Se modela un mensaje en UML, utilizando el objeto de clase con un estereotipo <<message>>. En este ejemplo, el mensaje es una colección limitada de componentes AIXM con extensiones. Esto se modela relacionando la colección de componentes <<collectionMemberChoice>> al mensaje a través de la relación "hasMember".

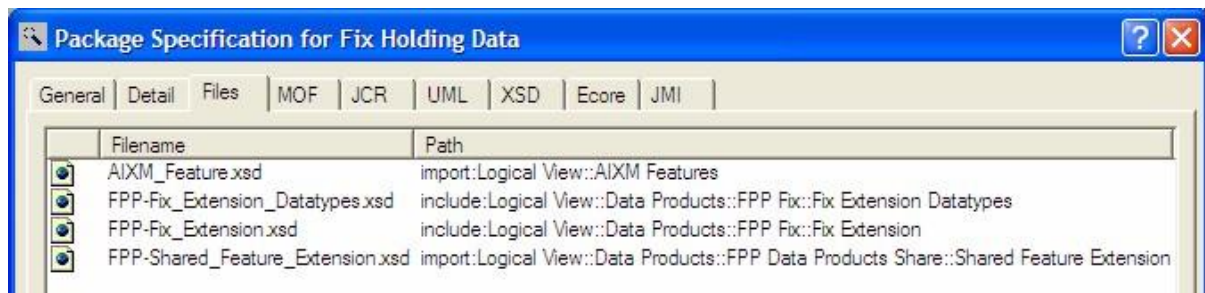


2.4.2 Generación del esquema XML

Utilizar el guión AIXM-ApplicationSchemaGenerator.ebs para generar el mensaje XSD. El guión activa la generación del elemento del mensaje, mediante el reconocimiento del estereotipo <<message>>.

2.4.2.1 Esquemas importados e incluidos

El sub-paquete del mensaje UML agrupa a todos los elementos relacionados, creados en procesos anteriores, tales como extensiones y tipos de datos. Como en los casos anteriores, se debe incluir el esquema medular AIXM, así como cualesquiera otros esquemas referenciados (es decir, objetos compartidos o comunes que son utilizados en múltiples esquemas de aplicación).



A continuación, se muestra la acumulación de los Esquemas XML importados e incluidos.

```
<import namespace="http://www.opengis.net/gml/3.2"
  schemaLocation="./ISO_19136_Schemas/gml.xsd"/>
<import namespace="http://www.aixm.aero/schema/5.1"
  schemaLocation="./AIXM_Feature.xsd"/>
<import namespace="http://www.w3.org/1999/xlink" schemaLocation="./xlink/xlinks.xsd"/>
<import namespace="http://www.faa.gov/avnis/shared" schemaLocation="./FPP-
  Shared_Feature_Extension.xsd"/>
<include schemaLocation="FPP-Fix_Extension_Data_Types.xsd"/>
<include schemaLocation="FPP-Fix_Extension.xsd"/>
```

2.4.2.2 Ejecución del guión

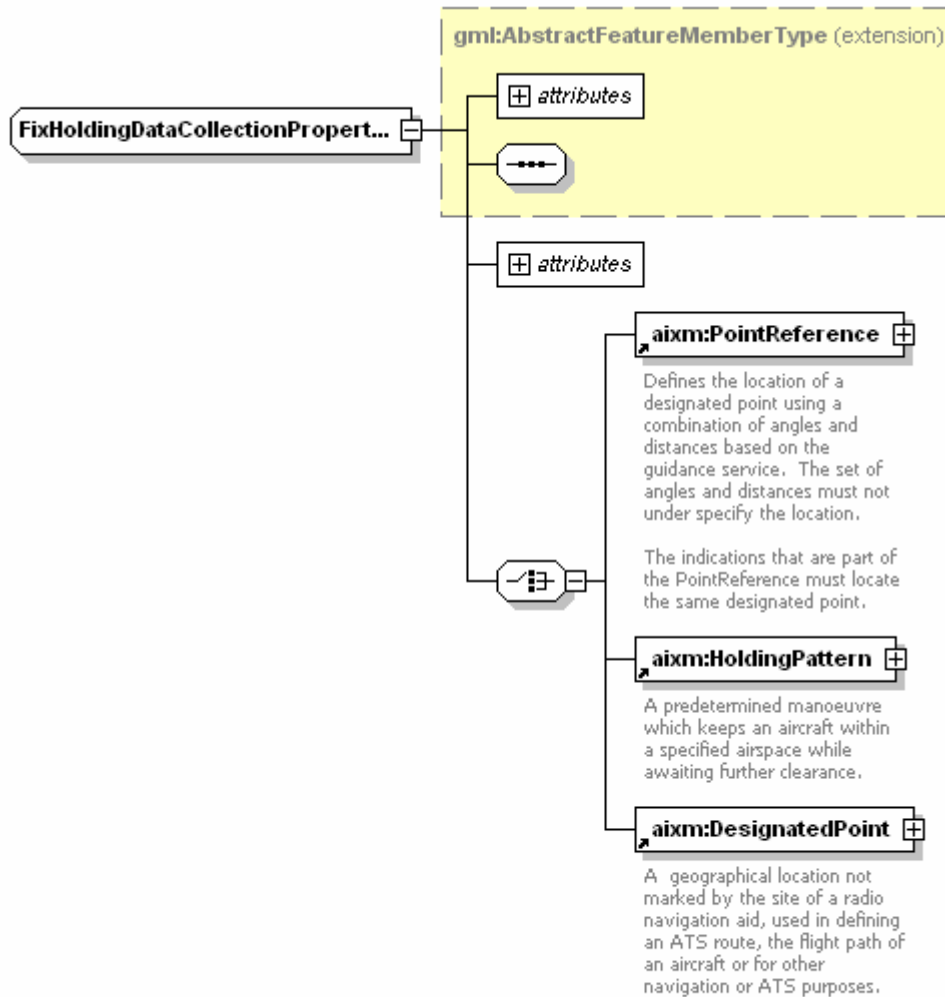
Seguir los procedimientos indicados en la sección 2.2.2.2.

2.4.2.3 Producto del esquema XML

Las clases con el estereotipo <<message>> a continuación de la respuesta de recolección de componentes AIXM generan cuatro elementos relacionados para dicha clase.

```
<classname>CollectionPropertyGroup
<classname>MessagePropertyGroup
<classname>MessageType
<classname>Message
```

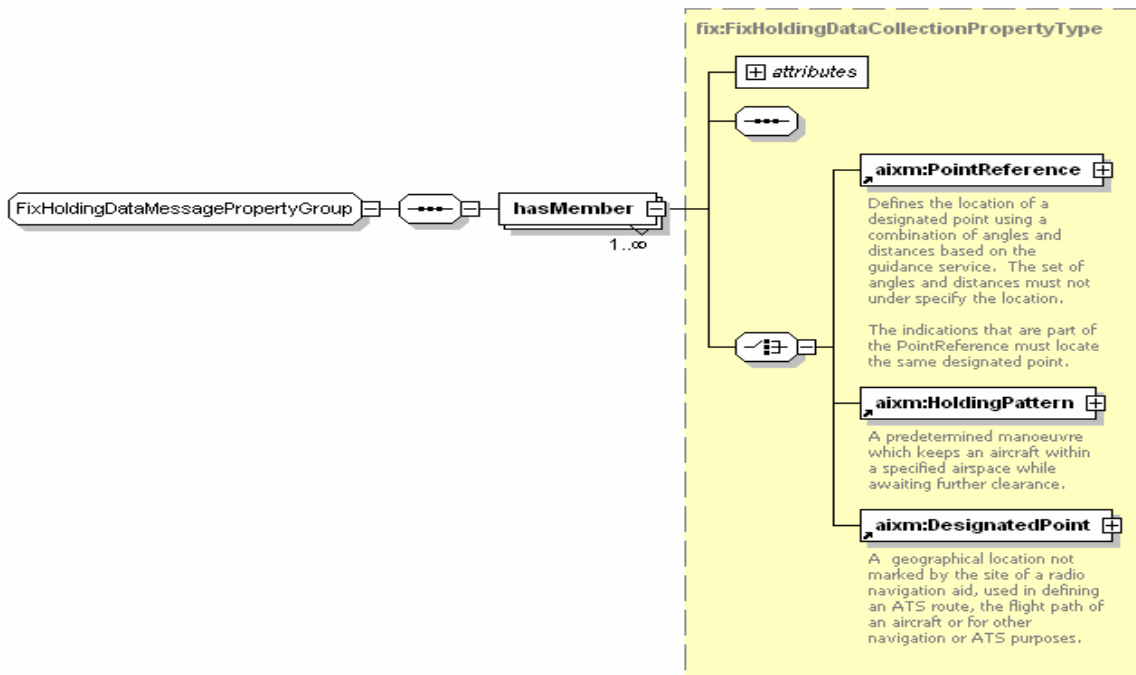
Se genera el <classname>CollectionPropertyGroup como un Esquema XML <complexType>, el cual extiende gml:AbstractFeatureMemberType, e incluye un <choice> entre todos los componentes a los que apunta.



Generated by XmlSpy

www.altova.com

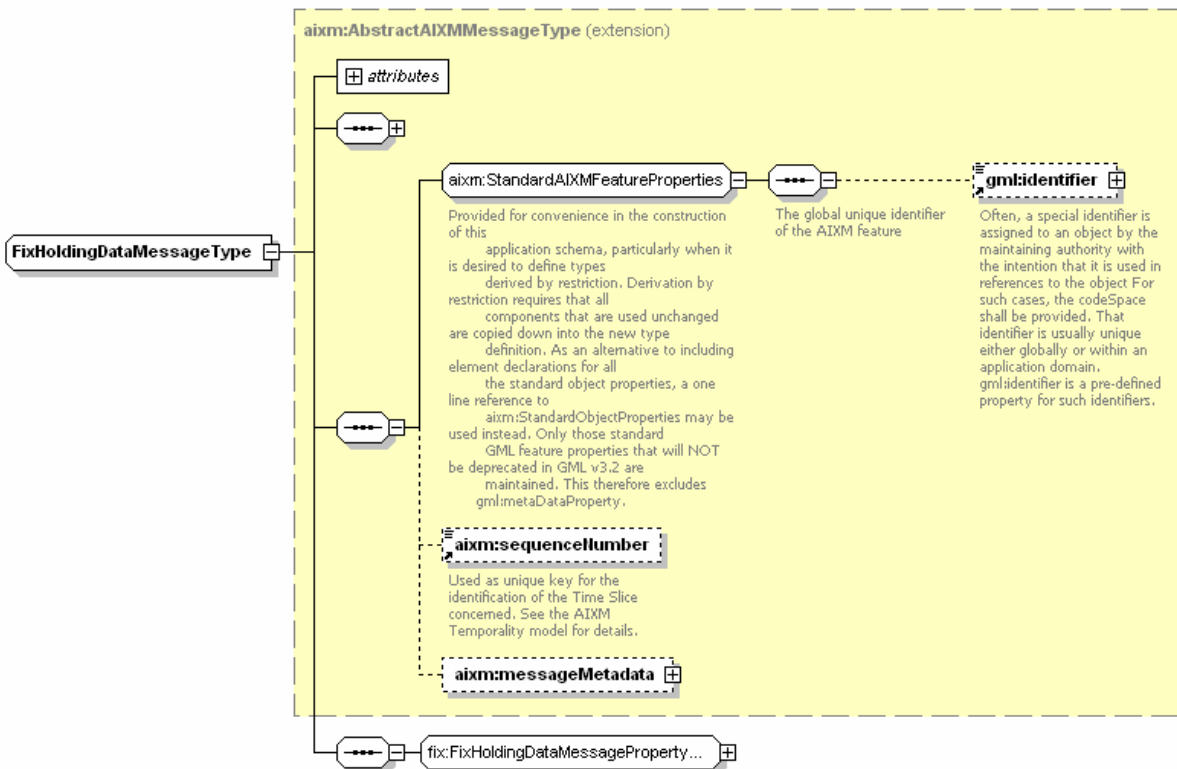
Se genera <classname>MessagePropertyGroup como un XMLSchema <group>, el cual contiene las propiedades (elementos y relaciones) del Mensaje.



Generated by XmlSpy

www.altova.com

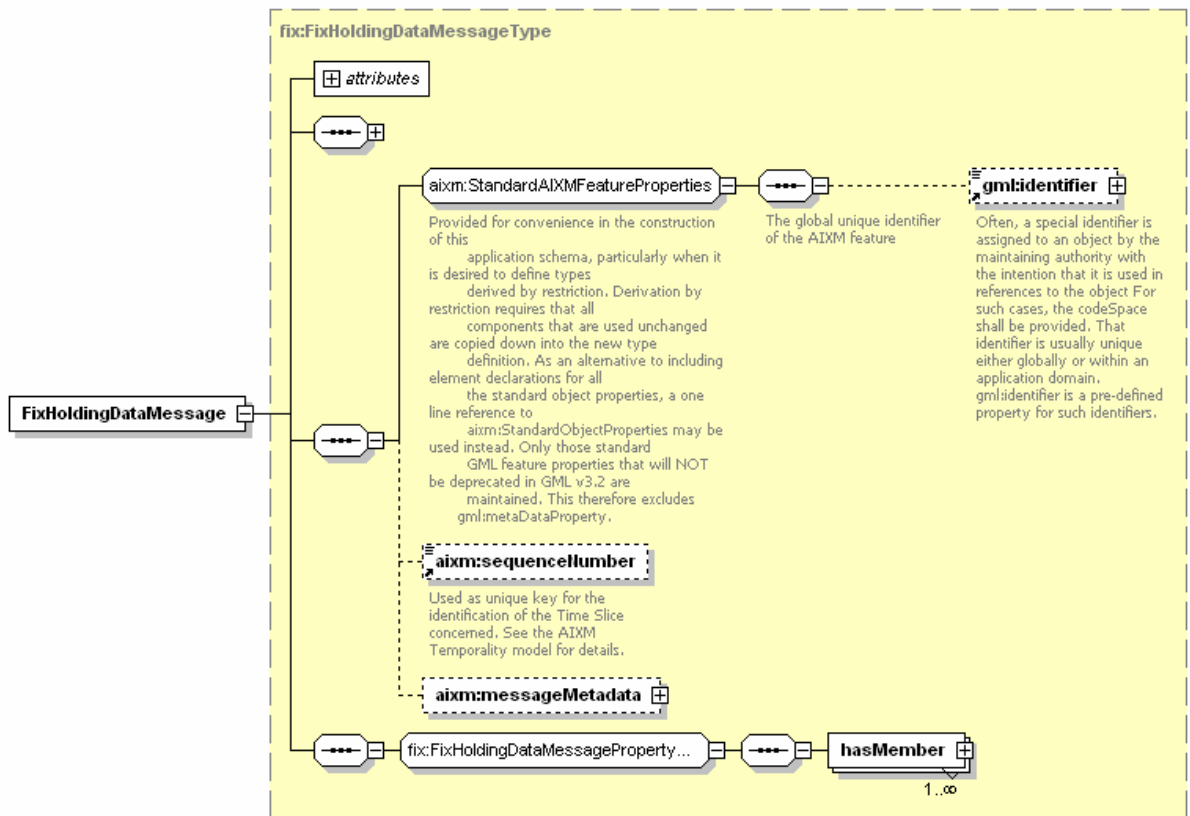
Se genera el elemento <classname>MessageType como un XMLSchema <complexType.> y extiende el tipo base aixm:AbstractAIXMMessageType.



Generated by XmlSpy

www.altova.com

Se genera el elemento <classname>Message como un XMLSchema <element>. Las asociaciones son tratadas como objetos. Estos son incluidos en el esquema.



Generated by XmlSpy

www.altova.com

APÉNDICE E

AIXM 5

IDENTIFICACIÓN Y REFERENCIA DE COMPONENTES

USO DE XLINK:HREF Y UUID

AIXM 5

Identificación y Referencia de Componentes

- uso de xlink:href y UUID -

Modelo de Intercambio de Información Aeronáutica (AIXM)

Derechos de autor: 2011 – EUROCONTROL y la Administración Federal de Aviación (FAA)

Todos los derechos reservados.

Este documento y/o su contenido pueden ser descargados, impresos y copiados, total o parcialmente, siempre y cuando la nota sobre los derechos de autor y esta condición aparezcan reproducidos en cada copia.

Para cualquier consulta, sírvase ponerse en contacto con:

Deborah COWELL - deborah.cowell@faa.gov

Eduard POROSNICU - eduard.porosnicu@eurocontrol.int

Versión No.	Fecha de emisión de la versión	Autor	Razón del cambio
0.1 Primera	2009	Equipo de diseño	Primera versión
0.2 Propuesta	2010	Equipo de diseño	Actualización
0.3 Propuesta	06 oct 2010	Equipo de diseño	Actualización de referencias abstractas
0.4 Propuesta actualizada	22 nov 2010	Eurocontrol-FAA Equipo de diseño AIXM Con el aporte de los miembros del Foro AIXM	Se incluyó guías para la generación de UUID. Actualizada en base a los comentarios y recomendaciones recibidos de los miembros del Foro AIXM y durante los seminarios AIXM-XML de 2010.
0.5 Propuesta actualizada	21 dic 2010		Actualizada luego de los últimos comentarios del Foro AIXM. Uso de URN "uuid". Uso de URN únicamente para referencias abstractas.
0.6 Actualizada	21 feb 2011		Actualizada luego de las discusiones fuera de línea con los miembros del Foro AIXM más activos (en este tema).

1.0	Publicada	29 abr 2011	Publicación final. Se agregó una oración en la sección 2.2 para resaltar la importancia que tiene que el UUID sea atribuido por la verdadera fuente autorizada de los datos de un componente.
-----	-----------	-------------	---

Indice

1 Alcance.....	4
1.1 Introducción.....	4
1.2 Referencias.....	4
1.3 Premisas y dependencias.....	4
2 Identificación de componentes (UUID).....	5
2.1 La propiedad gml:identifier.....	5
2.2 Uso del UUID.....	5
2.3 Versión y codeSpace (espacio de código) del UUID.....	6
2.4 La propiedad gml:id.....	6
3 Referencia del componente (xlink:href)	8
3.1 Introducción.....	8
3.2 Referencias locales concretas dentro de un mensaje.....	8
3.3 Referencias externas concretas	9
3.4 Referencias abstractas.....	9
3.5 Uso de xlink:title.....	11
A.1. Algoritmos UUID.....	13

1 Alcance

1.1 Introducción

El Modelo de Intercambio de Información Aeronáutica (AIXM) es un esquema de aplicación GML 3.2 cuyo objetivo es permitir el intercambio de información aeronáutica de máquina a máquina en un formato estructurado. Conforme se desarrollan servicios para difundir información en el AIXM 5.1 a los consumidores, es esencial tener la capacidad de gestionar los vínculos entre los componentes aeronáuticos. Esto comprende los conceptos de identificación de componentes y referencia de componentes.

El esquema AIXM 5.1 utiliza el esquema XLink unido al GML 3.2 para representar una referencia entre dos componentes. Conjuntamente con la norma XLink, se puede utilizar la norma XPointer para tratar los elementos individuales XML de los mensajes. Este documento define un número de casos normalizados sobre cómo se debería utilizar los XLinks dentro de un mensaje AIXM 5.1 y cómo estos XLinks deberían ser resueltos por las aplicaciones.

El esquema AIXM 5.1 también utiliza identificadores únicos universales (UUID) como identificadores artificiales para los componentes AIXM. En realidad, no identifican al componente en sí, sino a los datos que representan a dicho componente en los sistemas digitales de gestión de la información aeronáutica. Este documento brinda orientación con respecto a los algoritmos que pueden ser utilizados para la generación de estos valores UUID.

1.2 Referencias

[XLINK]	Especificación XLink v1.0 http://www.w3.org/TR/xlink
[XPTR]	Especificación XPointer http://www.w3.org/TR/xptr
[XPTH]	Especificación XPath http://www.w3.org/TR/xpath
[UUID]	Identificador único universal (teoría) http://en.wikipedia.org/wiki/Universally_unique_identifier
[UUID-AIXM]	Análisis del identificador único universal (UUID), por Robert DeBlanc, MITRE, en apoyo de la FAA
[UUID-ISO]	ISO/IEC 9834-8, que es también UIT-T Rec x.667 http://www.itu.int/ITU-T/studygroups/com17/oid.html

1.3 Premisas y dependencias

Este documento asume que los sistemas en cuestión se están comunicando utilizando mensajes y conjuntos de datos que cumplen con la versión de esquemas AIXM 5.0, 5.1 ó posterior.

2 Identificación de componentes (UUID)

2.1 La propiedad *gml:identifier*

Cada componente AIXM es identificado mediante el uso de la propiedad **identificador (identifier)**, la cual es heredada del AIXMFeature abstracto. En el esquema XML AIXM, esto se vincula a la propiedad *gml:identifier*, que todos los componentes AIXM heredan de *gml:DynamicFeatureType*.

De acuerdo con el Concepto de Temporalidad AIXM, la propiedad *identifier* es la única propiedad que no varía con el tiempo; por lo tanto, está ubicada fuera del objeto complejo *TimeSlice*, el cual encapsula todas las propiedades del componente que pueden cambiar con el tiempo. La propiedad *gml:identifier* puede ser transmitida junto con cualquier *TimeSlice* (Fracción de Tiempo) del componente, lo cual permite identificar al componente al cual pertenece el *TimeSlice*.

Hay dos requisitos esenciales para la propiedad de identificador:

1. **ser único** – debería existir una razonable confianza en que el identificador nunca será utilizado intencionalmente por alguien para otro fin;
2. **ser universal** – se debería utilizar el mismo identificador en todos los sistemas para identificar un determinado componente AIXM.

2.2 Uso del UUID

El primer requisito puede ser satisfecho mediante el uso de Identificadores Unicos Universales (UUID). Los algoritmos de generación de UUID pueden garantizar que el riesgo que el mismo valor UUID sea generado por otro sistema, para otro componente, sea extremadamente bajo. El Apéndice 1 de este documento proporciona información acerca de dichos algoritmos.

En cuanto al segundo requisito, es importante observar que el identificador no identifica a un componente. Identifica los datos que alguien tiene sobre un componente! A fin de obtener el máximo beneficio del UUID, éstos deberían ser generados por el originador primario (fuente autorizada) de dichos datos de componente.

Idealmente, todas las partes involucradas deberían tener los mismos datos sobre un determinado componente. No obstante, como pueden existir múltiples fuentes de información “seudo-primarias” para el mismo dato, o debido a que se puede romper o duplicar la cadena de transmisión de datos digitales, esto no se puede garantizar, por lo menos en el corto plazo. El uso garantizado del mismo *gml:identifier* en todos los sistemas para un determinado componente AIXM es un requisito para el proceso de gestión de la información; por lo tanto, se tiene que hacer a través de las reglas de proceso. Desde esta perspectiva, los UUID pueden indicar la continuidad y coherencia de la cadena de datos. Si dos sistemas utilizan el mismo UUID para un componente, esto es una indicación que:

- sus datos provienen de la misma fuente (podría ser uno de los dos sistemas, o un tercero), o
- existen procesos para garantizar la consistencia de los datos entre los dos sistemas.

Por lo tanto, es posible que existan dos o más conjuntos de datos (lista de *TimeSlices*) para el mismo componente AIXM, en dos sistemas diferentes, con distintos valores de *gml:identifier*. Cuando se fusionan los datos de distintas fuentes en un solo sistema, el dueño de dicho sistema podría verse en la necesidad de identificar y fusionar datos duplicados de un componente, en base a las propiedades reales del componente y no en *gml:identifier*.

En términos generales, la ventaja más importante del uso del UUID como gml:identifier en el AIXM es para fines de desarrollo de soporte lógico. Es mucho más sencillo y menos susceptible a error el escribir un código que utiliza el UUID para la identificación y referencia de los componentes, comparado con cualquier combinación de “claves naturales”.

2.3 Versión y codeSpace (espacio de código) del UUID

En base al análisis presentado en el Apéndice 1, **se recomienda el uso de la versión 4 del UUID, basada en la generación de números al azar, para el AIXM.** A continuación, se presenta un ejemplo de gml:identifier, utilizando un valor UUID.

```
<gml:identifier
  codeSpace="urn:uuid:">a82b3fc9-4aa4-4e67-8def-
aaea1ac595j</gml:identifier>
```

El Apéndice 1, sección A.1.9, brinda información acerca de la capacidad de generación de UUID en el soporte lógico común.

Cabe notar que se utiliza un Nombre de Recurso Uniforme (URN) como codeSpace para el gml:identifier. La ISO/IEC 9834-8 ó RFC 4122 (<http://www.ietf.org/rfc/rfc4122.txt>) proporcionan el valor “urn:uuid:” codeSpace UUID.

2.4 La propiedad gml:id

Cada objeto GML debe tener un valor gml:id que sirva como identificador único local dentro del conjunto de datos XML. Los componentes AIXM, como también son objetos GML, también deben tener un valor gml:id. Asimismo, todos los otros objetos GML dentro del componente (TimeSlice, gml:TimePeriod, gml:Point, aixm:SurfaceCharacteristics, ~~aixm:AirspaceVolume, etc.) también deben tener un valor gml:id, como se muestra en el siguiente ejemplo:~~

```
<aixm:Airspace gml:id="...">
  <gml:identifier
    codeSpace="urn:uuid:">a82b3fc9-4aa4-4e67-8def-
aaea1ac595j</gml:identifier>
  <aixm:timeSlice>
    <aixm:AirspaceTimeSlice gml:id="...">
      <gml:validTime>
        <gml:TimePeriod gml:id="...">
          <gml:beginPosition>2010-06-29T17:31:00</gml:beginPosition>
          <gml:endPosition>2010-06-29T19:00:00</gml:endPosition>
        </gml:TimePeriod>
      </gml:validTime>
      <aixm:interpretation>BASELINE</aixm:interpretation>
      <aixm:sequenceNumber>1</aixm:sequenceNumber>
      <aixm:type>D</aixm:type>
      <aixm:geometryComponent>
        <aixm:AirspaceGeometryComponent gml:id="...">
          <aixm:theAirspaceVolume>
            <aixm:AirspaceVolume gml:id="...">
              <aixm:upperLimit uom="FT">500</aixm:upperLimit>
              <aixm:upperLimitReference>MSL</aixm:upperLimitReference>
              <aixm:lowerLimit uom="FT">GND</aixm:lowerLimit>
              <aixm:lowerLimitReference>MSL</aixm:lowerLimitReference>
              <aixm:horizontalProjection>
                <aixm:Surface gml:id="...">
                  <gml:patches>
                    <gml:PolygonPatch>
                      <gml:exterior>
                        ...
```

```
</aixm:Airspace>
```

El valor `gml:id` debe cumplir con las mismas reglas que cualquier otro atributo ID XML: ser único dentro del archivo XML, empezar con una letra, etc.

Se recomienda que el `gml:id` de los componentes AIXM (como `aixm:Airspace`, `aixm:Runway`, etc.) también utilicen el valor UUID, con el prefijo "uuid.". Como los UUID son universalmente únicos, también son localmente únicos y, por lo tanto, los perfectos candidatos para `gml:id`. Atención: esta recomendación sólo es válida para el nivel de componente AIXM, no para los niveles inferiores, como `aixm:AirspaceTimeSlice`, etc. El uso del UUID del componente como `gml:id` facilitará la implantación de referencias concretas `xlink:href`, utilizando la sintaxis directa '#ID', tal como se explica en 3.1.

Aplicado al ejemplo anterior, estas recomendaciones dan los siguientes valores `gml:id`:

```
<aixm:Airspace gml:id="uuid.a82b3fc9-4aa4-4e67-8def-aaea1ac595j">
  <gml:identifier
    codeSpace="urn:uuid:">a82b3fc9-4aa4-4e67-8def-
aaea1ac595j</gml:identifier>
  <aixm:timeSlice>
    <aixm:AirspaceTimeSlice gml:id="ID00001">
      <gml:validTime>
        <gml:TimePeriod gml:id="ID00002">
          <gml:beginPosition>2010-06-29T17:31:00</gml:beginPosition>
          <gml:endPosition>2010-06-29T19:00:00</gml:endPosition>
        </gml:TimePeriod>
      </gml:validTime>
      <aixm:interpretation>BASELINE</aixm:interpretation>
      <aixm:sequenceNumber>1</aixm:sequenceNumber>
      <aixm:type>D</aixm:type>
      <aixm:geometryComponent>
        <aixm:AirspaceGeometryComponent gml:id="ID00003">
          <aixm:theAirspaceVolume>
            <aixm:AirspaceVolume gml:id="ID00004">
              <aixm:upperLimit uom="FT">500</aixm:upperLimit>
              <aixm:upperLimitReference>MSL</aixm:upperLimitReference>
              <aixm:lowerLimit uom="FT">GND</aixm:lowerLimit>
              <aixm:lowerLimitReference>MSL</aixm:lowerLimitReference>
              <aixm:horizontalProjection>
                <aixm:Surface gml:id="ID00005">
                  <gml:patches>
                    <gml:PolygonPatch>
                      <gml:exterior>
                        ...
                    </gml:PolygonPatch>
                  </gml:patches>
                </aixm:Surface>
              </aixm:horizontalProjection>
            </aixm:AirspaceVolume>
          </aixm:theAirspaceVolume>
        </aixm:AirspaceGeometryComponent>
      </aixm:geometryComponent>
    </aixm:AirspaceTimeSlice>
  </aixm:timeSlice>
</aixm:Airspace>
```

3 Referencia de componente (xlink:href)

3.1 Introducción

El Esquema XML AIXM establece asociaciones entre los componentes AIXM mediante el uso de XLinks [XLINK].

La recomendación general es utilizar el gml:identifier (UUID) del componente AIXM referenciado. Esto apoya muchas soluciones comerciales listas para usar, ya que se basa enteramente en las normas XLink, XPointer y XPath. Es fundamental que cada valor XLink apunte al componente de interés correcto. Por ejemplo, un valor xlink que identifica un espacio aéreo debe llevar el identificador de un componente de espacio aéreo y no el de una pista u otro componente, mensaje, etc. No obstante, esto no se puede garantizar con el esquema XML y tiene que ser resuelto como parte de las reglas de validación de los datos.

Si no se dispone del UUID, se puede utilizar una búsqueda de clave natural. En general, puede que la verbosidad de tal solicitud aumente, ya que será necesario consultar un TimeSlice del componente AIXM para encontrar la clave.

Desde la perspectiva del objetivo Xlink, hay tres casos de interés:

1. Referencias concretas locales dentro de un conjunto de datos;
2. Referencias concretas externas resueltas a través de servicios web;
3. Referencias abstractas a ser resueltas por la aplicación prevalente.

Estas aparecen descritas en mayor detalle en las siguientes sub-secciones.

3.2 Referencias concretas locales dentro de un mensaje

En algunos casos, los servicios que producen datos AIXM 5.1 brindarán conjuntos de datos en los que están incluidos todos los componentes referenciados. En vez de una referencia por gml:identifier, se podría utilizar en este caso una más simple referencia local al atributo gml:id. Por definición, el gml:id es único dentro de un archivo XML. Por lo tanto, cuando se utiliza para referencias locales, resulta inequívoco. Los atributos gml:id se definen como identificadores en el esquema y pueden ser indexados durante el análisis sintáctico (parsing).

A continuación, se brinda un ejemplo. Nótese que aquí se aplica la recomendación formulada en 2.4, lo cual significa que el gml:id del componente EspacioAéreo está, en realidad, basado en el valor UUID del gml:Identifier.

```
<aixm:Airspace gml:id="uuid.:a82b3fc9-4aa4-4e67-8def-aaea1ac595j">
  <gml:identifier
    codeSpace="urn:uuid:">a82b3fc9-4aa4-4e67-8def-
aaea1ac595j</gml:identifier>
  ...
</aixm:Airspace>
...
<aixm:AirTrafficControlService gml:id="uuid.d4d33081-54ad-4c1a-9519-
b5b67de561ae">
  <aixm:timeSlice>
    <aixm:AirTrafficControlServiceTimeSlice
gml:id="AirTrafficControlService01_TS1">
      <gml:validTime>
        <gml:TimePeriod gml:id="AirTrafficControlService01_TS1_TP1">
          <gml:beginPosition>2008-01-01T00:00:00</gml:beginPosition>
          <gml:endPosition indeterminatePosition="unknown"/>
        </gml:TimePeriod>
      </gml:validTime>
    </aixm:AirTrafficControlServiceTimeSlice>
  </aixm:timeSlice>
</aixm:AirTrafficControlService>
```

```

    </gml:TimePeriod>
  </gml:validTime>
  <aixm:interpretation>BASELINE</aixm:interpretation>
  <aixm:type>ACS</aixm:type>
  <aixm:clientAirspace xlink:href="#uuid.a82b3fc9-4aa4-4e67-8def-
aaea1ac595j"/>
</aixm:AirTrafficControlServiceTimeSlice>
</aixm:timeSlice>
</aixm:AirTrafficControlService>

```

3.3 Referencias externas concretas

Cuando se expone la información sobre los componentes a través de los servicios web, un método que se puede utilizar para resolver XLinks es a través de un Localizador Universal de Recursos (URL).

En este caso, la expectativa es que el consumidor del mensaje pueda seguir el URL proporcionado en el XLink directamente y el *hashtag* identificará el componente dentro del recurso resultante vinculado a la referencia. Si se aplica la recomendación formulada en 2.4 y el componente objetivo tiene un gml:id basado en el UUID, entonces la referencia concreta puede ser codificada utilizando simplemente la sintaxis de referencia '#ID', como en el siguiente ejemplo:

```

  <aixm:clientAirspace
xlink:href="http://aim.faa.gov/services/AirspaceService#uuid.a82b3fc9-
4aa4-4e67-8def-aaea1ac595j"/>

```

Una solución más general, pero también mucho más compleja, es utilizar xpointer. Nuevamente, la combinación del URL y el XPointer debería resultar en la etiqueta vinculada al componente al que se hace referencia.

```

  <aixm:clientAirspace
xlink:href="http://aim.faa.gov/services/AirspaceService?get=a82b3fc9-4aa4-
4e67-8def-
aaea1ac595j#xmlns(ns1=http://www.opengis.net/gml/3.2)xmlns(ns2=http://www.
aixm.aero/schema/5.1)xpointer(//ns2:Airspace[ns1:identifier='a82b3fc9-
4aa4-4e67-8def-aaea1ac595j'])"/>

```

Nótese que el URL arriba mencionado es independiente de la implementación. Puede identificar un servidor WFS (*Web Feature Server*), pero también puede ser una implementación de un servicio web sencillo que devuelve un determinado conjunto de componentes en base a la consulta del usuario. En tanto la resolución del URL produzca un documento XML que contenga el componente AIXM, lo arriba indicado es una referencia válida.

El enfoque para los dos primeros casos (referencias concretas locales o externas) se basa puramente en la norma XLink y XPointer: para resolver la referencia, no se requiere una lógica específica para la aplicación. No obstante, los implementadores deberían aprovechar las estrategias de “*caching*” para evitar estar resolviendo continuamente los componentes para los que ya cuentan con definiciones.

3.4 Referencias abstractas

Xlink adopta un “enfoque basado en los recursos”, donde el documento o fragmento XML es un recurso que puede ser referenciado desde cualquier lugar. Asume que el recurso está disponible en la web en una sola copia definitiva. En el dominio de la información aeronáutica, el componente es una entidad que puede ser referenciada a nivel mundial, pero existen muchas representaciones de dicho componente en circulación. Muchas de estas representaciones están en mensajes AIXM; otras están en bases de datos o en

aplicaciones. Es por esto que el uso de referencias concretas es inusual y es necesario considerar también el uso de referencias abstractas.

Las referencias abstractas encajan muy bien con el paradigma GML, ya que ofrecen una referencia a la idea abstracta del componente y no a una de sus representaciones. La aplicación se encarga de resolver la referencia abstracta a una referencia física, y puede enfrentar el problema de múltiples copias en todos los mensajes, datos de bases, etc., de los que tiene conocimiento.

Dejando la resolución a cargo de la aplicación también permite que la aplicación se adapte a su contexto. Por ejemplo, si la aplicación opera fuera de línea, podría optar por usar una copia del componente almacenada localmente. Una aplicación en línea podría recurrir al servicio web definitivo para buscar al componente.

En estos casos, el `xlink:href` debería utilizar un nombre de recurso uniforme (URN) en vez de un URL; nótese que los URN, a diferencia de los URL, no pueden ser utilizados directamente para encontrar un recurso. En caso que se le presente un URN al consumidor, es responsabilidad de la aplicación consumidora el resolver la referencia.

Nada en el uso de un URN implica disponibilidad del componente referenciado o su ubicación; puede ser que el componente esté definido localmente dentro del mensaje, sea accesible en forma remota a través de un servicio web, o directamente a través del acceso a la base de datos.

En general, se seguirá los siguientes tres pasos:

1. El destinatario de los datos utilizará el identificador del componente referenciado para buscar en su base de datos local.
2. Si no existe dicho componente en su conjunto de datos a nivel local, se haría la búsqueda del componente referenciado en el conjunto de datos entrante.
3. Si no se encuentra el componente en la forma arriba indicada, el sistema haría la búsqueda en las fuentes de datos conocidas para resolver la referencia.

Este tipo de referencia está limitada en cuanto a su apertura, ya que requiere la lógica de la aplicación para su resolución. En tal sentido, se espera que su uso vaya disminuyendo con el tiempo, ya que el dominio de la información aeronáutica está evolucionando hacia soluciones basadas en servicios web. Al utilizar las normas concretas antes mencionadas, cualquier sistema que cumpla con las normas podrá resolver las referencias AIXM sin una lógica de aplicación adicional.

3.4.1 Uso del UUID

Se recomienda que el URN esté basado en el UUID del componente referenciado, como en el siguiente ejemplo.

```
<aixm:clientAirspace xlink:href="urn:uuid:a82b3fc9-4aa4-4e67-8def-aaea1ac595j"/>
```

En este caso, la aplicación consumirá el localizador basado en el URN e, internamente, descubrirá la definición del espacio aéreo referenciado a través de registros de datos, codificación manual u otros métodos específicos para los sistemas involucrados. El comienzo del URN debería coincidir con el codeSpace (Espacio de Código) utilizado para el `gml:identifier`.

3.4.2 Uso de claves naturales

Cuando no hay UUID disponibles, se podría utilizar un URN específico para el AIXM, con claves naturales, como en el siguiente ejemplo:

```
<aixm:clientAirspace xlink:href="urn:aixm:Airspace(gml:timePosition=2010-04-07T09:00;aixm:type=D;aixm:designator=EBD25A)"/>
```

Aparte de ser mucho más complejos que aquéllos basados en el UUID, la desventaja de los URN basados en claves naturales es que requieren un código específico para descodificar e identificar al componente objetivo. Por lo tanto, se debería utilizar el URN con claves naturales únicamente durante los períodos de transición y a una escala limitada. Por ejemplo, podría ser una solución utilizar un URN basado en claves naturales entre sistemas que almacenan los datos en formatos heredados y que no tienen la posibilidad de trabajar con valores UUID.

Se deberá aplicar la siguiente regla en la composición del URN "aixm":

urn:aixm:**Feature**(timePosition=**time_value**;**property_name**=**property_value**;...)

donde:

- **Feature** es el nombre de un componente AIXM, tal como se define en el esquema XML AIXM; por ejemplo: AeropuertoHelipuerto, EspacioAéreo, Pista, etc.
- **time_value** es un valor de fecha y hora UTC en el formato aaaa-mm-ddThh:mm e indica el momento en que el BASELINE TimeSlice (Fracción de Tiempo de LINEA DE BASE) del componente AIXM tenía el(los) **property_value(s)** que aparecen en la composición del URN;
- **property_name** es el nombre de la propiedad de un componente AIXM que compone una clave natural para dicho componente; el nombre de la propiedad deberá deletrearse de conformidad con el esquema XML AIXM, exactamente como aparece como elemento hijo del TimeSlice del componente AIXM.

Se asume que todas las propiedades de clave natural son elementos hijos directos del TimeSlice del componente o que existen sólo una vez en el árbol XML (como el gml:pos de una ayuda para la navegación).

- **property_value** es el valor de la propiedad identificada por **property_name**, tal como se define en el TimeSlice de LINEA DE BASE de dicho componente, vigente en la fecha y hora especificadas por el **time_value**;

En algunas situaciones, esto incluye propiedades que no tienen un valor directamente, pero tienen un atributo xlink:href que apunta hacia otro componente. En este caso, el URN del componente referenciado deberá ser utilizado como property_value. Un ejemplo típico es el componente Pista (Runway), para el cual la clave natural incluye el AeropuertoHelipuerto (AirportHeliport) en el cual está ubicada. El URN se verá como en el siguiente ejemplo:

```
urn:aixm:Runway(gml:timePosition=2010-12-20T16:32;aixm:designator=02%2F20;aixm:associatedAirportHeliport=urn:aixm:AirportHeliport(gml:timePosition=2010-12-20T16:32;aixm:designator=EBBR))
```

Nótese que el valor de una propiedad de clave natural de componente AIXM podría contener caracteres que no están permitidos en la composición del URN, tal como se explica en la Sintaxis URN (RFC 2141) y tienen que ser reemplazados con su código hexadecimal, con el prefijo "%". Tal es el caso del carácter "/", que, típicamente, es utilizado en los designadores de pista. Por lo tanto, en el ejemplo anterior, el designador de pista "02/20" fue codificado como "02%2F20", donde "%2F" es la representación hexadecimal de "/".

Para que el URN sea válido en términos del RFC 2141 (Sintaxis URN), el URN "aixm" tendría que estar registrado ante la Autoridad de Números Asignados por Internet (*Internet Assigned Numbers Authority*). Hasta entonces, será considerado como un URN no normalizado (experimental).

3.5 *Uso del xlink:title*

El valor del atributo xlink:title en un xlink es una descripción legible del valor referenciado. En este caso, sería una descripción legible del componente aeronáutico referenciado.

Se sugiere el uso del xlink:title, especialmente en aquellos casos en que el componente referenciado es definido en forma remota. El título debería ser un nombre legible del componente que pueda ser utilizado internamente por las aplicaciones para fines de visualización. Se desalienta el uso de xlink:title para la identificación automática del componente.

```
<aixm:clientAirspace xlink:href="urn:uuid:a82b3fc9-4aa4-4e67-8def-  
aaea1ac595j" xlink:title="Gabbs North MOA"/>
```

A.1. Algoritmos UUID

A.1.1 Introducción

Este Apéndice analiza las cuatro principales versiones del UUID; cómo son generadas, su eficiencia y su carga computacional. En base a esta comparación, se ha determinado que la versión 4 UUID, basada en la generación de números aleatorios, es la más eficiente. La tendencia en la industria es hacia el uso de la versión 4, con la notable excepción de Oracle, que sigue en la versión 1. La Figura 7 contiene un resumen de una encuesta referente a las versiones del UUID/Identificador Unico Universal (GUID) que tienen soporte de los principales productos y bibliotecas de soporte lógico.

A.1.2 Definición y Singularidad

Un UUID es un número de 128 bits, codificado ya sea con un número aleatorio, el producto de una función hash criptográfica, o una combinación de número aleatorio y el momento de generación. Los UUID son elaborados convencionalmente o presentados en su forma 'canónica', que es una secuencia de 32 dígitos hexadecimales agrupados en una secuencia de 8, 4, 4, 4 y 12 dígitos; a continuación, se ofrece un ejemplo.

```
550e8400-e29b-41d4-a716-446655440000
```

El dígito ubicado más a la izquierda de la sarta representa los cuatro bits más importantes del UUID.

La finalidad del UUID aparece mejor descrita en <http://en.wikipedia.org/wiki/UUID> : “El propósito de los UUID es permitir que los sistemas distribuidos identifiquen de manera singular la información, sin necesidad de una coordinación central significativa. Cualquiera puede crear un UUID y utilizarlo para identificar algo con una razonable confianza que el identificador nunca será utilizado intencionalmente por alguien para otro fin.” El UUID está definido en tres normas compatibles: ISO/IEC 11578:1996, UIT-T Rec. X.667 | ISO/IEC 9834-8:2005 y IETF RFC 4122.

La razón para utilizar un campo numérico tan grande como $[1-2^{122}]$ es que el UUID es **universal**, es decir, la probabilidad de encontrar un UUID duplicado dentro del universo de la informática en el futuro previsible debe ser muy baja.

A.1.3 Formato y versiones

El formato UUID aparece ilustrado en la Figura 1. Seis de los 128 bits son utilizados para especificar el tipo de UUID, dejando 122 para que lleven un número aleatorio, el producto de una función hash criptográfica o una combinación de una dirección MAC de Tarjeta de Interfaz de Red (Network Interface Card - NIC) y la hora de generación, dependiendo de la versión del UUID. Los seis bits de control están ubicados en forma complicada, y ni siquiera son contiguos, haciendo que la generación e interpretación de los UUID sean más complicadas de lo necesario. Los dígitos están numerados empezando por el dígito ubicado más a la izquierda de la forma canónica (sarta). El tipo de UUID está definido primero por el valor del campo variante (YY), que ocupa los dos bits más significativos del 17º. dígito hexadecimal.

Nota: El *RFC 4122, párrafo 4.1.1*, muestra el campo variante como poseedor de tres bits. Para todos los UUID normalizados, el bitio menos significativo de estos tres es irrelevante; es utilizado como el bitio superior en la secuencia de reloj en los UUID de versión 1, o es parte del campo aleatorio o hash en los UUID de versión 3,4 ó 5.

Un valor de 2 en el campo variante indica que el UUID es una de las versiones normalizadas. Un valor cero del bitio más significativo del campo variante significa que el UUID fue generado por una estación de trabajo del Sistema Computacional de Red Apollo (*Apollo Network Computing System*). Un valor de 3 del campo variante indica un UUID que fue utilizado por .COM en versiones de Microsoft Windows antes de Windows 2000. El campo de *Versión* (VVVV) está codificado en el 13er dígito, permitiendo hasta 15 versiones de UUID. Actualmente, existen cinco versiones, numeradas del 1 al 5.

Dígitos hexadecimales	1	2	3	4	5	6	7	8
1 a 8	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX
9 a 16	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	VVVV	XXXX	XXXX	XXXX
17 a 24	YYXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX
25 a 31	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX

Figura 1 – Formato general del UUID

Las normas UUID no requieren que los UUID generados por un determinado sistema sean todos de la misma versión. Un sistema distribuido cerrado (es decir, que no es universal) podría explotar esto, permitiendo la generación de cualquiera de las cuatro principales versiones. Así, el grado de singularidad de los UUID se cuadruplicaría, de un campo de $[1-2^{122}]$ a un campo efectivo de $[1-2^{124}]$.

A.1.4 Versión 1 del UUID

El formato de la versión 1 es el más antiguo y el más complicado, pero aún es usado extensamente; la codificación aparece en la Figura 2. Los 60 bitios rotulados como ‘t’ representan la hora en que se creó el UUID, en incrementos de 100 nanosegundos (1×10^{-7}). Los 48 bitios rotulados como ‘m’ son la dirección MAC (universalmente única) de una de las Tarjetas de Interfaz de Red (Network Interface Cards - NIC) en el sistema; cuando esto no está disponible, se genera un número aleatorio o pseudo-aleatorio de 48 bitios. Los 14 bitios de la secuencia de reloj rotulados como ‘c’ son utilizados para reducir la posibilidad de generación de un valor UUID duplicado luego de haber ajustado la hora del reloj en sentido contrario (luego de un corte eléctrico) o de cambiar la tarjeta NIC. El campo permite 2^{14} ó >16,000 reajustes durante el transcurso de la vida del sistema. En el caso improbable que se conozca la secuencia del reloj justo antes del evento, ésta puede ser utilizada para la recuperación, y simplemente se incrementa; en caso contrario, la secuencia del reloj será reiniciada con un número aleatorio.

Dígitos hexadecimales	1	2	3	4	5	6	7	8
1 a 8	tttt	tttt	tttt	tttt	tttt	tttt	tttt	tttt
9 a 16	tttt	tttt	tttt	tttt	0001	tttt	tttt	tttt
17 a 24	10cc	cccc	cccc	cccc	mmmm	mmmm	mmmm	mmmm
25 a 31	mmm m	mmmm	mmmm	mmmm	mmmm	mmmm	mmmm	mmmm

Figura 2 – Formato del UUID Versión 1 – Hora y dirección

El campo de tiempo en la versión 1 del UUID indica el tiempo transcurrido, en incrementos de 100 nanosegundos, desde el inicio del calendario Gregoriano en octubre de 1582. El valor máximo (sin signo) de 2^{60} nanosegundos equivale, aproximadamente, a 3,663 años. Actualmente, el conjunto de bits de más alto orden en un campo de tiempo de la versión 1 de UUID es el bitio no. 57. El bitio no. 58 y mayores no serán utilizados hasta después de 2444.

A.1.5 Versión 2 del UUID

La versión 2 del UUID es utilizada en el Ambiente Computacional Distribuido POSIX de Interfaz del Sistema Operativo Portátil IEEE (*IEEE Portable Operating System Interface POSIX Distributed Computing Environment*). El formato es muy similar a la versión 1.

A.1.6 Versión 4 del UUID

La Figura 3 muestra la codificación de un UUID versión 4. Los 122 bits rotulados como 'r' comprenden un número pseudo-aleatorio o, de preferencia, un número aleatorio de calidad criptográfica.

Dígitos hexadecimales	1	2	3	4	5	6	7	8
1 a 8	rrrr	rrrr	rrrr	rrrr	rrrr	rrrr	rrrr	rrrr
9 a 16	rrrr	rrrr	rrrr	rrrr	0100	rrrr	rrrr	rrrr
17 a 24	10rr	rrrr	rrrr	rrrr	rrrr	rrrr	rrrr	rrrr
25 a 31	rrrr	rrrr	rrrr	rrrr	rrrr	rrrr	rrrr	rrrr

Figura 3 – Formato de un UUID versión 4 – Número aleatorio

Luego que un sistema distribuido comienza a generar UUID de versión 4, si se utiliza una fuente de números aleatorios de calidad criptográfica, la probabilidad que genere un UUID que sea el duplicado de otro ya existente $p(n;d)$ está dada por la expresión $1 - e^{-n \times n / 2^d}$, donde el número ya generado es 2^n y d es la cantidad de bits ocupados por el número aleatorio. La probabilidad de colisión será mayor si se utilizan números pseudo-aleatorios generados por el sistema.

Como ejemplo, luego de haber generado 243 (≈ 8.8 billones) UUID, la probabilidad que el siguiente UUID sea el duplicado de uno ya existente es $\approx 7.276 \times 10^{-12}$. La Figura 4 brinda los $p(n;d)$ para valores de n : 36, 41, 43 y 46 y valores de d : 90, 106 y 122 {calculados con el Lenguaje Estadístico R}. La cuarta columna de la tabla muestra que, si se toma 4 octetos del campo del número aleatorio para otro fin, se generaría una significativa probabilidad de colisión.

	$d = 122$	$d = 106$	$d = 90$
$n = 36$	4.44×10^{-16}	2.91×10^{-11}	1.19×10^{-6}
$n = 41$	4.55×10^{-13}	2.98×10^{-8}	1.95×10^{-3}
$n = 43$	7.28×10^{-12}	4.77×10^{-7}	3.08×10^{-2}
$n = 46$	4.66×10^{-10}	3.05×10^{-5}	8.65×10^{-1}

Figura 4 – Probabilidad de colisión para los UUID Versión 4 (Número Aleatorio)

A.1.7 Versiones 3 y 5 del UUID

La codificación de un UUID versión 3 ó 5 aparece en la figura 5. Los bitios rotulados como 'h' son el resultado de una función hash criptográfica MD5 en los UUID de versión 3 y de una función hash criptográfica SHA-1 en los UUID versión 5. Los valores hash de 128 bitios (MD5) y 160 bitios (SHA-1) son truncados a los 122 bitios disponibles en el UUID.

Dígitos hexadecimales	1	2	3	4	5	6	7	8
1 a 8	hhhh	hhhh	hhhh	hhhh	hhhh	hhhh	hhhh	hhhh
9 a 16	hhhh	hhhh	hhhh	hhhh	0011/0101	hhhh	hhhh	hhhh
17 a 24	10rr	hhhh	hhhh	hhhh	hhhh	hhhh	hhhh	hhhh
25 a 31	hhhh	hhhh	hhhh	hhhh	hhhh	hhhh	hhhh	hhhh

Figura 5 – Formato de un UUID Versión 3 ó 5

Se puede encontrar información sobre el algoritmo MD5 en http://www.w3.org/TR/1998/REC-DSig-label/MD5-1_0, y sobre el algoritmo SHA-1 en <http://www.itl.nist.gov/fipspubs/fip180-1.htm>. Ambos algoritmos han sido 'descifrados' por ataques sistemáticos; en el caso del MD5, dentro de 2^{43} operaciones hash y, en el caso del SHA-1, dentro de 2^{63} operaciones hash. Esto está muy por debajo del número de operaciones en que se garantiza ocurrirá una colisión, 2^{64} y 2^{80} , respectivamente. No obstante, esto no tiene implicancias para el uso de números hash en los UUID, donde son utilizados más por conveniencia que por seguridad, aparte de sugerir que la singularidad de un UUID generado con cualquiera de estos algoritmos será inferior a aquella de un UUID versión 4, creado con un número aleatorio de calidad criptográfica.

A.1.8 Comparación de versiones del UUID

Eficiencia en el uso de los bitios

El algoritmo de tiempo utilizado en los UUID versión 1 es ineficiente en su granularidad de 100 nanosegundos. El bitio no. 56 del campo de tiempo de 60 bitios no fue utilizado hasta algún momento de 1986, y el bitio no. 57 no será utilizado hasta 2444. Esto significa que, efectivamente, los 4 bitios superiores no están siendo utilizados. Asimismo, el campo de la secuencia de tiempo de 14 bitios en el UUID versión 1 sólo se utiliza cada vez que el sistema es activado, permitiendo 2^{14} ó $>16,000$ reajustes durante la vida del sistema. Un número inferior de bitios proporcionaría una cantidad suficiente de reajustes, dado que el reciclado de este campo no produciría UUID con una hora de generación ambigua.

A diferencia del UUID versión 1, en los UUID de las versiones 3, 4 y 5, todos los 122 bitios disponibles son utilizados para contener ya sea un número aleatorio o el producto de una función hash.

Carga computacional

En abril de 2007, en una prueba en que se comparó el tiempo que tomaba generar UUID de las versiones 1, 3 y 4 (<http://johannburkard.de/blog/programming/java/Java-UUID-generators-compared.html>), se obtuvo los siguientes tiempos promedios de generación de 1 millón de UUID con soporte lógico Java normalizado:

Versión 1 basada en el tiempo	5,432 milisegundos
Versión 3 basada en MD5	40,788 milisegundos
Versión 4 basada en números aleatorios	48,900 milisegundos

Figura 6 – Tiempo promedio de generación de los UUID

Estos resultados muestran que las versiones 3 y 4 del UUID tienen una carga de procesamiento sustancialmente más elevada que los UUID de la versión 1: por un factor de aproximadamente 7.5 para la versión 4 y un factor de aproximadamente 9 para la versión 3.

El algoritmo SHA-1 genera un hash de 160 bits comparado con los 128 bits generados por el algoritmo MD5. Cuando se utilizan en un UUID, ambos hashes son truncados a 122 bits, de manera que cualquier ventaja en cuanto a seguridad o aleatoriedad que pudiera tener el SHA-1 con respecto al MD5 se pierde cuando se utiliza en un UUID.

Singularidad

El campo de sello de tiempo en el UUID versión 1 no es un número aleatorio. Cada bitio cambia a una frecuencia que es la mitad del bitio precedente menos significativo; el bitio no. 48 y superiores cambian con una frecuencia de menos de una vez al año. Más significativo es la dedicación de 14 bits al campo de secuencia de reloj, que sólo se incrementa cada vez que un sistema es activado nuevamente. Consecuentemente, los UUID versión 1 son sustancialmente menos singulares que los UUID versión 3 ó 4.

La singularidad de los UUID de versión 3 ó 5 no puede ser mayor que la singularidad de los UUID de versión 4, y podría ser inferior, dado el hecho que ambos pueden verse comprometidos luego de una cantidad de usos que está muy por debajo del número al cual se podría esperar una duplicidad (“ataque con fuerza bruta”): 2^{43} en vez de 2^{64} en el caso del MD5 y 2^{63} en vez de 2^{80} en el caso del SHA-1.

A.1.9 Apoyo que brinda el soporte lógico común

A veces, es difícil establecer qué versiones del UUID cuentan con el soporte de una determinada aplicación de soporte lógico, ya que muchos usuarios e, inclusive, anuncios publicitarios de productos, no parece saber de la existencia de cinco versiones diferentes. Típicamente, la producción de un generador de UUID se describe únicamente como varios grupos de dígitos hexadecimales. Notorio es el caso de Oracle en este sentido, que simplemente define su UUID como un valor crudo de 16 bytes. En el caso de Microsoft, fue difícil desentrañarlo, ya que los UUID son utilizados ampliamente dentro de los paquetes Microsoft; sólo una de las muchas interfaces en el Modelo de Objetos Componentes de Microsoft (*Microsoft Component Object Model - COM*) y, ahora, en el marco de .NET, se utiliza el tipo de UUID incluido en este estudio. Microsoft cambió de utilizar la versión 1 a la versión 4, con la introducción de .NET y Windows 2000.

Si bien un paquete de aplicación en particular puede no soportar una determinada versión de UUID, en muchos casos, se puede agregar una extensión extraída de bibliotecas como el Proyecto de Soporte Lógico Abierto basado en UNIX (*UNIX-based Open Source Software Project - OSSP*) para apoyar dicha versión.

	Versión 1	Versión 3	Versión 4	Versión 5	Variante
Microsoft .COM					3
Microsoft Windows 2000			X		
Oracle	X				
Java (JUG)	X	X	X	X	
Java J2SE5		X	X		

JavaScript uuid.js	X				
Linux (oss)	X	X	X	X	
MySQL Versión 1	X				
MySQL actual			X		
PostgreSQL			<u>X</u>		
Apache (Proyecto Jakarta)	X	X	X	X	
OpenPKG	X	X	X		
Python	X	X	X	X	
Ruby	X	X	X	X	
C++ (oss)	X	X	X	X	

Figura 7 – Versiones de UUID que cuentan con apoyo del soporte lógico común



Organización de Aviación Civil Internacional
International Civil Aviation Organization

Seminario/Taller AIXM/UML/XML/GML / AIXM/UML/XML/GML Seminar/Workshop
(Lima, Perú, 28 setiembre al 2 de octubre 2015 / Lima, Peru, 28 September to 2 October 2015)

AGENDA TENTATIVA / TENTATIVE AGENDA

Día/Day	Horario/Schedule	Actividad/Activity
Lunes 28 de setiembre / Monday 28 September	08:30 - 09:00	Registro de participantes / Registration of participants
	09:00 - 09:15	Apertura de la Reunión / Opening
	09:15 - 10:00	Hoja de Ruta para la transición del AIS al AIM / Roadmap for the transition from AIS to AIM
	10:00 - 10:30	Pausa / Coffee break
	10:30 - 11:15	Introducción al AIXM - Propósito, diseño y alcance / Introduction to AIXM - Purpose, design and scope
	11:15 - 12:00	Dominio del AIXM / AIXM expertise
	12:00 - 12:45	Validación de Datos en el AIXM (Visor del AIXM) / Data validation in AIXM (AIXM viewer)
	12:45 - 13:15	Pausa / Coffee break
	13:15 - 14:00	Recursos AIXM - Sitio Web, Documentos disponibles on-line, Foros (Foro AIXM on-line), otros recursos / AIXM Resources - Website, documents available on-line, Forum (AIXM Forum on-line), other resources
	14:00 - 14:45	Beneficios del intercambio de información en formato digital / Benefits of the exchange of information in digital format
	14:45 - 15:30	Estado actual del desarrollo de los Estados CAR/SAM en la implantación del AIXM / Current status of development of CAR/SAM States in AIXM implementation
Martes 29 de setiembre / Tuesday 29 September	09:00 - 10:00	AIXM: Gestión de Metadatos y Código de Listas: eCharts, NOTAM Digital, eIAIP, etc. / AIXM: Metadata Management and Code Lists: eCharts, Digital NOTAM, eIAIP, etc.
	10:00 - 10:30	Pausa / Coffee break
	10:30 - 11:15	GML Estándar en el AIXM (ISO 19136, 19118 y 19107) / GML Standard in AIXM (ISO 19136, 19118 and 19107)
	11:15 - 12:00	Revisión del estado actual de los desarrollos del AIXM / Review of the current status of AIXM development
	12:00 - 12:30	Pausa / Coffee break
	12:30 - 13:15	Estado actual del AIXM en Europa (SESAR) / Current status of AIXM in Europe (SESAR)
	13:15 - 14:00	Estado actual del AIXM en USA (Next Gen) / Current status of AIXM in USA (SESAR)
	14:00 - 14:45	Desarrollo de la Industria relacionadas al AIXM, WXXM y FIXM / Development of the Industry related to AIXM, WXXM and FIXM

Día/Day	Horario/Schedule	Actividad/Activity
Miércoles 30 de septiembre / Wednesday 30 September	09:00 – 10:00	Formato XML/GML/UML de los datos OPMET / XML/GML/UML format of OPMET data
	10:00 – 11:00	Beneficios de la transmisión de los datos OPMET en formato XML/GML / Benefits of the transmission of OPMET data in XML/GM format
	11:00 – 11:30	<i>Pausa / Coffee break</i>
	11:30 – 12:30	Desarrollo de la industria con relación a los formatos XML/GML de los datos OPMET / Development of the industry regarding XML/GML formats of OPMET data
	12:30 – 13:00	<i>Pausa / Coffee break</i>
	13:00 – 14:00	Infraestructura necesaria para la transmisión de los datos OPMET en formato XML/GML / Required infrastructure for the transmission of OPMET data in XML/GML format
	14:00 – 15:00	Los modelos de procesos WXXM / WXXM processes models
Jueves 01 de octubre / Thursday 01 October	09:00 – 09:45	Desarrollo XML/GML en los Estados de la Región CAR/SAM / XML/GML development in CAR/SAM Region States
	09:45 – 10:30	Estatus del desarrollo del WXXM / WXXM development status
	10:30 – 11:00	<i>Pausa / Coffee break</i>
	11:00 – 12:00	¿Qué depara el futuro para la Gestión de Información Aeronáutica? / What is next in Aeronautical Information Management?
	12:00 – 13:00	Integración entre AIXM y WXXM / AIXM and WXXM integration
	13:00 - 13:30	<i>Pausa / Coffee break</i>
	13:30 – 14:30	Bases de datos AIS y MET. Normas de enlaces. Modelo de Temporalidad / AIS and MET Databases. Link standards. Temporality model
	14:30 – 15:30	Ventajas de la integración de la Información / Advantages of information integration
Viernes 02 de octubre / Friday 02 October	09:00 – 10:00	Introducción al SWIM / SWIM Introduction
	10:00 – 10:30	<i>Pausa / Coffee break</i>
	10:30 – 11:30	Evaluación del Taller / Workshop assessment
	11:30 – 12:00	<i>Clausura / Closing</i>

Cuestión 3 del Orden del Día: Implantación del Sistema de Gestión de Calidad en las dependencias del AIM

3.1 Bajo esta cuestión del Orden del Día, la Reunión analizó las siguientes notas:

NE/04 - *Proyecto G3 del GREPECAS - Implantación del Sistema de Gestión de Calidad en las dependencias del AIM* (Presentada por la Secretaría)

NI/04 - *Implementación del Sistema de Gestión de Calidad (SGC)* (Presentada por Bolivia)

Proyecto G3 del GREPECAS

3.2 El Proyecto de la implantación del Sistema de Gestión de la Calidad para los procesos que gestionan las dependencias del AIM ha tenido avances en cuanto a las actividades necesarias para llevar a cabo antes de la certificación. En ese sentido **Uruguay** ya ha tenido la pre-auditoría de calidad y estima certificar para septiembre de 2015, así como **Perú**, que estima certificar en octubre de 2015. **Panamá** estima completar los procesos y certificar en diciembre de 2015. **Argentina** estima la certificación en febrero de 2016.

3.3 La Reunión tomó nota que **Colombia** y **Venezuela** continúan sin poder certificar sus sistemas AIM y que el retraso más preocupante en la implantación de la calidad se identifica en los sistemas de **Bolivia, Guyana** y **Suriname**.

3.4 En relación con lo anterior, **Bolivia** informó a la Reunión que la Autoridad Aeronáutica Civil de Bolivia ha demandado a la alta gerencia del proveedor de los servicios AASANA, dar mayor prioridad en su Administración y tomar acciones urgentes para avanzar en la implantación de los sistemas de calidad en las dependencias AIM y posterior certificación.

3.5 El proveedor de los servicios AASANA, ha capacitado dos especialistas AIS en Sistemas de Gestión de Calidad ISO 9001:2008 para llevar adelante la implantación y certificación de la calidad para los procesos de Información Aeronáutica.

3.6 En fecha 26 de junio de 2015, AASANA ha creado un equipo de trabajo conformado por los dos especialistas AIS capacitados en gestión de calidad y por miembros de las diferentes dependencias AIS. Este equipo de trabajo tiene el fin de preparar el Plan de Acción correspondiente. Dicho plan se hará conocer oportunamente a la OACI.

3.7 Los Estados que no han certificado QMS en el AIM y están por debajo del 80% de implantación, deben presentar un Plan de Acción. Los expertos responsables de la implantación dentro de las Unidades AIM deben considerar una detallada descripción de las tareas en ese Plan de Acción.

3.8 El factor principal identificado como articulador en el avance de la certificación en los sistemas de gestión de la calidad en los Estados, es la alta gerencia. La alta gerencia, cuando está involucrada en la obtención de la certificación de la calidad de los sistemas y sus procesos, ayuda a destrabar las barreras en la gestión que atrasan la implantación.

3.9 La Declaración de Bogotá obtiene a nivel regional un compromiso de la alta gerencia para poder certificar la calidad en los procesos del AIM. Este compromiso debe replicarse a nivel nacional para poder obtener una certificación en el plazo comprometido.

3.10 En base a todo lo anterior, se entiende conveniente incluir las tareas de aquellos Estados que no han alcanzado el 80% de la certificación en la Descripción del Proyecto, para poder enviar a las autoridades respectivas esa información a fin de obtener el apoyo de la alta gerencia.

3.11 La última actualización sobre la implantación de la calidad y su avance correspondiente se puede observar en la siguiente tabla:

Estado	% de Implantación Marzo 2015	Fecha de Implantación	%Avance	OBSERVACIONES
Argentina	80%	FEB/2016	10%	
Bolivia	30%	TBD	0%	El proveedor AASANA ha capacitado a dos especialistas para la implantación de la calidad
Brasil	CERTIFICADO	-----	-----	
Chile	CERTIFICADO	-----	-----	
Colombia	90%	SEP/2014	0%	No presenta avance
Ecuador	CERTIFICADO	-----	-----	
Guyana Francesa	CERTIFICADO	-----	-----	
Guyana	25%	DIC/2015	25%	No presenta avance
Panamá	70%	DIC/2015	20%	Estima certificación en diciembre 2015
Paraguay	CERTIFICADO	-----	-----	
Perú	100%	OCT/2015	20%	Auditoria interna realizada
Suriname	45%	AGO/2014	0%	No presenta avance
Uruguay	100%	SEP/2015	5%	Estima la certificación en septiembre. Ya pasó la pre-auditoría.
Venezuela	70%	NOV/2014	0%	No reporta avance

3.12 La Secretaría actualizará la Descripción de Proyecto que figura en el **Apéndice A** de esta parte del Informe de acuerdo a lo aprobado por la Reunión.

3.13 La Secretaría informó que se está organizando un Curso de Auditores Líderes del ISO 9001:2008 que está dirigido al personal MET o AIM que haya asistido o tenga conocimiento de la Norma ISO 9001 como un pre-requisito, y además, desempeñe sus tareas en la Gestión de la Calidad u Operativa de cualquiera de las dos áreas mencionadas, a realizarse del 26 al 30 de octubre del presente año.

APÉNDICE A

Región SAM	DESCRIPCION DEL PROYECTO (DP)	DP N° G3	
<i>Programa</i>	Título del Proyecto	Fecha inicio	Fecha término
<p><i>AIM</i></p> <p>(Coordinador OACI del Programa: Roberto Arca Jaurena)</p>	<p style="text-align: center;">Implantación del sistema de gestión de calidad en las dependencias AIM de los Estados de la Región SAM</p> <p>Coordinador del Proyecto: Oscar Dioses (Perú)</p> <p>Expertos contribuyentes al Proyecto : SAM/AIM IG Ing. David Díaz (Perú)</p>	03/10/11	01/11/16
Objetivo	Implementar las guías aplicables al sistema de gestión de la calidad en el entorno digital/electrónico del AIM en la Región SAM con base a los Objetivos regionales de performance del Plan de Implementación basada en la Performance para la Región SAM.		
Alcance	El alcance del proyecto contempla la evaluación e identificación de los niveles de implantación asociados a la gestión de la calidad en los servicios AIM de la Región. Elaboración de un Plan de acción y guías para la implantación del QMS en el entorno digital/electrónico del AIM.		
Métricas	Porcentaje de Estados Certificados QMS ISO 9001:2008.		
Metas	50% de Estados con la Norma ISO 9001:2008 implantada en el año 2013 y certificada en el año 2014.		
Estrategia	<p>La ejecución de las actividades del Proyecto será coordinada a través de las comunicaciones entre miembros del proyecto, el Coordinador del Proyecto y el Coordinador del Programa principalmente a través de teleconferencias (aplicación <i>GoToMeeting</i>) así como eventuales reuniones que se puedan realizar en eventos oportunos según las actividades del programa de trabajo. El Coordinador del Proyecto coordinará con el Coordinador del Programa la incorporación de expertos adicionales si lo ameritan las tareas y trabajos a realizarse.</p> <p>Los resultados de los trabajos realizados, serán sometidos a consideración y revisión por los expertos de los Estados en forma de documento final de consolidación para su análisis, revisión, aprobación y presentación al CRPP del GREPECAS por el Coordinador del Programa.</p>		

Justificación	El sistema de gestión de calidad en los servicios AIM debe proporcionar a los usuarios la garantía y confianza necesaria de que la Información/Datos aeronáuticos distribuidos satisfacen los requisitos de calidad en cuanto a su exactitud, resolución e integridad. Es necesaria una estrecha relación con otros proyectos con el fin de recolectar los requisitos operacionales demandados por las aplicaciones mencionadas y sus respectivas fechas tentativas de implantación.				
Proyectos relacionados	Se relaciona con los Proyectos G1 “ <i>Implantación del suministro de datos electrónicos sobre el terreno y obstáculos e-TOD</i> ” y G2 “ <i>Implantación de sistemas de intercambio de información aeronáutica (AIXM)</i> ”.				
Entregables del Proyecto	Relación con el Plan Regional basado en performance (PFF)	Responsable	Estado de Implantación*	Fecha entrega	Comentarios
Preparar encuestas para establecer niveles de cumplimiento e implantación del QMS-AIM basados en las guías OACI.	PFF: SAM AIM/01	Coordinador OACI		25/11/11	Completada en fecha.
Circular las encuestas a los Estados.	PFF: SAM AIM/01	Coordinador OACI		17/02/12	Completada en fecha.
Recopilar y tabular la información de los Estados.	PFF: SAM AIM/01	Coordinador OACI		13/04/12	Completada el 30/03/12.
Descripción de pasos para implantar el QMS.	PFF: SAM AIM/01	SAM/AIM/WG		30/03/12	Completada en fecha.

Cuestionario de auto evaluación QMS.	PFF: SAM AIM/01	David Diaz RLA/06/901		30/03/12	Completada en fecha.
Planilla con resultado de evaluación QMS.	PFF: SAM AIM/01	David Diaz RLA/06/901		30/03/12	Completada en fecha.
Plan de implantación del sistema QMS.	PFF: SAM AIM/01	David Diaz RLA/06/901		19/10/12	Completada a la fecha.
Procedimientos de acciones y preventivas del QMS.	PFF: SAM AIM/01	Oscar Dioses Perú		19/10/12	Completada en fecha.
Procedimiento de auditoría interna del QMS.	PFF: SAM AIM/01	Oscar Dioses Perú		19/10/12	Completada en fecha.
Procedimiento para el control de registro del Sistema de gestión del servicio AIS.	PFF: SAM AIM/01	Oscar Dioses Perú		19/10/12	Completada en fecha.
Procedimiento de elaboración de documentos del QMS.	PFF: SAM AIM/01	Oscar Dioses Perú		19/10/12	Completada en fecha.
Procedimiento de control de servicios-Productos no conformes del QMS.	PFF: SAM AIM/01	Oscar Dioses Perú		19/10/12	Completada en fecha.
Procedimientos para el control de documentos del sistema de gestión de los servicios AIS.	PFF: SAM AIM/01	Oscar Dioses Perú		19/10/12	Completada en fecha.

Modelo SLA con Proveedores de Servicio para garantizar calidad de la información e intercambio de datos AIM.	PFF: SAM AIM/01	Juan J. González Uruguay		19/10/12	Completada en fecha.
Modelo (CRC) de redundancia Cíclica suministrado a los Estados.	B0 DATM	Juan J. González Uruguay		30/03/2015	Completada en fecha
Programas de Instrucción AIM	B0 DATM	Juan J. González Uruguay		30/03/2015	Completada en fecha
Recopilar Certificaciones y producir Informe sobre estado de Certificaciones ISO 9001:2008 en la Región SAM.	B0 DATM	Coordinador OACI		01/11/16	Brasil, Chile, Ecuador, Guyana Francesa y Paraguay han Certificado ISO 9001:2008.
Recursos necesarios	Designación de expertos en la ejecución de algunos de los entregables. Mayor compromiso de los Estados en apoyar a los Coordinadores y expertos que están trabajando.				

*Gris Tarea no iniciada

Verde Actividad en progreso de acuerdo con el cronograma

Amarillo Actividad iniciada con cierto retardo pero estaría llegando a tiempo en su implantación

Rojo No se ha logrado la implantación de la actividad en el lapso de tiempo estimado se requiere adoptar medidas mitigatorias

Cuestión 4 del Orden del Día: Plan de Contingencia NOTAM, deficiencias AIM y Sistema ICARD

4.1 Bajo esta Cuestión del Orden del Día, la Reunión analizó las siguientes notas:

NE/05 - *Planes de contingencia NOTAM, deficiencias en el área AIM y Sistema ICARD* (Presentada por la Secretaría)

NI/05 - *Sistema ICARD, Códigos 5LNC* (Presentada por Bolivia)

Actualizaciones de Planes de Contingencia NOTAM

4.2 La Reunión tomó nota de la intención de Paraguay y Chile para la implantación de un Plan de Contingencia NOTAM. Paraguay presentó un borrador del acuerdo, que fue entregado al delegado de Chile para su consideración. Los delegados de ambos Estados informaron que la firma del documento de acuerdo podría realizarse en octubre de 2015.

4.3 Asimismo, la Reunión fue informada que Panamá firmó un acuerdo para el Plan de Contingencia NOTAM con Perú, el cual también ya se incorpora al Catálogo Regional, incluyendo su respectivo Plan de Contingencia NOTAM.

Contingencia NOTAM

4.4 Los Estados de la Región SAM que ya disponen de sus respectivos Planes de Contingencia NOTAM, figuran en el **Apéndice A** de esta parte del Informe.

4.5 El Plan de Contingencia NOTAM está sujeto a revisiones periódicas. Las modificaciones que ameriten realizarse se harán previa coordinación entre las partes. Se ha acordado que las modificaciones que se efectúen, entrarán en vigencia no antes de 30 días contados desde la fecha de su aprobación.

Deficiencias en el AIM

4.6 En relación a las deficiencias reportadas en el área del AIM, se constató que los Estados han avanzado en relación a la última reunión, aun cuando algunos Estados tienen deficiencias de carácter endémico por muchos años, sin acciones para corregir las mismas, lo cual genera una gran preocupación del GREPECAS y de la Sede y se refleja luego en las auditorías de seguridad. Las deficiencias vigentes en el área del AIM para los Estados de la Región SAM figuran en el **Apéndice B**, y serán actualizadas, con las informaciones proporcionadas durante esta Reunión, posteriormente en el GANDD.

Sistema ICARD

4.7 La Reunión fue informada que durante la Reunión SAM/AIM/7, se evaluó la dimensión de los cambios necesarios en el sistema ICARD para evitar la duplicación de códigos, así como los procesos a tener en cuenta y se concluyó que la fecha límite más adecuada para la publicación ya sea de un **Suplemento AIP** o de una **Enmienda al AIP**, sería el **23 de julio de 2015**.

4.8 Con base en todo lo anterior, la Reunión propuso **la fecha de entrada en vigencia de estos cambios para el 17 de septiembre de 2015**. De esta manera, los proveedores de datos tendrían el tiempo adecuado para hacer las correcciones necesarias y los usuarios cargar la base de datos en sus aeronaves.

4.9 Con relación al cumplimiento de este compromiso, los Estados han informado lo siguiente:

- ✓ Argentina: Implantará la enmienda el 7 de enero de 2016.
- ✓ Bolivia: Envío una nota informativa.
- ✓ Brasil: Informaron que emitieron la enmienda el 23 de julio, pero la Secretaría no ha sido informada de la enmienda, ni tampoco de los puntos que han sido suprimidos o cambiados.
- ✓ Chile: No generó la enmienda. Adujo problemas de punto focal.
- ✓ Panamá: No tiene puntos duplicados.
- ✓ Paraguay: No realizó la enmienda.

4.10 Bolivia verificó los puntos que están vigentes dentro de su Estado, trabajo que se realizó en coordinación con el proveedor de servicios AASANA.

4.11 Con relación a la duplicidad de nombres, al realizar un análisis exhaustivo en cuanto a proximidad, semejanza de fonética, fecha de registro y circunstancias del registro, dicho análisis proporcionó como resultado que en muchos casos el punto cumple con el mínimo de proximidad requerido, es decir que no se pueden repetir los nombres dentro de un radio determinado, condición que cumplió como Estado. En otros casos, se determinó que el registro no fue realizado por Bolivia, pero que es un punto común con otro Estado en el límite de la FIR La Paz.

4.12 Los siguientes puntos fueron eliminados previa coordinación con el proveedor de servicios AASANA, esto debido a que el registro de los mismos fue realizado por el personal de esa institución. La eliminación ya fue coordinada con la OACI.

ASDAS	ATAVA	BODUK	BOKOK	BUSVA
DAGAR	DAKUD	DAMIR	DANVU	DEVUR
DUBLA	ERIKI	ERVAN	GEKAS	ILNOB
KABIT	KOGVO	LODAS	LUVLA	MADRU
MAKTA	MIKIL	MINED	OPLEN	ORUTI
PAKUS	PALEX	PONVO	POSDU	PUBRI
RELOS	SALBA	SANBO	SEGLA	SIPAP
SISAT	SUSLA	TERAT	UBRAN	UGREP
UTNAS	VAMOR			

4.13 Bolivia, en una primera fase de depuración, asignación y validación de designadores 5LNC, ha emitido la correspondiente Enmienda a la AIP. Sin embargo, continuará la depuración y sustitución de códigos duplicados en una segunda fase.

4.14 En relación con todo lo anterior, la Secretaría informó a la Reunión que los códigos pertenecen a la base de datos de la OACI y en ese sentido, los Estados tienen la obligación de seguir las instrucciones dadas por la OACI a la hora de evitar la duplicación de códigos. La Secretaría hará un seguimiento de comprobación sobre las acciones tomadas sobre este asunto tan sensible para la seguridad operacional.

APÉNDICE / APPENDIX A**Catálogo de los Planes de Contingencia NOTAM de la Región SAM**
Catalogue of NOTAM Contingency Plans in the SAM Region**Fecha: 07 de agosto de 2015**
Date: 07 August 2015

Estado/ State	Estado de respaldo/ Backup State	Situación / Status		Punto de Contacto/ Contact Point	Descripción general de facilidades y servicios que garantizan la continuidad / General description of facilities and services available which ensure continuity	Banco NOTAM NOTAM Bank
		Borrador/ Draft	Final			
1	2	3	4	5	6	7
Argentina	Uruguay		X	NOF Ezeiza Tel: 541 4480 2294 Fax: 541 4480 2260 Email: nofezeiza@anac.gob.ar NOF Montevideo Tel: 5982 6040067 Email: ais@adinet.com.uy	AFS, Tel/Fax, REDDIG, Internet	AMHS
Bolivia	Perú		X	NOF La Paz Tel: 5912 2316686 Email: ais@aasana.bo NOF Lima Tel: 511 2301288 –2301172 Email: fvasquez@corpac.gob.pe nofperu@corpac.gob.pe	AFS, Tel, REDDIG, Internet	
Brasil/Brazil				NOF Brasil Tel/Fax: 5561 33648353 Email: nofbrazil@cindacta1.aer.mil.br		SISNOTAM

Estado/ State	Estado de respaldo/ Backup State	Situación / Status		Punto de Contacto/ Contact Point	Descripción general de facilidades y servicios que garantizan la continuidad / General description of facilities and services available which ensure continuity	Banco NOTAM NOTAM Bank
		Borrador/ Draft	Final			
1	2	3	4	5	6	7
Chile	Ecuador		X	NOF Chile Tel: 562 28404033 Email: nofchile@dgac.gob.cl NOF Guayaquil Tel: 5934 2285661 – 5934 2282017 Email: nof_ecuador@dgac.gob.ec	AFS, Tel/Fax, REDDIG, Internet	IAT-WIN
Colombia				NOF Bogotá Tel: 571 2962991 Email: ais@aerocivil.gov.co ; solicitudes.notam@aerocivil.gov.co		Actual Banco Web / Current Web Bank AMHS
Ecuador	Chile		X	NOF Guayaquil Tel: 5934 2285661 – 5934 2282017 Email: nof_ecuador@dgac.gob.ec NOF Chile Tel: 562 28404033 Email: nofchile@dgac.gob.cl	AFS, Tel/Fax, REDDIG, Internet	IAT-WIN
Guyana	Suriname	X		NOF Guyana Telefax: 592 2612279 Tel: 592 2612269 AFS: SYCJYNYX Cable: TIMAIRPORT GUYANA Email: ais@gcaa-gy.org	AFS, Tel/Fax, REDDIG, Internet	
Guyana Francesa/ French Guiana						

Estado/ State	Estado de respaldo/ Backup State	Situación / Status		Punto de Contacto/ Contact Point	Descripción general de facilidades y servicios que garantizan la continuidad / General description of facilities and services available which ensure continuity	Banco NOTAM NOTAM Bank
		Borrador/ Draft	Final			
1	2	3	4	5	6	7
Panamá	Perú		X	NOF Panamá Tel: 2382 6152616 Email: nof@aeronautica.gob.pa NOF Lima Tel: 511 2301288 – 2301172 Email: fvasquez@corpac.gob.pe nofperu@corpac.gob.pe	AFS, Tel/Fax, REDDIG, Internet	AMHS AMHS
Paraguay	Chile	X		NOF Asunción Tel: 59521 645952 Email: aisnof_ad@dinac.gov.py NOF Chile Tel: 562 28404033 Email: nofchile@dgac.gob.cl	AFS, Tel/Fax, REDDIG, Internet AFS, Tel/Fax, REDDIG, Internet	AMHS IAT-WIN Prevista la firma del acuerdo para noviembre del 2015.
Perú	Bolivia		X	NOF Lima Tel: 511 2301288 – 2301172 Email: fvasquez@corpac.gob.pe nofperu@corpac.gob.pe NOF La Paz Tel: 5912 2316686 Email: ais@asana.bo		AMHS
Suriname	Guyana	X		NOF Suriname Tel: 597 0325103 Email: ais.sur@hotmail.com ais@cadsur.sr	AFS, Tel/Fax, REDDIG, Internet	

Estado/ State	Estado de respaldo/ Backup State	Situación / Status		Punto de Contacto/ Contact Point	Descripción general de facilidades y servicios que garantizan la continuidad / General description of facilities and services available which ensure continuity	Banco NOTAM NOTAM Bank
		Borrador/ Draft	Final			
1	2	3	4	5	6	7
Uruguay	Argentina		X	NOF Montevideo Tel: 5982 6040067 Email: ais@adinet.com.uy NOF Ezeiza Tel 5414 480 2294 Fax 5414 480 2260 Email: nofezeiza@anac.gob.ar	AFS, Tel/Fax, REDDIG, Internet	AMHS
Venezuela						

Nota/Note:

- Columna 1: Indicar Estado, Territorio u Organismo Internacional / *Indicate State, Territory or International Organization.*
- Columna 2: Indicar Estado, Territorio u Organismo Internacional con quien debe coordinarse el Plan de Contingencia del Estado citado en la Columna 1 / *Indicate State, Territory or International Organization with whom the Contingency Plan of the State mentioned in Column 1 should be coordinated.*
- Columna 3: Marcar con X en el caso que el Plan de Contingencia se encuentre en proceso para su armonización con el Estado en cuestión / *Mark with an X in case the Contingency Plan is in process for its harmonization with the referred State.*
- Columna 4: Marcar con X en el caso que el Plan de Contingencia se encuentre armonizado con el Estado en cuestión / *Mark with an X in case the Contingency Plan is in process for its harmonization with the referred State.*
- Columna 5: Indicar cargo del Punto de Contacto y medio de comunicación a utilizar en caso de ser necesario / *Indicate position of the Point of Contact and communications means to be used, if necessary.*
- Columna 6: Indicar cuáles son, en general, las facilidades y los servicios disponibles mientras el Plan de Contingencia se encuentra activado / *Indicate which are, in general, the facilities available services while the Contingency Plan is activated.*
- Columna 7: Banco NOTAM / *NOTAM Bank.*

DEFICIENCIAS VIGENTES

Deficiencias
SAM/AIM/8
Apéndice B

FORMULARIO DE NOTIFICACION DE DEFICIENCIAS DE LA NAVEGACION AEREA EN LA ESFERA DE AIS EN LA REGION SAM

IDENTIFICACION			DEFICIENCIA				PLAN DE ACCION			
ID	Requerimientos	Estado/Instalaciones	Descripción	Primera fecha Notificada	Observaciones	Prioridad	Descripción	Organo Ejecutor	Fecha de Terminación	Comentarios
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

ARG Argentina

AIS	15 SAM Anexo 4 de OACI; Para. 2.18.2.2 y Anexo 15 de OACI, Para. 1.2.2.4 Sistema Geodésico WGS-84	Argentina	Publicación de las ondulaciones geoidales según lo requeridos.		Registros Oficina SAM	A	# El plan de acción (2006) indica que se esta tomando medidas. 70% Implementation	Estado indicado		Fecha de terminación: TBD
AIS	35 SAM Anexo 15; 1.3.1 Idioma inglés	Argentina	completar AIP en idioma inglés.		Registros Oficina SAM.	A	1. # El plan de acción (2006) indica que se esta tomando medidas. NOTAM impl. 100%; AIP 30%.	Estado indicado	AGO/ 2015	2008: Se efectuó el requerimiento de personal traductor especializado en inglés para poder cumplir con los plazos.
AIS	60 SAM Anexo 4, 17; Cap. 17.1. Carta VFR (Escala 1:500,000)	Argentina	Necesidad de producir esta serie de cartas aeronáuticas bajo el WGS-84 por la falta de producción de la carta WAC - OACI.		Registros Oficina SAM.	B	# Se indica en plan de acción (2006) que la implantación de este requisito esta en progreso. 20% avance.	Estado indicado	DIC/ 2013	2008: Como fue expresado en el último plan de acción, la implantación de este requisito está en progreso. Se realizó un análisis de distribución de hojas, lo cual dio como resultado que para cubrir cartográficamente a escala 1:500.000 la Argentina se necesitan cuarenta hojas. Se produjeron dos y la tercera se encuentra en avanzado grado de concreción. Porcentaje realizado 6%.
AIS	95 SAM ANEXO 4, Cap 13, Para 13.6.1 C). Planos de Aeródromo/Helipuerto - OACI.	Argentina	Necesidad de satisfacer eficazmente el requisito para incluir de la ondulación geoidal en los Planos de Aeródromo/Helipuerto - OACI.		Registros Oficina SAM.	A	# En el plan de acción (2006) 90% implantado. Dato de ondulación geoidal publicado en la AIP para todos los aeropuertos.	Estado indicado	NOV/ 2008	En la AMDT AIRAC 03/08 se consignará este dato en los planos de aeródromo/helipuerto OACI.
AIS	162 SAM Anexo 15, Para. 3.7.1 Implantación de Sistema de Calidad (QS) en los AIS	Argentina	Se requiere de la implantación de un sistema de Calidad (QS); así como, de procedimientos para el aseguramiento y control de la calidad (QA y QC), en los Servicios AIS/MAP.		Procedimientos Documentados relevantes han sido desarrollados por el Grupo SAM/AIM de acuerdo a la norma ISO 9001:2008.	A	El Plan de acción (2006) indica que se esta trabajando sobre este requisito. Se realizan auditorías internas en los AIS	Estado	DIC/ 2015	Fecha esperada para implementar Septiembre 2014-

DEFICIENCIAS VIGENTES

FORMULARIO DE NOTIFICACION DE DEFICIENCIAS DE LA NAVEGACION AEREA EN LA ESFERA DE AIS EN LA REGION SAM

**Deficiencias
SAM/AIM/8
Apéndice B**

IDENTIFICACION			DEFICIENCIA				PLAN DE ACCION			
ID	Requerimientos	Estado/Instalaciones	Descripción	Primera fecha Notificada	Observaciones	Prioridad	Descripción	Organo Ejecutor	Fecha de Terminación	Comentarios
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

BOL Bolivia

AIS	36 SAM Anexo 15; Cap 1 para..3.1 Idioma inglés	Bolivia	Requerimiento de utilizar el idioma inglés para los textos en lenguaje claro de las publicaciones AIS.		Registros Oficina SAM. 70% implantado. Información suministrada en la erunión SAM/AIM/6 Se espera la implantación total para diciembre 2015 NOTAM publicado bilingüe	A	plan de acción (2006) Se esta capacitando al personal AIS. 20% implantado	AASANA	DIC/ 2011	15 Jul 2010: Mediante Nota DNA439/MET020/10 DGAC-0-1-1519 se informa fecha de cumplimiento diciembre 2011 Mediante Nota DNA-0529/11 DGAC-012987/2011 se informa fecha de cumplimiento diciembre 2011
AIS	52 SAM Anexo 4, 17; Cap. 17.1. Carta VFR (Escala 1:500,000)	Bolivia	Necesidad de producir esta serie de cartas aeronáuticas bajo el WGS-84 por la falta de producción de la carta WAC - OACI.		Registros Oficina SAM. Cartas se producen pero aún no se publican	B	Plan de acción (2006)	Estado indicado		5 Jul 2010: Mediante Nota DNA439/MET020/10 DGAC-0-1-1519 y Nota DNA-0529/11 DGAC-012987/2011 se informa que no se publicará la carta 1:500.000.
AIS	63 SAM Anexo 15, Para. 3.7.1 Implantación de Sistema de Calidad (QS) en los AIS	Bolivia	Se requiere de la implantación de un sistema de Calidad (QS); así como, de procedimientos para el aseguramiento y control de la calidad (QA y QC), en los Servicios AIS/MAP.		El Grupo SAM/AIM ha elaborado normas y la documentación técnica respectiva para asistir a los Estados SAM en el logro de este objetivo. Bolivia informa que no hay Plan Oficial.SAM/AIM/6	A	El plan de acción (2006) indica que se esta trabajando sobre este tema.	AASANA	DIC/ 2011	15 Jul 2010: Mediante Nota DNA439/MET020/10 DGAC-0-1-1519 se informa que fecha de cumplimiento diciembre 2011. A la fecha 10% de implantación. Mediante Nota DNA-0529/11 DGAC-012987/2011 se informa fecha de cumplimiento diciembre 2011. SAMIG/13 fue informada de la fecha estimada de implantación para Julio 2013.

DEFICIENCIAS VIGENTES

Deficiencias
SAM/AIM/8
Apéndice B

FORMULARIO DE NOTIFICACION DE DEFICIENCIAS DE LA NAVEGACION AEREA EN LA ESFERA DE AIS EN LA REGION SAM

IDENTIFICACION			DEFICIENCIA				PLAN DE ACCION			
ID	Requerimientos	Estado/Instalaciones	Descripción	Primera fecha Notificada	Observaciones	Prioridad	Descripción	Organo Ejecutor	Fecha de Terminación	Comentarios
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

COL Colombia

AIS	166 SAM Anexo 15, Para. 3.7.1 Implantación de Sistema de Calidad (QS) en los AIS	Colombia	Se requiere de la implantación de un sistema de Calidad (QS); así como, de procedimientos para el aseguramiento y control de la calidad (QA y QC), en los Servicios AIS/MAP.		El Grupo SAM/AIM elaboró normas y la documentación técnica respectiva para asistir a los Estados SAM en el logro de este objetivo.	A	Plan de acción 2006 30 % implantado. Se implantó el 60% mediante la aplicación del sistema de gestión de procesos (GP 1000) correspondiente a los sistemas de calidad.	Estado	ENE/ 2010	
AIS	182 SAM Anexo 15; Cap 3, 3.3.3 y 3.5.2 Integridad para la información/datos aeronáuticos.	Colombia	Necesidad de que los Estados implanten sistemas de control de calidad (QC) para el aseguramiento de la integridad de la información/datos aeronáuticos publicados o disponibles. Aplicación de la verificación por redundancia cíclica (CRC).		Registro Oficina SAM	A	Plan de acción (2006) que se tomaran acciones. Los requisitos de integridad de datos aeronáuticos se incluyen en las RAC-15. Al 2009 el AIS cuenta con un sistema automatizado para el manejo de información.	Estado indicado	ENE/ 2012	

DEFICIENCIAS VIGENTES

Deficiencias
SAM/AIM/8
Apéndice B

FORMULARIO DE NOTIFICACION DE DEFICIENCIAS DE LA NAVEGACION AEREA EN LA ESFERA DE AIS EN LA REGION SAM

IDENTIFICACION			DEFICIENCIA				PLAN DE ACCION			
ID	Requerimientos	Estado/Instalaciones	Descripción	Primera fecha Notificada	Observaciones	Prioridad	Descripción	Organo Ejecutor	Fecha de Terminación	Comentarios
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

ECU Ecuador

AIS	232 SAM Anexo 15; 3.6.1 Idioma inglés	Ecuador	Requerimiento de utilizar el idioma inglés para los textos en lenguaje claro en la AIP	Registros Oficina SAM. Ecuador informo a la reunión SAM/AIM/6 que se implantará en Agosto 2015	A	Plan de acción 2006. 50% implantada.	Estado indicado
-----	--	---------	--	---	---	---	--------------------

DEFICIENCIAS VIGENTES

Deficiencias
SAM/AIM/8
Apéndice B

FORMULARIO DE NOTIFICACION DE DEFICIENCIAS DE LA NAVEGACION AEREA EN LA ESFERA DE AIS EN LA REGION SAM

IDENTIFICACION			DEFICIENCIA				PLAN DE ACCION			
ID	Requerimientos	Estado/Instalaciones	Descripción	Primera fecha Notificada	Observaciones	Prioridad	Descripción	Organo Ejecutor	Fecha de Terminación	Comentarios
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
GUY Guyana										
AIS	54 SAM Anexo 4, 17; Cap. 17.1. Carta VFR (Escala 1:500,000)	Guyana	Necesidad de producir esta serie de cartas aeronáuticas bajo el WGS-84 por la falta de producción de la carta WAC - OACI.		Registros Oficina SAM.	B	Plan de acción (2004. Se tomaran acciones correspondientes.	Estado indicado		
AIS	70 SAM Anexo 4, Capítulo 11; 11.7.2 y 11.10.5. Cartas de aproximación por instrumentos.	Guyana	Necesidad de completar la inclusión de la información topográfica (11.7.2) y el perfil del terreno (11.10.6.5) en todas las cartas de aproximación por instrumentos- OACI.		Registros Oficina SAM.	A	Plan de acción (2004. 50% implantada.	Estado indicado		
AIS	105 SAM Anexo 4, Capítulo 7; Par. 7.6.2. Cartas de Navegación en Ruta - OACI.	Guyana	Necesidad de producir e incluir en la AIP la Carta de Navegación en Ruta - OACI, incluyendo además las Altitudes Mínimas de Area(AMA).		Registros Oficina SAM.	A	plan de acción 2004. 50% implantada.	Estado indicado		
AIS	127 SAM Anexo 15, Capítulo 8.3.1; Doc 8733 ANP, Parte VI, Para. 28 Servicio de Información Posterior al Vuelo.	Guyana	Necesidad de una efectiva coordinación de los AIS, ATS y los operadores para el efectivo cumplimiento de este requerimiento.		Registros Oficina SAM.Email Guyana 29/june/2011 AIC sera diseminado para informar a los usuarios de esta necesidad	A	Plan de acción 2004 90% implantado	Estado indicado	DIC/ 2011	
AIS	134 SAM ANEXO 4, Cap 13, Para 13.6.1 C). Planos de Aeródromo/Heliuerto - OACI.	Guyana	Requisito de satisfacer eficazmente las especificaciones de inclusión de la ondulación geoidal en los Planos de Aeródromo/Heliuerto - OACI.		Registros Oficina SAM.Email Guyana 29/june/2011 La próxima producción de Mapas incluirá esta normativa.	A	Plan de acción 2004 50% implantada.	Estado indicado	2012	Se planea incluir esta información en las próximas cartas en 2012
AIS	169 SAM Anexo 15, Para. 3.2 Implantación de Sistema de Calidad (QS) en los AIS	Guyana	Se requiere de la implantación de un sistema de Calidad (QS); así como, de procedimientos para el aseguramiento y control de la calidad (QA y QC), en los Servicios AIS/MAP.		Email Guyana 29/june/2011 Será desarrollado el QMS El Subgrupo AIS/MAP del GREPECAS ha elaborado documentación técnica respectiva para asistir a los Estados CAR/SAM en el logro de este objetivo.	A	Plan de acción 2006 Se tomaran acciones según lo requerido..	Estado	2012	QMS a ser desarrollado para 2012 Email Guyana 29/june/2011

DEFICIENCIAS VIGENTES

Deficiencias
SAM/AIM/8
Apéndice B

FORMULARIO DE NOTIFICACION DE DEFICIENCIAS DE LA NAVEGACION AEREA EN LA ESFERA DE AIS EN LA REGION SAM

IDENTIFICACION			DEFICIENCIA				PLAN DE ACCION			
ID	Requerimientos	Estado/Instalaciones	Descripción	Primera fecha Notificada	Observaciones	Prioridad	Descripción	Organo Ejecutor	Fecha de Terminación	Comentarios
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
AIS 185	SAM Anexo 15; Cap 3, 3.2.8, y 3.2.10 Integridad para la información/datos aeronáuticos.	Guyana	Necesidad de que los Estados implanten sistemas de control de calidad (QC) para el aseguramiento de la integridad de la información/datos aeronáuticos publicados o disponibles. Aplicación de la verificación por redundancia cíclica (CRC).		Email Guyana 29/june/2011 Está pendiente de la implantación del Sistema de calidad	A	Plan de acción 2006 Se tomaran acciones según lo requerido..	Estado indicado	2012	pendiente de la implementación del QMS+ Email Guyana 29/june/2011
AIS 225	SAM CAR-SAM ANP Part VIII (AIS); Para. 65, 66, 67, 68 y 69. Sistema AIS automatizado Regional	Guyana	Requisito de implantar sistemas automatizados en los Servicios AIS, conforme a lo indicado en el plan de Navegación Aérea CAR/SAM..		Registros Oficina SAM Email Guyana 29/june/2011 40% completado. Estudios tendrán que ser hechos para determinar necesidades y desarrollar una hoja de ruta.	A	plan de acción 2004 20% implanatada.	Estado indicado	2014	40% completado. Se deben realizare studios para determinar necesidades y desarrollar la hoja de ruta.

DEFICIENCIAS VIGENTES

Deficiencias
SAM/AIM/8
Apéndice B

FORMULARIO DE NOTIFICACION DE DEFICIENCIAS DE LA NAVEGACION AEREA EN LA ESFERA DE AIS EN LA REGION SAM

IDENTIFICACION			DEFICIENCIA				PLAN DE ACCION			
ID	Requerimientos	Estado/Instalaciones	Descripción	Primera fecha Notificada	Observaciones	Prioridad	Descripción	Organo Ejecutor	Fecha de Terminación	Comentarios
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

PAN Panama

AIS	77 SAM Anexo 4, Capítulo 3. Plano de Obstáculos de Aeródromo - OACI; Tipo A.	Panamá	Necesidad de una producción de los Plano de Obstáculos de Aeródromo - OACI; Tipo A, para los aeropuertos que se indican: Enrique Malek y Bocas del Toro.		Registros Oficina SAM	A	Plan de acción (2006) Será completado durante el año 2007	Estado indicado	
AIS	170 SAM Anexo 15, Para. 3.2 Implantación de Sistema de Calidad (QS) en los AIS	Panama	Se requiere de la implantación de un sistema de Calidad (QS); así como, de procedimientos para el aseguramiento y control de la calidad (QA y QC), en los Servicios AIS/MAP.		El Subgrupo AIS/MAP del GREPECAS esta elaborando y adecuando normas y la documentación técnicas respectiva para asistir a los Estados CAR/SAM en el logro de este objetivo. Panamá informó en la Reunión SAM/AIM/6 que se implatnará en Agosto 2015.	A	Plan de acción 2006 Se esta tomando acción.	Estado	
AIS	186 SAM Anexo 15; Cap 3, 3.2.8, y 3.2.10 Integridad para la información/datos aeronáuticos.	Panama	Necesidad de que los Estados implanten sistemas de control de calidad (QC) para el aseguramiento de la integridad de la información/datos aeronáuticos publicados o disponibles. Aplicación de la verificación por redundancia cíclica (CRC).		Registro Oficina SAM	A	Plan de acción (2006) Se esta tomando acción..	Estado indicado	

DEFICIENCIAS VIGENTES

Deficiencias
SAM/AIM/8
Apéndice B

FORMULARIO DE NOTIFICACION DE DEFICIENCIAS DE LA NAVEGACION AEREA EN LA ESFERA DE AIS EN LA REGION SAM

IDENTIFICACION			DEFICIENCIA				PLAN DE ACCION			
ID	Requerimientos	Estado/Instalaciones	Descripción	Primera fecha Notificada	Observaciones	Prioridad	Descripción	Organo Ejecutor	Fecha de Terminación	Comentarios
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

PER Peru

AIS	39 SAM Anexo 15; 3.6.1 Idioma inglés	Perú	Requerimiento de utilizar el idioma inglés en AIP en Perú.	JUL/ 2008	Registros Oficina SAM. Se espera implementación en diciembre 2015	A	Plan de acción (2006) 15% implantada.	Estado indicado	DIC/ 2015	
AIS	78 SAM Anexo 4, Capítulo 3. Plano de Obstáculos de Aeródromo - OACI; Tipo A.	Perú	Necesidad de una producción de los Plano de Obstáculos de Aeródromo - OACI; Tipo A, para los aeropuertos que se indican: Chiclayo, y Pisco.		Registros Oficina SAM. Está incluido en el Plan de acción 2010-2016	A	Plan de acción (2006) 30% implantada.	Estado indicado	DIC/ 2010	
AIS	172 SAM Anexo 15,CAP 3; Para. 3.7 Implantación de Sistema de Calidad (QS) en los AIS	Peru	Se requiere de la implantación de un sistema de Calidad (QS);		EL Grupo SAM/AIM proveyó todos los procedimientos documentados Peru informa en la reunión SAM/AIM/6 que implatnará en Agosto 2015	A	Plan de acción 2006 30% implantada	Estado	AGO/ 2015	

DEFICIENCIAS VIGENTES

Deficiencias
SAM/AIM/8
Apéndice B

FORMULARIO DE NOTIFICACION DE DEFICIENCIAS DE LA NAVEGACION AEREA EN LA ESFERA DE AIS EN LA REGION SAM

IDENTIFICACION			DEFICIENCIA				PLAN DE ACCION			
ID	Requerimientos	Estado/Instalaciones	Descripción	Primera fecha Notificada	Observaciones	Prioridad	Descripción	Organo Ejecutor	Fecha de Terminación	Comentarios
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

PRY Paraguay

AIS	38 SAM Anexo 15; 3.6.1 Idioma inglés	Paraguay	Requerimiento de utilizar el idioma inglés para los textos en lenguaje claro de las publicaciones AIS.		Registros Oficina SAM. P/DINAC 1302/2011 Se espera implementar en Agosto 2012.	A	Plan de acción (2006) Plan de acción completado en Agosto 2012	DINAC	ABR/ 2015	Implantación planificada para Agosto 2012 P/DINAC nro 1302/2011 EXP DINAC Nro. 002168/11 Plan de acción correctivo implementado 90%
-----	---	----------	--	--	---	---	---	-------	-----------	--

DEFICIENCIAS VIGENTES

Deficiencias
SAM/AIM/8
Apéndice B

FORMULARIO DE NOTIFICACION DE DEFICIENCIAS DE LA NAVEGACION AEREA EN LA ESFERA DE AIS EN LA REGION SAM

IDENTIFICACION			DEFICIENCIA				PLAN DE ACCION			
ID	Requerimientos	Estado/Instalaciones	Descripción	Primera fecha Notificada	Observaciones	Prioridad	Descripción	Organo Ejecutor	Fecha de Terminación	Comentarios
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

SUR Suriname

AIS	57 SAM Anexo 4, 17; Cap. 17.1. Carta VFR (Escala 1:500,000)	Suriname	Necesidad de producir esta serie de cartas aeronáuticas bajo el WGS-84 por la falta de producción de la carta WAC - OACI.		Registros Oficina SAM.	B	Plan de acción 2005.	Estado indicado	
AIS	136 SAM Anexo 4, Capítulo 11; 11.7.2 y 11.10.5. Cartas de Aproximación por Instrumentos - OACI.	Suriname	Necesidad de incluir la información topográfica (11.7.2) y el perfil del terreno (11.10.6.5) en las cartas de aproximación por instrumentos- OACI.		Registros Oficina SAM	A	Plan de acción 2005 70% implantada	Estado indicado	
AIS	173 SAM Anexo 15, Para. 3.2 Implantación de Sistema de Calidad (QS) en los AIS	Suriname	Se requiere de la implantación de un sistema de Calidad (QS); así como, de procedimientos para el aseguramiento y control de la calidad (QA y QC), en los Servicios AIS/MAP.		El Subgrupo AIS/MAP del GREPECAS esta elaborando y adecuando normas y la documentación técnicas respectiva para asistir a los Estados CAR/SAM en el logro de este objetivo.	A	Plan de acción 2005 En progreso	Estado	
AIS	189 SAM Anexo 15; Cap 3, 3.2.8, y 3.2.10 Integridad para la información/datos aeronáuticos.	Suriname	Necesidad de que los Estados implanten sistemas de control de calidad (QC) para el aseguramiento de la integridad de la información/datos aeronáuticos publicados o disponibles. Aplicación de la verificación por redundancia cíclica (CRC).		Registro Oficina SAM	A	Plan de acción 2005 En progreso	Estado indicado	
AIS	203 SAM ANEXO 4, Cap 13, Para 13.6.1 C). Planos de Aeródromo/Helipuerto - OACI.	Suriname	Necesidad de incluir de la ondulación geoidal en los Planos de Aeródromo/Helipuerto de la OACI.		Registros Oficina SAM	A	Plan de acción (2006) 70% implantada	Estado indicado	

DEFICIENCIAS VIGENTES

Deficiencias
SAM/AIM/8
Apéndice B

FORMULARIO DE NOTIFICACION DE DEFICIENCIAS DE LA NAVEGACION AEREA EN LA ESFERA DE AIS EN LA REGION SAM

IDENTIFICACION			DEFICIENCIA				PLAN DE ACCION			
ID	Requerimientos	Estado/Instalaciones	Descripción	Primera fecha Notificada	Observaciones	Prioridad	Descripción	Organo Ejecutor	Fecha de Terminación	Comentarios
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

URY Uruguay

AIS	25 SAM ICAO Anexo 4; Para. 2.18.2 Anexo 15, 1.2.2 Referencia Vertical	Uruguay	Publicación de las ondulaciones geoidales segun lo requerido.		Registros Oficina SAM Sistema WGS 84 completado 90% Completado. Se estima terminar en Diciembre 2015	A	# El plan de acción (2005) 80% implantada.	Estado indicado	DIC/ 2015
AIS	58 SAM Anexo 4, 17; Cap. 17.1. Carta VFR (Escala 1:500,000)	Uruguay	Necesidad de producir esta serie de cartas aeronáuticas bajo el WGS-84 por la falta de producción de la carta WAC - OACI.		Registros Oficina SAM. Uruguay informa en la reunión SAM/AIM/6 que producirá las cartas 1.1.000.000.	B	Plan de acción (2005) En progreso.	Estado indicado	
AIS	79 SAM Anexo 4, Capítulo 3. Plano de Obstáculos de Aeródromo - OACI; Tipo A.	Uruguay	Necesidad de una producción de los Plano de Obstáculos de Aeródromo - OACI; Tipo A, para los aeropuertos que se indica: Laguna del Sauce e Intl/Carrasco		Registros Oficina SAM Completion expected on July 2015	A	# El plan de acción (2004) indica que se esta tomando medidas.	Estado indicado	DIC/ 2015
AIS	204 SAM ANEXO 4, Cap 13, Para 13.6.1 C). Planos de Aeródromo/Helipuerto - OACI.	Uruguay	Necesidad de incluir de la ondulación geoidal en los Planos de Aeródromo/Helipuerto de la OACI.		Registros Oficina SAM	A	Plan de acción (2005) 70% implantada	Estado indicado	DIC/ 2015

DEFICIENCIAS VIGENTES

Deficiencias
SAM/AIM/8
Apéndice B

FORMULARIO DE NOTIFICACION DE DEFICIENCIAS DE LA NAVEGACION AEREA EN LA ESFERA DE AIS EN LA REGION SAM

IDENTIFICACION			DEFICIENCIA				PLAN DE ACCION			
ID	Requerimientos	Estado/Instalaciones	Descripción	Primera fecha Notificada	Observaciones	Prioridad	Descripción	Organo Ejecutor	Fecha de Terminación	Comentarios
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

VEN Venezuela

AIS	80 SAM Anexo 4, Capítulo 3. Plano de Obstáculos de Aeródromo - OACI; Tipo A.	Venezuela	Necesidad de una producción de los Plano de Obstáculos de Aeródromo - OACI; Tipo A, para los aeropuertos que se indica: Caracas, Charallave, Margarita, Maturin, Puerto Cabello, San Antonio del Táchira y Valencia.	Registros Oficina SAM	A	Plan de acción (2006) 50% implantada.	Estado indicado
-----	--	-----------	--	-----------------------	---	--	--------------------

Cuestión 5 del Orden del Día: Actualización de las informaciones sobre los avances en la implantación de sistemas automatizados y demás requerimientos de acuerdo al Anexo 15

5.1 Bajo esta cuestión del Orden del Día, la Reunión analizó la siguiente nota:

NE/06 - *Sistemas automatizados de los Estados* (Presentada por la Secretaría)

5.2 La Reunión recordó que, de acuerdo al Anexo 15 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, es necesaria la automatización con el fin de mejorar la puntualidad, calidad, eficiencia y rentabilidad de los servicios de información aeronáutica.

5.3 Se ha considerado que durante la Reunión SAM/AIM/7, se estableció y reconoció la importancia de la automatización tanto para la cartografía como para la gestión de los metadatos y la transmisión de información y datos en tiempo real, entre otras funcionalidades.

5.4 La Reunión reconoció la necesidad de la automatización para asegurar que no haya duplicación innecesaria de esfuerzos y se garantice la normalización de los procedimientos, productos y servicios para los usuarios finales.

5.5 Durante la Reunión, se han actualizado los datos sobre la capacidad de los Estados para brindar información aeronáutica automatizada. Los datos actualizados se encuentran en el **Apéndice A** de esta parte del Informe.

APÉNDICE A / APPENDIX A

SEGUIMIENTO AL NIVEL DE IMPLANTACIÓN DE LA AUTOMATIZACIÓN PARA LA PROVISIÓN DE
INFORMACIÓN AERONÁUTICA (Ref.: Anexo 15, 3.6 y Doc 8126, Capítulo 9)FOLLOW-UP THE LEVEL OF IMPLEMENTATION OF THE AUTOMATION FOR THE PROVISION OF
AERONAUTICAL INFORMATION (Ref.: Annex 15, 3.6 and Doc 8126, Chapter 9)

ESTADOS / STATES	ARG	BOL	BRA	CHI	COL	ECU	GUY	FGU	PAN	PAR	PER	SUR	URU	VEN
Modelo AIXM, Digital NOTAM, GIS y Metadatos / <i>AIXM Model, Digital NOTAM, GIS and Metadata</i>														
¿Tiene el Estado un Plan de Implantación de Automatización de la provisión de información aeronáutica? / <i>Has the State an Automation Implementation Plan for the provision of aeronautical information?</i>	SI	NO	SI/YES	NO	---	---	---	---	SI	---	SI/YES	---	NO	---
¿Dispone el Estado del e-AIP en un formato de lenguaje extensible de acuerdo al modelo AIXM? (Especifique) / <i>Has the State the e-AIP in an extensible language format according to the AIXM model? (Specify)</i>	NO	NO	NO	NO	---	---	---	---	NO	---	SI/YES	---	NO	---
¿Tiene el Estado la capacidad de preparar Digital NOTAM? / <i>Has the State the capacity to prepare Digital NOTAM?</i>	NO	NO	NO (2)	NO	---	---	---	---	NO	---	SI/YES	---	NO	---
¿Cuenta el Estado con capacidad de generar Cartas Aeronáuticas electrónicas? / <i>Has the State the capacity to generate electronic aeronautical charts?</i>	SI/YES	NO	SI/YES	NO	---	---	---	---	SI	---	SI	---	NO	---

ESTADOS / STATES	ARG	BOL	BRA	CHI	COL	ECU	GUY	FGU	PAN	PAR	PER	SUR	URU	VEN
En caso de que la pregunta anterior sea afirmativa ¿ha considerado la recopilación y aplicación de los metadatos en la generación de las cartas aeronáuticas? / <i>If the previous question is affirmative, has the compiling and application of metadata in the generation of aeronautical charts be considered?</i>	SI/YES	NO	SI/YES	NO	---	---	---	---	SI	---	SI/YES	---	NO	---
¿El modelo de metadato utilizado, está acorde con el presentado en la ISO 19115? / <i>Is the model of the metadata used in accordance with the one presented in ISO 19115?</i>	SI/YES	NO	SI/YES	NO	---	---	---	---	SI	---	SI/YES	---	NO	---

Y = Si / Yes

^{1,2,...} = Ver comentarios / *See comments*

N = No

P = Parcialmente / *Partially*N/A = No aplicable / *Not applicable*S/R = Sin respuesta / *Without answer*

COMENTARIOS DE LOS ESTADOS / COMMENTS BY STATES

ESTADOS/ STATES	COMENTARIOS / COMMENTS
ARG	
BOL	
BRA	Brasil utiliza el software IDS, y una base de datos llamada AERODATABASE. Con relación al NOTAM Digital, esperan poder implantarlo para el 2017 / <i>Brazil uses IDS software and a database named AERODATABASE. With regard to Digital NOTAM, they expect to implement it in 2017.</i>
CHI	
COL	
ECU	
FGU	

ESTADOS/ STATES	COMENTARIOS / COMMENTS
GUY	
PAN	
PAR	
PER	Perú, para las publicaciones utiliza el software GROUPVERVE. Para la cartografía, utiliza el software ACCENT. La base de datos proviene del CADAS-AIMDB / <i>For publications, Peru uses GROUPVERVE software. For cartography, uses ACCENT software. The database comes from CADAS-AIMDB.</i>
SUR	
URU	
VEN	

Cuestión 6 del Orden del Día: Análisis de objetivos, métricas y fechas para la implantación de los elementos de la segunda fase del plan de transición del AIS al AIM: Digital

6.1 Bajo esta cuestión del Orden del Día, la Reunión analizó la siguiente nota:

NE/07 - *Segunda fase de transición al AIM: Digital* (Presentada por la Secretaría)

Segunda fase de transición al AIM: Digital

6.2 La Reunión tomó nota de que la estrategia establecida en la Hoja de Ruta de la Transición del AIS al AIM es que la implantación de la segunda fase digital se puede comenzar luego de implantada la primera fase de consolidación.

6.3 La Secretaría informó que el Bloque B0-DATM se centra en la mejora de la gestión a través de la información aeronáutica digital como principal prioridad, y se corresponde con la introducción inicial del procesamiento digital y la gestión de la información a través del uso del modelo de intercambio de información aeronáutica (AIXM), migración al AIP electrónico y una mejor calidad y disponibilidad de los datos. Esta disponibilidad de los datos debe contenerse en una base de datos.

6.4 Para el propósito del seguimiento del rendimiento e informe, la Reunión analizó las metas, indicadores, métricas de performance y valoración del estatus de las mejoras del AIM a través de la gestión digital de la información aeronáutica propuesto por la Secretaría con un horizonte temporal hasta el año 2019. El resultado de esta valoración figura en el **Apéndice A** de esta parte del Informe.

Metodología para informar el progreso sobre la transición del AIS al AIM

6.5 La Reunión tomó nota que para la primera edición del informe mundial de navegación aérea y cuadro de rendimiento en el área del AIM, sólo se tomó en cuenta el avance sobre la implantación de tres sistemas correspondientes a la Fase I de la Hoja de Ruta de la Transición del AIS al AIM: el sistema AIRAC, el sistema QMS y el sistema WGS-84.

6.6 La Secretaría informó a la Reunión que para los siguientes informes mundiales se determinó continuar con el seguimiento de los sistemas de la primera fase de la transición del AIS al AIM y además reflejar el progreso de la segunda fase y si fuera necesario, eventualmente podría llegar a cubrir algunos elementos de la fase III de la Hoja de Ruta de la Transición del AIS al AIM. El **Apéndice B** de esta parte del Informe muestra una propuesta metodológica para la presentación de informes y evaluación de los progresos relacionados con la transición del AIS al AIM que fue analizada y completada por la Reunión.

Plan Nacional para la migración del AIS al AIM

6.7 Dentro de las metas regionales es necesario reconocer ciertas particularidades que deben ser tenidas en cuenta en el proceso de la transición del AIS al AIM. Entre estas particularidades, encontramos diferencias en cuanto a la tecnología utilizada por los diferentes Estados de la Región y el nivel de calidad de sus productos. Algunos Estados no han podido certificar la calidad de su producto hasta la fecha, mientras que otros Estados hace tiempo tienen certificado su producto de acuerdo a las normas ISO 9001.

6.8 Con base a lo anterior, se desarrolló una hoja de ruta para poder efectuar un seguimiento a la implantación de los diferentes elementos de la transición del AIS al AIM, la cual figura en el **Apéndice C** a esta parte del Informe.

Acuerdos formales entre el AIS y los originadores de la información y los datos

6.9 A los efectos de asegurar la distribución de una información a tiempo y de calidad, es absolutamente necesario formar acuerdos formales entre el servicio de información aeronáutica y los originadores de datos e información. Esta es una responsabilidad de los Estados y la misma debe estar completa para el 30 de noviembre de 2015.

APENDICE A

ESTADO DE IMPLANTACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE B0-DATM

<i>B0 – DATM: Estatus de las mejoras del AIM a través de la gestión digital de la información aeronáutica</i>				
ELEMENTOS	ALCANCE	INDICADORES/ METRICAS	METAS: %/ Fecha	ESTATUS
1- Plan Nacional AIM / Plan de Acción	Todos los Estados	Indicador: % de Estados que han desarrollado un Plan Nacional AIM acompañado de un Plan de Acción. Métricas: Número de Estados que han desarrollado un Plan Nacional AIM acompañado de un Plan de Acción.	50% 2do. Semestre 2015 100% 1er.Semestre 2016	14% (2 Estados)
2 - AIXM	Todos los Estados	Indicador: % de Estados que tienen implantado AIXM sobre una base de datos AIS. Métrica: Número de Estados que han implantado AIXM sobre una base de datos AIS.	Pruebas 2016 (4 Estados: ARG, BRA, PAN, URU) 28% para 2017 49% para 2018 100% para 2019	XX% (X Estados)
3 - AIP electrónico	Todos los Estados	Indicador: % de Estados que han implantado un IAID para gestionar la producción del AIP electrónico (eAIP). Métrica: Número de Estados que han implantado un IAID para gestionar la producción del AIP electrónico (eAIP).	30% para 2017 60% para 2018 100% para 2019	XX% (X Estados)
4 - QMS	Todos los Estados	Indicador: % de Estados que han certificado QMS para los procesos del AIM. Métrica: Número de Estados que han certificado QMS para los procesos del AIM.	63% para 2015 100% para 2016	35% (5 Estados)
5 - WGS-84	Todos los Estados	Indicador: % de Estados que tienen implantado WGS-84 para el plano horizontal (ENR, Terminal, AD) Métrica: Número de Estados que tienen implantado WGS-84 para el plano horizontal (ENR, Terminal, AD).	Horizontal: 100% para 2014 Vertical: 100% para 2014	100% (14 Estados) 100% (14 Estados)

APÉNDICE B

METODOLOGÍA PARA LA PRESENTACIÓN DE INFORMES Y EVALUACIÓN DE LOS PROGRESOS RELACIONADOS CON LA TRANSICIÓN DEL AIS AL AIM

1. Introducción

La transición de servicios de información aeronáutica (AIS) para gestión de información aeronáutica (AIM) es un área de alta prioridad para el progreso de la navegación aérea. Esta es una iniciativa de posicionamiento estratégico para manejar la entrega de información aeronáutica mejorada en términos de calidad, puntualidad y la identificación de nuevos servicios y productos para servir mejor a los usuarios aeronáuticos. Esta metodología tiene como objetivo desarrollar un método y un plan para la presentación de informes por los Estados sobre los progresos realizados para la transición del AIS al AIM, basado en el plan de trabajo de la OACI para la transición del AIS al AIM.

Necesidad de informar y evaluar el progreso relacionado con la transición del AIS al objetivo

El marco de rendimiento de OACI en la planificación e implantación de la navegación aérea exige que el informe, monitoreo, análisis y la revisión de las actividades se lleve a cabo sobre una base cíclica anual (ICAO DOC 9750). Los datos recopilados van a poder ser utilizados entre otros para monitorear funciones y para reflejar el progreso en los Informes Mundiales de Navegación Aérea, así como en los cuadros mundiales de rendimiento que muestra la Sede.

2. Aproximación metodológica

El enfoque principal de esta metodología en la recolección de datos e informes es cuantitativo, basado en la regla SMART. Todos los elementos y métricas e indicadores utilizados para la presentación de informes deben ser específicos, medibles, alcanzables, relevantes y tiempo limitado. Algunos elementos de la Hoja de Ruta del AIS al AIM como por ejemplo: P-02 Monitoreo de la integridad del dato, P-07 Identificadores únicos, P-10 Redes de comunicación, P-16 Entrenamiento y P-19 Interoperabilidad con productos meteorológicos, no se toman en cuenta para la elaboración de informes, considerando que ya son parte de otras medidas o medición que no podría realizarse en términos cuantitativos.

3. Estrategia para la recolecta de los datos

Con el fin de evitar la confusión entre las numerosas formas de presentación de informes de los Estados para la recolección de datos, se ha diseñado una recolección metodológica de los datos a través de herramientas actuales como tablas de eANP, etc. No obstante lo anterior, hojas Excel de apoyo a esta recolección pueden utilizarse, si es necesario.

4. Estructura y Plan metodológico

La estructura del Plan metodológico consta de los siguientes elementos:

1. Elemento (fase/paso N°): se refiere al número de fase (1-3), paso y paso número (1-21) de la Hoja de Ruta de la OACI para la Transición del AIS al AIM. Algunos pasos de la Hoja de Ruta de la OACI para la Transición del AIS al AIM (es decir, P-02, P-07, P-10, P-16 y P-19) no se consideran para la elaboración de informes, considerando que ya son parte de otras medidas o medición que no podrían realizarse en términos cuantitativos.
2. Métricas/indicador: se refiere a la condición de cumplimiento e implementación de paso y podría ser por ejemplo no conformidad (NC), cumplimiento parcial (PC) o cumplimiento total (FC).
3. Fuente de datos (cómo recoger datos): la principal herramienta para la recogida de datos sería eANP tablas. Especiales de hojas Excel de apoyo a la recogida de datos pueden utilizarse, si es necesario.
4. Quién recogerá los datos: los datos se deben recoger por la Oficina Regional de OACI/ICAO HQ.
5. Cuándo se recopilan los datos: los datos para cada reporte se recolectarán en noviembre.
6. Año de publicación del informe: el año, en el que se publicarían los reportes (Informe Mundial de Navegación Aérea & Cuadro de Rendimiento regional).
7. Observaciones: cualquier información adicional, por ejemplo, en caso de estado de la aplicación es PC; lista de elementos secundarios que se han implementado.

5. Plan Metodológico para el informe anual

Elemento (Fase/ Paso No.)		Métrica/ Indicador	Fuente de los datos (cómo colectar los datos)	Quién colecta los datos*	Año del Informe	Observaciones	
1		2	3	4	5	6	
Fase 1							
Adherencia al AIRAC		P-03	FC/NC	eANP	ICAO HQ/RO	2014	
Implantación WGS-84		P-05	FC/PC/NC	eANP	ICAO HQ/RO	2014	
Certificación QMS		P-17	FC/NC	eANP	ICAO HQ/RO	2014	
Fase 2							
Monitoreo calidad del dato		P-01	FI/NI	TBD	TBD	TBD	
Monitoreo Integridad del dato		P-02	N/A	N/A	N/A	N/A	
Base de datos de Información Aeronáutica Integrada	AIXM-con Base de datos AIS	P-06	FI/NI	eANP	ICAO HQ/RO	2015	Base de datos de Información Aeronáutica estructurada con capacidad de intercambio (e.g. AIXM) Iniciada
	Implantación de IAID		FI/PI/NI	TBD	TBD	2018	
Identificadores únicos		P-07	N/A	N/A	N/A	N/A	Relacionado con P-06
Modelo conceptual de Información Aeronáutica		P-08	N/A	N/A	N/A	N/A	Relacionado con P-06
AIP Electrónico		P-11	FI/NI	eANP	ICAO HQ/RO	2015	Iniciada-2015
Terreno	Area 1	P-13	FC/NC	eANP	ICAO HQ/RO	2015	Iniciada-2015
	Area 4	P-13	FC/PC/NC	eANP	ICAO HQ/RO	2015	En caso de PC, listar los nombres de ADs Iniciada-2015

Elemento (Fase/ Paso No.)		Métrica/ Indicador	Fuente de los datos (cómo coleccionar los datos)	Quién colecciona los datos*	Año del Informe	Observaciones	
1		2	3	4	5	6	
	Area 2a	P-13	FC/PC/NC	eANP	ICAO HQ/RO	2016	<i>En caso de PC, listar los nombres de ADs</i>
	Area de la trayectoria de despegue	P-13	FC/PC/NC	eANP	ICAO HQ/RO	2016	<i>En caso de PC, listar los nombres de ADs</i>
	Area delimitada por la extensión lateral de la superficie limitadora de obstáculos	P-13	FC/PC/NC	eANP	ICAO HQ/RO	2016	<i>En caso de PC, listar los nombres de ADs</i>
Obstáculos	Area 1	P-14	FC/NC	eANP	ICAO HQ/RO	2015	Iniciada-2015
	Area 4	P-14	FC/PC/NC	eANP	ICAO HQ/RO	2015	<i>En caso de PC, listar los nombres de ADs</i> Iniciada 2015
	Area 2a	P-14	FC/PC/NC	eANP	ICAO HQ/RO	2016	<i>En caso de PC, listar los nombres de ADs</i>
	Objetos situados en área de trayectoria de despegue que pasen la superficie plana de 1.2 % con el mismo origen que el área de la trayectoria de despegue	P-14	FC/PC/NC	eANP	ICAO HQ/RO	2016	<i>En caso de PC, listar los nombres de ADs</i>
	Penetración de las superficies limitadoras de obstáculos	P-14	FC/PC/NC	eANP	ICAO HQ/RO	2016	<i>En caso de PC, listar los nombres de ADs</i>
Cartografía de Aeródromos	P-15	FI/PI/NI	TBD	TBD	TBD	<i>En caso de PC, listar los nombres de ADs</i>	

Elemento (Fase/ Paso No.)	Métrica/ Indicador	Fuente de los datos (cómo coleccionar los datos)	Quién colecciona los datos*	Año del Informe	Observaciones	
1	2	3	4	5	6	
Fase 3						
Intercambio de datos aeronáuticos	P-09	FI/PI/NI	TBD	TBD	TBD	<i>En caso de PC, listar nombres de unidades (Originadores de datos/usuarios)</i>
Redes de comunicaciones	P-10	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Notificación de información aeronáutica	P-12	FI/PI/NI	TBD	TBD	TBD	<i>En caso de PC, listar los nombres de ADs</i>
Capacitación	P-16	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Acuerdos con los originadores de datos	P-18	FI/PI/NI	eANP	ICAO HQ/RO	2016	<i>En caso de PC, listar nombres de originadores de datos</i>
Interoperabilidad con productos meteorológicos	P-19	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Cartas Aeronáuticas electrónicas	P-20	FI/NI	TBD	TBD	2018	
NOTAM Digital	P-21	FI/NI	TBD	TBD	2018	

FC: Cumplimiento total; PC: Cumplimiento parcial; NC: No cumple; FI: Implantación total; PI: Implantación parcial; NI: No implantado, N/A: No aplicable

* La recolección de los datos será llevada a cabo por la Sede de OACI y/o Oficina Regional.

6. Fechas para los Informes

Informe anual	Elemento	Paso No.	Observaciones
2014	Adherencia AIRAC Implantación WGS-84 Certificación QMS	P-03 P-05 P-17	Completado Completado Parcialmente completado
2015	AIXM-con base de datos AIS AIP electrónico Terreno(Área 1 y Área 4) Obstáculos (Área 1 y Área 4)	P-06 P-11 P-13 P-14	Iniciada
2016	Terreno (Area 2a) Obstáculos (Area 2a) Acuerdo con originadores de datos.	P-13 P-14 P-18	Iniciada
2017 +	TBD	TBD	

7. Finalización y Criterio de Cumplimiento

Los criterios por los cuales se pueden observar finalización y cumplimiento de las métricas (paso).

Elemento (Paso)	Criterio de finalización, de implantación o cumplimiento (para Métricas 2015 y 2016)
AIXM con Base de datos AIS	Base de datos nacional e información está y es mantenida en una base de datos AIXM-que tiene una base de datos AIS.
AIP Electrónico	AIP GEN 3.1.3 ' <i>publicaciones Aeronáuticas</i> ' provee información acerca de la disponibilidad del AIP nacional en formato electrónico (eAIP).
Set de datos terreno Area 1	AIP GEN 3.1.6 ' <i>Terreno y obstáculos electrónico</i> ' provee información de cómo ese set de datos puede ser obtenido.

Set de datos terreno Area 4	AIP GEN 3.1.6 ‘Terreno y obstáculos electrónico’ provee información de cómo ese set de datos para especificaciones CAT II/III RWY puede ser obtenido. Estados deberán indicar en Observaciones el número existente de CAT II/III RWY. N/A para Estados que no tienen CAT II/III RWY.
Set de datos terreno Area 2 ¹	AIP GEN 3.1.6 ‘Terreno y obstáculos electrónico’ provee información de cómo ese set de datos puede ser obtenido. Estados deberían indicar en observaciones el número AD elegible para provisión de datos de Area 2. Este número debería ser acorde con la Tabla Regional eANP Tabla AOP II-1 – para aeródromos con la siguiente denominación: — RS: <i>international scheduled air transport, regular use</i> — RNS: <i>international non-scheduled air transport, regular use</i> — RG: <i>international general aviation, regular use.</i>
Set de datos obstáculos Area 1	AIP GEN 3.1.6 ‘Terreno y obstáculos electrónico’ provee información de cómo ese set de datos puede ser obtenido.
Set de datos obstáculos Area 4	AIP GEN 3.1.6 ‘Terreno y obstáculos electrónico’ provee información de cómo ese set de datos para especificaciones CAT II/III RWY puede ser obtenido. Estados deberán indicar en Observaciones el número existente de CAT II/III RWY. N/A para Estados que no tienen CAT II/III RWY.
Set de datos obstáculos Area 2 ²	AIP GEN 3.1.6 ‘Terreno y obstáculos electrónico’ provee información de cómo ese set de datos puede ser obtenido.. Estados deberían indicar en observaciones el número AD elegibles para provisión de datos de Area 2. Este número debería ser acorde con la Tabla Regional eANP Table AOP II-1 – para aeródromos con la siguiente denominación: — RS: <i>international scheduled air transport, regular use</i> — RNS: <i>international non-scheduled air transport, regular use</i> — RG: <i>international general aviation, regular use.</i>
Acuerdos con Originadores de datos	TBD

¹ Set de datos requeridos de acuerdo con Anexo 15 (10.1.5)

² Set de datos requeridos de acuerdo con Anexo 15 (10.1.6)

APPENDIX C / APÉNDICE C

NATIONAL AIM IMPLEMENTATION ROADMAP

HOJA DE RUTA PARA LA IMPLANTACIÓN NACIONAL

Phase/Step Fase/Paso	Step/ paso No.	Timeline/ Línea de tiempo					Start/ Empieza	End/ Fin	Remarks/ Observaciones
		2014	2015	2016	2017	2018			
Phase I									
Adherencia AIRAC AIRAC adherence	P-03								
Implantación WGS-84 implementation	P-05								
Certificación QMS/ Certification	P-17								
Phase II									
Monitoreo de la calidad del dato/ Data Quality Monitoring	P-01								
Monitoreo de la integridad del dato/ Data Integrity Monitoring	P-02								
AIXM	P-06								
Identificadores únicos/ Unique identifiers	P-07								
Modelo conceptual de Información Aeronáutica/ Aeronautical information conceptual model	P-08								
AIP electrónico	P-11								

Phase/Step Fase/Paso	Step/ paso No.	Timeline/ Línea de tiempo					Start/ Empieza	End/ Fin	Remarks/ Observaciones
		2014	2015	2016	2017	2018			
/electronic AIP									
Terreno/ Terrain Area-1	P-13								
Obstáculos/ Obstacle Area-1	P-14								
Terreno/Terrain Area-4	P-13								
Obstáculos/ Obstacle Area-4	P-14								
Terreno/ Terrain Area-2	P-13								Especificar implantación de Área /Specify área implementacion 2a, 2b, 2c y/o 2d
Obstáculos/ Obstacle Area-2	P-14								Especificar implantación de Área / Specify área implementation 2a, 2b, 2c y/o 2d
Terreno/ Terrain Area-3	P-13								
Obstáculos/ Obstacle Area-3	P-14								
Cartografía de aeródromo/ AD Mapping	P-15								
Phase III									
Intercambio de datos aeronáuticos/ Aeronautical data exchange	P-09								
Redes de Comunicaciones/ Communication networks	P-10								

Phase/Step Fase/Paso	Step/ paso No.	Timeline/ Línea de tiempo					Start/ Empieza	End/ Fin	Remarks/ Observaciones
		2014	2015	2016	2017	2018			
Notificación de Información Aeronáutica/ Aeronautical information briefing	P-12								
Capacitación/ Training	P-16								
Acuerdo con originadores de datos/ Agreement with data originators	P-18								
Interoperabilidad con productos meteorológicos/ Interoperability with meteorological products	P-19								
Cartas aeronáuticas electrónicas/ Electronic aeronautical charts	P-20								
Digital NOTAM	P-21								

**Cuestión 7 del
Orden del Día: Otros asuntos**

7.1 Bajo esta cuestión del Orden del Día, la Reunión analizó la siguiente nota:

NE/08 - Plan de Contingencias por Cenizas Volcánicas para la Región Sudamericana (VACP/SAM) (Presentada por la Secretaría)

7.2 La Reunión fue informada que, del 22 al 26 de junio de 2015, se llevó a cabo en la Oficina Regional de la OACI de Lima, la Reunión MET/ATM/AIM para revisar el **Plan de Contingencia por Cenizas Volcánicas para la Región Sudamericana (VACP/SAM)**.

7.3 La Reunión consideró que el Anexo 3 establece responsabilidad para las dependencias meteorológicas, con relación al monitoreo de las condiciones relacionadas a una erupción volcánica o la presencia de nubes de cenizas volcánicas, además de asesorar a las dependencias ATS o usuarios, con relación al movimiento y proyección de las nubes de cenizas volcánicas provenientes de una erupción volcánica que hayan invadido la FIR bajo su responsabilidad. Asimismo, que el Anexo 15, establece que la información relativa a un cambio de importancia para las operaciones en la actividad volcánica, erupción volcánica o nube de cenizas volcánicas, contendrá los datos cuando se notifiquen por medio de un ASHTAM, en el orden indicado en el formato de ASHTAM del Apéndice 3.

7.4 La Reunión fue informada que la SAM/IG/8, en el 2011, ante los eventos de las erupciones de los volcanes Chaitén y el Cordon Caulle, recomendaron contar con un Plan de Contingencia por Cenizas Volcánicas para Sudamérica y que, con el auspicio del Proyecto RLA/06/901, la Secretaría elaboró el mencionado Plan en setiembre del 2011.

7.5 La Secretaría informó que el Plan elaborado por la Oficina Regional no ha sido socializado debido a que el Consejo de la OACI, tras los sucesos relacionados con el volcán **Eyjafjallajökull** en Islandia, en abril del 2010, creó un grupo internacional de tarea sobre cenizas volcánicas (IVATF), con la finalidad de encauzar, dirigir y liderar todos los esfuerzos realizados por la OACI relacionados a las cenizas volcánicas, tanto a nivel regional como global y que en la tercera reunión de este grupo especial, emitió la Recomendación 3/9 mediante la cual solicitó la socialización de la Plantilla para Planes de Contingencias por Cenizas Volcánicas a las Oficinas Regionales. Esta plantilla fue enviada en el 2012 a la Oficina Regional de Lima.

7.6 La Reunión verificó que la Oficina Regional SAM, con la finalidad de cumplir con la Recomendación 3/9 del IVATF, organizó la Reunión ATM/AIM/MET, donde se desarrolló la alineación del Plan de Contingencia por Cenizas Volcánicas para la Región Sudamericana con la Plantilla recomendada por el IVATF. Los delegados de los Estados asistentes han elaborado el Plan de Contingencia Regional por cenizas volcánicas, al cual puede accederse en versión español en el sitio web de la Oficina Regional Sudamericana de la OACI: http://www.icao.int/SAM/Documents/2015-ATMMETAIMVA/ATMMETAIM_VA_Cuestion1%20APNaPlan_VACP_SAM_2015.pdf, y se presenta como **Apéndice A** de esta parte del Informe.

7.7 La Reunión fue informada que la Secretaría circuló a los Estados el Plan de Contingencias por Cenizas Volcánicas para su aprobación y, además, para llenar la planilla de los puntos de contactos de las distintas áreas involucradas, además de los Observatorios Vulcanológicos que se encuentren en sus Estados.

7.8 La Reunión tomó nota de que el Plan de Contingencia por Cenizas Volcánicas para la Región Sudamericana (VACP/SAM) es un documento que contiene las medidas que deben tomar las distintas áreas involucradas en la navegación aérea, y recomendó que las dependencias AIS/AIM deberían involucrarse en todas las fases del plan, y considerar el nivel de coordinación que debe existir con las dependencias ATS/MET/Centro Vulcanológico, debido a que los **NOTAMs** y **AHSTAMs** a ser emitidos dependen de las informaciones proporcionadas por las áreas mencionadas.

7.9 La Reunión recomendó además, que las dependencias AIS/AIM debieran prever contar con un catálogo de los volcanes, sus respectivas ubicaciones y números, así como la Plantilla del ASHTAM para su inmediata utilización, en caso necesario. En el sitio web: <http://www.volcano.si.edu> se pueden obtener todos los datos referidos a los volcanes.

APÉNDICE A

PLAN DE CONTINGENCIA

POR CENIZAS VOLCÁNICAS

PARA LA REGIÓN SUDAMERICANA DE LA OACI

(VACP/SAM)



PROYECTO

ORGANIZACIÓN DE AVIACIÓN CIVIL INTERNACIONAL

OFICINA REGIONAL SUDAMERICANA

**PLAN DE CONTINGENCIA SOBRE CENIZA VOLCANICA PARA LA REGION
SUDAMERICANA DE LA OACI (VACP/SAM)**

Versión 1.1 (Primera Edición)
Junio de 2015

PAGINA INTENCIONALMENTE DEJADA EN BLANCO

INDICE

Prefacio
Registro de enmiendas y corrigendos
Acrónimos y abreviaturas
Definiciones aplicables en el VACP/SAM

1. **Preámbulo**
2. **Generalidades**
 - 2.1 Declaración de una zona peligrosa
 - 2.2 Fases de un evento
3. **Fase previa a la erupción**
 - 3.1 Generalidades
 - 3.2 Acciones del ACC originador
 - 3.3 Acciones de los ACC adyacentes
 - 3.4 Acciones de la dependencia ATFM
4. **Inicio de la fase de erupción**
 - 4.1 Generalidades
 - 4.2 Acciones del ACC originador
 - 4.3 Acciones de los ACC adyacentes
 - 4.4 Acciones de la dependencia ATFM
5. **Fase de erupción en progreso**
 - 5.1 Generalidades
 - 5.2 Acciones de los ACC
 - 5.3 Acciones de las dependencias ATFM
6. **Fase de recuperación**
7. **Respuestas a Emergencias por Cenizas Volcánicas en los aeródromos.**
8. **Documentos de referencia.**

- Apéndice A** Directrices generales para el desarrollo de planes de contingencia ATS por ceniza volcánica
- Apéndice B** Reconocimiento de un encuentro con ceniza volcánica en vuelo
- Apéndice C** Comunicación y difusión de los informes de pilotos sobre actividad volcánica
- Apéndice D** Acciones a ser llevadas a cabo por las Oficinas de Vigilancia Meteorológicas (MWO) ante un evento de erupción volcánica
- Apéndice E** Acciones a ser llevadas a cabo por los Centros de Avisos de Ceniza Volcánica (VAAC) ante un evento de erupción volcánica

Apéndice F	Acciones recomendadas por los Estados de matrícula/Operador en relación a las operaciones de las aeronaves ante un evento de erupción volcánica
Apéndice G	Ejemplo de proceso de evaluación de riesgo de seguridad operacional
Apéndice H	Procedimientos que deben tener en cuenta los explotadores de aeronaves al realizar una evaluación de riesgos de seguridad operacional
Apéndice I	Ejemplo de un registro de peligros (registro de riesgos)
Apéndice J	Ejemplo de SIGMET, NOTAM y ASHTAM
Apéndice K	Lista de contactos OVM/NOF/AAC/ANSP/Institutos Vulcanológicos
Apéndice L	Formato VONA.

PREFACIO

El Plan de contingencia sobre ceniza volcánica para la Región sudamericana de la OACI (VACP/SAM) es publicado por la Oficina Regional Sudamericana de la OACI en nombre del Grupo de Implantación de la Región Sudamericana de la OACI (SAMIG). Este Plan considera los diferentes aspectos y acciones que los Estados deberían tomar en cuenta cuando los efectos de la actividad volcánica afecten a una o más de sus Regiones de Información de Vuelo (FIR). El objetivo de este plan es mostrar un esquema general de acción para estas contingencias a través de las recomendaciones, procedimientos, informaciones, modelos de ejemplo, etc. que se incluyen, para ayudar en la afluencia segura y ordenada del tránsito aéreo en la Región SAM.

La Oficina Regional en nombre de SAMIG publicará las versiones revisadas del VACP/SAM que fueran necesarias para mantener un documento debidamente actualizado.

Se puede solicitar copias del VACP/SAM a:

OFICINA SAM DE LA OACI LIMA, PERU	
E-mail	: mail@lima.icao.int
Web site	: www.lima.icao.int
Tel:	: +511 6118686
Fax	: +511 6118689
Correo	: Apartado Postal 4127, Lima 100, Perú
E-mail Puntos de Contacto	: rarca@icao.int jarmoa@icao.int

La presente edición (*Versión 1.1*) incorpora todas aquellas revisiones y modificaciones surgidas hasta Junio de 2015. Las enmiendas y/o corrigendos posteriores se indicarán en la Tabla de Registro de Enmiendas y Corrigendos, conforme al procedimiento establecido en la página siguiente.

ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS

AAC	Autoridad aeronáutica civil
ACC	Centro de Control de Área
AD	Aeródromo
AIP	Publicación de información aeronáutica
AIS	Servicio de Información Aeronáutica
AIREP	Aeronotificación
ANSP	Proveedor de servicios de navegación aérea
ASHTAM	Serie especial de NOTAM que notifica un cambio en la actividad de un volcán, una erupción volcánica y/o una nube de cenizas volcánicas que es de importancia para las operaciones de las aeronaves
ATC	Control de tránsito aéreo
ATCO	Controlador de tránsito aéreo
ATFM	Gestión de la afluencia del tránsito aéreo
ATM	Gestión del tránsito aéreo
ATS	Servicios de tránsito aéreo
CDM	Toma de decisiones colaborativa
FMU	Unidad de gestión de flujo de tránsito aéreo
FIR	Región de información de vuelo
IAVW	Vigilancia de los volcanes en las aerovías internacionales
IVATF	Grupo especial internacional sobre cenizas volcánicas (de la OACI)
LOA	Carta de acuerdo
MET	Meteorología
MWO	Oficina de vigilancia meteorológica
NOTAM	Aviso a los aviadores
PANS ATM	Procedimientos para los servicios de navegación aérea
SAM	Región Sudamericana de la OACI
SARPS	Normas y métodos recomendados
SIGMET	Información relativa a fenómenos meteorológicos en ruta que puedan afectar la seguridad de las operaciones de las aeronaves
SMS	Sistema de Gestión de Seguridad
SRA	Evaluación de los Riesgos de Seguridad Operacional
VAA	Aviso de cenizas volcánicas
VAAC	Centro de avisos de cenizas volcánicas
VACP/SAM	Plan de contingencia de ceniza volcánica de la Región Sudamericana
VAG	Formato gráfico de los avisos de cenizas volcánicas
VAR	Notificación de actividad volcánica desde una aeronave (la parte en tiempo real de la VAR se expide de la misma manera que una AIREP especial)
VOLCEX	Ejercicios periódicos de la OACI sobre cenizas volcánicas para validar y mejorar los planes y procedimientos regionales de contingencia sobre cenizas volcánicas
VONA:	Notificación del Observatorio de Volcanes para la Aviación
WAFC	Centro mundial de pronósticos de área

DEFINICIONES APLICABLES EN EL VACP/SAM

Aeronotificación. Informe de una aeronave en vuelo preparado de conformidad con los requisitos de notificación de posición y de información operacional o meteorológica.

Ceniza volcánica. Compuesto de minerales característicos de las erupciones volcánicas. Los minerales característicos de la mayoría de las cenizas volcánicas son el sílice y cantidades menores de óxidos de aluminio, hierro, calcio y sodio. El material vítreo del silicato es muy duro y sumamente abrasivo. Su punto de fusión está por debajo de la temperatura del quemador del motor de reacción, lo que implica riesgos adicionales. (Véase la Sección 2.1 del *Manual sobre nubes de cenizas volcánicas, materiales radiactivos y sustancias químicas tóxicas* (Doc 9691) de la OACI).

Centro de avisos de cenizas volcánicas. Centro meteorológico designado en virtud de un acuerdo regional de navegación aérea para proporcionar a las oficinas de vigilancia meteorológica, centros de control de área, centros de información de vuelo, centros mundiales de pronósticos de área, y bancos internacionales de datos OPMET, información de asesoramiento sobre la extensión lateral y vertical y el movimiento pronosticado de las cenizas volcánicas en la atmósfera después de las erupciones volcánicas.

Centro de control de área. Dependencia establecida para facilitar servicio de control de tránsito aéreo a los vuelos controlados en las áreas de control bajo su jurisdicción.

Centro mundial de pronósticos de área (WAFC). Centro meteorológico designado para preparar y expedir pronósticos del tiempo significativo y en altitud en forma digital a escala mundial directamente a los Estados mediante medios apropiados como parte del servicio fijo aeronáutico.

Dependencia de servicios de tránsito aéreo. Expresión genérica que se aplica, según el caso, a una dependencia de control de tránsito aéreo, a un centro de información de vuelo o a una oficina de notificación de los servicios de tránsito aéreo.

Estación meteorológica aeronáutica. Estación designada para hacer observaciones e informes meteorológicos para uso en la navegación aérea internacional.

Estado de matrícula. Estado en el cual está matriculada la aeronave.

Estado del explotador. Estado en el que está ubicada la oficina principal del explotador o, de no haber tal oficina, la residencia permanente del explotador.

Gestión de afluencia del tránsito aéreo. Servicio establecido con el objetivo de contribuir a una circulación segura, ordenada y expedita del tránsito aéreo asegurando que se utiliza al máximo posible la capacidad ATC, y que el volumen de tránsito es compatible con las capacidades declaradas por la autoridad ATS competente.

Gestión del tránsito aéreo. Gestión dinámica e integrada del tránsito aéreo y del espacio aéreo, (incluidos los servicios de tránsito aéreo, la gestión del espacio aéreo y la gestión de la afluencia del tránsito aéreo) en condiciones de seguridad, economía y eficiencia, mediante el suministro de instalaciones y servicios sin límites perceptibles y en colaboración con todas las partes e incorporando funciones basadas en tierra y a bordo.

Información AIRMET. La información que expide una oficina de vigilancia meteorológica respecto a la presencia real o prevista de determinados fenómenos meteorológicos en ruta que puedan afectar a la seguridad operacional de los vuelos a baja altura, y que no estaba incluida en el pronóstico expedido para

los vuelos a baja altura en la región de información de vuelo de que se trate o en una subzona de la misma.

Información meteorológica. Informe meteorológico, análisis, pronóstico, y cualquier otra declaración relativa a condiciones meteorológicas existentes o previstas.

Información SIGMET. Información expedida por una oficina de vigilancia meteorológica, relativa a la existencia real o prevista de fenómenos meteorológicos en ruta especificados, que puedan afectar la seguridad operacional de aeronaves.

Informe meteorológico. Declaración de las condiciones meteorológicas observadas en relación con una hora y lugar determinados.

Normas y métodos recomendados. El Consejo adopta las normas y métodos recomendados de conformidad con los Artículos 54, 37 y 90 del Convenio sobre Aviación Civil Internacional y se definen como sigue:

Norma. Una norma es una especificación relativa a características físicas, configuración, material, performance, personal o procedimientos, cuya aplicación uniforme se reconoce como necesaria para la seguridad operacional o la regularidad de la navegación aérea internacional y que los Estados contratantes deberán cumplir de conformidad con el Convenio; en caso de que sea imposible el cumplimiento, es obligatorio notificar al Consejo con arreglo al Artículo 38 del Convenio.

Método recomendado. Un método recomendado es una especificación relativa a características físicas, configuración, material, performance, personal o procedimiento, cuya aplicación uniforme se considera conveniente para la seguridad operacional, regularidad o eficiencia de la navegación aérea internacional, que los Estados contratantes tratarán de cumplir, de conformidad con el Convenio.

Nube de cenizas volcánicas. La totalidad del material expulsado de un volcán a la atmósfera y transportado por vientos en altura. Consta de cenizas volcánicas, gases y sustancias químicas (Véase la Sección 2.1 del Manual sobre nubes de cenizas volcánicas, materiales radiactivos y sustancias químicas tóxicas (Doc 9691) de la OACI).

Oficina meteorológica. Oficina designada para suministrar servicio meteorológico para la navegación aérea internacional.

Oficina meteorológica de aeródromo. Oficina designada para suministrar servicio meteorológico para los aeródromos al servicio de la navegación aérea internacional.

Procedimientos para los servicios de navegación aérea. Procedimientos aprobados por el Consejo, que incluyen en general procedimientos operacionales que no se consideran suficientemente maduros como para adoptarlos como normas y métodos recomendados internacionales, o textos más permanentes que no son apropiados o son demasiado detallados como para incluirlos en un Anexo.

Proceso colaborativo de toma de decisiones. Proceso según el cual todas las decisiones sobre la ATM, salvo las decisiones tácticas de ATC, se basan en el intercambio de toda la información pertinente para las operaciones de tránsito entre las partes civiles y militares.

Región de información de vuelo. Espacio aéreo de dimensiones definidas dentro del cual se facilitan los servicios de información de vuelo y de alerta.

Servicios de tránsito aéreo. Expresión genérica que se aplica, según el caso, a los servicios de información de vuelo, alerta, asesoramiento de tránsito aéreo, control de tránsito aéreo (servicios de control de área, control de aproximación o control de aeródromo).

Sistema de gestión del tránsito aéreo. Sistema que proporciona ATM mediante la integración de recursos humanos, información, tecnología, instalaciones y servicios, en colaboración con el apoyo de comunicaciones, navegación y vigilancia basadas en tierra, aire y/o en el espacio.

Uso flexible del espacio aéreo. Concepto de gestión del espacio aéreo basado en el principio de que el espacio aéreo no debe designarse como exclusivamente militar o civil, sino como un espacio continuo en el que se satisfagan al máximo posible los requisitos de todos los usuarios.

Vigilancia de los volcanes en las aerovías internacionales. Arreglos internacionales concertados con el objeto de vigilar y proporcionar a las aeronaves avisos de cenizas volcánicas en la atmósfera.

Nota.— La IAVW se basa en la cooperación de las dependencias operacionales de la aviación y ajenas a la aviación que utilizan la información obtenida de las fuentes y redes de observación que proporcionan los Estados. La OACI coordina la vigilancia con la cooperación de otras organizaciones internacionales interesadas.

Zona afectada. Volumen de espacio aéreo, aeródromo u otra área en tierra, identificado por VAA/VAG y/o SIGMET como un lugar en el que se sabe que hay o se pronostica que habrá contaminación por nube de cenizas volcánicas.

Zonas de contaminación. La información sobre zonas de cenizas volcánicas observadas y/o pronosticadas en la atmósfera es proporcionada a través de mensajes MET apropiados, de conformidad con el Anexo 3 – Servicio Meteorológico para la Navegación Aérea Internacional.¹

Zona peligrosa. Espacio aéreo de dimensiones definidas en el cual pueden desplegarse en determinados momentos actividades peligrosas para el vuelo de las aeronaves.

NOTA.- En el contexto de la contaminación por nube de cenizas volcánicas, Zona de peligro es el volumen de espacio aéreo identificado por NOTAM como espacio afectado por niveles conocidos o pronosticados de contaminación por nube de cenizas volcánicas que los Estados consideran que se debe comunicar a los explotadores.

Zona prohibida. Espacio aéreo de dimensiones definidas sobre el territorio o las aguas jurisdiccionales de un Estado, dentro del cual está prohibido el vuelo de las aeronaves.

Zona restringida. Espacio aéreo de dimensiones definidas sobre el territorio o las aguas jurisdiccionales de un Estado, dentro del cual está restringido el vuelo de las aeronaves, de acuerdo con determinadas condiciones especificadas.

¹ Esto incluirá, principalmente, mensajes de aviso de cenizas volcánicas (emitidos por los centros de avisos de cenizas volcánicas) e información SIGMET sobre cenizas volcánicas (emitida por las oficinas de vigilancia meteorológica).

1. PREAMBULO

1.1 La severidad, persistencia y mayor grado de frecuencia de los eventos por actividad volcánica con dispersión de cenizas suscitados recientemente en la Región Sudamericana (SAM) de la OACI (volcanes Hudson en 1991; Chaitén en 2008; Cordón Caulle en 2011; Villarica, 2015; Cabulco 2015 y otros), con su consecuente repercusión en la provisión de los Servicios de Navegación Aérea, requiere contar con un plan de contingencia para eventos de esta naturaleza de aplicación en la Región, cuando los efectos de la actividad volcánica afecten a una o más de sus Regiones de Información de Vuelo (FIR). El objetivo de este plan es mostrar un esquema general de acción para estas contingencias a través de las recomendaciones, procedimientos, informaciones, modelos de ejemplo, etc. que se incluyen, para ayudar en la afluencia segura y ordenada del tránsito aéreo en la Región SAM. Este plan establece lineamientos estandarizados para alertar a las aeronaves ante un evento de erupción volcánica y los procedimientos que se deberían seguir. Asimismo el plan es una guía de orientación para que los Estados de la Región elaboren sus planes nacionales de contingencia sobre ceniza volcánica.

1.2 La contaminación volcánica, siendo la más grave, la causada por cenizas volcánicas, representa un peligro para la seguridad de las operaciones aéreas. La mitigación de los peligros ocasionados por las cenizas volcánicas en la atmósfera y/o en el aeródromo no puede hacerse en forma aislada, sino a través de la toma de decisiones en colaboración (CDM), con la participación de todas las partes involucradas. Durante una erupción, la contaminación volcánica puede alcanzar y superar las altitudes de crucero de las aeronaves con motores de turbina en cuestión de minutos y cubrir vastas zonas geográficas en pocos días. Los encuentros con cenizas volcánicas pueden ocasionar una serie de peligros, incluyendo uno o más de los enumerados a continuación:

- a) Mal funcionamiento o falla de uno o más de los motores, ocasionando no sólo la reducción o pérdida total de empuje, sino también la falla de los sistemas eléctricos, neumáticos e hidráulicos;
- b) Bloqueo de los sensores pitot o estáticos, ocasionando indicaciones de velocidad aerodinámica no confiables y avisos erróneos;
- c) Opacidad parcial o total de los parabrisas;
- d) Contaminación del aire de la cabina con humo, polvo y/o sustancias químicas tóxicas que obligan a la tripulación a colocarse las máscaras de oxígeno, lo cual afecta las comunicaciones orales; también puede afectar los sistemas electrónicos;
- e) Erosión de los componentes externos e internos de la aeronave;
- f) Enfriamiento electrónico menos eficiente, ocasionando una serie de fallas en los sistemas de la aeronave;
- g) Es posible que la aeronave tenga que ser maniobrada de una manera que esté en conflicto con otras aeronaves; y
- h) La deposición de cenizas volcánicas en una pista puede degradar la performance de frenado de las aeronaves, más aún si las cenizas volcánicas están mojadas; y, en casos extremos, puede resultar en el cierre de las pistas.

1.3 Las autoridades Reguladoras del Estado del Explotador o del Estado de Matrícula (ver **Apéndice G**), según corresponda, deberían establecer procedimientos operacionales apropiados a ser cumplimentados por la tripulación de vuelo en caso de operaciones dentro o cerca de espacios aéreos que estén contaminados con ceniza volcánica. Se les requiere a los Explotadores, en cumplimiento del Anexo 6 de la OACI -*Operación de aeronaves*, que realicen una evaluación de riesgo de operación en ceniza volcánica y que implanten medidas de mitigación apropiadas de acuerdo a su sistema de gestión de seguridad operacional (SMS) tal como fuera aprobado por el Estado del Explotador o por el Estado de Matrícula, según corresponda. El manual sobre *Seguridad de Vuelo y Cenizas Volcánicas – Gestión de los riesgos en las operaciones de vuelo en caso se conozca o pronostique contaminación por cenizas*

volcánicas (Doc 9974 de la OACI) contiene orientación más detallada sobre la Evaluación de los Riesgos de Seguridad Operacional (SRA) en las operaciones de vuelo en relación a la contaminación por cenizas volcánicas.

1.4 El presente documento es un plan de contingencia ATM que incluye las interfaces con servicios de apoyo tales como el Servicio de Información Aeronáutica (AIS) y de Meteorología (MET). Cuando en este Plan sean mencionadas acciones de los Centros de Aviso de Ceniza Volcánica (VAAC) (Ver **Apéndice E**) y de las Oficinas de Vigilancia Meteorológica (MWO) (ver **Apéndice D**) y cuando se describan a los Explotadores, será sólo a los fines de clarificar. También debería tomarse en consideración los planes de contingencia ATS, los cuales abarcan otras situaciones anormales que podrían interactuar con una contingencia por ceniza volcánica. La distribución de los respectivos mensajes AIS y MET sobre cenizas volcánicas está definida en los correspondientes Anexos de la OACI; a saber, el Anexo 15– *Servicios de Información Aeronáutica*, y el Anexo 3 – *Servicio Meteorológico para la Navegación Aérea Internacional*.

1.5 La ceniza volcánica también puede afectar la operación de las aeronaves en los aeródromos. La deposición de cenizas volcánicas en un aeródromo, aunque sea en pequeñas cantidades, puede resultar en el cierre del aeródromo hasta que toda la ceniza depositada haya sido retirada. En casos extremos, los aeródromos podrían quedar totalmente inoperativos provocando repercusiones en la gestión del tránsito aéreo (ATM), Ej.: aterrizajes en aeródromos de alternativa, re-enrutamiento del flujo de tránsito, etc.

1.6 Resulta imperativo que la información sobre la actividad volcánica sea diseminada tan pronto como sea posible. A los efectos de asistir al personal a acelerar el proceso de originar y emitir mensajes relevantes tales como SIGMET, NOTAM y ASHTAM, deberían ponerse a disposición plantillas de los mismos para cada una de las etapas de la actividad volcánica. En el **Apéndice J** se encontrarán ejemplos de SIGMET, NOTAM y ASHTAM conteniendo medidas operacionales y las distintas etapas de la actividad volcánica. En la oficina NOTAM internacional debería colocarse a disposición del personal, un listado con los volcanes registrados por la OACI que incluya el nombre del volcán, su número y posición nominal (ver Doc 9691 Manual sobre nubes de cenizas volcánicas, materiales radioactivos y sustancias químicas tóxicas, Apéndice F). A fin de garantizar la ejecución fluida y efectividad del plan de contingencia en caso de una erupción volcánica real, deberían realizarse ejercicios de simulacro anuales, denominados VOLCEX, a intervalos establecidos por GREPECAS.

1.7 Este documento ha sido elaborado de conformidad con una propuesta de enmienda a los *Procedimientos para los Servicios de Navegación Aérea – Gestión del Tránsito Aéreo* (PANS-ATM, Doc 4444), párrafo 15.8, *Procedimientos para una dependencia ATC cuando se notifique o pronostique una nube de cenizas volcánicas*, que ya se encuentra disponible.

1.8 Los **Apéndices A y B** contienen, respectivamente, consideraciones generales sobre el desarrollo de un plan de contingencia ATM para cenizas volcánicas y los problemas que se anticipa deberá enfrentar la tripulación de vuelo al encontrar cenizas volcánicas.

2. INTRODUCCIÓN

2.1 Declaración de una zona peligrosa

2.1.1 Si se considera que el evento volcánico podría ser un peligro para la aviación, se puede declarar una zona peligrosa² mediante NOTAM. No obstante, sólo se debería aplicar esta opción encima y en las proximidades de la fuente volcánica. Normalmente, no se otorgará permisos para cruzar la zona peligrosa a menos que sea explícitamente solicitado por la tripulación de vuelo. Dentro de este contexto, cabe notar que, en última instancia, la responsabilidad por la seguridad de la aeronave recae en la tripulación de vuelo. Por lo tanto, la decisión final en cuanto a la ruta, ya sea para evitar o atravesar una zona de actividad volcánica, recae en la tripulación de vuelo. La mención en este documento del posible establecimiento de zonas peligrosas no implica que los Estados estén impedidos de establecer zonas restringidas o prohibidas sobre su territorio soberano, si el Estado en cuestión así lo considera necesario.

2.1.2 Si bien el Estado proveedor tiene la prerrogativa de promulgar una zona peligrosa en el espacio aéreo sobre alta mar, cabe reconocer que no se puede imponer restricciones a la libertad de vuelo sobre alta mar, de conformidad con la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar (Montego Bay, 1982).

2.2 Fases de un evento

2.2.1 En este documento, la respuesta a un evento volcánico que afecta el tránsito aéreo ha sido dividida en cuatro fases bien diferenciadas - una Fase Previa a la Erupción, una Fase de Inicio de Erupción, una Fase de Erupción en Progreso, y una Fase de Recuperación — de la siguiente manera:

- a) **FASE PREVIA A LA ERUPCION** (cuando corresponda): La respuesta inicial, “dar el alerta”, comienza cuando se prevé que ocurrirá una erupción volcánica.

Se puede emitir mensajes AIS y MET apropiados de conformidad con el Anexo 15 y el Anexo 3, respectivamente, y difundirlos a las aeronaves en vuelo afectadas, utilizando el medio más rápido. Cabe notar que, en ocasiones, los volcanes entran en erupción en forma inesperada, sin que se haya emitido alerta alguna, por lo que la fase previa a la erupción puede ser omitida.

- b) **INICIO DE LA FASE DE ERUPCION** (cuando corresponda): La fase de erupción empieza en el momento en que se inicia la erupción volcánica y las cenizas volcánicas ingresan en la atmósfera, e involucra mayormente a las aeronaves en vuelo. Se puede emitir mensajes AIS y MET apropiados, de conformidad con el Anexo 15 y el Anexo 3, respectivamente, y declarar una zona peligrosa mediante NOTAM. Normalmente, no se emitirá autorizaciones para atravesar la zona peligrosa a menos que sea explícitamente solicitado por la tripulación de vuelo.

- c) **FASE DE ERUPCION EN PROGRESO**: La fase de erupción en progreso se inicia al momento de emitirse el primer aviso de cenizas volcánicas (VAA) con información sobre la extensión y movimiento de la nube de cenizas volcánicas, luego de finalizar las respuestas reactivas previas. Se puede emitir mensajes AIS y MET apropiados, de conformidad con el Anexo 15 y el Anexo 3, respectivamente.

- d) **FASE DE RECUPERACION**: La fase de recuperación comienza con la emisión del VAA/VAG que indique que la FIR ya no se encuentra contaminada por cenizas

² Dependiendo de la reglamentación del Estado, la zona puede ser establecida como una “zona peligrosa”, “zona restringida” o “zona prohibida”. En alta mar, sólo se puede establecer una “zona peligrosa”.

volcánica o el primer VAA/VAG conteniendo el enunciado “NO FURTHER ADVISORY”, lo cual normalmente ocurre cuando se determina que no se prevé la ocurrencia de cenizas volcánicas en la atmósfera y la actividad volcánica ha regresado a su estado previo a la erupción. Deberán ser emitidas los mensajes AIS y MET apropiados, de conformidad con el Anexo 15 y el Anexo 3, respectivamente

Nota: Estas descripciones aparecen detalladas en el Capítulo 3 de este documento.

2.2.2 Si bien las cuatro fases describen las acciones a ser adoptadas durante un evento volcánico real, éstas se basan en un escenario teórico. Puede que las erupciones reales no siempre están tan claramente diferenciadas con respecto a las acciones ATM a ser adoptadas. Igualmente, una erupción puede ocurrir sin que exista actividad previa a la erupción, o puede detenerse y reiniciarse más de una vez. Por lo tanto, puede que la primera observación sea la presencia de una nube de cenizas que ya se encuentra a cierta distancia del volcán. Es esencial que el plan de contingencia prepare al sistema ATM para una respuesta apropiada, dependiendo de las condiciones reales. Por lo tanto, la “Fase Previa a la Erupción” y la “Fase de Inicio de la Erupción” descritas en este documento van acompañadas de la observación “cuando corresponda” a fin de tener flexibilidad en la aplicación del plan de contingencia en aquellas partes del mundo que carecen de suficiente monitoreo y alerta de volcanes.

2.2.3 Las tripulaciones de vuelo deben notificar sus observaciones de actividad volcánica mediante una aeronotificación especial (AIREP especial). Se debería hacer arreglos para garantizar la pronta transferencia de dicha información a las instituciones aeronáuticas apropiadas responsables por las acciones subsiguientes. El **Apéndice C** describe la comunicación y difusión de las notificaciones de los pilotos sobre actividad volcánica.

3. FASE PREVIA A LA ERUPCIÓN

3.1 Generalidades

3.1.1 Cuando se planifique operaciones de vuelo en zonas susceptibles a erupciones volcánicas, las dependencias ATS pueden esperar recibir de las tripulaciones de vuelo el formulario de Informe sobre Actividad Volcánica (VAR) de la OACI (publicado en los *Procedimientos para los Servicios de Navegación Aérea – Gestión del Tránsito Aéreo* (PANS-ATM, Doc 4444) Apéndice 1).

3.1.2 Esta fase se focaliza en obtener un temprano reconocimiento de los eventos volcánicos. Con frecuencia, esta fase se caracteriza por una disponibilidad de información sobre la extensión y severidad de la inminente erupción. La prioridad es garantizar la continua seguridad operacional de las aeronaves en vuelo, por lo que existe el requisito de promulgar información con carácter de urgencia. A pesar de la cantidad potencialmente limitada de información disponible, se debería adoptar las acciones previas a la erupción descritas a continuación para cada erupción esperada.

3.1.3 Por lo general, los pilotos de las aeronaves son fuente de información de una erupción, excepto en aquellos casos donde existe un sistema establecido de monitoreo vulcanológico. Por esta razón, los pilotos que operen en aéreas con volcanes no monitoreados deberían siempre mantenerse alerta de aquellos signos que pudieran indicar una erupción y además, comprender la importancia de su rol como proveedores de información. Los explotadores deberían suministrar a los pilotos el formulario de Reporte de Actividad Volcánica (VAR) de la OACI, preferentemente en un formato electrónico de fácil uso.

3.1.4 La respuesta inicial de “dar el alerta” comienza cuando existe la presunción de una erupción volcánica o cuando ésta ocurre inesperadamente. La fuente de tal información puede provenir de pilotos (AIREP/VAR) y/o de las agencias meteorológicas o vulcanológicas (VONA). Los acuerdos en cada Estado, entre los Organismos vulcanológicos y meteorológicos y las agencias de gestión de tránsito aéreo deberían garantizar la inmediata difusión de la información de alerta a las aeronaves afectadas en vuelo o a través de VONA, SIGMET, NOTAM, ASHTAM o de la retransmisión de los AIREP, según sea lo más apropiado, por el medio más expeditivo posible y difundida de acuerdo a los procedimientos establecidos.

3.1.5 Esta fase se focaliza en centrar la atención de las aeronaves sobre un potencial peligro y de protegerlas de los peligros inherentes a la erupción misma. Las acciones se basan en planes de contingencia bien preparados y procedimientos de operación estandarizados. Se espera que las aeronaves liberen o eviten el área afectada de acuerdo a los procedimientos de operación estandarizados. Este alerta será el iniciador de acciones, tales como la recolección de datos adicionales y la preparación de evaluaciones de riesgo de seguridad operacional específicas (SRA).

3.2 Acciones del ACC* de Origen (*erupción esperada en su propia región de información de vuelo*)

* Donde se utilice el término “ACC” en este documento, se entiende que también incluye a todas las instalaciones y servicios ATS

3.2.1 Ante el caso de una actividad volcánica pre-eruptiva significativa, una erupción en curso o una nube de ceniza volcánica informada, tal que pudieran significar un peligro para la aviación, el centro de control de área (ACC) que reciba la información debería llevar a cabo las siguientes acciones:

- a) avisar al proveedor MET asociado, de conformidad con los arreglos nacionales/regionales (a menos que dicho proveedor fuera el originador de la notificación inicial), y al AIS quien, a su vez, informará a las dependencias de gestión de la afluencia del tránsito aéreo (ATFM) correspondientes;
- b) asegurar la generación de mensajes MET (SIGMET) y AIS (NOTAM/ASHTAM) apropiados, de conformidad con los Anexo 3 y 15. Estos deben brindar información

precisa sobre la actividad del volcán, tan pronto se vaya disponiendo de la misma. Es imperativo que esta información sea emitida por la oficina de Vigilancia Meteorológica y la Oficina NOTAM internacional, y difundida lo más pronto posible, de conformidad con las disposiciones de los mencionados Anexos

- c) cuando fuera solicitado por el Estado, definir inicialmente una zona de peligro cautelar inicial, de conformidad con los procedimientos establecidos. El tamaño de ésta zona de peligro debería comprender un volumen razonable del espacio aéreo en concordancia con la limitada información disponible, tratando de evitar una interrupción indebida de las operaciones de vuelo;
 - i. si tales procedimientos no han sido establecidos, la zona de peligro debería ser definida como un círculo de radio de 222 km (120 NM). Si la erupción no ha comenzado o si no hay información disponible sobre el viento en altura, el círculo debería centrarse en el lugar estimado de ubicación de la actividad volcánica o de disponerse de mayor información, el círculo debería centrarse a 111 km (60 NM);
 - ii. de haberse establecido una zona de peligro en forma precautoria, su tamaño debería comprender un volumen razonable del espacio aéreo en concordancia con la limitada información disponible, tratando de evitar una interrupción de las operaciones aéreas; y

Nota.— Un área de radio de 5 a 10 minutos de tiempo de vuelo representa tan sólo 2 a 3 minutos de vuelo adicional.

 - iii. si bien el ATC no emite normalmente autorizaciones a través de una zona peligrosa, es responsabilidad del piloto al mando determinar el curso de acción más seguro.
- d) alertar a los vuelos que se encuentran en la zona de peligro y ofrecer asistencia para permitir a las aeronaves salir del área en la forma más rápida y conveniente posible. Se debería brindar a las tripulaciones de vuelo toda la información necesaria para que puedan tomar decisiones seguras y eficientes con respecto a los peligros en la zona definida. Se les deberá ofrecer asistencia a las aeronaves que estén cerca de la zona de peligro para mantenerse fuera de la misma. Además, se debería de otorgar nuevas autorizaciones tácticas a aquellos vuelos cuya ruta prevista originalmente se viera afectada por esta zona.
 - e) notificar inmediatamente a los otros ACC sobre el fenómeno, informando la ubicación y las dimensiones de la zona de peligro. Asimismo, debería realizar nuevas coordinaciones y reencaminar, si fuese necesario, aquellos vuelos previamente coordinados pero que aún se encuentren en las regiones de información de vuelo adyacentes. Requerirán también a los ACC adyacentes el re-enrutamiento de los vuelos que no hayan sido aún coordinados para mantenerlos fuera de la zona de peligro. Cabe notar que las tripulaciones de vuelo pueden decidir no evitar la zona en su totalidad, en base, por ejemplo, a las observaciones visuales;
 - f) de ser necesario, tomar medidas de gestión de afluencia para mantener el nivel de seguridad requerido;
 - g) asegurar que los SIGMET y NOTAM/ASHTAM sean originados. Estos deben proporcionar la información relativa a la actividad del volcán de la forma más precisa posible en función de la disponibilidad de la misma. Deberían estar incluidos en dicho mensaje el nombre (para aquellos casos en que sea aplicable), el número de

referencia y la posición del volcán junto con la fecha y hora de comienzo de la erupción. Resulta imperativo que las informaciones sean emitidas por la oficina de vigilancia meteorológica y por la oficina NOTAM internacional y difundidas tan pronto como sea posible.

- h) a los efectos de asistir al personal a acelerar el proceso de composición de los mensajes NOTAM/ASHTAM deberían ponerse a su disposición plantillas para cada una de las etapas de la actividad volcánica. En el Apéndice J se encontrarán ejemplos de NOTAM/ASHTAM para estos casos.

3.2.2 El NOTAM/ASHTAM inicial y sus subsecuentes mensajes serán enviados a todos los destinatarios de la lista de distribución y también a las agencias meteorológicas involucradas, agregando el encabezamiento de la Organización Meteorológica Mundial (OMM) correspondiente.

3.3 Acciones de los ACC adyacentes

3.3.1 Durante la fase previa de la erupción volcánica, el ATC, debería informar a las aeronaves que podrían tácticamente ser- reencaminadas para evitar las zonas peligrosas. Los ACC adyacentes deberían adoptar las siguientes acciones para proveer una adecuada asistencia:

- a) Previa coordinación con el ACC de origen se re-autorizaran los vuelos a los cuales se les está prestando servicios y cuya ruta se verá afectada por el establecimiento de la zona peligrosa; y
- b) a menos que reciban instrucciones en sentido contrario, continuar con el desarrollo normal de las actividades, , y
 - i. si una o más rutas se ven afectadas por la zona peligrosa, sugerir de ser el caso el re-encaminamiento a las aeronaves en vuelo hacia otras rutas que no atraviesen la zona peligrosa; y,
 - ii. mantener la conciencia en todo momento, de la zona afectada.

3.4 Acciones de la Dependencia ATFM

3.4.1 La dependencia ATFM y el centro de avisos de cenizas volcánicas (VAAC) asociado determinarán la forma en que tendrán lugar sus comunicaciones iniciales en base a los acuerdos bilaterales preexistentes. A partir del momento de la recepción de la información sobre actividad volcánica desde los VAAC, la dependencia ATFM debería iniciar acciones de acuerdo a sus procedimientos para asegurar el intercambio de información en apoyo al CDM entre los proveedores de servicios de navegación aérea (ANSP), las MWO, los VAAC y los explotadores de aeronaves involucrados.

4. INICIO DE LA FASE DE ERUPCION

4.1 Generalidades

4.1.1 Esta fase comienza al momento de iniciarse una erupción volcánica, con la eyección de cenizas volcánicas a la atmósfera. El enfoque de estos procesos es proteger de los peligros de la erupción a las aeronaves que se encuentran en vuelo y en los aeródromos, recolectar la información relevante y transformar la información disponible sobre la nube de ceniza volcánica (extensión horizontal y vertical, etc.) en información confiable y precisa.

4.1.2 La información para el inicio de esta fase puede provenir de pilotos (AIREP/VAR), personal ATS, del proveedor MET o vulcanológicas (VONA/SIGMET). El formato VONA y un ejemplo se encuentra en el **Apéndice L**

4.1.3 Además de las acciones relevantes descritas bajo la fase previa a la erupción, las principales acciones de la fase de inicio de erupción son: emisión de un SIGMET de inicio de erupción; emisión de un NOTAM/ASHTAM de inicio de erupción, suministro de información y asistencia al tránsito en vuelo. Según resulte apropiado, las zonas peligrosas serán notificadas a través de un NOTAM. Esta fase proseguirá hasta que la fase de erupción en progreso sea activada.

4.2 **ACCIONES DEL ACC DE ORIGEN** (*erupción en su propia región de información de vuelo*)

4.2.1 El ACC proveedor de servicios a la FIR donde la erupción volcánica tiene lugar, debería informar a los vuelos acerca de la existencia de la misma, de su extensión, del pronóstico de desplazamiento de la ceniza volcánica y brindar información útil para el desarrollo seguro de los vuelos.

4.2.2 El re-encaminamiento del tránsito aéreo deberá comenzar inmediatamente o podría encontrarse en progreso si la fase de alerta volcánica otorgara el tiempo suficiente. El ACC debería asistir en el re-enrutamiento de las aeronaves alrededor de las zonas peligrosas tan rápido como sea posible. Los ACC adyacentes deberían también tomar en cuenta la zona peligrosa y brindar similar asistencia a las aeronaves, en la forma más temprana posible. Si bien el ATC normalmente, no otorgará una autorización para atravesar una zona peligrosa, informará a las aeronaves acerca del peligro y continuará brindando servicios en forma normal. Se espera que las aeronaves intenten mantenerse alejadas de la zona peligrosa, no obstante es responsabilidad de los pilotos al mando determinar el curso de acción más seguro.

4.2.3 Durante esta fase el ACC debería:

- a) mantener un estrecho enlace con la MWO asociada. La MWO debería emitir un mensaje SIGMET de comienzo de erupción volcánica por el medio más expeditivo posible. El mismo puede simplemente informar que una nube de ceniza ha sido reportada, la fecha/hora y su ubicación. El SIGMET de comienzo de erupción volcánica puede también ser promulgado por un VAA. Durante esta fase, la información sobre la extensión y severidad del evento volcánico puede ser limitada; sin embargo, cuando sea posible, el mensaje debería contener información sobre la extensión y desplazamiento pronosticado de la ceniza de acuerdo a las fuentes de información apropiadas;
- b) deberían revisarse y actualizarse las medidas ATFM cuando resulte necesario, en función de los pronósticos y de la cooperación con los Explotadores de aeronaves (CDM) y los ACC adyacentes, para el desarrollo seguro de las operaciones aéreas;
- c) asegurarse que haya sido originado un NOTAM para definir una zona peligrosa tal que comprenda un volumen del espacio aéreo acorde con la limitada información disponible. Para determinar la zona, se debería tener en cuenta la información sobre vientos en altitud, de haberla. La finalidad es garantizar la seguridad operacional de los vuelos en ausencia de una predicción por una autoridad competente en cuanto a la extensión de la contaminación;
- d) asegurar que las diferencias encontradas entre la información publicada y las observaciones (informes de pilotos, mediciones atmosféricas, etc.) sean encaminados tan pronto como sea posible a las autoridades apropiadas para asegurar su difusión a todos los involucrados; y

- e) iniciar la planificación de la CDM para la fase de erupción en progreso, conjuntamente con los explotadores de aeronaves, la dependencia ATFM apropiada y los ACC involucrados.

4.3 Acciones de los ACC adyacentes

4.3.1 Durante el inicio de la fase de erupción, los ACC adyacentes deberían tomar las siguientes medidas:

- a) mantener un estrecho enlace con la dependencia ATFM apropiada y el ACC de origen para crear, implantar y mantener actualizadas las medidas ATFM para el desarrollo seguro de las operaciones aéreas;
- b) el ACC adyacente, en colaboración con el ACC originador y los explotadores de aeronaves, deberían, en caso necesario, adoptar medidas tácticas adicionales a las emitidas por la dependencia ATFM correspondiente;
- c) mantenerse atentos a la zona afectada; y
- d) iniciar la planificación de la fase de erupción en progreso, en conjunto con los operadores aéreos, las dependencias ATFM apropiadas y los ACC involucrados.

4.4 Acciones de la Dependencia ATFM

4.4.1 Durante el inicio de la fase de erupción, dependiendo del impacto y/o extensión de las cenizas volcánicas, la dependencia ATFM apropiada debería organizar con los VAAC, los ANSP, las MWO y los Explotadores involucrados, el intercambio de la última información disponible sobre la evolución de la misma para apoyar al CDM y comunicar a las Dependencias ATFM Regionales o interregionales que corresponda la información actualizada que disponga.

5. FASE DE ERUPCIÓN EN PROGRESO

5.1 Generalidades

5.1.1 La fase de erupción en progreso comienza con la emisión del primer VAA/VAG (Aviso de Ceniza Volcánica/Información sobre avisos de ceniza volcánica en formato gráfico) por parte de los VAAC de Buenos Aires o el de Washington. El VAA/VAG contendrá la posición actual de la ceniza volcánica y los pronósticos de la extensión vertical y horizontal de la nube de ceniza volcánica y su desplazamiento esperado a intervalos de 6 (seis) horas, desde T+0 hasta T+18 horas. Cuando se espere que la nube de ceniza volcánica se desplace considerablemente durante el periodo de 6 horas, deberían emitirse mensajes SIGMET a intervalos menores al establecido. Ambos mensajes deberían de emitirse de conformidad a los estipulados en el Anexo 3.

5.1.2 Los pronósticos de nube de ceniza volcánica a T+6, T+12 y T+18 horas y a mayor extensión de pronóstico (si estuviera disponible) son utilizados para la elaboración del NOTAM/ASHTAM. Los pronósticos de nube de ceniza volcánica y/o los VAA/VAG podrían incluir (si estuviera disponible) indicadores de calidad (Ej.: certeza, variabilidad, etc.) como así mismo niveles de riesgo que puedan utilizarse más fácilmente en las SRA.

5.1.3 La ceniza volcánica puede afectar a cualquier combinación del espacio aéreo; por esta razón, resulta imposible establecer medidas para cada situación particular. Tampoco es posible detallar las acciones a tomar por parte de cada ACC. La siguiente guía puede resultar de utilidad durante la fase de erupción en curso pero no debería considerarse como mandatorio:

- a) dependiendo del impacto y/o extensión de la ceniza volcánica, la dependencia ATFM correspondiente puede tomar la iniciativa de organizar teleconferencias con los VAAC, los ANSP, las MWO, las agencias vulcanológicas y los Explotadores involucrados para intercambiar las últimas informaciones sobre el desarrollo del evento, en contribución al CDM,
- b) durante esta fase los VAAC deberían procurar el cálculo de la extensión vertical del área con ceniza y proveer el VAA/VAG apropiado para poder definir el espacio aéreo contaminado con la mayor precisión posible. A los efectos de la planificación del vuelo, los Explotadores deberían procurar que sus aeronaves sobrevuelen los límites horizontales y verticales de la zona peligrosa como si se operara sobre terreno montañoso. Los Explotadores serán advertidos del riesgo de despresurización de la cabina o de la falla de los motores implicado en la imposibilidad de continuar manteniendo el nivel de vuelo, especialmente en el caso de operaciones de largo alcance con aviones bimotores (ETOPS), y
- c) cualquier diferencia entre la información publicada y las observaciones (informes de pilotos, observaciones atmosféricas, etc.) deben ser encaminadas tan pronto como sea posible a las autoridades apropiadas.

5.2 Acciones de los ACC

5.2.1 Los ACC afectados por el desplazamiento de la ceniza deberían asegurarse de que el NOTAM/ASHTAM continúe siendo originado a intervalos apropiados. Los ACC involucrados y las dependencias ATFM deberían continuar publicando los detalles concernientes a las medidas tomadas para asegurar su distribución a todos los involucrados.

5.2.2 Si se informa o se pronostica ceniza en la FIR bajo responsabilidad del ACC, éste debería adoptar los siguientes procedimientos:

- a) retransmitir inmediatamente a los pilotos de aquellas aeronaves que pudieran verse afectadas, toda la información disponible para que tengan conciencia situacional sobre la extensión horizontal y vertical del espacio aéreo contaminado con ceniza;
- b) si fuese requerido, sugerir cambios de ruta apropiados para ayudar a los vuelos a evitar áreas con contaminación conocida o pronosticada;
- c) el ATC no debería emitir autorizaciones para el ingreso u operación de las aeronaves en un área peligrosa. Debería proveerse a las aeronaves de la asistencia necesaria para que salgan de una zona peligrosa en la forma más expeditiva posible;
- d) solicitar una aeronotificación especial cuando la ruta de vuelo conduzca a la aeronave hacia o cerca de la nube de cenizas pronosticada, y enviar dicha aeronotificación especial a las agencias correspondientes; y
- g) si una aeronave ha notificado al ACC que ha ingresado en un área contaminada con ceniza volcánica:
 - i. considerar que la aeronave se encuentra en situación de emergencia;
 - ii. no iniciar modificaciones de la ruta o nivel asignados, a menos que fuera solicitado por la tripulación de vuelo o resulte necesario en virtud de los requisitos del espacio aéreo o las condiciones del tráfico; y

- iii. no iniciar guía vectorial sin el consentimiento del piloto.

5.2.3 La experiencia ha demostrado que la maniobra de escape recomendada para una aeronave que ha tenido un encuentro con una nube de ceniza volcánica consiste en invertir su curso y comenzar el descenso (si el terreno lo permite). Sin embargo, la responsabilidad final sobre esa decisión recae en el piloto.

Nota 1.— Los procedimientos generales a ser aplicados cuando un piloto reporta una situación de emergencia están contenidos en los Procedimientos para los Servicios de Navegación Aérea – Gestión del Tránsito Aéreo (PANS-ATM, Doc 4444), Capítulo 15, Procedimientos relativos a emergencias, falla de comunicaciones y contingencias.

Nota 2.—El material de orientación sobre los efectos de las cenizas volcánicas y su impacto en los servicios aeronáuticos operacionales y de apoyo está contenido en los Capítulos 4 y 5 del Manual sobre Nubes de Cenizas Volcánicas, Materiales Radioactivos y Sustancias Químicas (Doc 9691).

5.3 Acciones de la Dependencia ATFM

5.3.1 Dependiendo del impacto y/o extensión de la ceniza volcánica, y a los efectos de apoyar al CDM, la dependencia ATFM correspondiente debería organizar con los VAAC, los ANSP, las MWO y los Explotadores involucrados, el intercambio de la última información disponible sobre el evento volcánico.

5.3.2 La dependencia ATFM aplicará medidas ATFM a requerimiento de los ANSP involucrados. Las medidas deberían ser revisadas y actualizadas de acuerdo con la información más reciente. Se les aconsejará a los Explotadores que revisen periódicamente los NOTAM/ASHTAM y SIGMET para el área.

Nota 1.- Las medidas ATFM aplicables figuran en el Manual ATFM para el Caribe y Sudamérica (CAR/SAM) <http://www.icao.int/SAM/eDocuments/2ATFM%20Manual%20Spa%20MAR10.pdf>

5.3.3 También la dependencia ATFM debería tener en consideración la coordinación civil-militar para poner en práctica el concepto de Espacio Aéreo Flexible (FUA) que permite utilizar temporariamente rutas alternativas que normalmente atraviesan espacios aéreos restringidos, evitando así que las aeronaves emprendan grandes recorridos para eludir a las mismas.

Nota 1.- La Circular 330 AN/189 sobre cooperación civil/militar en la Gestión de Tránsito Aéreo proporciona una guía y ejemplos sobre este tema.

Nota 2.- Información adicional sobre el FUA se podrá obtener en el Texto de Orientación para la Implantación del Uso Flexible del Espacio Aéreo (FUA) en la Región Sudamericana de la OACI (Texto de Orientación FUA/SAM) <http://www.icao.int/SAM/eDocuments/Manual%20Guía%20FUA.pdf>

6. FASE DE RECUPERACION

6.1 La fase de recuperación se inicia con la emisión del VAA/VAG que indique que la FIR ya no se encuentra contaminada por cenizas volcánicas o el primer VAA/VAG conteniendo el enunciado “NO FURTHER ADVISORY” — lo cual normalmente ocurre cuando se determina que la actividad volcánica ha regresado a su estado previo a la erupción y el espacio aéreo ya no está contaminado con cenizas volcánicas. En consecuencia, se debería emitir los mensajes MET/AIS correspondientes, de conformidad con los Anexos 3 y 15.

6.2 Los ACC y y las dependencias ATFM deberían regresar a sus operaciones normales lo más pronto posible.

6.3 Una vez finalizado el evento, la AAC debería realizar una evaluación de las actividades realizadas por las diferentes áreas involucradas con la finalidad de mejorar los procedimientos realizados.

Nota 1.- En relación a las responsabilidades dadas a las dependencias ATFM, a quién se hace mención en este documento, deberían ser asumidas por los ACC respectivo hasta tanto sean implementadas las dependencias ATFM.

Nota 2.- Todas las acciones aquí descritas deben, hasta donde sea posible, contenerse y respetarse en cartas de acuerdos entre todas las dependencias involucradas.

7. RESPUESTA A EMERGENCIAS POR CENIZAS VOLCÁNICAS EN LOS AERÓDROMOS

7.1 *El LAR 153 – Operación de Aeródromos*, establece los requisitos para la operación de aeródromos, de los Estados participantes del Sistema Regional de Vigilancia de la Seguridad Operacional (SRVSOP) que decidan adoptar dicho reglamento y tiene como objetivos el promover la armonización y actualización de reglamentos y procedimientos de seguridad operacional para la aviación civil entre sus Estados participantes.

7.2 En el apartado 153.540 - *Control de emisión de cenizas volcánicas* de dicho reglamento se establece que:

- a) El Operador de aeródromo, debe preparar un plan de contingencia para el control de emisiones volcánicas el cual debe ser desarrollado según lo establecido en el **Apéndice 2- Respuesta a Emergencias**, Parte III- Emergencias por Cenizas Volcánicas del presente Reglamento y que sea aceptable a la AAC con la finalidad de garantizar la seguridad operacional en el aeródromo;
- b) El plan de contingencia para el control de emisiones volcánicas debe incluir procedimientos antes, durante y después del fenómeno natural para proteger a:
 - 1) Aeronaves en vuelo;
 - 2) Aeronaves en tierra;
 - 3) Tanques de combustible;
 - 4) Vehículos terrestres;
 - 5) Infraestructura aeronáutica que incluye:
 - i. Radioayudas;
 - ii. Comunicaciones;
 - iii. Pistas, calles de rodaje, plataformas, terminales;
 - iv. Equipos de rampa; y
 - v. Servicio de energía eléctrica, plantas de energía, agua potable.

8. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- Anexo 3: Servicio meteorológico para la navegación aérea internacional;
- Anexo 6: Operación de aeronaves;
- Anexo 11: Servicios de tránsito aéreo;
- Anexo 15: Servicio de información aeronáutica;
- Anexo 19: Gestión de la seguridad operacional;
- LAR 153 – Operaciones de Aeródromos;
- Doc 4444 Procedimientos para los servicios de navegación aérea (PANS) -Gestión del tránsito aéreo;
- Doc 9691 Manual sobre nubes de cenizas volcánicas, materiales radiactivos y sustancias químicas tóxicas;
- Doc 9766 Manual sobre la vigilancia de los volcanes en las aerovías internacionales – Procedimientos Operacionales y lista de puntos de contacto;
- Doc 9974 La seguridad de vuelo y las cenizas volcánicas -Gestión de riesgos de las operaciones de vuelo en que se sabe o se pronostica que habrá contaminación por cenizas volcánicas;
- Plantilla del Plan de Contingencia sobre Cenizas Volcánicas de la Gestión del Tránsito Aéreo (ATM) elaborada por el IVATF.

APENDICE A

GUIA GENERAL PARA EL DESARROLLO DE UN PLAN DE CONTINGENCIA ATS POR CENIZA VOLCÁNICA

(Esta información se encuentra adaptada del *Manual on Volcanic Ash, Radioactive Material and Toxic Chemical Clouds – Manual sobre Ceniza Volcánica, Material Radioactivo y Nubes Químicas Tóxicas* (Doc 9691). Remitirse a este documento para mayores detalles.)

1. En un plan de contingencia relativo a la ceniza volcánica deben establecerse pasos secuenciales para proveer una respuesta coordinada y controlada a un evento de tal naturaleza. Las responsabilidades deberían estar perfectamente definidas para los Jefes/Gerentes a cargo de la dependencia ATS, para los supervisores y los controladores de tránsito aéreo (ATCO), funcionarios o persona responsable de mantener actualizados los contactos periódicamente. El plan debería también identificar las dependencias a ser contactadas, el tipo de mensajes que deben ser creados, la apropiada distribución de los mismos y como llevar adelante la tarea. La lista de puntos de contactos OVM/NOF/AAC/ANSP/Institutos vulcanológicos, se encuentran en el **Apéndice K**
2. Es necesario que el personal sea entrenado y advertido sobre las potenciales consecuencias que surjan del encuentro de una aeronave con una nube de ceniza volcánica.
3. Algunos puntos a tener en cuenta, son los siguientes:
 - a) la contaminación por ceniza volcánica puede extenderse horizontalmente a cientos de millas y verticalmente a niveles estratosféricos;
 - b) la ceniza volcánica puede bloquear el sistema pitot estático de una aeronave, resultando en indicaciones de velocidades erróneas;
 - c) se verán afectadas las condiciones de frenado en aquellos aeródromos en los que recientemente se ha depositado ceniza volcánica sobre la pista. Esto es más pronunciado en las pistas contaminadas con ceniza húmeda. Tanto los pilotos como los ATCO deberían estar advertidos sobre las consecuencias de la ingestión de ceniza volcánica en los motores durante el aterrizaje y el rodaje. Para el despegue, se recomienda que los pilotos eviten esta operación en condiciones de ceniza volcánica visible; en su lugar, resulta aconsejable esperar el tiempo suficiente para la deposición de las partículas antes de iniciar la carrera de despegue, lo cual reduciría el riesgo de ingestión de las mismas en los motores. Además, deberían realizarse cuidadosas tareas de limpieza para remover las cenizas del área de movimiento a utilizar antes del encendido de los motores;
 - d) la ceniza volcánica puede causar la pérdida de potencia en uno o en todos los motores de una aeronave; y
 - e) los aeródromos con deposición de cenizas volcánicas podrían ser declarados inseguros para las operaciones aéreas. Esto podría acarrear consecuencias para el sistema ATM.
4. Durante una erupción volcánica, el ACC conjuntamente con las dependencias ATFM, servirán como un enlace de comunicación crítico entre las aeronaves en vuelo afectadas y los proveedores de información. Durante episodios de contaminación de ceniza volcánica dentro de la FIR, el ACC tiene dos roles principales en la comunicación: el primero y de mayor importancia consiste en su capacidad de establecer comunicaciones directas con la aeronave que tuviera un encuentro con la ceniza en ruta. Los ATCO deberían contar con la capacidad de advertir al piloto sobre los niveles de vuelo afectados por la

ceniza, la trayectoria prevista y la deriva de la contaminación en base a la información provista en el SIGMET por ceniza volcánica, los VAA y su coordinación con la MWO. Los ACC poseen la capacidad de coordinar con las tripulaciones, mediante el uso de las radiocomunicaciones, las rutas alternativas que la mantengan alejada de la contaminación. En este último caso resulta de gran importancia establecer una estrecha coordinación civil-militar para poner en práctica el concepto de Espacio Aéreo Flexible (FUA) que permite utilizar temporariamente rutas alternativas que normalmente atraviesan espacios aéreos restringidos, evitando que las aeronaves deban emprender grandes recorridos para evitar las mismas. La Circular 330 AN/189 sobre cooperación civil/militar en la Gestión de Tránsito Aéreo proporciona una guía y ejemplos sobre este tema, así como también el Manual FUA de la Región SAM.

5. Asimismo, el ACC puede difundir información sobre el estado y actividad del volcán y los incrementos de la actividad pre-volcánica mediante la emisión de un NOTAM/ASHTAM por actividad volcánica. Los NOTAM/ASHTAM, los SIGMET y los AIREP resultan de crítica importancia para la planificación del vuelo por parte de los despachantes. Los Explotadores necesitan notificaciones sobre el estado de un volcán con la mayor antelación posible para la planificación estratégica de los vuelos y la seguridad de los pasajeros. Es necesario que los despachantes estén en comunicación con los pilotos en ruta para que puedan tomarse decisiones coordinadas entre ellos y el ATC sobre la disponibilidad de rutas alternativas. El ACC debería asesorar a la dependencia ATFM sobre la disponibilidad de rutas alternativas. No debe asumirse, sin embargo, que siempre exista la posibilidad de proveer una ruta alternativa deseable a una aeronave en cuya ruta original proyectada se espera el encuentro con una nube de ceniza. Deben tomarse en cuenta otras consideraciones tales como, la densidad de tránsito en las otras rutas y la reserva de combustible disponible de los vuelos que deberían ser desviados para permitir, a la aeronave afectada, su propio desvío.

6. El NOTAM/ASHTAM de actividad volcánica proporciona información sobre el estado de actividad de un volcán y cuando se produce o se espera que se produzca un cambio en la misma, tal que resulten significativos para la operación aérea. Dicho mensaje es originado por el ACC y emitido a través de la oficina NOTAM internacional, y se basa en la información recibida a través de cualquiera de las fuentes de información y/o sobre la información provista por los VAAC asociados, las estaciones meteorológicas, o el observatorio vulcanológico. Además, el NOTAM/ASHTAM provee información sobre la ubicación, extensión y desplazamiento de la contaminación por ceniza, y sobre las rutas aéreas y niveles de vuelo afectados. Los NOTAM también pueden ser utilizados para limitar el acceso al espacio aéreo afectado por la ceniza volcánica. Se proporciona una guía completa sobre la emisión de NOTAM y ASHTAM en el Anexo 15 — *Servicios de Información Aeronáutica*. El Anexo 15 incluye asimismo, una carta con el código de colores indicativa del nivel de actividad volcánica. La carta de alerta de colores puede ser utilizada para proveer información sobre el estado del volcán, utilizando el color “rojo” para indicar el caso más severo, Ej.: erupción volcánica en progreso con una columna/nube de ceniza informada por sobre el nivel de vuelo 250; en el otro extremo de la carta se encuentra el color indicativo “verde”, el cual señala que la erupción ha cesado y que la actividad del volcán se ha revertido a su estado de pre-erupción. Resulta de vital importancia que el NOTAM por ceniza volcánica sea cancelado y que el ASHTAM sea actualizado tan pronto como el volcán haya revertido su estado a la fase de pre erupción, los vulcanólogos no esperen nuevas erupciones y no sea detectada o informada ceniza desde la FIR involucrada.

7. Resulta esencial que los procedimientos a ser seguidos por el personal del ACC y los servicios de apoyo, tales como MET, AIM y ATFM, continúen durante la erupción volcánica/presencia de nube de ceniza volcánica, tal lo descrito en los párrafos anteriores; y que además, los mismos sean incorporados en los manuales o instrucciones locales para el personal (adaptadas a las circunstancias locales, según se requiera). Resulta también esencial que estos procedimientos/instrucciones formen parte del entrenamiento básico para el personal ATS, AIS, ATFM y MET cuyas tareas pudieran requerir la toma de acciones en cumplimiento de los mismos. El *Scientific Event Alert Network Bulletin* publicado

mensualmente por el Instituto Smithsonian de los Estados Unidos de América y enviado sin cargo a los ACC/FIC que lo requieran, posee información global sobre el estado de actividad de los volcanes.

8. Al considerar la necesidad de desarrollar un Plan de contingencia local, cada Estado debería generar un Plan de Acción que incluya por lo menos tres (3) fases, a saber:

- Fase I: Elaboración del Plan de Contingencia Nacional por ceniza volcánica considerando el plan de contingencia sobre ceniza volcánica de la región;
- Fase II: Armonización del Plan de Contingencia Nacional con el de los países limítrofes; y,
- Fase III: Envío del Plan de Contingencia Nacional a la Oficina Regional de la OACI correspondiente.

9. Al elaborar el Plan de Contingencia Nacional debería prestarse atención a las directrices establecidas en el Adjunto D del Anexo 11 de la OACI relativo a la planificación de las contingencias y a los planes nacionales de contingencia ATS.

APENDICE B**ASPECTOS A SER CONSIDERADOS POR EL PILOTO ANTE UN ENCUENTRO CON CENIZA VOLCANICA**

1. El personal ATS debería ser conscientes que las tripulaciones de vuelo podrán sufrir algunas o todas las situaciones que a continuación se describen como consecuencia de su encuentro con ceniza volcánica. Los ATCO deben mantenerse en alerta sobre estos hechos:

- a) la aparición de humo o polvo en la cabina, lo cual podría hacer que la tripulación deba colocarse las máscaras de oxígeno (esto podría interferir en la claridad de la voz en las comunicaciones);
- b) percibir olor a acritud similar al humo eléctrico;
- c) fallas múltiples de los motores tal como entrada en pérdida, incremento de la temperatura de gases de escape (EGT), llamaradas, incendios y pérdida de empuje tal que produzcan un abandono inmediato de la altitud asignada;
- d) ante los intentos de reencendido, los motores podrían entrar en marcha lenta en ralentí (idle), especialmente a grandes altitudes (podría impedir el mantenimiento de la altitud o el número Mach);
- e) durante la noche podrían producirse descargas estáticas conocidas como “Fuegos de San Telmo” alrededor del parabrisas, éstos pueden estar acompañados por un resplandor de color anaranjado brillante en las tomas de aire de los motores (inlet/s).
- f) posible pérdida de la visibilidad debido al agrietamiento de las ventanas o su decoloración a consecuencia del efecto de arenado que produce la ceniza volcánica;
- g) las ventanas de la cabina podrían opacarse completamente; y/o
- h) por la noche, la ceniza volcánica interpuesta a las luces de aterrizaje puede proyectar sombras de bordes definidos (distintas a las sombras normalmente difusas que proyectan las nubes de agua), lo que afecta la percepción visual de los objetos que se encuentran fuera de la aeronave.

2. Simultáneamente, el ATC se mantendrá a la espera de que los pilotos ejecuten los procedimientos de contingencia, tales como:

- a) de ser posible, la tripulación de vuelo puede reducir inmediatamente el empuje a marcha lenta;
- b) salir de la nube de cenizas volcánicas lo más pronto posible. La distancia/tiempo más corto para salir de las cenizas puede requerir un giro descendente inmediato de 180 grados (si el terreno lo permite);
- c) colocarse las máscaras de oxígeno de la tripulación de vuelo al 100 por ciento (de ser necesario);
- d) monitorear la velocidad aerodinámica y la actitud en cabeceo. Si se sospecha que la velocidad aerodinámica no es confiable, o si ocurre una total pérdida de indicación de la velocidad aerodinámica (las cenizas volcánicas pueden bloquear el sistema *pitot*), la tripulación de vuelo establecerá la actitud de cabeceo apropiada;

- e) aterrizar en el aeródromo apropiado más próximo; y
- f) luego de aterrizar, los inversores de impulso pueden ser utilizados lo más ligeramente posible.

APENDICE C

COMUNICACIÓN Y DIFUSION DE LOS INFORMES DE PILOTOS SOBRE ACTIVIDAD VOLCANICA

1. INTRODUCCION

1.1 El Anexo 3 de la OACI — *Servicio Meteorológico para la Navegación Aérea Internacional* (párrafo 5.5, g) y h)) establece que las nubes de cenizas volcánicas, las erupciones volcánicas y la actividad volcánica previa a la erupción, al ser observadas, deberán ser reportadas por todas las aeronaves. Los *Procedimientos para los Servicios de Navegación Aérea – Gestión del Tránsito Aéreo* (PANS-ATM, Doc 4444) de la OACI, contienen disposiciones detalladas sobre este requisito de aeronotificación especial en los párrafos 4.12.3 y 4.12.5, y sobre el formulario de Informe de Actividad Volcánica en el Apéndice 1.

1.2 La experiencia ha demostrado que la notificación y uso compartido de la información sobre encuentros con cenizas volcánicas, de conformidad con las disposiciones arriba indicadas (en vuelo y posterior al vuelo) varían alrededor del mundo. Actualmente, la eficiencia y la calidad de la notificación dependen mucho de las características regionales y del nivel de integración regional. Se requiere un alto nivel de armonización a nivel global para lograr el nivel deseado de implementación y coherencia de la información.

2. PROPOSITO DE LA NOTIFICACION Y RECOLECCION DE DATOS SOBRE CENIZAS VOLCANICAS

2.1 La principal finalidad de la notificación y recolección de datos sobre cenizas volcánicas es:

- a) definir la ubicación de los peligros volcánicos;
- b) notificar de inmediato a las otras aeronaves (en vuelo) acerca del peligro;
- c) notificar a las otras partes interesadas (ANSP (ATC, AIS, ATFM), VAAC, MWO, etc.), a fin de garantizar una producción consistente de información y avisos apropiados, de conformidad con las disposiciones existentes;
- d) analizar los informes recolectados en la fase posterior al vuelo a fin de:
 - 1) identificar las zonas que generan preocupación;
 - 2) convalidar y mejorar los pronósticos de dispersión cenizas volcánicas;
 - 3) mejorar los procedimientos existentes;
 - 4) contribuir a definir mejores requisitos de aeronavegabilidad; y
 - 5) compartir lecciones aprendidas, etc.

3. FASE DE OPERACIONES

3.1 Los papeles y responsabilidades de los participantes en cuanto a la recolección, intercambio y difusión de información volcánica están claramente diferenciados en dos distintas fases:

- a) en vuelo; y
- b) posterior al vuelo.

3.2 La siguiente sección los analiza en forma separada.

4. PARTICIPANTES EN EL PROCESO DE NOTIFICACION, SUS PAPELES Y RESPONSABILIDADES

4.1 La identificación de los participantes, así como sus papeles y responsabilidades en general, pero, específicamente, durante las dos distintas fases de operaciones, es un elemento importante para mejorar la recolección, intercambio y difusión de la información volcánica. La cantidad de participantes y sus papeles y responsabilidades depende de la fase de operaciones (en vuelo, posterior al vuelo), su posición en la cadena de información dentro de una de las dos fases, y los arreglos nacionales/regionales. Uno de los principales problemas con respecto a los papeles y responsabilidades de los participantes es que cada uno de ellos, en un momento u otro, son tanto proveedores de datos/información como usuarios de la información.

4.2 *Fase en Vuelo*

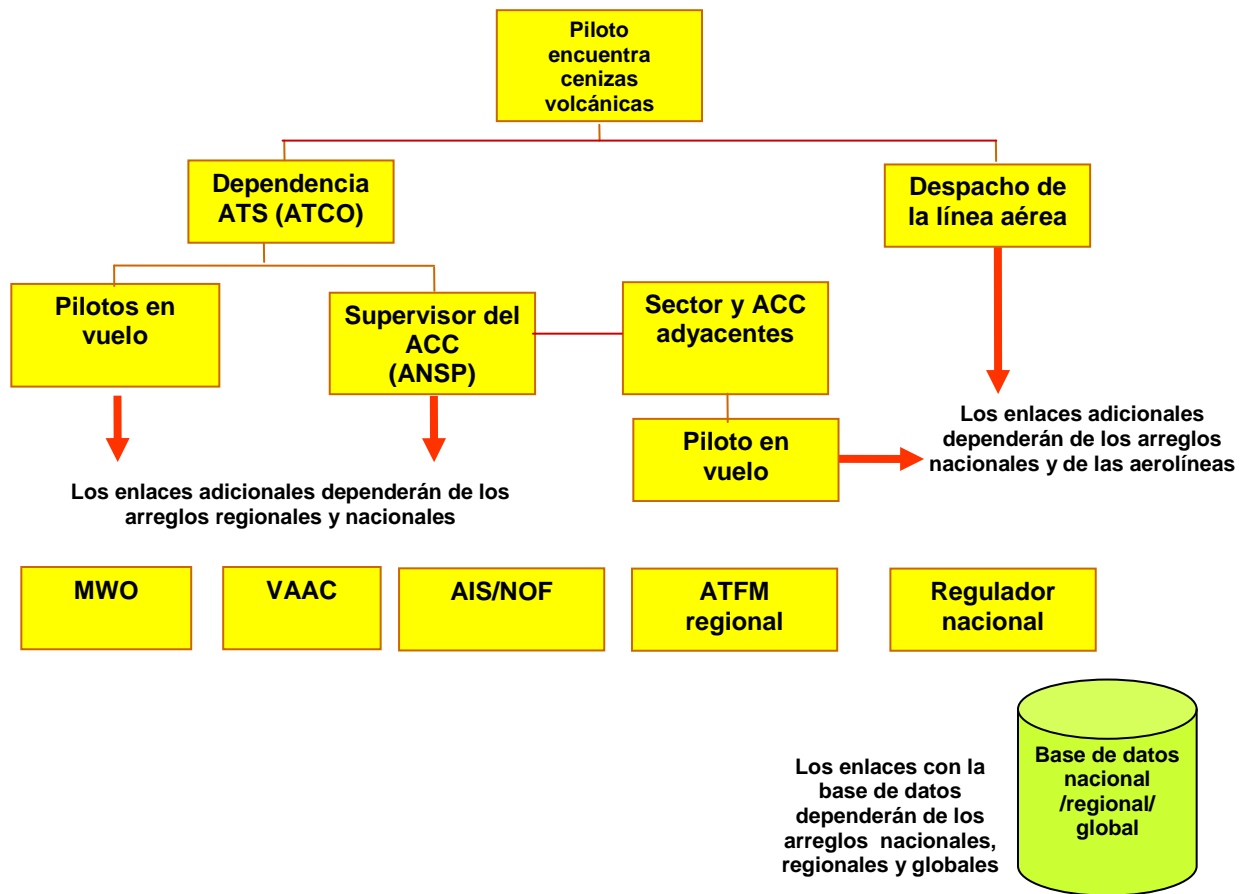
4.2.1 *Participantes, papeles y responsabilidades*

Nº	Participantes	Papeles y responsabilidades
1	Pilotos, civiles y/o militares, que observan y/o encuentran actividad volcánica	Brindar información, lo más detallada posible, acerca del tipo, posición, color, olor, dimensiones de la contaminación volcánica, nivel y hora de la observación, y enviar de inmediato la VAR Parte I a la dependencia ATS con la que el piloto está en comunicación radiotelefónica (R/T). Registrar la información requerida por la VAR Parte II en el formulario apropiado lo más pronto posible después de la observación o encuentro, y presentar el informe vía enlace de datos, en caso esté disponible, o por cualquier medio disponible autorizado y difundido por la autoridad aeronáutica civil del Estado
2	Dependencia ATS que recibe la información del piloto que ha encontrado el evento volcánico	Asegurarse que la información del piloto recibida por un control de tránsito aéreo haya sido escuchada, aclarada (de ser necesario) y difundida a otros pilotos, así como al supervisor del ACC. Asimismo, los controladores de tránsito aéreo podrían preguntar a otros pilotos que están volando dentro de la misma zona si han observado alguna actividad volcánica.
3	El supervisor de la dependencia ATS/ACC (según corresponda) u otra persona responsable dentro del proveedor de servicios de navegación aérea	Utilizar todos los medios de comunicación y los formularios disponibles para asegurarse que la información recibida del controlador de tránsito aéreo haya sido: <ul style="list-style-type: none"> ✓ transmitida a las organizaciones meteorológicas y VAAC asociadas, de conformidad con los arreglos nacionales/regionales; ✓ difundida en forma completa e inmediata a toda la organización, especialmente a los sectores adyacentes y a la oficina NOTAM (NOF) asociada;

N°	Participantes	Papeles y responsabilidades
		<ul style="list-style-type: none"> ✓ transmitida a los sectores y ACC vecinos (de ser necesario); ✓ transmitida al centro regional ATFM, de haberlo (por ejemplo, CFMU en Europa); ✓ transmitida a la autoridad nacional/regional responsable por el manejo de las situaciones de contingencia. <p>Nota: El orden queda sujeta a lo que el Estado cree conveniente</p>
4	ANSP vecinos (ACC, etc.)	Asegurarse que la información sea suministrada a las tripulaciones de vuelo que estén volando hacia la zona afectada por la contaminación volcánica y sea difundida a través de la organización; que el sistema esté preparado para enfrentar los posibles cambios en las afluencias de tránsito; y que la información sea suministrada a la autoridad nacional responsable por el manejo de las situaciones de contingencia y luego transferida a la NOF y MWO, según se requiera.
5	Oficina de vigilancia MET	Utilizar la información originada por las tripulaciones de vuelo y re-enviada por la dependencia ATS que recibió la información, de conformidad con el Anexo 3.
6	VAAC	Utilizar la información originada por las tripulaciones de vuelo, MWO y otras fuentes competentes, de conformidad con el Anexo 3.
7	AIS / NOF	Publicar los mensajes AIS apropiados, de conformidad con el Anexo 15.
8	Dependencia ATFM o centro (en caso exista)	Asegurarse que la información recibida sea almacenada y esté disponible para todos los socios en su zona de responsabilidad (ANSP, líneas aéreas, VAAC, MET, etc.). Como parte de la actividad diaria, coordinar las medidas ATFM con los ACC involucrados.

4.2.2 Notificación en vuelo – Ejemplo de diagrama de flujo de la información sobre cenizas volcánicas

4.2.2.1 El siguiente cuadro es una representación gráfica de la ruta que podría seguir la información sobre cenizas volcánicas en vuelo, la cual podrá variar de una región a otra, dependiendo de los arreglos regionales. Asimismo, indica la posición de los participantes de las cenizas volcánicas en la cadena de notificación. El diagrama de flujo no es exhaustivo y la ruta de la información puede ampliarse y añadirse nuevos participantes, dependiendo de los requisitos nacionales y regionales.



4.3 *Papeles y responsabilidades en las operaciones posteriores al vuelo, y secuencia de notificación*

	Participantes	Papeles y responsabilidades
1.	Pilotos civiles y/o militares/líneas aéreas que observan o encuentran una erupción o contaminación volcánica	Presentar el informe de cenizas volcánicas con la mayor cantidad posible de información detallada acerca de la actividad volcánica y/o encuentro (posición, color, olor, dimensiones, nivel de vuelo, hora de observación, impacto sobre el vuelo, etc.). Asegurarse que el VAR sea presentado y transmitido a los destinatarios pertinentes lo más pronto posible después del aterrizaje (en caso no haya sido presentado mediante enlace de datos durante el vuelo). Hacer una anotación en el Registro de Mantenimiento de la Aeronave (AML) en caso de un encuentro real o sospecha de encuentro con contaminación volcánica.

	Participantes	Papeles y responsabilidades
2.	ANSP	Brindar un informe resumido de los efectos de la actividad volcánica sobre sus operaciones por lo menos una vez al día a la autoridad nacional, con la mayor cantidad posible de información detallada acerca de la cantidad de encuentros, su impacto sobre la gestión del tránsito aéreo, etc.).
3.	Mantenimiento AOC – Inspección posterior al vuelo	Informar acerca de la observación de las superficies, motor, etc. de la aeronave y suministrar la información al repositorio central de datos a nivel nacional (o regional o global, según el caso).
4.	Autoridad investigadora	Todos los proveedores de servicios aeronáuticos (incluyendo explotadores, ANSP, aeropuertos, etc.) deberán investigar los efectos de la actividad volcánica, analizar la información y sacar conclusiones; y notificar los resultados de la investigación y la información pertinente a la autoridad supervisora nacional y cualquier repositorio central de datos.
5.	Autoridad nacional	Gestionar el repositorio central de datos a nivel nacional y notificar al repositorio central de datos a nivel regional/global, en caso exista. Analizar las notificaciones de sus proveedores de servicios aeronáuticos y adoptar las acciones necesarias.
6.	Repositorio central de datos a nivel regional	Recolectar datos nacionales y ponerlos a disposición de las partes involucradas que estuvieren interesadas, bajo condiciones acordadas.
7.	MWO	Utilizar la información nacional y regional proveniente de los repositorios centrales de datos a nivel nacional y regional.
8.	VAAC	Utilizar la información originada por las tripulaciones de vuelo y otras fuentes competentes a fin de: a) convalidar sus productos; y b) mejorar el pronóstico.
9.	Repositorio de datos a nivel global (e institutos de investigación – según el caso)	Analizar la información almacenada en el repositorio central de datos a nivel regional, y brindar los resultados de la investigación para alimentar el proceso de lecciones aprendidas.
10.	Gestión del conocimiento (por ejemplo, SKYbrary)	Utilizar las lecciones aprendidas en la fase posterior al vuelo y difundirlas a las partes interesadas.
11.	OACI	Revisar/modificar los planes de contingencia ATM sobre cenizas volcánicas.

4.4 *Herramientas para presentar y compartir la información sobre cenizas volcánicas*

4.4.1 Distintos tipos de herramientas pueden ser utilizados para notificar, transmitir y difundir la información sobre encuentros con cenizas volcánicas. La siguiente lista tiene como objetivo dar una idea de las herramientas que pueden ser utilizadas. También se podrían dividir en herramientas regulatorias y de información general. En todo caso, no se trata de una lista exhaustiva, y puede ser actualizada con nuevos elementos, dependiendo de las experiencias regionales.

- a) Comunicaciones por radiotelefonía y enlace de datos
- b) VAR
- c) NOTAM/ASHTAM
- d) SIGMET
- e) VAA/VAG
- f) Repositorio central de datos; por ejemplo, el portal de operaciones de la red CFMU (*Network Operations Portal* - NOP)
- g) Portales centralizados con información y mapas actualizados en forma regular – e.g. EVITA - <http://www.eurocontrol.int/services/evita-european-crisis-visualisation-interactive-tool-atfcm>
- h) Teleconferencias
- i) Boletines periódicos con la información definida por los proveedores y usuarios de datos; por ejemplo, el Boletín semanal del Instituto Smithsoniano (*Smithsonian Institution Weekly Bulletin*).
- j) Reportes actualizados de actividad volcánica emitidos por estaciones meteorológicas
- k) Portales de internet centralizados para compartir las lecciones aprendidas (Gestión del conocimiento – por ejemplo, SKYbrary http://www.skybrary.aero/index.php/Main_Page)

APENDICE D**ACCION DE LAS OFICINAS DE VIGILANCIA METEOROLOGICA ANTE UN EVENTO DE ERUPCION VOLCANICA**

1. Al recibir información sobre una erupción volcánica y/o la existencia de ceniza volcánica, la MWO deberá:
 - a) emitir un mensaje SIGMET de alerta por ceniza volcánica con periodo de validez de 6 (seis) horas. Incluir en el direccionamiento del SIGMET, al SADIS, a los bancos de datos OPMET internacionales, y al banco de datos OPMET regional de Brasilia. Mantener una continua coordinación con el ACC para asegurar la consistencia en la emisión y contenido de los SIGMET y NOTAM/ASHTAM.
 - b) en caso de que la erupción se haya producido dentro de su área de responsabilidad, coordinar con la agencia vulcanológica la emisión del VONA, si aún no lo ha recibido;
 - c) notificar a las VAAC designadas para que éstas provean a las FIR bajo jurisdicción del ACC, detalles relevantes sobre la erupción, solicitándoles asimismo, el correspondiente aviso de asesoramiento sobre ceniza volcánica (VAA) con información sobre la extensión y la trayectoria de la misma;
 - d) notificar al ACC, tan pronto como sea posible, si la nube de ceniza volcánica puede ser identificada a través de las imágenes de los radares meteorológicos o en las imágenes/datos de los satélites meteorológicos y de ser así, proveer regularmente información sobre la extensión horizontal y vertical de la nube y su trayectoria utilizando como fuente el aviso recibido de los VAAC; y,
2. En el caso de que una MWO tomara conocimiento sobre la ocurrencia de actividad pre-eruptiva, de una erupción volcánica o de la presencia de una nube de ceniza a través de cualquier otra fuente, dicha información será transmitida inmediatamente al ACC. Se proseguirá luego con el procedimiento mencionado arriba.
3. En el caso de que cualquier otra oficina meteorológica tomara conocimiento sobre la ocurrencia de actividad pre-eruptiva, de una erupción volcánica o de la presencia de una nube de ceniza a través de cualquier otra fuente, dicha información será transmitida inmediatamente a la MWO para su retransmisión al ACC y a los VAAC apropiados.

APENDICE E**ACCION DE LOS CENTROS DE AVISO DE CENIZA VOLCANICA (VAAC) ANTE UN
EVENTO DE ERUPCION VOLCANICA**

1. Al tomar conocimiento sobre la ocurrencia de actividad pre-eruptiva, de una erupción volcánica o de la presencia de una nube de ceniza a través de una MWO o de cualquier otra fuente, los VAAC deberían:

- a) Iniciar la corrida de los modelos de dispersión/trayectoria de ceniza volcánica para proveer los avisos (VAA/VAG) pertinentes a las MWO, a los ACC, a las dependencias ATFM apropiada, y a los Explotadores involucrados;
- b) Revisar los datos/imágenes satelitales y los informes provenientes de los pilotos que vuelen en el área afectada durante el tiempo que dure el evento, a los efectos de establecer si la nube de ceniza volcánica es identificable y de ser así, determinar su extensión y movimiento;
- c) Informar a las dependencias ATFM asociada sobre el evento volcánico;
- d) Preparar y emitir avisos sobre la extensión y pronóstico de la trayectoria de la contaminación volcánica (VAA) en formato de mensaje para su transmisión a las MWO, los ACC, las dependencias ATFM, y a los Explotadores aéreos dentro del área de responsabilidad del VAAC, además de enviárselo a las otras VAAC, a los WAFC, y a los Banco de Datos OPMET Regional de Brasilia.
- e) Monitorear toda la información satelital que prosiga y cualquier otra información disponible que ayude a determinar el desplazamiento de la nube de ceniza volcánica;
- f) Continuar con la emisión de los avisos (VAA/VAG) para las MWO, los ACC, las dependencias ATFM y los Explotadores involucrados. Dichos VAA/VAG se emitirán con validez a T+0, T+6, T+12 y T+18 horas, al menos a intervalos de 6 (seis) horas. La emisión se hará con una frecuencia mayor, de resultar necesario. Se continuará con el procedimiento hasta tanto se considere que la ceniza volcánica ya no es identificable en la información proveniente de los satélites, no se reciban más reportes de ceniza volcánica desde el área afectada y no se informen más erupciones del volcán; y,
- g) Mantener un contacto regular con los VAAC y con las oficinas meteorológicas involucrados y de ser posible, con la Red vulcanológica global del Instituto Smithsonian (Smithsonian Institute Global Volcanism Network), para mantener información actualizada sobre el estado de los volcanes en el área de responsabilidad.

APENDICE F**ACCIONES RECOMENDADAS POR PARTE DE LOS ESTADOS DE
MATRICULA/OPERADOR CON RELACION A LAS OPERACIONES DE AERONAVES ANTE
UN EVENTO DE ERUPCION VOLCANICA****Evaluación de Riesgo de Seguridad Operacional para Vuelos en Proximidades de Espacio Aéreo
próximo a ceniza volcánica****1. Introducción**

1.1 Se recomienda que los Estados de matrícula o del Explotador, según corresponda, que tengan intenciones de permitir a los Explotadores bajo su jurisdicción operar en áreas contaminadas por ceniza volcánica, que soliciten a los mismos efectuar evaluaciones de riesgo de seguridad operacional antes de iniciar las operaciones.

1.2 La evaluación de riesgo de seguridad operacional debería ser completada antes de planificar las operaciones en el espacio aéreo o hacia/desde aeródromos que podrían estar contaminados por ceniza volcánica.

2. Aplicabilidad

2.1 Para todos los Explotadores que desarrollen vuelos en el espacio aéreo y/o hacia/desde aeródromos que podrían estar afectados por ceniza volcánica.

3. Recomendaciones

3.1 De acuerdo a lo estipulado en el *Anexo 6 de la OACI, Capítulo 3, párrafo 3.3 Gestión de la Seguridad Operacional*, se recomienda que los Estados de Matrícula o del Explotador, según corresponda, que soliciten a todos los Explotadores que planifiquen operar en áreas donde se pronostique la presencia de ceniza volcánica, que efectúen evaluaciones de riesgo de seguridad operacional antes de planificar las operaciones. Las evaluaciones de riesgo de seguridad operacional deberían requerir al Explotador lo siguiente:

- a) Conducir su propia evaluación de riesgo y desarrollar procedimientos operacionales para afrontar cualquier riesgo remanente;
- b) Establecer inspecciones apropiadas de mantenimiento por daños causados por ceniza; y
- c) Asegurar que cualquier incidente que estuviera relacionado con ceniza volcánica sea informado a través de los AIREP, seguidos por el Reporte de Actividad Volcánica (VAR) correspondiente.

3.2 En el Apéndice G se provee de una guía para la preparación de la evaluación de riesgo de seguridad operacional.

APENDICE G

EJEMPLO DEL PROCESO DE EVALUACION DE RIESGO DE SEGURIDAD OPERACIONAL

1. Introducción

1.1 El proceso de evaluación de riesgo de seguridad operacional se describe en el *Manual de Gestión de la Seguridad Operacional (Doc. 9859)*. El proceso involucra la identificación de los peligros asociados con la actividad (en este caso, el espacio aéreo próximo a la ceniza volcánica o el vuelo hacia/desde aeródromos afectados por ceniza volcánica), tomando en consideración la seriedad de las consecuencias del fenómeno (severidad), la posibilidad o probabilidad de que ocurra, si el riesgo resultante es aceptable y se encuentra dentro de los márgenes de rendimiento de seguridad operacional de la organización (aceptabilidad) y, finalmente la toma de acciones que reduzcan el riesgo de la seguridad operacional a un nivel aceptable (mitigación).

2. Identificación de los peligros

2.1 Se considera peligro a cualquier situación o condición que tiene el potencial de causar consecuencias adversas. En el Apéndice H figura una lista sugerida de tópicos, la cual no es taxativa.

3. La evaluación de riesgo de seguridad operacional

3.1 El riesgo es la determinación de la probabilidad y la severidad de las consecuencias adversas resultantes de un peligro.

3.2 Todos los interesados deberían ser consultados para ayudar al Explotador a decidir si existe la posibilidad de que un peligro cause un daño y para asistirlo en la mitigación de cualquier riesgo de seguridad operacional percibido.

3.3 El riesgo de seguridad operacional de cada peligro debería ser evaluado utilizando una matriz apropiadamente calibrada de evaluación de riesgo operacional. Puede encontrarse un ejemplo de una matriz de evaluación de seguridad operacional en el *Manual de Gestión de la Seguridad Operacional (Doc. 9859)*. Podría resultar igualmente apropiada una alternativa que se encuentre alineada con el propio sistema de gestión de seguridad operacional (SMS) de la organización. En el análisis del riesgo a la seguridad operacional debería tomarse en consideración la severidad de las consecuencias adversas resultantes de un peligro particular y la probabilidad de ocurrencia de las mismas.

3.4 La severidad de cualquier consecuencia adversa resultante de un peligro particular debería ser determinado utilizando una escala apropiadamente calibrada sobre severidad. En el *Manual de Gestión de la Seguridad Operacional (Doc. 9859)* se encuentran ejemplos de estas escalas. Podría resultar igualmente apropiada una alternativa que se encuentre alineada con el propio sistema de gestión de seguridad operacional (SMS) de la organización. Debe tenerse en cuenta que, para cualquier vuelo, el apartamiento de la seguridad operacional por un encuentro con ceniza volcánica puede ser muy significativo.

3.5 Probabilidad de riesgo

3.5.1 Debería determinarse la posibilidad o probabilidad de consecuencias adversas resultantes de un peligro particular. La probabilidad debe concordar con la escala de probabilidades apropiadamente calibrada. En el *Manual de Gestión de la Seguridad Operacional (Doc. 9859)* se encuentran ejemplos de

estas escalas de probabilidad. Podría resultar igualmente apropiada una alternativa que se encuentre alineada con el propio sistema de gestión de seguridad operacional (SMS) de la organización.

3.5.2 Al evaluar la probabilidad o posibilidad de consecuencias adversas resultantes de un peligro particular, deberían tenerse en cuenta los siguientes factores:

- El grado de exposición al peligro. El Plan de contingencia sobre ceniza volcánica para la Región Sudamericana.
- Cualquier incidente histórico o dato sobre un evento peligroso que afecte a la seguridad operacional. Esta información puede ser derivada de la industria, de los reguladores, de otros Explotadores, de los proveedores de servicios de navegación aérea, de informes internos, etc.
- El juicio experto de los principales interesados.

3.5.3 Los resultados de esa evaluación deberían estar asentados en un registro de peligros, también conocido como “registro de riesgos”. En el Apéndice I se encuentra un ejemplo de registro de peligros.

3.6 *Tolerancia al riesgo*

3.6.1 En esta instancia del proceso, el riesgo de seguridad operacional debería ser clasificado en un rango que varíe entre lo aceptable y lo inaceptable. En el *Manual de Gestión de la Seguridad Operacional (Doc. 9859)* se proporciona un apropiado conjunto de definiciones para la Clasificación de Riesgos.

3.6.2 Deberían considerarse las medidas mitigatorias apropiadas para cada peligro identificado, asentarlas en el registro de peligros e implementarlas. Deben adoptarse medidas mitigatorias para reducir los riesgos de seguridad operacional a un nivel aceptable, pero deberían ser también consideradas medidas mitigatorias adicionales, cuando resulte razonablemente practicable, si éstas redujeran el riesgo operacional a niveles aún mayores a los ya considerados como aceptables. De esta forma, el proceso de mitigación reduciría el riesgo a la seguridad operacional a valores tan bajos como resulte razonablemente practicable.

3.6.3 No todos los peligros pueden ser convenientemente mitigados, en cuyo caso la operación debería cesar.

3.7 *Acciones de mitigación*

3.7.1 Las acciones de mitigación de riesgos pueden, por sí mismas, introducir nuevos peligros. Cuando las organizaciones disponen de un SMS efectivo, éstos contendrán procedimientos para un monitoreo continuo de los peligros y de los riesgos con el acompañamiento del personal calificado para aceptar las acciones mitigatorias. Los Explotadores que no posean un efectivo SMS, deberían repetir la evaluación de riesgo de seguridad operacional siguiendo cualquier proceso mitigatorio y a intervalos regulares, de acuerdo con los cambios que pudiera haber sufrido la evaluación de riesgo original. Esto asegura una continua gestión/monitoreo de seguridad.

3.8 *Registros*

3.8.1 Los resultados de las evaluaciones de riesgo de seguridad operacional deberían ser documentados y promulgados a través de la organización y presentados a la Autoridad Nacional de Seguridad Operacional del Explotador. Las acciones deberían ser completadas y las mitigaciones verificadas y sustentadas por evidencias, antes de iniciar las operaciones.

3.8.2 Se debería determinar claramente toda presunción y revisar la evaluación de riesgo de seguridad operacional a intervalos regulares, para asegurar que esas presunciones y decisiones se mantengan vigentes.

3.8.3 Todos los requerimientos de monitoreo del rendimiento de la seguridad operacional, deberían también ser identificados y cumplimentados a través del proceso de gestión de seguridad operacional de la organización.

APENDICE H

PROCEDIMIENTOS QUE DEBEN TENER EN CUENTA LOS EXPLOTADORES DE AERONAVES AL REALIZAR UNA EVALUACIÓN DE RIESGOS DE SEGURIDAD OPERACIONAL

<i>Consideraciones</i>	<i>Medidas</i>
Preparación	
Titular de certificados de tipo	<p>El explotador debe solicitar el asesoramiento de los TCH de la aeronave y los motores con los que opera en relación con las operaciones en espacios aéreos posiblemente contaminados y/o desde/hacia aeródromos contaminados por cenizas volcánicas. Ese asesoramiento debe incluir:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ las características de la aeronave o el motor cuya aeronavegabilidad sea susceptible a efectos relativos a las cenizas volcánicas; ✓ la naturaleza y gravedad de esos efectos; ✓ el efecto de las cenizas volcánicas en operaciones desde/hacia aeródromos contaminados; ✓ las precauciones previas al vuelo, en vuelo y posteriores al vuelo conexas que debe observar el explotador, entre ellas, las modificaciones que sea necesario efectuar a los manuales de operación de la aeronave, los manuales de mantenimiento de aeronaves, la lista maestra de equipo mínimo/desviaciones en despacho o sus equivalentes, que son materiales de apoyo necesarios para el explotador; ✓ las inspecciones recomendadas de mantenimiento de la aeronavegabilidad relativas a las operaciones en espacios aéreos contaminados por cenizas volcánicas y desde/hacia aeródromos contaminados por cenizas volcánicas; estas pueden consistir en instrucciones para el mantenimiento de la aeronavegabilidad u otro tipo de asesoramiento.
Personal del explotador o sus proveedores de servicios	<p>El explotador debe publicar procedimientos de planificación de vuelos, operaciones, ingeniería y mantenimiento que garanticen que:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ el personal responsable de la planificación de vuelos está en condiciones de evaluar correctamente el riesgo de encuentros con espacios aéreos o aeródromos contaminados por nubes de cenizas volcánicas y de planificar en consecuencia; ✓ la planificación de vuelos y los procedimientos operacionales permiten a la tripulación evitar las zonas y los aeródromos cuyo nivel de contaminación por cenizas volcánicas es inaceptable; ✓ las tripulaciones de vuelo conocen los posibles signos de ingreso en una nube de cenizas volcánicas y ejecutan los procedimientos correspondientes; ✓ el personal de mantenimiento e ingeniería es capaz de evaluar la necesidad de tareas de mantenimiento u otras actividades y de llevarlas a cabo.

<i>Consideraciones</i>	<i>Medidas</i>
Procedimientos del explotador	
Provisión de una mejor vigilancia durante el vuelo	<p>El explotador debe:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ controlar de cerca y continuamente la información VAA, VAR/AIREP, SIGMET, NOTAM y ASHTAM y la información de sus tripulaciones relativa al peligro de las nubes de cenizas volcánicas; ✓ asegurarse de que su Unidad de operaciones, o su equivalente, y sus tripulaciones, tienen acceso a trazados SIGMET y NOTAM de la zona afectada; ✓ garantizar que se comunica oportunamente a sus tripulaciones y planificadores la información más reciente.
Planificación de vuelos	<p>El explotador debe elaborar una evaluación de riesgos de seguridad operacional para los vuelos planificados a zonas donde se pronostica contaminación por cenizas volcánicas o a los aeródromos contaminados por esas cenizas. La CAA debe examinar esa evaluación en el transcurso de la supervisión normal del SMS del explotador. El proceso del explotador debe ser suficientemente flexible para permitir una nueva planificación con poca anticipación si cambian las condiciones.</p>
Salida, destino y aeródromos de alternativa	<p>Para el espacio aéreo que se atravesará o los aeródromos en uso, el explotador debe determinar y tener en cuenta:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ el grado conocido o pronosticado de contaminación; ✓ cualquier requisito adicional de rendimiento de las aeronaves; ✓ las consideraciones de mantenimiento requeridas; ✓ los requisitos de combustible para re-encaminamiento y espera prolongada.
Política de encaminamiento	<p>El explotador debe determinar y tener en cuenta:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ el período más corto para ingresar en la zona que, según pronósticos, está contaminada y el período más corto para sobrevolarla; ✓ los peligros de sobrevolar la zona contaminada; ✓ las consideraciones relativas al descenso en crucero y el descenso de emergencia.
Política de desviación	<p>El explotador debe determinar y tener en cuenta:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ la distancia máxima permitida desde un aeródromo de alternativa adecuado; ✓ la disponibilidad de aeródromos de alternativa fuera de la zona donde se ha pronosticado la contaminación; ✓ la política de desviación tras un encuentro con cenizas volcánicas.

Consideraciones	Medidas
Lista de equipo mínimo/Guía de desviaciones en despacho	<p>El explotador debe tener en cuenta restricciones adicionales para el despacho de aeronaves con elementos inoperativos que puedan afectar:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ los sistemas de aire acondicionado; ✓ las purgas del motor; ✓ el sistema de presurización; ✓ el sistema de distribución de la energía eléctrica; ✓ las computadoras de datos aeronáuticos; ✓ los instrumentos de reserva; ✓ los sistemas de navegación; ✓ las instalaciones de deshielo; ✓ los grupos electrógenos; ✓ el grupo auxiliar de energía (APU); ✓ el sistema anticolidión de a bordo (ACAS); ✓ el sistema de advertencia y alarma de impacto (TAWS); ✓ los sistemas de aterrizaje automático; ✓ el suministro de oxígeno para la tripulación; y ✓ el oxígeno adicional para los pasajeros. <p>(Nota.— <i>Esta lista no es exhaustiva</i>).</p>

Consideraciones	Medidas
Procedimientos para la tripulación de vuelo	
Procedimientos operacionales normalizados	<p>El explotador debe garantizar que las tripulaciones estén familiarizadas con los procedimientos operacionales normales y anormales y, en particular, con cualquier cambio relativo a:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ la planificación previa al vuelo; ✓ el control en vuelo de las zonas afectadas por nubes de cenizas volcánicas y los procedimientos de prevención; ✓ la política de desviación; ✓ las comunicaciones con el ATC; ✓ el control en vuelo de motores y sistemas que puedan verse afectados por la contaminación por nubes de cenizas volcánicas; ✓ el reconocimiento y la detección de nubes de cenizas volcánicas; ✓ las indicaciones en vuelo de encuentros con cenizas volcánicas; ✓ los procedimientos a seguir en caso de encuentros con cenizas volcánicas; ✓ la medición poco fiable o errónea de la velocidad aerodinámica; ✓ los procedimientos extraordinarios para motores y sistemas que puedan verse afectados por la contaminación por nubes de cenizas volcánicas; ✓ los motores fuera de servicio y el reencendido de motores; ✓ las sendas de escape; y ✓ las operaciones desde/hacia aeródromos contaminados con cenizas volcánicas; <p>(Nota.— <i>Esta lista no es exhaustiva</i>).</p>

Consideraciones	Medidas
AML	El explotador debe asegurarse de que las tripulaciones: <ul style="list-style-type: none"> ✓ hagan una anotación en el AML sobre todo encuentro real o previsto con cenizas volcánicas, ya sea en vuelo o en un aeródromo; ✓ confirmen, antes del vuelo, la finalización de las tareas de mantenimiento relativas a las anotaciones en el AML sobre un encuentro con cenizas volcánicas en un vuelo previo.
Notificación de incidentes	El explotador debe especificar los requisitos de la tripulación de: <ul style="list-style-type: none"> ✓ notificar encuentros con nubes de cenizas volcánicas en vuelo (VAR); ✓ notificar encuentros con nubes de cenizas volcánicas después del vuelo (VAR); ✓ notificar si no se produjeron encuentros en espacios aéreos que, según pronósticos, estaban contaminados; ✓ presentar la notificación obligatoria de sucesos exigida por el Estado.

Consideraciones	Medidas
Procedimientos de mantenimiento	
Procedimientos de mantenimiento	Los explotadores que operan en zonas contaminadas por nubes de cenizas volcánicas o cerca de ellas deben: <ul style="list-style-type: none"> ✓ aumentar la vigilancia durante las inspecciones y el mantenimiento periódico y efectuar los ajustes apropiados de las prácticas de mantenimiento; ✓ haber elaborado un procedimiento de mantenimiento de la aeronavegabilidad que debe seguirse cuando se ha informado o se prevé un encuentro con nubes de cenizas volcánicas; ✓ asegurarse de que se lleve a cabo una investigación minuciosa de todo signo de abrasiones inusuales o aceleradas, corrosión o acumulación de cenizas volcánicas; ✓ cooperar en la notificación a los TCH y las autoridades competentes de sus observaciones y experiencias en las operaciones en zonas con contaminación por nubes de cenizas volcánicas; ✓ cumplir todo requisito adicional de mantenimiento recomendado por el TCH.

Nota.— La lista precedente no es exhaustiva; el explotador debe elaborar su propia lista teniendo en cuenta su equipo, experiencia, conocimientos y tipo de operación específicos.

APENDICE I

EJEMPLO DE UN REGISTRO DE PELIGROS (REGISTRO DE RIESGOS)

PELIGRO		Descripción de las consecuencias del peligro	Controles existentes	Resultado (Pre-mitigación)			Mitigación adicional requerida	Evento (Post-mitigación)			Afectados por el riesgo	Medidas de control y examen
N°	Descripción			Severidad	Probabilidad	Riesgo		Severidad	Probabilidad	Riesgo		

(Agregar las filas que sean necesarias)

APENDICE J**EJEMPLOS DE SIGMET, NOTAM Y ASHTAM**

En la publicación *OMM N° 386 Volumen I (Manual del Sistema Mundial de Telecomunicaciones) Parte II (Procedimientos operacionales para el Sistema Mundial de Telecomunicaciones)* se encontrará la guía sobre los encabezamientos de la Organización Meteorológica Mundial (OMM) a los cuales se hace referencia en la Fase de erupción previa.

Se les recuerda a las Oficinas NOTAM que los ASHTAM (o NOTAM por ceniza volcánica) deberían ser distribuidos vía AFTN/AMHS a sus MWO asociadas, al SADIS y a todos los VAAC, de acuerdo con las normativas contenidas en el Doc. 9766 de la OACI, Capítulo 4 párrafo 4.3.

1. SIGMET.**EJEMPLO: PRIMER SIGMET**

SEGU SIGMET 05 VALID 161314/161614 SEGU-
SEGU GUAYAQUIL FIR VA TUNGURAHUA 152-08 POS S0128 W07826
VA CLD OBS AT 1300Z FL190 MOV W=

EJEMPLO: SIGMET CON PROYECCIÓN

SUEO SIGMET 3 VALID 071820/080020 SUMU-
SUEO MONTEVIDEO FIR VA ERUPTION CORDON CAULLE 1507-15 PSN S4052
W07220 OBS ASH CLOUD: SFC/FL180 VA CLD 35 NM WIDE LINE BTN S4052 W06630 -
S4127 W07053 - S4200 W06956 - S4318 W06907 - S4432 W06905
FCST ASH CLD +06HR: 071930Z SFC/FL180 S4052 W07220 - S4130 W0550 -
S4200 W06140 - S4400 W06130 - S4230 W06640 - S4052 W07220

2. NOTAM alertando sobre actividad pre-eruptiva.

EJ:

(A0777/15 NOTAMN

Q) SAEF/QWWXX/IV/NBO/W/000/999/4052S07220W020

A) SAEF B) 1502260830 C) 1502261100

E) INCREASE VOLCANIC ACTIVITY, POSSIBLY INDICATING IMMINENT ERUPTION, REPORTED FOR VOLCANO CORDON CAULLE 1507-141 S4031 W07212 CHILE. VOLCANIC ASHCLOUD IS EXPECTED TO REACH 50,000 FEET FEW MINUTES FROM START OF ERUPTION. AIRCRAFT ARE REQUIRED TO FLIGHT PLAN TO REMAIN AT LEAST XXXNM CLEAR OF VOLCANO AND MAINTAIN WATCH FOR NOTAM/SIGMET FOR SAEF AREA.

F) GND G) UNL)

3. NOTAM estableciendo una Zona peligrosa luego de la erupción inicial.

EJ:

(A0778/15 NOTAMR A0777/15

Q) SAEF/QWWXX/IV/NBO/W/000/500/4052S07220W030

A) SAEF B) 1502260900 C) 1502261200

E) VOLCANIC ERUPTION REPORTED IN VOLCANO CORDON CAULLE
1507-141 S4031 W07212 CHILE. VOLCANIC ASH CLOUD REPORTED REACHING
FL500. AIRCRAFT ARE REQUIRED TO REMAIN AT LEAST XXXNM CLEAR OF
VOLCANO AND MAINTAIN WATCH FOR NOTAM/SIGMET FOR SAEF AREA.

F) GND G) 500)

4. NOTAM estableciendo una Zona peligrosa que incluya un Área de alta (o de Alta/Mediana o Alta/Mediana/baja) contaminación.

EJ:

(A0779/15 NOTAMN

Q) SAEF/QWWXX/IV/NBO/W/000/500/4052S07220W030

A) SAEF B) 1502260900 C) 1502261200

E) TEMPORARY DANGER ZONE HAS BEEN ESTABLISHED FOR VOLCANIC ASH
AREA OF HIGH CONTAMINATION IN AREA XXXXS XXXXXW XXXXS
XXXXXW XXXXS XXXXXW XXXXS XXXXXW

F) SFC

G) FL 350

5. NOTAM para definir un Área de Mediana contaminación en la zona que no fuera definida como peligrosa.

EJ:

(A0780/15 NOTAMN

Q) SAEF/QWWXX/IV/NBO/W/000/20

A) SAEF B) 1502260900 C) 1502261200

E) VOLCANIC ASH AREA OF MEDIUM CONTAMINATION FORECAST IN AREAS XXXXS
XXXXXW XXXXS XXXXXW XXXXS XXXXXW XXXXS XXXXXW

F) SFC

G) FL200)

6. ASHTAM alertando sobre actividad pre-eruptiva.

EJ:

VASA 0002/15 SACF 1505051340

ASHTAM 0002

A) CORDOBA FIR

B) 1505051215

C) VOLCAN LASCAR 1505 – 10=

D) 2337S 06773W

E) YELLOW ALERT

F) 10000/15000FT

- J) VOLCANIC ASH ADVISORY CENTRE - BUENOS AIRES
- K) POSSIBLE AFFECTED ZONE BY VOLCANIC ASH SOUTH JUJUY, SALTA CENTER, LAST ASH POSITION AT 1309 UTC LINE FROM 2750S 06210W UP TO 2655S 06040W POSSIBLE ALTITUD FL 100/150

7. ASHTAM alertando sobre actividad eruptiva.

EJ:

VASA 0002/15 SACF 1505051430

ASHTAM 0002

A) CORDOBA FIR

B) 1505051215

C) VOLCAN LASCAR 1505 – 10=

D) 2337S 06773W

E) RED ALERT

F) SFC/15000FT

J) VOLCANIC ASH ADVISORY CENTRE - BUENOS AIRES

K) AFFECTED ZONE BY VOLCANIC ASH SOUTH JUJUY, SALTA CENTER, NORTH SANTIAGO DEL ESTERO, SOUTH CHACO AND NORTH SANTA FE, LAST ASH POSITION AT 1420 UTC LINE FROM 2750S 06210W UP TO 2655S 06040W ALTITUD FL 100/150

8. ASHTAM alertando sobre la reducción de la actividad eruptiva.

EJ:

VASA 0002/15 SACF 1505051940

ASHTAM 0002

A) CORDOBA FIR

B) 1505051215

C) VOLCAN LASCAR 1505 – 10=

D) 2337S 06773W

E) YELLOW ALERT

F) SFC/15000FT

J) VOLCANIC ASH ADVISORY CENTRE - BUENOS AIRES

K) AFFECTED ZONE BY VOLCANIC ASH SOUTH JUJUY, SALTA CENTER, NORTH SANTIAGO DEL ESTERO, SOUTH CHACO AND NORTH SANTA FE, LAST ASH POSITION AT 1920 UTC LINE FROM 2750S 06210W UP TO 2655S 06040W ALTITUD FL 100/150

APÉNDICE L

FORMATO VONA (Notificación del Observatorio de Volcanes para la Aviación) surge de la Conclusión N° 15/11 del GREPECAS y está contenido en el apéndice E, Doc. 9766 HANDBOOK ON THE INTERNATIONAL AIRWAYS VOLCANO WATCH (IAVW).

NOTIFICACIÓN DEL OBSERVATORIO DE VOLCANES PARA LA AVIACIÓN	
Emitido	YYYYMMDD/HHMMZ
Volcán:	Nombre y número del volcán (En la Base de datos de Smithsonian http://www.volcano.si.edu/world)
Clave de color aeronáutico	Según lo expresado en apéndice 3 del Anexo 15 de la OACI (Código de Colores VERDE, AMARILLO, NARANJA O ROJO)
Clave de color anterior aeronáutico	Si es el primer aviso, se pone NIL
Fuente	Nombre del Instituto Vulcanológico de cada Estado
Número de notificación	Número único incluido el año
Ubicación del volcán:	Latitud, longitud del volcán en formato de NOTAM (XXXXX XXXXXW)
Área	Una descripción regional o simplemente el Estado
Elevación de la Cima del Volcán	Alturas en metros (y en pies) Ejemplo: 5000 m (16000 ft) de la nube de ceniza expulsada)
Resumen de la actividad volcánica	Una breve descripción de la actividad observada en relación a la erupción o pre-erupción, si se conoce, se especifica la hora y la duración de la erupción (local y UTC). Si la erupción está en proceso en el momento que se emite el VONA, indique “la erupción y la emisión de cenizas continúa”.
Altura de la nube de ceniza volcánica	Mejor estimación de la cima de la nube de cenizas expulsada arriba de la cima o AMSL (especificar cuál) en metros (y en pies). Ejemplo: 6500 m (18000 ft). Proporcionar la fuente de la información (observador en tierra, informe de piloto, etc.) “NIL” si no se produce nube de ceniza.
Otras informaciones relacionadas a las nubes de cenizas volcánicas	Breve resumen de las características relevantes de la nube, tales como color y forma de la nube, dirección de movimiento, etc. Informar si la nube está obscurecida. “NIL” si no se produce ninguna nube de ceniza.
Observaciones	Opcional. Breves comentarios sobre temas relacionados tales como datos de monitoreo, acciones del observatorio, actividad previa del volcán, etc.
Contactos	Nombres, números de teléfono, direcciones electrónicas
Próxima notificación	Se emitirán cuando las condiciones en el volcán garanticen cambiar la clave aeronáutica de color o cuando ocurra un evento volcánico significativo dentro de la clave de color actual. O indicar si es la notificación final de un evento.

EJEMPLO DE VONA

NOTIFICACIÓN DEL OBSERVATORIO DE VOLCANES PARA LA AVIACIÓN	
Emitido:	20150605/1626Z
Volcán:	Volcán Ubinas N° 354020
Clave de color aeronáutica actual	Naranja
Fuente:	Instituto Geofísico del Perú
Número de notificación:	092015
Ubicación del volcán:	S1621 W07054
Área:	PERÚ
Elevación de la cima:	5672m (18608.7 ft)
Resumen de la actividad volcánica:	A las 11:26 Hora Local (16:26 UTC), se registró una exhalación en el volcán Ubinas, teniendo una duración de 58 segundos. La columna de cenizas se elevó a 700 metros sobre la base del cráter, siendo dispersada por el viento en dirección Suroeste.
Altura de la nube volcánica:	700 m (3937 ft)
Otra información de nube volcánica:	El material expulsado fue ceniza, de color gris.
Observaciones:	El Observatorio Vulcanológico del Sur del Instituto Geofísico del Perú, prevé que la expulsión de ceniza se dé en dirección SUROESTE del volcán.
Contactos:	IGP - Arequipa Teléfono: +5154 251 373 Fax: +5154 251 373 Orlando Macedo orlando.macedo@igp.gob.pe Jorge Andrés Concha Calle comuvulcanologia@igp.gob.pe IGP - Lima Teléfono +511 317 2321 Fax José Macharé jose.machare@igp.gob.pe
Próxima Notificación:	CUANDO SE REGISTREN CAMBIOS SIGNIFICATIVOS