



OACI

Organización de Aviación Civil Internacional
Oficina para Norteamérica, Centroamérica y Caribe

NOTA DE ESTUDIO

MEVA/TMG/37 — NE/08
02/08/2022

**Trigésima Séptima Reunión del Grupo de Gestión Técnica de MEVA
(MEVA/TMG/37)**

Ciudad de México, México, 8 al 10 de agosto de 2022

**Cuestión 3 del
Orden del Día:**

Proyecto CANSNET

REQUISITOS DE INTERCONEXIÓN DE LA CANSNET CON LOS ESTADOS SAM

(Presentada por la Secretaría)

RESUMEN EJECUTIVO	
Esta nota de estudio presenta una propuesta para viabilizar la interconexión de la futura red CANSNET con la Red Digital de la Región SAM (REDDIG), a través de los proveedores de telecomunicaciones de las respectivas redes.	
Acción:	Las acciones sugeridas se presentan en la Sección 4.
Objetivos Estratégicos:	<ul style="list-style-type: none">• Seguridad Operacional• Capacidad y eficiencia de la navegación aérea
Referencias:	<ul style="list-style-type: none">• Anexo 10 Volumen III• Doc 9896 Manual para implantar la red de telecomunicaciones aeronáuticas (ATN) utilizando normas y protocolos de la familia de protocolos de Internet (IPS)

1. Introducción

1.1 El concepto de la Red de Telecomunicación Aeronáutica, definido en el Anexo 10 Volumen III, es de una arquitectura global de interconexión de redes que permite a las subredes de datos terrestres, aire-tierra y aviónicas intercambiar datos digitales para la seguridad de la navegación aérea y para la operación regular, eficiente y económica de los servicios de tráfico aéreo.

1.2 La interconexión de las redes terrestres consiste de la conexión de las redes de ámbito nacional (ATN nacional), regional e interregional.

1.3 Independiente del modelo contractual, sea unificado o por regiones, los Estados de la Regiones NAM/CAR/SAM han optado por implementar redes basadas na arquitectura de la suite de protocolos Internet (ATN/IPS), conforme presentado en la Figura 1.

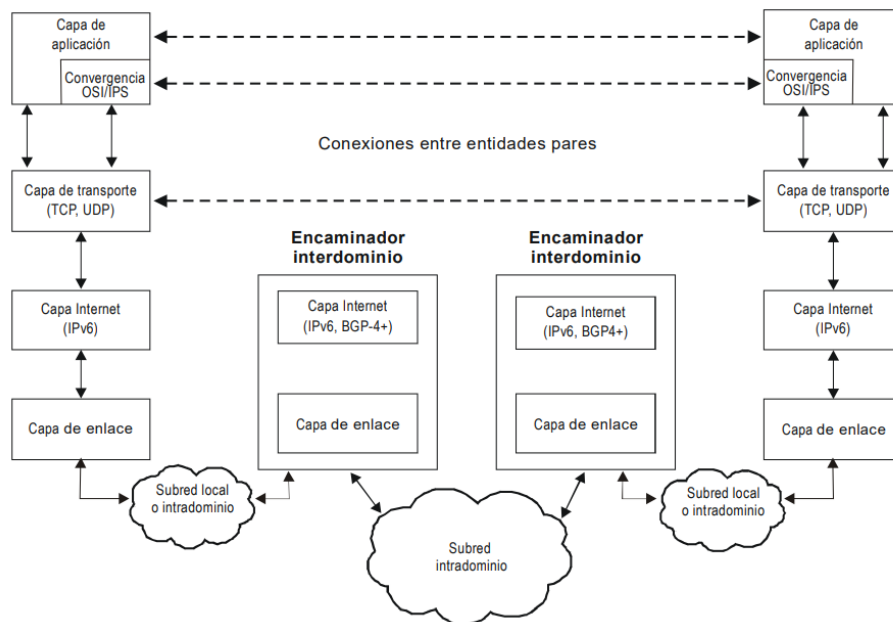


Figura 1 – Arquitectura del protocolo ATN/IPS

1.4 La infraestructura central en formato de nube representa la abstracción de una o más redes que proporciona la conexión de los sistemas finales, en los extremos derecho e izquierdo de la Figura 1. Por ejemplo, puede ser una red de grande área (WAN) de un Estado conectando dos sistemas nacionalmente implantados. Por otro lado, puede representar la conexión de dos sistemas finales en diferentes Estados, consistiendo la infraestructura central de una o más redes regionales/nacionales.

1.5 En este sentido, es primordial garantizar que las Redes IP Regionales ATN/IPS proporcionen la interconexión de forma transparente para los usuarios finales.

2. Red Digital de la Región SAM

2.1 La Red Digital de la Región SAM (REDDIG II) es una red IP completamente mallada (full meshed), compuesta de dos segmentos (terrestre y satelital) que proporciona una infraestructura de comunicación de acuerdo con el concepto ATN/IPS. La Figura 2 ilustra la topología de la REDDIG II, con los dos segmentos de red.

2.2 El segmento terrestre consiste de una red implementada por medio de un proveedor de telecomunicaciones que proporciona un servicio de Red Virtual Privada (VPN) Multiprotocol Label Switching (MPLS).

2.3 La tecnología MPLS reemplazó a las redes IP tradicionales debido a algunos inconvenientes de esta última tecnología como, por ejemplo:

- a) Protocolos de enrutamiento son utilizados en todos dispositivos para distribuir la información de ruta;

- b) Independientemente del protocolo de enrutamiento, los enrutadores (routers) siempre reenvían paquetes basándose únicamente en la dirección IP de destino; y
- c) Las búsquedas de enrutamiento se realizan en cada enrutador de tal manera que cada enrutador en la nube IP toma una decisión independiente al reenviar paquetes.

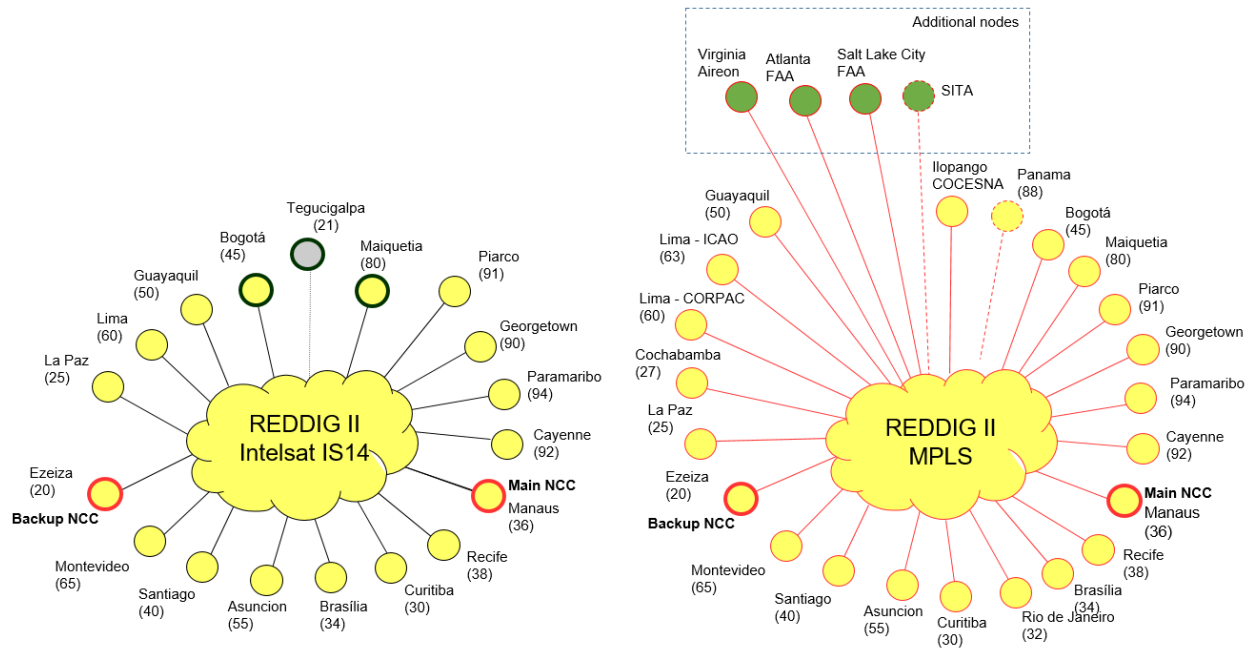


Figura 2 – Topología de la REDDIG II

2.4 La principal ventaja del MPLS es la reducción de las búsquedas de enrutamiento, evitando la necesidad de ejecutar un protocolo de enrutamiento particular en todos los dispositivos (enrutadores). Por lo tanto, cuando se concibió MPLS por primera vez, el objetivo principal era proporcionar menos demora y una disminución en la pérdida de paquetes, en comparación con las redes IP heredadas.

2.5 Resumidamente, MPLS es un mecanismo de reenvío en el que los paquetes se reenvían en función de las etiquetas. Estas etiquetas pueden corresponder a redes de destino IP (igual al reenvío IP tradicional) y pueden, también, corresponder a otros parámetros, como la calidad de servicio (QoS) o la dirección IP de origen. MPLS también fue diseñado para admitir el reenvío de otros protocolos, como el protocolo punto a punto (PPP) y el modo de transferencia asíncrono (ATM).

2.6 La diferencia básica entre MPLS y los paquetes de reenvío IP tradicionales es que MPLS utiliza un campo de encapsulación de etiquetas de 32 bits que se inserta entre los encabezados de capa 2 y capa 3. El MPLS está definido por la RFC 3031 y opera entre las capas 2 y 3 del modelo de Interconexión de Sistemas Abiertos (OSI) de la Organización Internacional de Normalización (ISO).

3. Interconexión CANSNET – REDDIG II

3.1 Caso la futura red CANSNET sea también implementada como una VPN MPLS, la interconexión con otras redes regionales IP similares, podrá ser fácilmente alcanzada, a través de Network-to-Network Interface (NNI).

MPLS Network-to-Network Interface

3.2 A veces es necesario extender la capilaridad de la red para llegar (y ser alcanzado) a clientes que utilizan diferentes proveedores de servicios de comunicación (CSP). En este caso, se aplica el concepto de MPLS NNI y los CSP involucrados con los diferentes clientes establecen acuerdos para interconectar coherentemente su propia infraestructura. La Figura 3 muestra la idea de la topología MPLS-NNI.

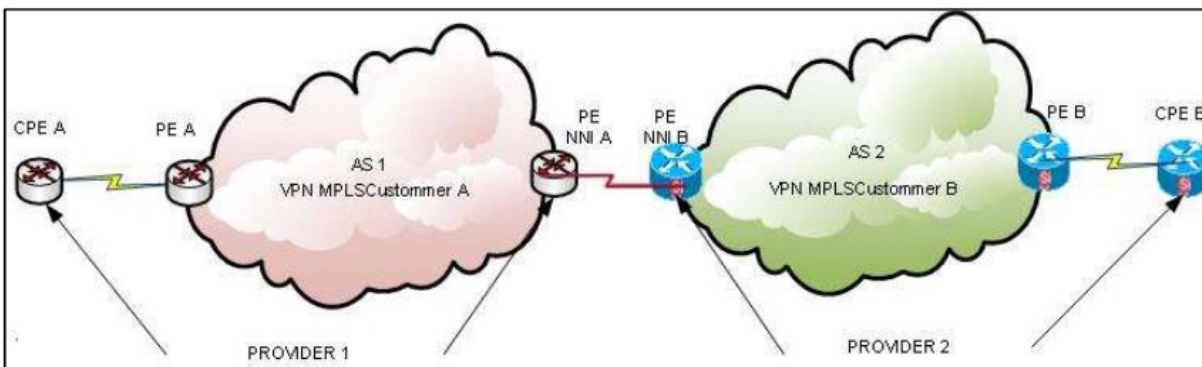


Figura 3 – Topología MPLS NNI

3.3 El MPLS-NNI es un IP-MPLS bidireccional entre un Sistema Autónomo (AS) en un CSP y un AS diferente de otra infraestructura de proveedor. Un PE NNI es un enrutador que se conecta mediante más de un protocolo de enrutamiento y que intercambia información de enrutamiento con enrutadores en otros sistemas autónomos. Por lo general, también ejecutan un BGP exterior (EBGP), rutas estáticas o ambas. Un PE NNI se utiliza para distribuir las rutas recibidas de otros AS externos a través de su propio sistema autónomo.

3.4 Otros arreglos de conexión cruzada también pueden ser implementados por los proveedores de servicios de comunicación de las redes IP regionales, con el objetivo de garantizar la interconexión entre las redes.

3.5 En este sentido, es primordial que en la elaboración de los requerimientos técnicos de la futura red CANSNET, se contemple la Interconexión con las demás redes IP regionales aeronáuticas, como por ejemplo la Red Digital de la Región SAM, por medio de los proveedores de servicio VPN MPLS.

4. Acción sugerida

4.1 Se invita a la Reunión a:

- a) revisar la información presentada en esta Nota de Estudio; y
- b) discutir su contenido para tomar las medidas apropiadas con respecto a garantizar la interconexión de la CANSNET con la Red Digital de la Región SAM (REDDIG II).