

Informes de proyecto Interfaces internacionales

Interfaz de automatización y actualización de transferencia de radar

**Presentado para: Oficina
Regional NACC de la OACI**

Por: Dan Eaves

Fecha: 8-11 de abril de 2019



**Federal Aviation
Administration**



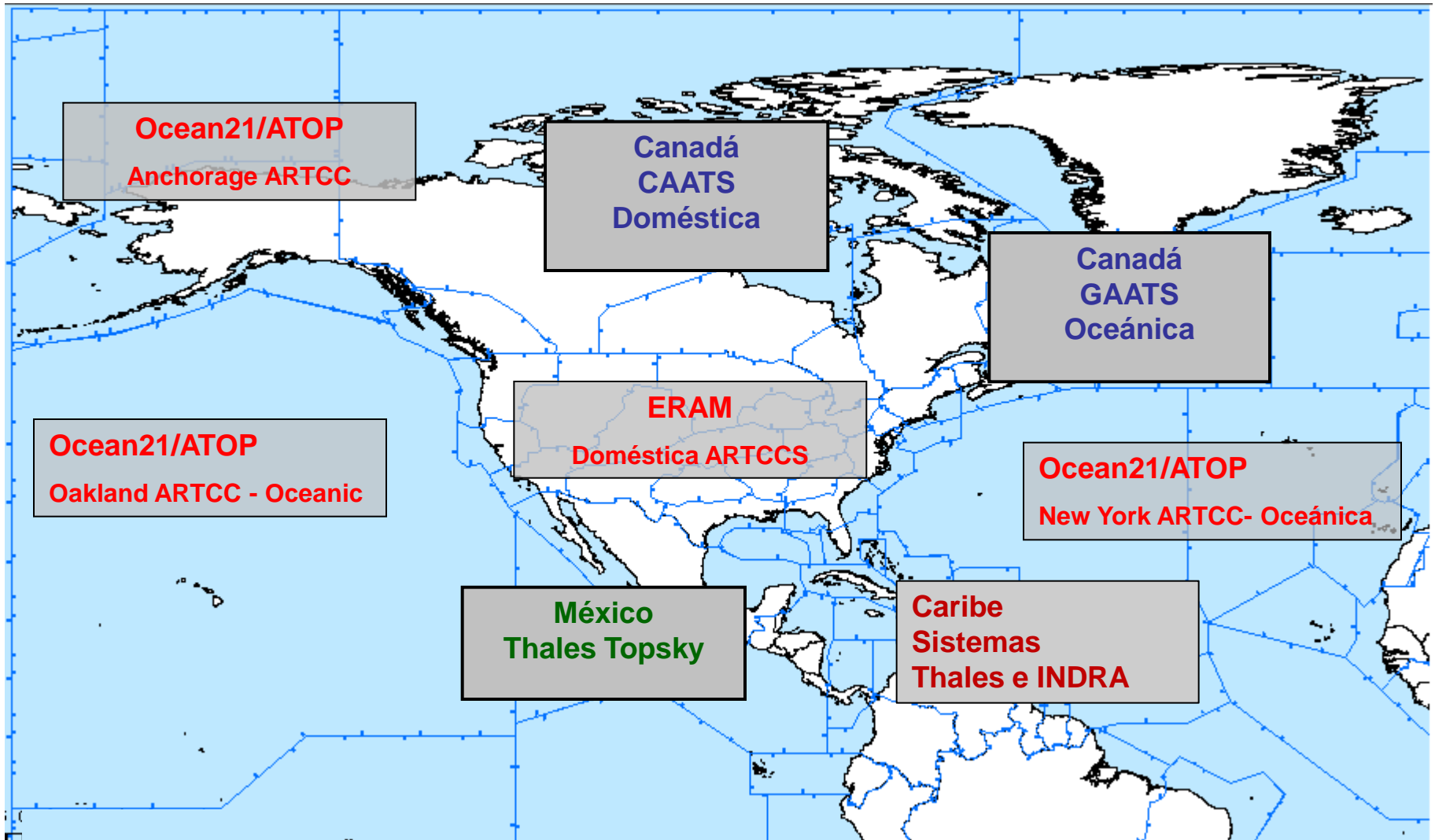
Automatización armonizada

- Soporte para soluciones bilaterales y la colaboración del usuario necesaria para asegurar la compatibilidad de la automatización durante la evolución de los sistemas de interface
- Las soluciones deben proporcionar
- Las soluciones deben proporcionar compatibilidad extensible con nuestros vecinos de Norteamérica e internacionales.
- El objetivo es ampliar las eficiencias operativas a través de la coordinación contigua de computadora a computadora a través de los límites de país y sistema

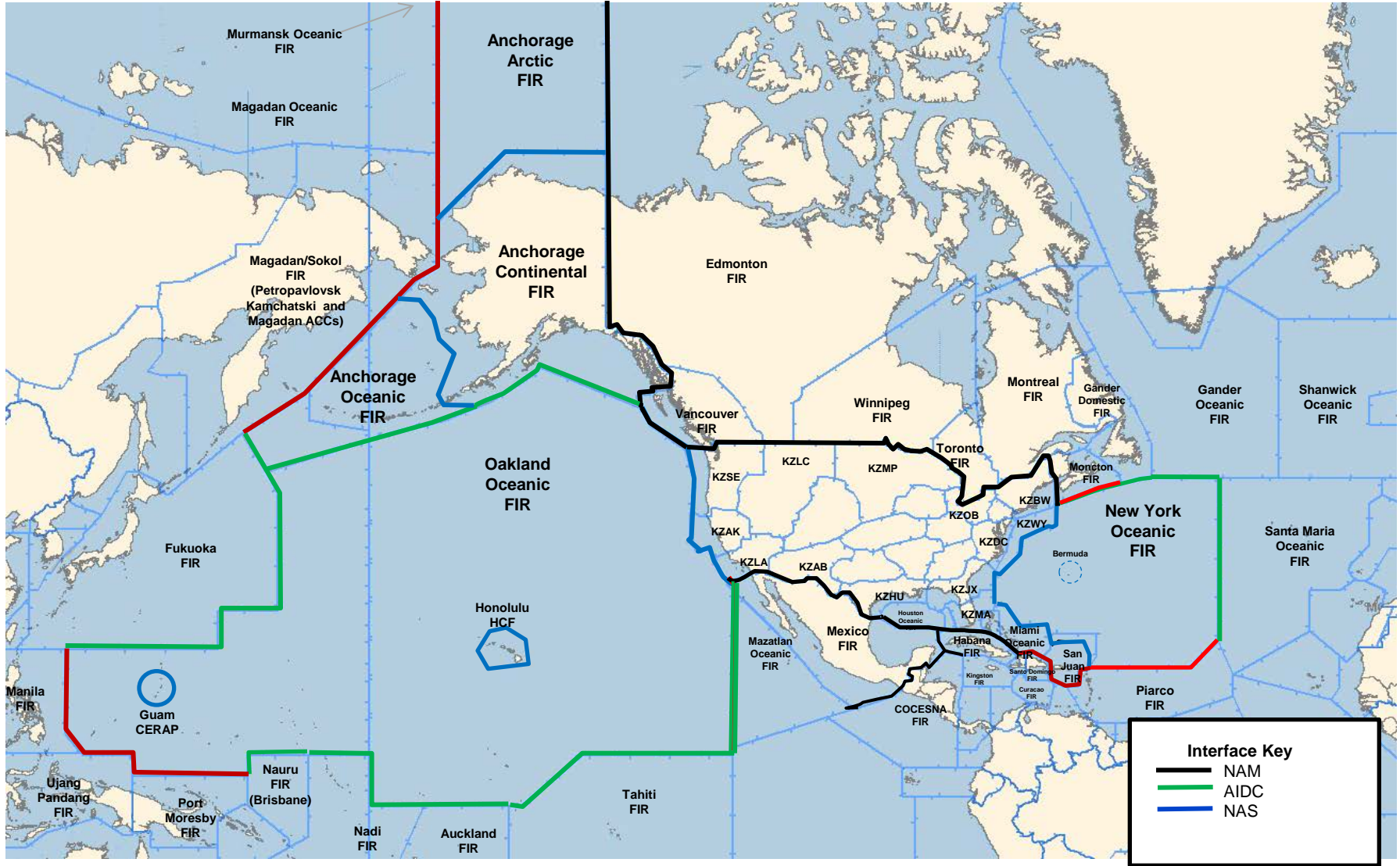
Beneficios de la automatización

- Los intereses de seguridad operacional y eficiencia de nuestros clientes se extienden más allá de las fronteras de nuestro sistema de espacio aéreo. Las eficiencias operacionales obtenidas en nuestro espacio aéreo amplían las fronteras de automatización a medida que los aviones viajan a otras regiones y proveedores de servicio de tránsito. Proporciona beneficio directo a 13 ARTCC fronterizos, de indirectamente a todos los ARTCC.
- Beneficios tradicionales de la automatización incluyen:
 - Reducción de carga de trabajo para los controladores;
 - Reducción de errores de colación/audición durante la coordinación;
 - Reducción de errores de coordinación “controlador – controlador”, y de barreras de lenguaje
 - Habilitador para iniciativas de navegación basadas en el rendimiento y tecnologías emergentes con automatización
 - Coordinación sin voz

Sistemas En Ruta/Oceánicos



Fronteras Automatizadas Internacionales



Extendiendo la automatización de los EE. UU. Más allá de nuestras fronteras con interfaces - NAM

Transfronteriza inicia

- Dentro de la Aviación Trilateral de Norteamérica (NAAT/5), Canadá, México y EE.UU. acordaron cooperar en el desarrollo de una interfaz perfecta entre los países y los sistemas de automatización. El Documento de control de interfaz de Norteamérica (NAM ICD) fue adoptado como un documento de referencia.
- NAM ICD define mensajes de formato para la implementación de interfaces entre sistemas de automatización:
 - EE. UU. y Canadá 2009, 6 Centros de área de control, 5 ARTCCs
 - EE. UU. & México 2008, 3 Centros de área de control, 3 ARTCCs
 - Cuba se sumó en Dic de 2011, Miami ARTCC al Centro de área de control de la Habana
 - Desde entonces COCESNA a interactuado con Cuba y México (Merida)
- El standard NAM ICD usado como guía para la compatibilidad de la automatización de los datos de vuelo para el Caribe

Cruces anuales fronterizos FIR EEUU – NACC

FIRs	Tránsito	Notas
Canadá	2,400,000	6 Doméstico FIRs
México	410,000	3 Doméstico FIRs
Habana	245,000	ZMA
Santo Domingo	171,000	ZMA & ZSU
Piarco	82,000	ZNY & ZSU
Maiquetia	13,000	ZSU
Curacao	6,900	ZSU

Las interfaces soportan el intercambio de 100,000 vuelos por día en los Estados Unidos.

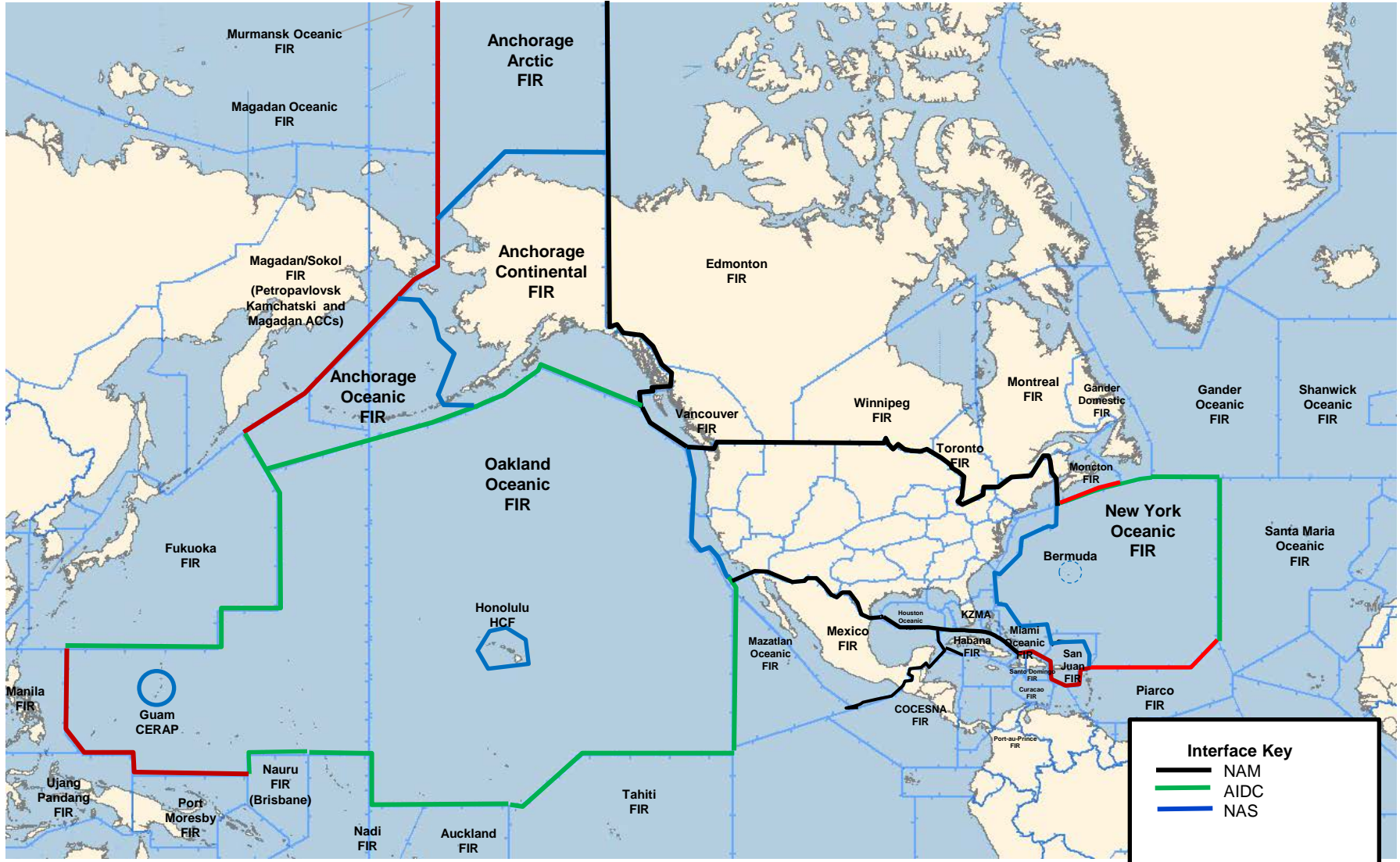


Ambiente de la interfaz de América del Norte

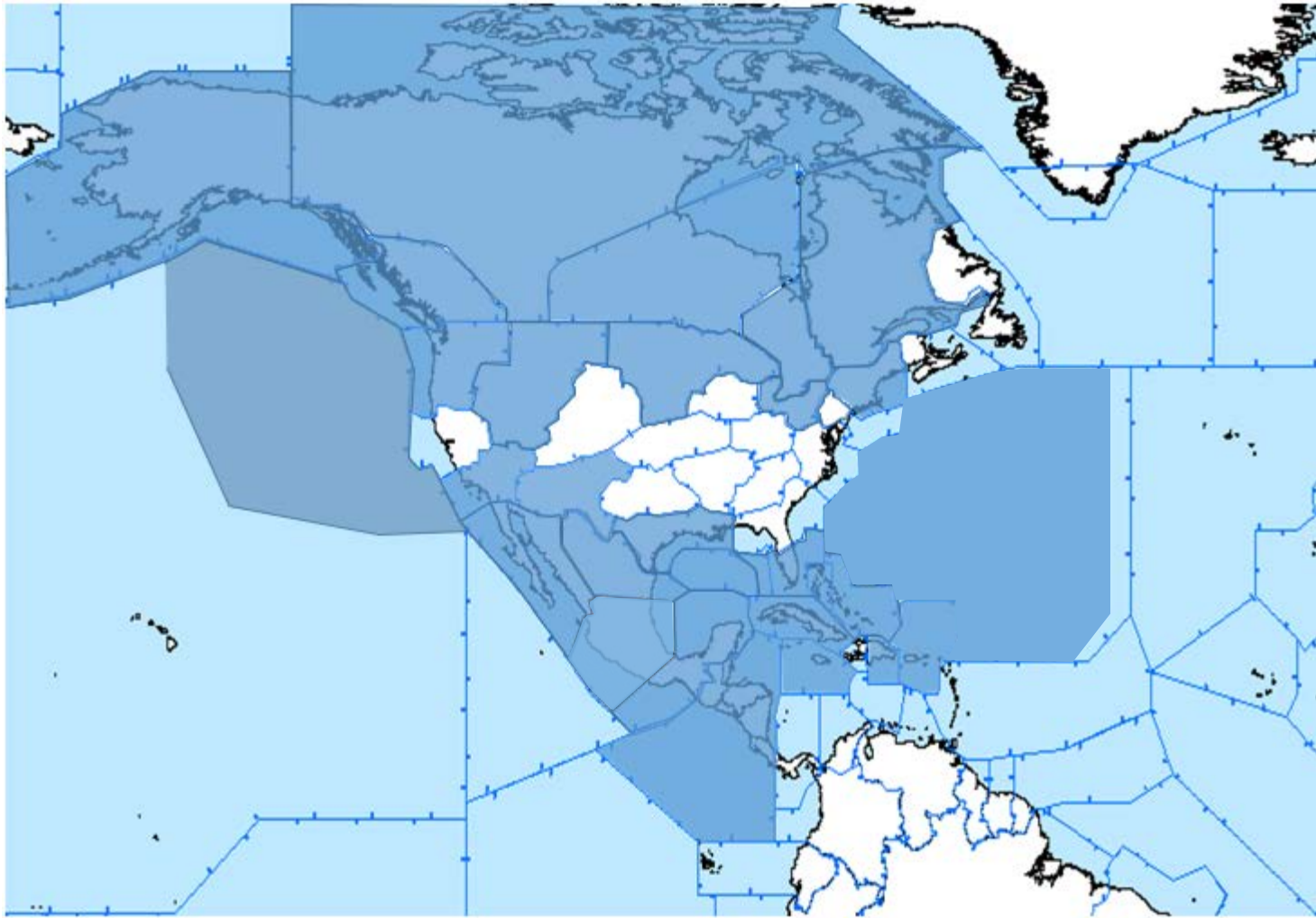
- En la mayoría de los ambientes de NAM, vigilancia/radar es la norma operativa y la no-radar es la excepción, donde en muchas interfaces AIDC tradicionales el radar es la norma y el radar es la excepción
- El mensaje NAM se utiliza en toda América del Norte y puede compararse con el protocolo nacional, como el Intercambio directo de datos europeo (OLDI). El protocolo NAM proporciona la ventaja de la extensibilidad a la funcionalidad de transferencia y señalamiento, mejorando un entorno de radar controlado positivo.
- Una separación transfronteriza de cinco millas es un objetivo alcanzable y se usa actualmente en las operaciones transfronterizas de EE. UU. Y Canadá



Fronteras Automatizadas Internacionales

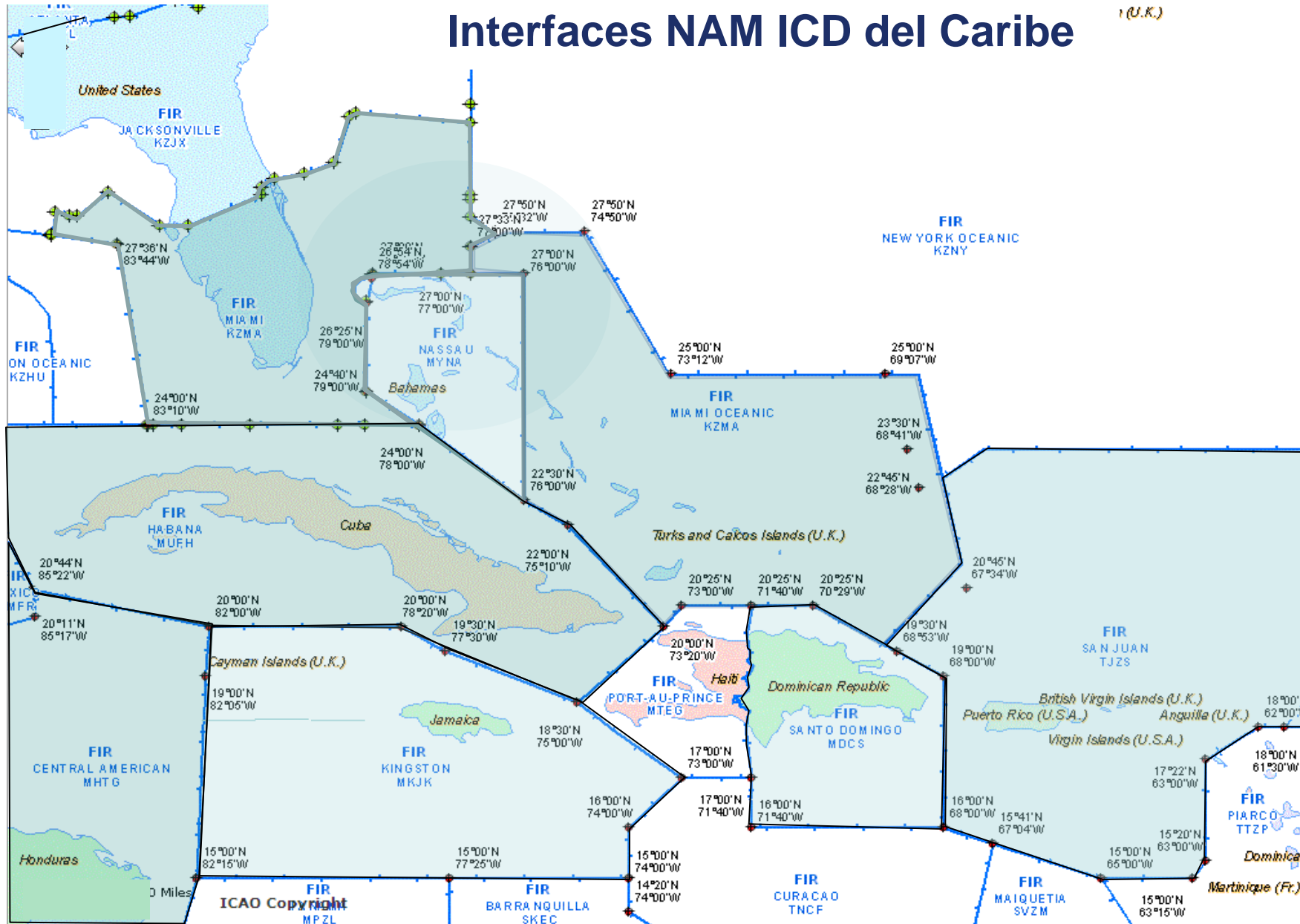


Las interfaces NAM ICD son compatibles con la región de América del Norte, Centroamérica y el Caribe de la OACI



Interfaces NAM ICD del Caribe

(U.K.)



Ampliación del estándar de automatización de EE. UU

- NACC adoptó el NAM ICD

- La gestión de la compatibilidad entre los sistemas de automatización internacional existentes/emergentes es esencial para optimizar las capacidades y satisfacer las necesidades del usuario.
 - La posición geográfica centralizada de EE. UU. requiere tomar la iniciativa para garantizar que se mantenga la compatibilidad
 - Países a corto plazo que desean establecer una interfaz / mejorar la interfaz con los EE.UU.
 - Bahamas *
 - Canadá *
 - Cuba *
 - República Dominicana *
 - México
 - St Maarten
- * Expresaron su deseo para implementar transferencia de control automatizada

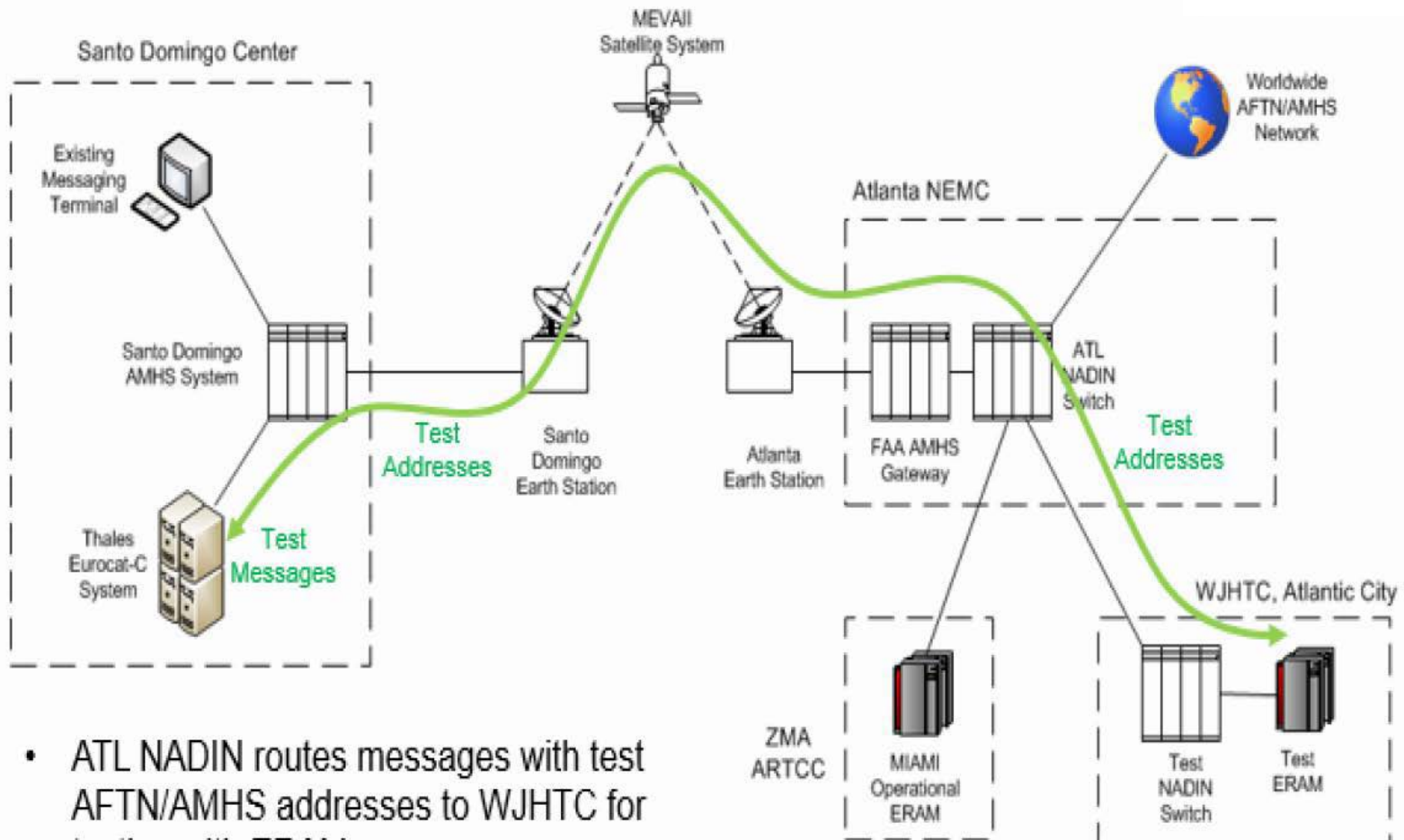
Beneficios de la automatización por RTCA

- Suponiendo que la automatización ahorra solo un minuto de tiempo de control por vuelo, el Intercambio automatizado de datos (ADE) ahorrará seis horas de tiempo de controlador por día para los vuelos entre ZMA-MDSD
- Una estimación conservadora cuando se consideran los ahorros en los periodos de mayor tráfico y las demandas estacionales
- ADE permite una mejor utilización de la capacidad del espacio aéreo ya que los controladores tienen más tiempo para centrarse en separar y administrar el tránsito y menos tiempo en coordinar la información manualmente. Esto impulsa un mejor uso de la capacidad y una posible reducción de los estándares de separación.

Beneficios (continuación)

- Actividades de automatización regional a corto plazo
 - Cuba ha actualizado su sistema ATC heredado y está buscando la transición al Sistema Galaxy en el plazo de 2019-20 y actualizar la interfaz NAM ICD a la Clase 2
 - Cuba planea actualizar su interfaz NAM ICD Clase 1 con COCESNA a Clase 2 cuando el software de INDRA esté disponible
 - Jamaica está en funcionamiento con su sistema TOPSKY de Thales y se coordinará con Cuba y COCESNA para implementar las interfaces NAM ICD en 2019-2020
 - Actualmente, Santo Domingo ACC está probando la Clase 1 con ARTCC de Miami a través del Centro Técnico de la FAA con resultados muy positivos que generan optimismo, ya que la interfaz puede estar operativa en 2019.

Configuración interface de prueba



- ATL NADIN routes messages with test AFTN/AMHS addresses to WJHTC for testing with FRAM

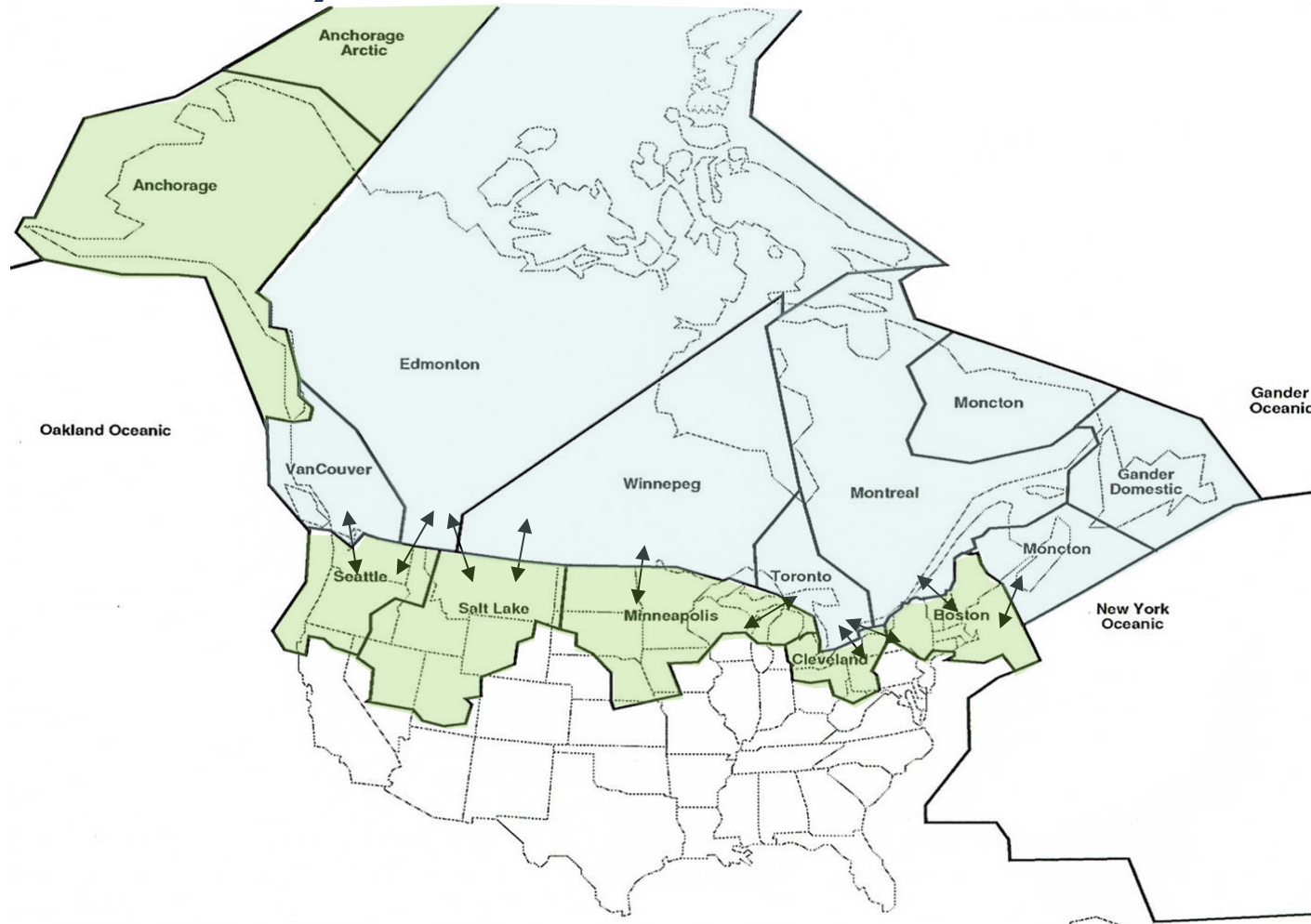
Transferencia de control automatizada



Transferencia de control automatizada – Clase 3

- La transferencia de control automatizada NAM ICD para las interfaces internacionales se basa en la arquitectura y los mensajes utilizados a nivel nacional en los Estados Unidos y se denomina NAM ICD Clase 3
- A nivel nacional, la FAA ha utilizado el traspaso de control automatizado operacionalmente durante más de 30 años.
 - En Ruta a En Ruta
 - En Ruta a Terminal
 - Terminal a Terminal
- La capacidad de transferencia de control (Handoff) promueve la tecnología "sin voz" de la interfaz de control de transferencia de control humano-humano que mejora el intercambio de datos automatizado

Transferencias de control transfronterizas inicialmente incluye Canadá y los Estados Unidos entre CAATS y ERAM



Automatización de Infraestructura ERAM 2019

Mejoras 2 - Transferencias de control transfronterizas

- La transferencia de control "sin voz" automatizada entre los EE. UU. Y Canadá ayuda a cambiar la carga de trabajo del controlador de las tareas de coordinación intensivas manualmente y se centra en las tareas relacionadas con el trabajo
- Habilitador de rendimiento
 - La capacidad de transferencia de control 24 X 7 proporciona beneficios de controlador al intercambio automatizado de datos existente entre países
- Preserva el estándar de separación transfronteriza de cinco millas que se usa actualmente entre los EE. UU. y Canadá

Descripción general de las clases de mensajes NAM ICD

- Capacidades Clase 1
 - Planes de vuelo activos para vuelos IFR (a través de CPL)
 - Planes de vuelo propuestos para vuelos IFR (a través de FPL) - cuando se acuerden entre ANSP
 - Mensaje de acuse de recibo lógico (LAM)
- Capacidades Clase 2
 - Planes de vuelo presentados para vuelos IFR (a través de FPL y EST)
 - Modificaciones a los CPL / FPL que fueron activados por un EST (a través de MOD)
 - Modificación de un FPL (a través de CHG)
 - Cancelación de CPL / FPL (a través de CNL)
 - Mensaje de rechazo lógico (LRM)
- Capacidades Clase 3 – Transferencia de control
 - Transferencia de control radar (via RTI, RTU, RTA, RLA)
 - Puntos de salida (via POI, POA, POJ)
 - Mensajes del sistema Mensaje de estado de la aplicación (nuevo mensaje NAM en la versión E - IRQ, IRS, TRQ, TRS)

Transferencia de control de artículos de interés de desarrollo

- Telecomunicaciones NAM - Se requiere conectividad directa
- Debido a mensajes de transferencia en tiempo real por NAM ICD
- Los mensajes ICD deben ser seleccionables por software para mantener la flexibilidad con los ANSP adyacentes
- Dependencia de primer orden de mensajes de interfaz
 - Se requiere éxito de CPL / Se requiere éxito de FPL-EST luego secuencia de transferencia RTI - RLA - RTU - RTA

Extracto de Comunicaciones NAM ICD

PART III – COMMUNICATIONS AND SUPPORT MECHANISMS

1. Introduction

The communications protocols and physical path are not dictated by this ICD. This ICD addresses only the application message content.

2. Telecommunications Requirements and Constraints

2.1 Use of Aeronautical Fixed Telecommunications Network (AFTN)

AFTN may be used for the flight data interface in Class 1 or Class 2, subject to verification of performance. Any interface exchanging radar/surveillance position data, including radar handoffs and point outs, shall not use AFTN.

When AFTN is used as the communications mechanism:

- a) The AFTN IA-5 Header as described in ICAO Annex 10, Aeronautical Telecommunications (Amendment 71) will be used for exchange of messages.
- b) ATS messages will be addressed to each ATS unit using an eight-character facility address where the first four characters are the appropriate location indicator from ICAO Doc. 7910, and the last four characters are routing indicators defined by the ATS unit in accordance with ICAO Annex 10.

Each message shall be sent with the priority indicated in Table 2 of Part II.

2.2 Use of a Wide-Area Network

Use of existing wide-area networks (e.g. using TCP/IP protocol) may be used if the speed, capacity, and security characteristics are verified as adequate to support the interface.

2.3 Use of Direct Lines

In cases where speed, capacity, and/or security require it, a direct line interface may be used between facilities.

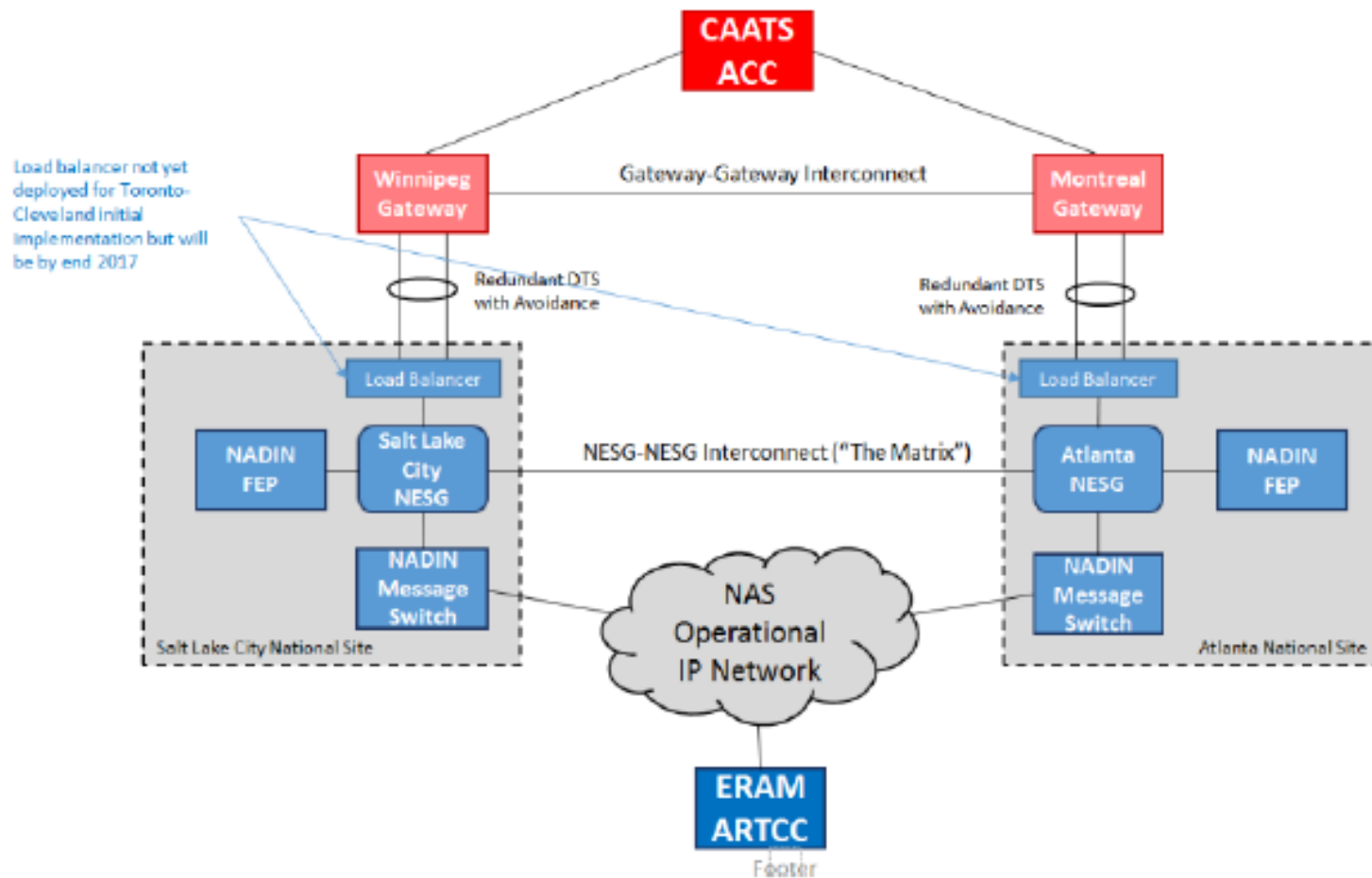
Comunicación transfronteriza

- Actualización de la AFTN actual al protocolo de Internet (IP) y al servicio AMHS
- Direct IP service through NADIN MSN Replacement required
 - El equilibrador de carga está programado para extender el soporte de IP para las interfaces ERAM - CAATS a las interfaces NAV CANADA y SENEAM en el corto plazo; se están planificando pruebas para 2019 e implementando los mensajes existentes de Clase I y II utilizando la nueva infraestructura de comunicaciones para incluir los nuevos mensajes del sistema que se implementarán en 2019-2020
 - MEVA III se está estudiando para admitir capacidades mejoradas entre los EE. UU. y los socios de NACC para la compatibilidad futura con la interfaz

Documento de control de interfaz de comunicaciones y documento de requisitos de interfaz

- **Interface Requirements Document (IRD) NAS-IR-82422100** was prepared in accordance with FAA-STD-025f. It provides the **requirements to support Direct TCP/IP interfaces** between the En Route Automation Modernization (ERAM) system and Non-US ACC systems via the FAA NAS Enterprise Security Gateway (NESG) and the FAA Telecommunications Infrastructure (FTI).
- **El documento de requisitos de interfaz (IRD) NAS-IR-82422100** se preparó de acuerdo con FAA-STD-025f. Proporciona los requisitos para admitir interfaces TCP / IP directas entre el sistema de modernización de automatización de rutas (ERAM) y los sistemas ACC que no son de EE. UU. A través de la FAA NAS Enterprise Security Gateway (NESG) y la FAA Telecommunications Infrastructure (FTI).

Conexiones planificadas de mensajería TCP / IP



Automation Infrastructure ERAM Enhancements 2

Cross Border Handoffs

- La transferencia de control automatizada "sin voz" entre los EE. UU. Y Canadá se programa en dos fases
 - El SIG 1814 que consiste en mejoras de comunicaciones de infraestructura y mensajería del sistema ERAM-CAATS está programado para su implementación en 2019
 - El SIG 1815 consiste en nuevos mensajes de transferencia de control y los mensajes heredados NAM ICD que viajarán en las mejoras de infraestructura de comunicaciones entre ERAM-CAATS y está programado para su implementación en 2020-21

Cambios NAM ICD

- Los cambios en el soporte de la actualización de NAM ICD Transferencia de control Clase II a Clase III se documentarán en la versión posterior del documento
- La mayoría de los cambios se reflejarán en el acuerdo de límites entre EE. UU. y Canadá
- El mensaje de RTA contendrá sector y frecuencia para automatizar la funcionalidad de transferencia de control de CPDLC sin voz

Cambios NAM ICD (Continuación)

- No se requerirán cambios a NAM ICD Clase I o Clase II para implementar Clase 1 o II o continuar las operaciones
- La solicitud de Canadá de adoptar los mensajes del sistema NAM ICD coincidentemente dentro de la funcionalidad de Clase 3 fue aprobada por los Estados Unidos.
- Los mensajes del sistema incluyen:
 - Solicitud de inicio (IRQ) - Inicia la activación de la interface
 - Respuesta de inicio (IRS) – Respuesta a la IRQ
 - Solicitud de término (TRQ) – Término de la interface
 - Respuesta de término (TRS) – Respuesta a TRQ
 - Aplicación del estado del monitor (ASM) - Confirma que un sistema adyacente está en línea y funcionando (latido)
 - Reconocimiento lógico (LAM) - Aceptación del mensaje, incluyendo un ASM

Cambios NAM ICD (Continuación)

- Los EE. UU. están implementando una nueva infraestructura de comunicación segura para procesar la mayoría de los cambios que se capturarán en el acuerdo de límites entre EE. UU. y Canadá
- Canadá y los EE. UU. Han acordado vincular la transferencia de comunicaciones de voz de Data Comm a través de la frontera mediante el traspaso automatizado NAM ICD, es decir, "transferencia de control sin voz" en la transacción de automatización
- Ejemplos de algunos cambios de acuerdo de límites incluirán:
 - Campo 07 (c) Implementación en mensajes RTI, RTU y POI
 - Si la pista para el vuelo no tiene un código de baliza establecido, no se enviarán mensajes RTI y POI.
 - Si el código de baliza para un vuelo en transferencia de control se desestabiliza, los mensajes RTU no se enviarán.
 - Los mensajes de RTU se reanudarán si el código de baliza se establece mientras el vuelo está en la transferencia de control

Ejemplos de algunos cambios en el acuerdo de límites incluirán (cont)

- Campo 32 Implementación en mensajes RTI, RTU y POI
 - El campo 32, incluidos todos los subcampos, se incluye en los mensajes RTI, RTU y POI.
 - Entregado. Si la pista para el vuelo que está siendo entregado o señalado no tiene un rumbo establecido, el Campo 32 (d) se configurará en 99999.
 - Si la pista para el vuelo no tiene una altitud informada establecida, los mensajes RTI y POI no se enviarán.
 - Los mensajes de RTU se reanudarán si la altitud informada se establece mientras el vuelo se encuentra en traspaso de control.

Ejemplos de algunos cambios de acuerdo fronterizo

- **Mensajes relacionados con la transferencia de control**
 - **Valores “no establecidos” en los mensajes de transferencia de control / señalización**
 - El material relacionado con los valores "No establecidos" en el mensaje de transferencia de control / envío puede agregarse a los valores predeterminados específicos del Acuerdo de límites que se utilizarán en ciertos casos. Se requieren valores en todos los mensajes (RTU, RTI, POI).
 - Re RTUs: Si el código de baliza o la alternativa no se establecen durante un traspaso, la propuesta es que no enviemos la RTU.
 - Los casos especiales requieren valores especiales que deben identificarse en el acuerdo fronterizo/de límites

Conclusión

- Los intereses de seguridad operacional y eficiencia se extienden más allá de las fronteras de nuestro espacio aéreo y sistemas. Las eficiencias operacionales obtenidas en nuestro espacio aéreo deben ser continuas en la medida de lo posible, ya que las aeronaves viajan a otras regiones y proveedores de servicios.
- Tomando un enfoque armonizado, los sistemas automatizados ATC amplían nuestras capacidades.
- A medida que nuestros operadores de aeronaves invierten en tecnología de aeronaves, esperan que sea compatible con los sistemas y procedimientos utilizados por otros proveedores de servicios de navegación aérea.
- La estandarización de las tecnologías y procedimientos automatizados de intercambio de datos es fundamental para la interoperabilidad transfronteriza, regional y multirregional. Esto, a su vez, impulsa el funcionamiento sin problemas de los sistemas regionales y globales.
- La armonización respalda los objetivos de seguridad operacional mediante la estandarización y promueve la eficiencia económica. No se puede construir un sistema armonizado sin desarrollar asociaciones con nuestros homólogos internacionales.