



**Cuestión 4 del  
Orden del Día:**

**Evaluación de los requisitos operacionales para determinar la implantación de mejoras de las capacidades de comunicaciones, navegación y vigilancia (CNS) para operaciones en ruta y área terminal**

**ANALISIS DE LAS ACTIVIDADES CORRESPONDIENTES A LA REDDIG II**

(Nota de Estudio presentada por la secretaría)

<b>RESUMEN</b>	
Esta nota de estudio presenta información sobre las actividades realizadas desde la Reunión SAM/IG/17 hasta la fecha en relación a la REDDIG II.	
<b>REFERENCIAS</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Décimo Novena Reunión del Comité de Coordinación del Proyecto RLA/03/901 (RCC/19) Lima Perú del 7 al 9 de marzo 2016.</li><li>• Décimo Séptimo Taller/Reunión del Grupo de Implantación SAM (SAM/IG/17) Lima, Perú, 9 - 13 mayo 2016.</li><li>• Quinta Reunión Técnico Operacional de la REDDIG II (26 y 37 de julio 2016, teleconferencia vía WEB).</li><li>• Resumen de teleconferencias seguimiento REDDIG II (21 de junio, 29 y 30 de septiembre 2016).</li><li>• Informe de la segunda Reunión de Implantación AIDC (AIDC/2 Lima Perú del 21 al 23 de septiembre 2016).</li></ul>	
<b>Objetivos estratégicos de la OACI:</b>	<i>A – Seguridad Operacional B – Capacidad y eficiencia de la navegación aérea</i>

**1 Introducción**

1.1 En la Reunión SAM/IG/17 se analizaron la implantación de las actividades correspondiente a la REDDIG II desde la Reunión SAM/IG/16 de las cuales se destaca la implantación y puesta en operación del nuevo nodo de Brasilia en la REDDIG II en abril del 2016, la implantación de las actividades pendientes en la REDDIG II por parte del proveedor de la red (Consortio INEO&LEVEL 3), la realización de dos cursos de capacitación básicos sobre routers y switches, el análisis de seguridad en la REDDIG II y el seguimiento de los resultados de las pruebas de la DGAC de Chile para acceder al servicio ACARS de SITA a través de la REDDIG II.

1.2 La implantación de nodo de Brasilia que entró en operación en abril del 2016 en sus dos subredes satelital y terrestre está configurada para contar con los siguientes servicios, un (1) circuito

AFTN con Guyana, once (11) circuitos AMHS con todos los países colindantes y con Atlanta vía MEVA III, tres (3) canales orales administrativos y cuatro (4) circuitos orales ATS conmutados.

1.3 De las actividades de la REDDIG II se reportó que su comportamiento es estable y con alta confiabilidad, quedando como actividad principal pendiente implantar las acciones para solucionar el congelamiento aleatorio de algunos módems satelitales que consisten en el reemplazo de los dispositivos LNB (Low noise Block) en seis (6) sitios inicialmente (Manaus, Recife, Ezeiza, Lima, Guayaquil y Cayena).

1.4 En relación al plan de capacitación de la REDDIG II se reportó la realización de dos cursos de capacitación básicos sobre routers y switches el primero realizado del 9 al 13 de noviembre de 2015 *Interconnecting Cisco Network Devices part 1* y un segundo del 4 al 8 de abril de 2016 *Interconnecting Cisco Network Devices part 2*.

1.5 Sobre el análisis de seguridad de la REDDIG II se formuló la Conclusión SAM/IG/17/01: *Implantación de acciones para mantener la seguridad en la REDDIG II* donde se solicita a los Estados miembros de la REDDIG analizar la implantación de las acciones iniciales cuyo listado se presenta en el Apéndice A de la cuestión 4 del orden del día de la SAM IG/17 presentar los resultados del análisis en la Vigésima Reunión del Comité de Coordinación del Proyecto RLA/03/01 (RCC/20 marzo 2017) para su posible aprobación.

1.6 Como seguimiento de la ejecución de pruebas de DGAC Chile para acceder al servicio ACARS de SITA a través de la REDDIG se formuló la Conclusión SAM/IG/17/02: *Análisis de la configuración de conexión en la REDDIG II para el transporte de los servicios de enlaces de datos de SITA* con el fin de que los Estados miembros de la REDDIG II que tiene implantado el servicio de enlace de datos tierra aire o están en fase de implantación del mismo, la administración de la REDDIG II y SITA analicen la configuración de conexión en la REDDIG II mostrado en el Apéndice B de la cuestión 4 de la SAM/IG/17 y presenten los resultados en esta reunión SAM/IG/18.

## **2 Análisis**

2.1 A continuación se informan los avances en la implantación de las actividades relacionadas con la REDDIG II desde la Reunión SAM/IG/17 en los siguientes aspectos:

- Nodo REDDIG II Brasilia
- Actividades pendientes REDDIG II
- Red terrestre LEVEL 3
- Actividades de entrenamiento y reunión técnico operacional
- Análisis de la seguridad en la REDDIG II
- Análisis de la configuración de conexión en la REDDIG II para los servicios de enlaces de datos de SITA
- Migración nodo REDDIG II de Bogotá
- Actividades en la interconexión MEVAIII/REDDIG II

### *Nodo REDDIG II Brasilia*

2.2 Desde la puesta en operación del nodo de Brasilia en abril de 2016 hasta la fecha de los servicios que deberían contar el nodo (ver párrafo 1.2) se encuentra en operación el circuito AMHS entre Brasil Perú, el circuito AFTN entre Brasilia y Cayena y los tres circuitos orales administrativos.

2.3 En relación al circuito AMHS entre Brasil y Perú el mismo se encuentra configurado en el nodo de la REDDIG II Brasilia desde mediados del mes de septiembre anteriormente el circuito pasaba por el nodo REDDIG II de Curitiba y llegaba a Brasilia por una red de comunicación nacional de Brasil.

2.4 En relación a los restantes circuitos AMHS en el nodo de Brasilia el punto focal de Brasil inició las coordinaciones iniciales con la mayoría de los Estados a nivel regional e interregional mayor información al respecto se presenta en la nota de estudio 12 presentada por Brasil.

2.5 El 29 de septiembre iniciaron las coordinaciones para la implantación del circuito AFTN entre Brasilia y Cayena a través de los nodos REDDIG II de Cayena y Brasilia. La configuración fue analizada por los puntos focales de Brasil y Guyana Francesa y remitida a INEO para su configuración y activación en la REDDIG II y su puesta en operación fue el 3 de octubre de 2016. Con esta implantación se desactivó el circuito AFTN entre Cayena y Manaos a través de los nodos REDDIG II de Cayena y Manaos. Como **Apéndice A** de esta nota de estudio se presenta la configuración del circuito AFTN Cayena Brasilia en la REDDIG II.

#### *Actividades pendientes REDDIG II*

2.6 Con el fin de solucionar el problema de congelamiento aleatorio en algunos nodos de la REDDIG II la empresa INEO ha venido realizando las siguientes acciones:

- Cambio de los LNBS e instalación de la redundancia de la señal de 10MHz que suministran los equipos Skywan (uno a la vez) a los equipos IBUC y nuevos LNBS. Esto fue realizado en seis (6) estaciones: SAEZ-Argentina, SBMN-Manaos-Brasil, SBRF-Recife-Brasil, SOCA-Guyana Francesa, SPIM-Perú y SEGU-Ecuador. INEO procederá a los cambios en los LNBS en los restantes 11 nodos en vista de la mejora obtenida en los cambios efectuados.
- Re-configuración del ‘perfil’ de toda la red Skywan que fue culminada el 20 de julio de 2016 quedando la red satelital en evaluación.
  - Estación SLLP-Bolivia: Configuración del canal administrativo de 6 dígitos.
  - Estación SGAS-Paraguay: Configuración del canal administrativo en IP
  - Estación SBBR-Brasilia: Configuración del teléfono IP y canales administrativos.
  - Procedimiento para el cálculo del consumo de ancho de banda satelital (BW o ‘Payload’) de cada estación de la red.
  - Software/Archivos de instalación inicial de los servidores NMS y del “WhatsUp Gold” de todas las estaciones de la red.

2.7 Se espera que INEO complete todas las acciones mencionadas antes de finalizar el 2016 para así de esta forma proceder a la aceptación final de la REDDIG II.

#### *Red terrestre LEVEL 3*

2.8 La Administración de la REDDIG ha programado y adicionado ‘Active Monitors’ en el aplicativo de monitoría y control de las estaciones de Manaos, Ezeiza y Lima con el objetivo de monitorear la disponibilidad de todos los circuitos de Level 3. Contar con tres locaciones permite tener una mayor precisión en el cálculo de la disponibilidad de los circuitos.

2.9 Mediante el empleo de esta herramienta se viene calculando, desde enero de 2016, la disponibilidad mensual (numérica y gráfica) de cada uno de los circuitos terrestres de Level 3 la cual se utiliza para analizar el cumplimiento del respectivo SLA (Service Level Agreement).

2.10 Reportes de disponibilidad mensual de algunos circuitos terrestres que se obtienen con la herramienta de monitoría se presenta como Apéndice B de esta nota de estudio.

2.11 Level 3 también envía sus respectivos reportes y que se viene sosteniendo reuniones mensuales con un representante de Level 3 sea en la Oficina de Lima o vía teleconferencia para analizar el cumplimiento del SLA.

#### *Actividades de entrenamiento y reunión técnico operacional*

2.12 Como parte de las actividades de capacitación en la REDDIG II se llevó a cabo el Curso básico de Operación y Mantenimiento de la REDDIG II para el personal a cargo del mantenimiento de los nodos REDDIG que no participaron a los cursos realizados por INEO en el 2015.

2.13 El curso básico se dictó uno para los Estados miembros de la REDDIG hispano hablante incluyendo Brasil que se llevó a cabo en las instalaciones del Centro de Instrucción, Perfeccionamiento y Experimentación (CIPE) de la ANAC, Aeropuerto Internacional “Ministro Pistarini” Ezeiza, Provincia de Buenos Aires, Argentina, del 5 al 9 de setiembre de 2016 y otro para los Estados no hispano hablante que se dictó en el Aeropuerto Internacional Cheddi Jagan Timehri Guyana del 26 al 30 de setiembre de 2016. En ambos participaron personal técnico de todos los nodos de la REDDIG con la excepción de Colombia. El listado de los tópicos del curso se presenta como Apéndice C de esta nota de estudio.

2.14 La quinta reunión técnica operacional de la REDDIG II (RTO/5) se realizó vía teleconferencias WEB el día 26 de julio para los Estados hispano hablantes y el 27 de julio para los Estados no hispano hablante. En esta reunión se trataron aspectos relacionados con el desempeño de la REDDIG II, la revisión y actualización de los procedimientos para el mantenimiento y operación de la REDDIG II y el análisis de la seguridad en la REDDIG y sus recomendaciones.

#### *Análisis de la seguridad en la REDDIG II*

2.15 Como seguimiento a la Conclusión SAM/IG/17/01: Implantación de acciones para mantener la seguridad en la REDDIG II la Reunión RTO/5 analizó aspectos generales relacionados con la seguridad en la REDDIG tales como la actualización del software anti-virus de los servidores, clasificación y análisis de las ‘amenazas’ y las recomendaciones respectivas

2.16 En relación al software anti virus en los servidores NMS de la REDDIG II, INEO procedió a la actualización durante el mes de julio de 2016. Algunas estaciones aún no han instalado el software anti-virus en sus servidores por lo que la Administración de la REDDIG solicitó en la RTO/5 a que coordinaran la realización de dicha instalación a la brevedad.

2.17 La RTO/5 consideró que las ‘amenazas’ o riesgos deberían clasificarse en dos grupos, interno y externo a la REDDIG, indicándose lo siguiente:

- Nivel Interno. Los potenciales factores de riesgo a tener en consideración y las recomendaciones respectivas para eliminar o reducir al mínimo dichos factores.
  - Red de Level 3  
Que la Oficina de la OACI solicite a Level 3 que confirme el cumplimiento con el estándar RFC 5920 referido a la seguridad de su servicio empleando la tecnología

MPLS. Level 3 sobre la RFC 5920 informó que más que definir algo técnico define las mejores prácticas de seguridad. En ese sentido Level 3 informó que todos sus procedimientos están basados en las mejores prácticas Ver **Apéndice D**.

- Acceso VPN vía Internet

A la fecha la empresa INEO viene utilizando en forma recurrente los accesos VPN en Manaos, Ezeiza y Brasilia para corregir problemas en la red o realizar actualizaciones en las configuraciones de los equipos y que continuará utilizando estos accesos hasta la aceptación final de la red. Luego de esto, se retirarán los cables conectados a Internet en todos los routers VPN de la red y se pasará a tener la modalidad de acceso por demanda (se conectará el cable de Internet cuando sea requerido). Esta modalidad será aplicable a todos los routers VPN de la red.

- Factor humano

La RTO/5 recomendó que no se copie ningún archivo del/al servidor NMS empleando un puerto USB no sin antes haber verificado (escaneo con un anti-virus) que el dispositivo portátil ('pen drive') se encuentre libre de virus.

En cuanto a los 'password' de acceso a los servidores NMS, una vez que se reciba la red, la Administración de la REDDIG cambiará los 'password' de acceso de todos los servidores de la red. De esta forma los responsables del mantenimiento de la estación sólo tendrán acceso a los equipos de su propia estación.

• Nivel externo

- Este nivel se refiere principalmente a los usuarios y a sus equipos que se conectan a la REDDIG. A este respecto la RTO/5 remarcó la importancia de implementar la estandarización de la conexión a la REDDIG lo cual permitirá también uniformizar políticas de seguridad en los equipos router/switch de frontera que pertenecen a los Estados. Para este fin, teniendo como ejemplo la implementación realizada en la estación SCEL-Chile, se explicó el diagrama general de conexión para los servicios nativos en IP, el cual se presenta como **Apéndice E**.

- Asimismo la RTO/5, se consideró también como una 'amenaza' a la operación y seguridad de la red las interferencias de radio-frecuencia que podrían presentarse en las estaciones de la REDDIG, originando degradación o hasta la anulación de los servicios de comunicaciones aeronáuticas. Al respecto se recomendó estar atentos a cualquier nueva instalación de los operadores públicos de telecomunicaciones en las inmediaciones de la estación REDDIG y tener una comunicación y coordinación estrecha con las autoridades locales que administran el espectro radioeléctrico.

*Análisis de la configuración de conexión en la REDDIG II para los servicios de enlaces de datos de SITA* |

2.18 Como seguimiento a la Conclusión SAM/IG/17/02: *Análisis de la configuración de conexión en la REDDIG II para el transporte de los servicios de enlaces de datos de SITA* se realizó como planificado la teleconferencia la teleconferencia el 21 de junio de 2016 entre los Estados miembros de la REDDIG, la Administración de la REDDIG y SITA respecto a la propuesta presentada por la empresa SITA, de la cual los esquemas gráficos se incluyen como **Apéndice F** de esta nota de estudio, asimismo la configuración se analizó en la RTO/5 obteniéndose los siguientes comentarios:

- SITA no incluye ningún equipo propio en el lado del cliente.

- El enlace de la conexión (nodo cliente-nodo 'gateway') es exclusivo entre los nodos de la REDDIG.
- SITA debería instalar su(s) router(s) 'atrás' del router/switch frontera del nodo 'gateway' y no directamente al switch de la REDDIG.
- SITA requiere, según indica para propósito de redundancia, tener 'online' y en simultáneo dos (2) conexiones en dos (2) nodos 'gateway'. A este respecto la Administración de la REDDIG hizo el comentario de continuar optimizando los recursos de la REDDIG en cuanto a utilización de puertos y ancho de banda satelital para los actuales y futuros servicios que se cursen sobre la red.
- El delegado de Chile manifestó que analizarán y evaluarán la propuesta de SITA teniendo en consideración el esquema actual de la conexión dual que cuentan localmente en Chile.

#### *Migración nodo REDDIG II de Bogotá*

2.19 Las actividades de traslado del nodo de Bogotá de la REDDIG II se han postergado a una nueva fecha de acuerdo a información suministrada por Colombia en la teleconferencia realizada el 30 de septiembre de 2016 entre representantes de LEVEL 3, Colombia y la Administración de Colombia. El traslado se estaría haciendo el primer trimestre de 2017. Las operaciones en el nuevo ACC de Bogotá están programadas para mediados de octubre de 2016, el personal técnico de Colombia ha realizado actividades para llevar los servicios de comunicaciones orales ATS y datos con los Estados adyacentes de la Región SAM proveniente de la REDDIG II y de la interconexión sin cambiar el posición el nodo.

#### *MEVAII REDDIG II desde la actual posición del nodo REDDIG II de Bogotá*

2.20 En relación a las actividades programadas en la interconexión MEVA III/REDDIG II a finales de agosto de 2016, se implantó y entró en operación un circuito oral ATS directo (línea caliente) entre el ACC de Maiquetía y el ACC de San Juan. Previamente se realizaron tres teleconferencias el 2, 19 y 24 de agosto entre representantes de Venezuela (puntos focales de la REDDIG II), representantes de la FAA, proveedor de la MEVA III (Frequentis) y la Administración de la REDDIG II.

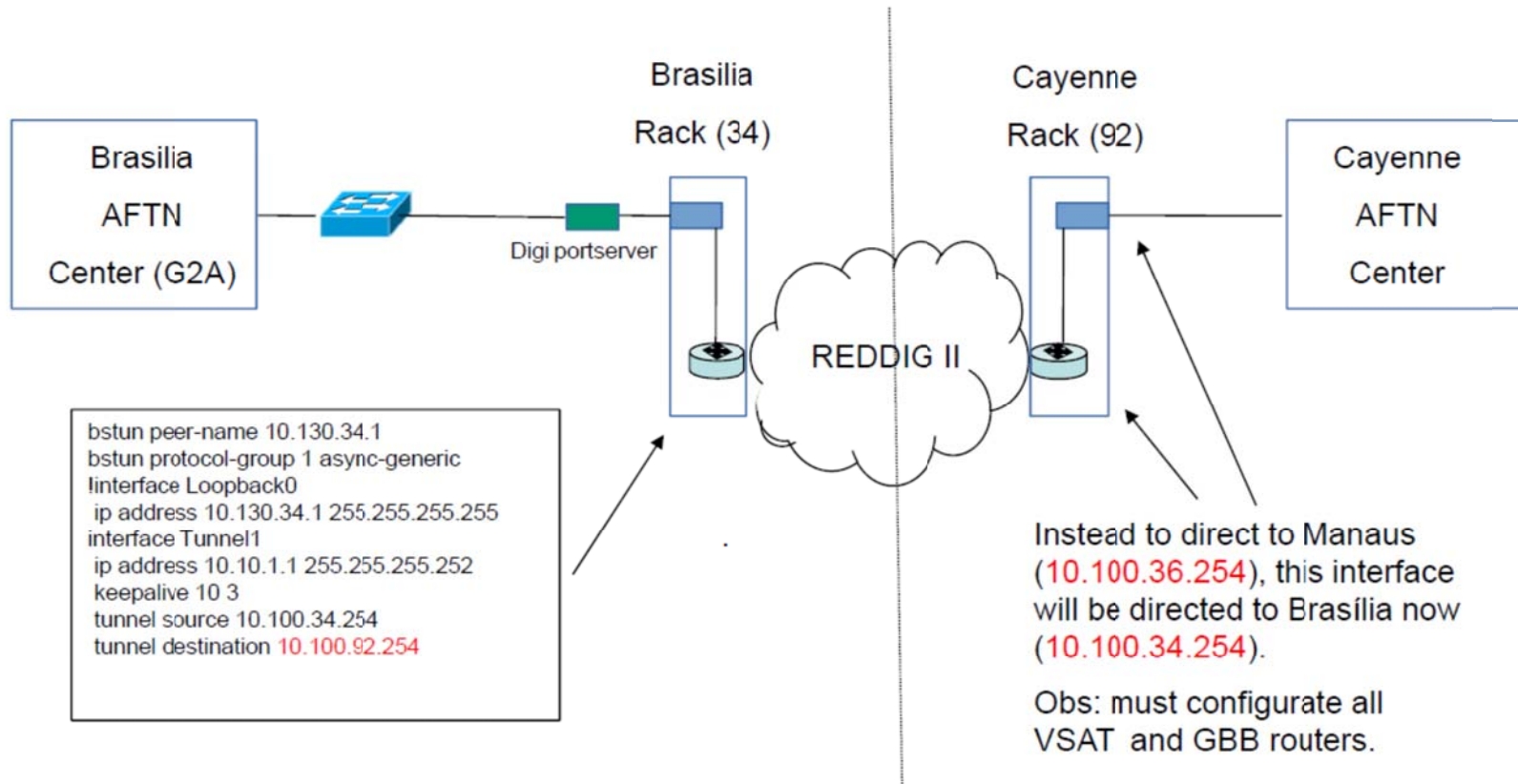
### 3. Acciones sugeridas

#### 3.1 Se invita a la Reunión:

- a) Tomar nota de la información presentada;
- b) analizar las actividades realizadas en la REDDIG II desde la Reunión SAM/IG/17 presentadas en la sección 2 y los Apéndices asociados; y
- c) analizar otros asuntos al respecto que la Reunión considere necesario.

APÉNDICE A

# AFTN Circuit Brasilia/Cayenne



### APÉNDICE B

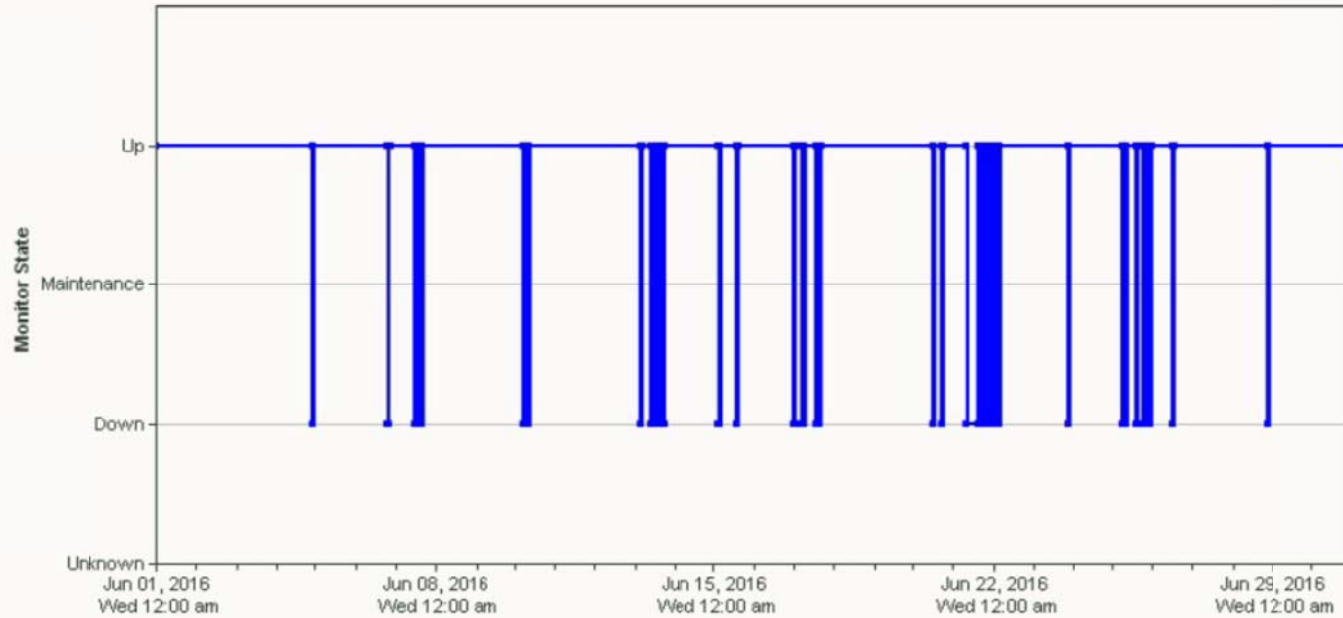
## Active Monitor Availability

Ezeiza BsAs Level(3)

Active Monitor: Ping (SBMN) - 172.16.14.14 Wednesday, June 01, 2016 12:00:00 AM - Thursday, June 30, 2016 11:30:00 PM

Chart Properties

Wednesday, June 01, 2016 12:00:00 AM - Thursday, June 30, 2016 11:30:00 PM:



#### Summary:

Up	Maintenance	Unknown	Down	Availability
97.588%	0.000%	0.000%	2.412%	

**APÉNDICE C****CURSO OPERACIÓN & MANTENIMIENTO DE LA REDDIG II****Contenido**

- 1. Arquitectura de la REDDIG II**
  - Red Satelital
  - Red Terrestre de respaldo
  - Plan Global de Direccionamiento IP
- 2. Nodos REDDIG II**
  - Tipos y Componentes
  - Plan Local de Direccionamiento IP
- 3. Equipos de RF**
  - IBUC + Redundancia
  - LNB + Redundancia
  - Acceso vía HHT y TCP/IP (Web)
- 4. Modem Skywan**
  - Modelo 7000
  - Modelo 1070
  - Redundancia
  - Acceso vía ‘Telnet’ y ‘LineUp Manager’
  - Performance
- 5. Ethernet Switch Netgear**
- 6. Router Cisco**
  - Interfaces
  - Protocolo de redundancia VRRP
  - Protocolo de ruteo OSPF
  - VLANs
  - Comandos en línea
  - Monitoría de las interfaces
  - Configuraciones
- 7. Conmutador de banda de base (RSS) y ‘Patch Panel’**
- 8. NMS – WhatsUp Gold**
  - Servidor Central NMS
  - Servidor Remoto NMS (Local)
  - Acceso vía Web
  - Módulos y visualizaciones
  - Monitores
    - Active Monitor
    - Performance Monitor
  - Alarmas

APÉNDICE D



Lima 25 de Agosto del 2016

Señores

**INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION**

Av Victor Andres Belaunde No 147 - Edificio Real 4 Piso 4

San Isidro

Atención : Onofrio Smarrelli

Referencia : Consulta Técnica

Estimados Sres.:

Por medio de la presente respondemos su consulta sobre conocer los estándares de seguridad que tiene implementado Level 3 en sus procedimientos, en relación al cumplimiento con la RC 5920.

La RFC 5920 nos brinda una reseña de las mejores prácticas de seguridad, en tal sentido confirmamos que Level 3 aplica las mejoras prácticas en temas de seguridad no solo en relación al cumplimiento con la RFC debido a que existen practicas adicionales las cuales no están consideradas en dicho documento y que venimos aplicando activamente .

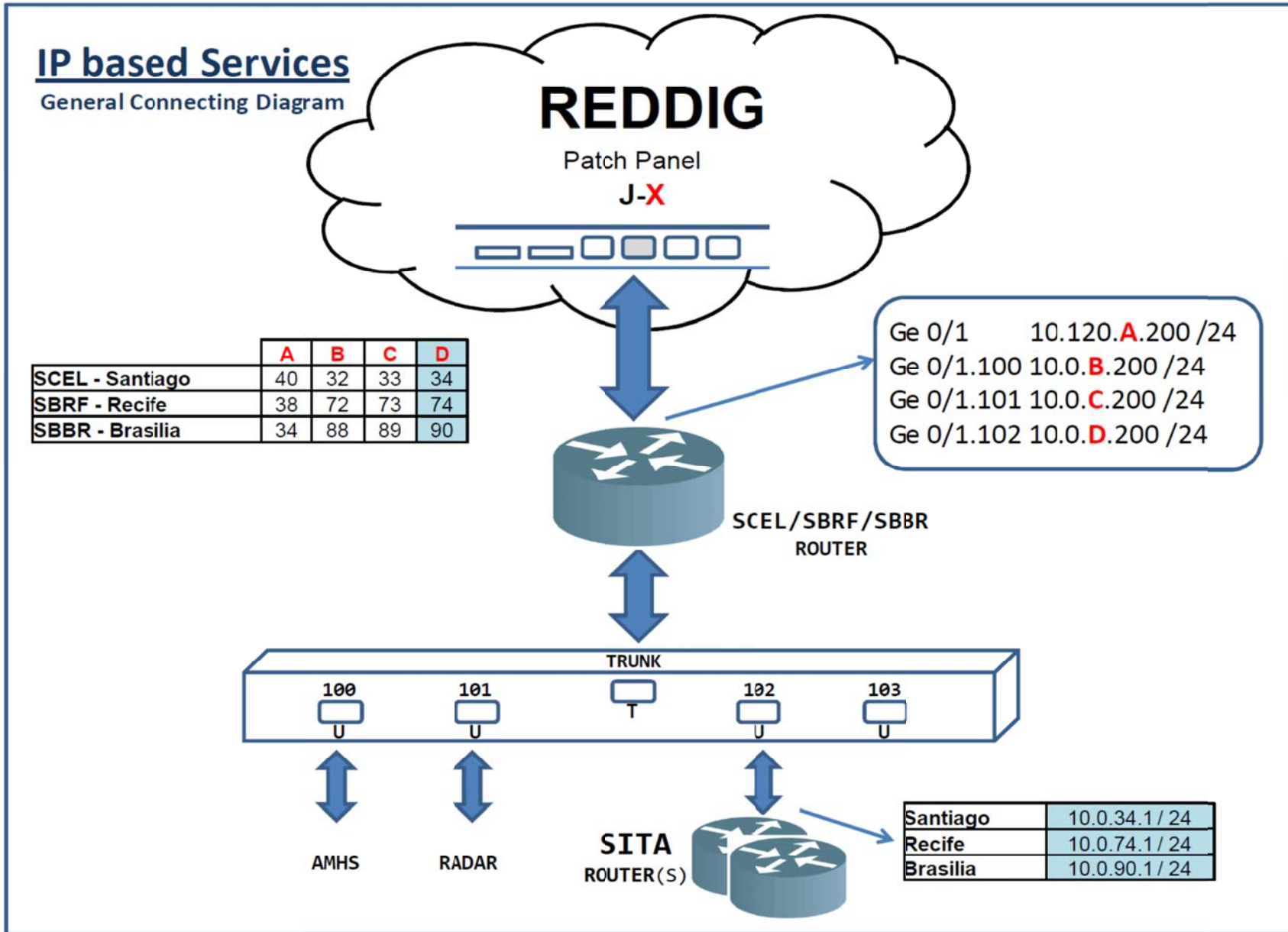
Debido a políticas de confidencialidad y de seguridad propiamente dicho , no podemos detallar nuestros estándares, justamente para no generar ninguna vulnerabilidad ni poner en riesgo los servicios que brindamos.

Agradecemos su atención prestada, sin otro particular quedamos de ustedes.

Atte,

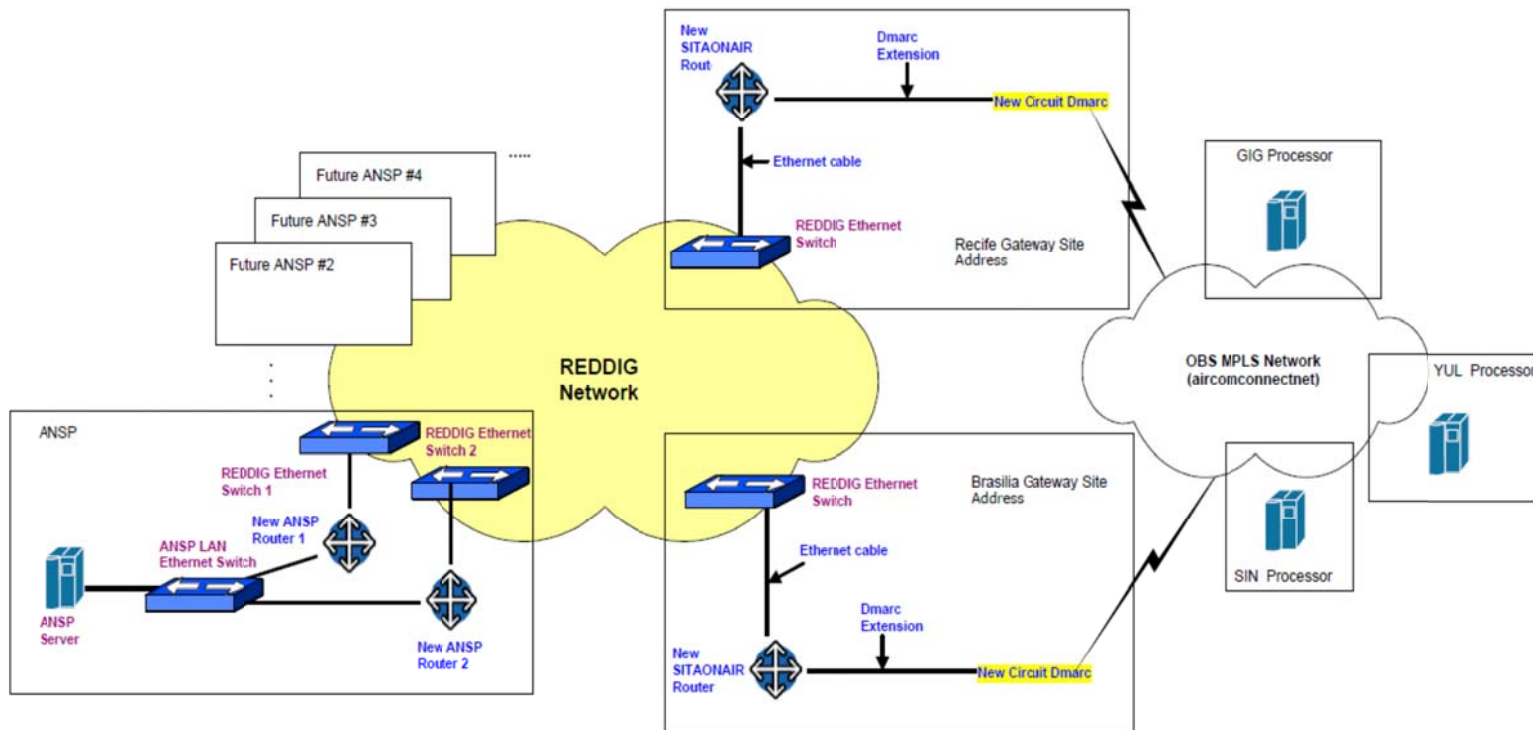
Katherine Quezada Rosales  
Service Manager  
Level 3 Perú

APÉNDICE E





# Proposed REDDIG Gateways Network Topology



Description:	Proposed REDDIG Gateways Topology		
Initial Design:	B. Bryant	06/30/2016	
Last Update:	B. Bryant	06/30/2016	
File:	ProposedREDDIGGatewaysNetworkANSPFinalRev - ANSP Config Recommended.rtf		