



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**Servicios Administrados de
Comunicaciones 2 (SAC2)**

INFORME DE ACTIVIDADES PROFESIONALES

Que para obtener el título de

Ingeniero en Computación

P R E S E N T A

Patricia Susana Gil Vieyra

ASESOR DE INFORME

M.I. Norma Elva Chávez Rodríguez



Ciudad Universitaria, Cd. Mx., 2016

Contenido

Introducción	3
Estructura del INFORME	3
1. Capitulo 1. Informe de Actividades	5
1.1 Anuncios en directorios S.A. de C.V.	5
1.2 Arquicom, S.A. de C.V.....	5
1.3 Servicio de Administración Tributaria (SAT).....	6
2. Capitulo 2. Servicio de Administración tributaria (SAT)	7
2.1 Misión.....	7
2.2 Visión.	7
2.3 Organigrama 1er nivel.....	7
2.4 Valores.....	7
2.5 gestión de proyectos en el SAT	8
3. Capitulo 3. descripción del proyecto "Servicios Administrados de Comunicaciones 2 (SAC 2)	11
3.1 Objetivo	11
3.2 Arquitectura de Referencia	13
3.2.1 tipo de nodos.....	16
3.2.2 Macro Módulos Funcionales	19
3.2.3 Fronteras de Demarcación	36
3.3 Modelo de Servicio.....	38
3.3.1 Estrategia de los Servicios Administrados	38
3.3.2 Concepto de "Posición de Servicio".....	39
3.3.3 Conceptos fuera de alcance	39
3.4 Plan de Trabajo General	39
3.4.1 Fase de Planeación del Arranque	42
3.4.2 Fase de Toma en Administración	43
3.4.3 Fase de Migración.....	45
3.4.1 Fase de Estabilización	45
3.5 Descripción de los Servicios.....	46
3.5.1 Servicios Administrados de Conectividad de RPV	46
3.5.2 Servicios Administrados de Conectividad Punto a Punto.....	53
3.5.3 Servicios Administrados de Conectividad a Internet.....	55
3.5.4 Servicios Administrados para Incremento de BW	57

3.5.5	Servicio Administrado de Conectividad Asimétrica Para Inmueble con demanda baja	57
3.5.6	Servicio de Ascenso de Criticidad para Inmueble con Consumo Bajo.....	58
3.5.7	Servicios Administrados de Comunicaciones LAN.....	58
3.5.8	Servicios Administrados de Comunicaciones WLAN	60
3.5.9	Servicios Administrados para Videoconferencias	62
3.5.10	Servicios y funcionalidades vinculadas.....	62
3.6	Requerimientos de Niveles de Servicio	67
3.6.1	Disponibilidad	67
3.6.2	Disponibilidad Básica de Servicio	68
3.6.3	Entrega de Servicio	72
4.	Capitulo 4. Conclusiones	77
	Glosario.....	79
	Referencias	91

INTRODUCCIÓN

El proyecto "Servicios Administrados de Comunicaciones 2 (SAC 2)", proporciona al Servicio de Administración Tributaria (SAT), un servicio tercerizado de comunicaciones en área amplia, en área local y Seguridad Perimetral, para sus inmuebles, ubicados en diversos puntos de la República Mexicana.

El proyecto SAC 2, se fundamenta en el concepto de "Servicios Administrados", donde se integran bajo el mismo concepto el hardware y software, la administración, el mantenimiento y el soporte técnico de los sistemas de comunicaciones, así como los componentes habilitadores incorporados por el Proveedor SAC 2. Existen diversos tipos de servicios administrados y diferentes arquitecturas de referencia por nodos o perfiles de equipos que permiten caracterizar de manera más eficiente los esquemas de solicitud y pago de servicios.

Todos los servicios entregados al SAT a través del proyecto SAC 2, están regidos por niveles de servicio específicos, y son diseñados, implementados, mantenidos, soportados y administrados de acuerdo a los requerimientos técnicos.

El SAT cuenta con diferentes esquemas de conectividad para la transmisión de paquetes de voz, datos y video, integrando varios nodos (inmueble o conjunto de inmuebles), cada uno de ellos identificado por un número (ID), los cuales cuentan con distintos tipos de servicios e infraestructura.

El objetivo general de este proyecto es dar continuidad operativa a los servicios de comunicaciones de datos y seguridad del SAT, que permiten que fluyan los datos digitales de voz, datos, imágenes, video, correo e información del negocio.

El Líder del proyecto junto con su equipo es el responsable que el proyecto esté de acuerdo a la arquitectura tecnológica de la Institución, entendiendo por arquitectura al conjunto de principios, modelos, normas y estándares que rigen a todos los proyectos de tecnología dentro del SAT.

ESTRUCTURA DEL INFORME

El objetivo de este informe es describir el trabajo realizado para llevar a cabo la descripción técnica del proyecto denominado "Servicios Administrados de Comunicaciones 2 (SAC 2)", para ser aprobado por los diferentes comités del Servicio de Administración Tributaria y estar en posibilidades de convocar a la licitación pública para determinar qué empresa cumple con los requisitos técnicos y jurídicos para otorgar el contrato de los servicios que ampara dicho proyecto.

La estructura de este Informe se conforma por:

1. Introducción

2. Capítulo 1.- Informe de Actividades. Semblanza profesional

3. **Capítulo 2.- Servicio de Administración Tributaria (SAT).** Se describe qué es el SAT, su misión, visión, organigrama a primer nivel, sus valores, la gestión de proyectos dentro de la institución, con el objetivo de dar contexto al proyecto.

4. **Capítulo 3.- Descripción del Proyecto "Servicios Administrados de comunicaciones 2" (SAC2).** Panorama general, en el cual se define las condiciones técnicas, de negocio y de niveles de servicio que los proveedores contemplaron para dar solución a los requerimientos del proyecto, el cual contempla los servicios:

Servicio	Descripción
Servicios de Conectividad WAN (Área amplia)	Aprovisionamiento de componentes habilitadores, instalación, configuración, puesta en marcha, mantenimiento y soporte técnico de la solución de conectividad WAN por cada nodo (inmueble específico del SAT)
Servicios de Internet	Aprovisionamiento de componentes habilitadores, su instalación en los nodos o Centros de Datos especificados por el SAT, configuración, puesta en marcha, mantenimiento y soporte técnico de la solución que permita el acceso a Internet
Servicios de Conectividad LAN (Área Local)	Toma en administración, soporte en sitio, mantenimiento y operación de las redes actuales de área local (redes LAN) del SAT y una eventual instalación, configuración y puesta en marcha de equipos nuevos por obsolescencia
Monitoreo y Gestión de los Servicios	La provisión de servicios de administración y monitoreo relacionados a los componentes habilitadores de la solución, tales como los de seguridad, optimización, capacitación, Mesa de Ayuda, los Servicios de Soporte Extendido y Documentación del Servicio, entre otros

5.- **Capítulo 4.- Conclusiones.** Resultados, beneficios y logros del proyecto.

6.- **Glosario.-** Tabla de definición de conceptos utilizados en el proyecto de “Servicios Administrados de comunicaciones 2” (SAC₂).

7.- **Referencias.-** Fuentes consultadas.

CAPITULO 1. INFORME DE ACTIVIDADES

1.1 ANUNCIOS EN DIRECTORIOS S.A. DE C.V.

En los 16 años de experiencia profesional (1992 – 2008), dentro de **Anuncios en Directorios, S.A de C.V.** (Empresa de grupo Carso), logre planear, organizar, controlar y administrar los recursos humanos y materiales para garantizar la operación, continuidad y calidad en los procesos de producción tales como mantenimiento y actualización de la base central de datos, elaboración de anuncios, paginación, edición y publicación tanto en directorios telefónicos nacionales e internacionales y en el portal en Internet a nivel internacional, así como el desarrollo, implantación, innovación, soporte y mantenimiento de la infraestructura de hardware y software para la automatización de los diferentes sistemas, proporcionando con ello las herramientas e información a todas las áreas de la empresa para el cumplimiento de sus funciones.

Administrar y sistematizar los procesos administrativos.

Desarrollar la implementación de los sistemas y herramientas de cómputo mediante planeación de los tiempos y etapas requeridas para la puesta en servicio y liberación asegurando la continuación y operación de la empresa.

Creación del departamento de Planeación y Organización del Trabajo (POT), con el cual se estableció un proceso de documentación de todas y cada una de las áreas de la Empresa, provocando una reingeniería.

Logros Principales en Anuncios en Directorios, S.A de C.V.:

Implantación del CRM el cual nos permitió tener el control total de las operaciones de la Empresa en forma y tiempo. Logrando con esto un incremento de la producción en un 15%.

Automatización de los procesos de Ventas y Producción, logrando incrementar en un 18% las visitas a clientes por parte de la fuerza de venta.

Optimización del proceso de paginación ahorrando con esto mas de 5 millones de dólares anuales.

Implementación del proyecto de contingencia y seguridad en sistemas.

Implementación del portal en Internet para Perú, Argentina, México y Estados Unidos.

Implementación de sistemas y procedimientos necesarios para permitir el 100% de las operaciones de la Empresa desde otros países.

1.2 ARQUICOMP, S.A. DE C.V.

De 2008 a 2010, en **Arquicomp, S.A. de C.V.**, Análise, desarrolle e implemente un software para cuantificación de obra, dando inteligencia a los dibujos realizados en programas CAD, además de planear, organizar, controlar y administrar los recursos humanos y materiales para garantizar el servicio de cuantificación.

Logros Principales en Arquicpomp, S.A de C.V.:

Implementación de software para Cuantificación de obra en el despacho el cual permitió abrir una nueva oportunidad de negocio y extender los alcances del despacho al ofrecer a nuestros clientes el servicio de cuantificación de obra en todas sus especialidades (arquitectónica, estructura e instalaciones).

1.3 SERVICIO DE ADMINISTRACIÓN TRIBUTARIA (SAT)

En el **Servicio de Administración Tributaria (SAT)**, (2010 – Actualidad) mis principales funciones son Verificar el cumplimiento de contratos de proyectos de tecnología financiados con recursos de Fideicomisos del SAT, iniciando desde su Planeación, Preparación y Aprobación, Ejecución y Cierre.

Además de supervisar y validar el avance físico y financiero de contratos de tecnología de largo alcance y en su caso de convenios modificatorios con el fin de determinar el estatus del contrato así como prever desviaciones durante su ejecución.

Controlar el avance de los contratos de tecnología de largo alcance con el fin de identificar el cumplimiento del contrato, relacionando los plazos de entrega establecidos en el Plan de Trabajo y los pagos realizados o por realizar, con el fin de dar seguimiento y evitar retrasos.

Validar la aplicación de penas convencionales, deductivas y sanciones de contratos de tecnología de corto y largo alcance

Prevenir situaciones imprevistas durante la ejecución de los contratos a fin de que los bienes o servicios adquiridos sean entregados por los proveedores a satisfacción del SAT de acuerdo a los términos de referencia y continuar con el tramitar de pago.

Logros Principales en el Servicio de Administración Tributaria (SAT):

Optimización del proceso trámite de pago, reduciéndolo, de 25 días a 6 días.

Recuperación de 1.2 millones de dólares por pagos en Exceso, derivado por aplicación incorrecta de deductivas.

Puesta en marcha de más de 20 proyectos.

Con mi formación de Ingeniería en computación más la experiencia desarrollada durante estos años de trabajo profesional he logrado una capacidad de liderazgo, orientada a resultados, visión estratégica, analítica, con una alta habilidad numérica, excelente comunicación en todos los niveles, proactiva, adaptación a cambios, creadora e integradora de equipos, motivadora, para detectar problemas a tiempo, con una toma de decisiones asertiva.

2. CAPITULO 2. SERVICIO DE ADMINISTRACIÓN TRIBUTARIA (SAT)

El **Servicio de Administración Tributaria (SAT)** es un órgano desconcentrado de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, que tiene la responsabilidad de aplicar la legislación fiscal y aduanera, con el fin de que las personas físicas y morales contribuyan proporcional y equitativamente al gasto público; de fiscalizar a los contribuyentes para que cumplan con las disposiciones tributarias y aduaneras; de facilitar e incentivar el cumplimiento voluntario, y de generar y proporcionar la información necesaria para el diseño y la evaluación de la política tributaria. [1]

2.1 MISIÓN.

Recaudar los recursos tributarios y aduaneros que la Ley prevé, dotando al contribuyente de las herramientas necesarias que faciliten el cumplimiento voluntario.

2.2 VISIÓN.

Ser una institución moderna que promueva el cumplimiento voluntario de los contribuyentes a través de procesos simples.

2.3 ORGANIGRAMA 1ER NIVEL

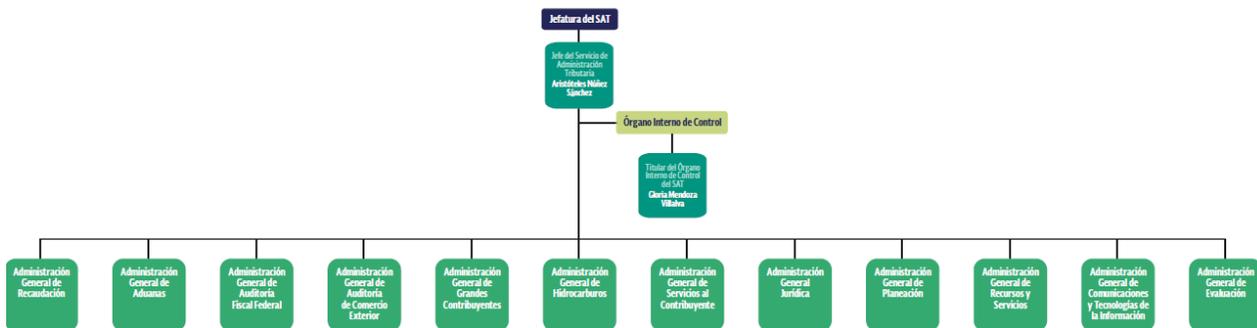


Figura 2.1 Organigrama

2.4 VALORES

- **Honestidad**
Los signos distintivos del personal del SAT deben ser integridad, honradez y congruencia entre lo que dice y hace.
- **Respeto**
Reconocer el valor y derechos de las personas.
- **Compromiso**
Trabajar juntos hacia resultados comunes compartiendo retos y éxitos.

- **Responsabilidad**
Cumplir con el deber asignado, asumiendo las consecuencias.

2.5 GESTIÓN DE PROYECTOS EN EL SAT

La gestión de proyectos dentro del SAT incluye las siguientes fases:

- Planeación
- Preparación y aprobación
- Ejecución
- Cierre

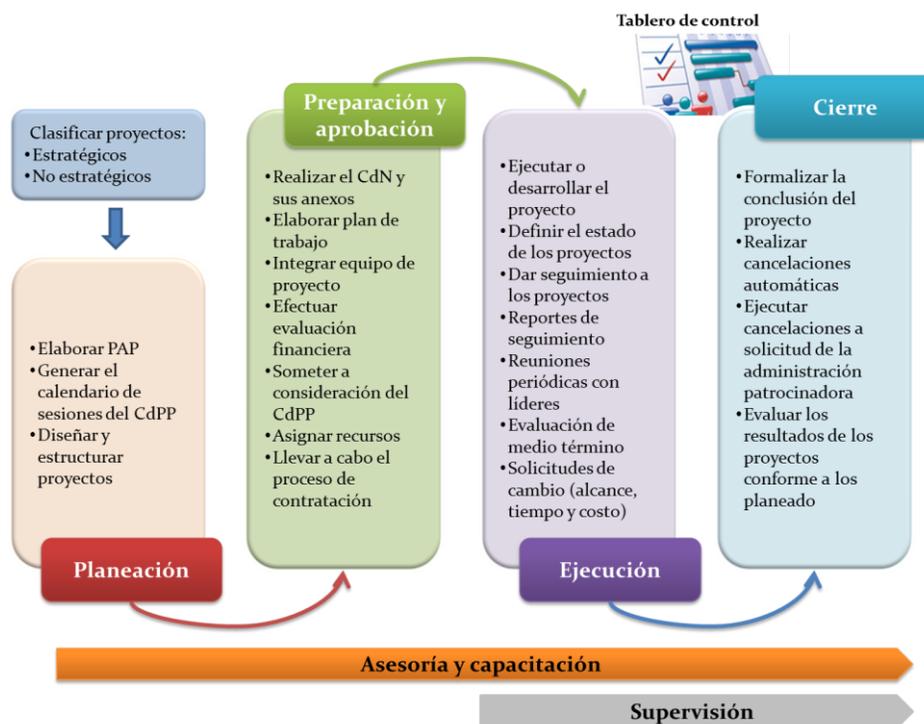


Figura 2.2. Flujo de la Gestión de Proyectos

Los objetivos de la gestión de proyectos son:

- Planear el desarrollo de proyectos en un contexto integral, de manera que contribuyan al logro de los objetivos estratégicos de la institución.
- Estandarizar los procedimientos y formatos de las fases de la gestión de proyectos.
- Contar con un portafolio de proyectos del SAT que permita fortalecer o atender las funciones del SAT.
- Asignar recursos y llevar a cabo el procedimiento de contratación, para la adquisición o arrendamiento de servicios, bienes y realización de obras, conforme a la normatividad aplicable y vigente.

- Dar seguimiento al desarrollo de los proyectos.
- Evaluar los resultados de los proyectos y llevar a cabo el cierre correspondiente.

Las responsabilidades principales del líder del proyecto son:

- Administrar el/los contrato (s) del proyecto.
- Diseñar e implementar las herramientas o procedimientos para monitorear y validar la prestación de los servicios y su uso, así como las acciones para el suministro y la designación de dichos servicios a las áreas solicitantes.
- Preparar con oportunidad el proyecto a su cargo e involucrar desde el inicio de su planeación y preparación a la Administración Central de Proyectos y Vinculación Institucional.
- Elaborar el caso de negocio del proyecto, coordinando la participación de su equipo de trabajo y áreas participantes.
- Conformar y liderar el equipo de trabajo requerido con base en el dimensionamiento y complejidad del proyecto con el objeto de llevar a cabo sus responsabilidades.
- Acatar los plazos establecidos en la normatividad vigente para la preparación y contratación de los proyectos, y en su caso, las solicitudes de cambio.
- Acatar los plazos establecidos para la notificación del monto máximo contratado y en su caso, la liberación de recursos.
- Trabajar en conjunto con las áreas involucradas en el cierre y la evaluación de resultados del proyecto.
- Realizar la correcta administración y seguimiento de todos los aspectos del y sus contratos, a fin de alcanzar los objetivos planteados en los mismos.
- Elaborar el plan de trabajo del proyecto, así como actualizar y analizar el mismo con el fin de identificar cualquier circunstancia o riesgo que pudiera impactar en el desarrollo del proyecto a fin de instrumentar los planes de mitigación o contingencia y las acciones correctivas necesarias.
- Mantener la comunicación con todos los interesados e involucrados en el proyecto.
- Administrar los contratos que se deriven del proyecto para su ejecución y solicitar los pagos correspondientes en función del cumplimiento en tiempo y forma de los entregables establecidos contractualmente.
- Identificar incumplimientos contractuales, solicitar la aplicación de las deducciones y penas convencionales en los términos señalados en el mismo y en la legislación aplicable. Llevar el control e informar acerca del seguimiento físico y financiero del proyecto a la Administración Central de Proyectos y Vinculación Institucional.
- Dar cumplimiento a los acuerdos establecidos en los órganos colegiados y reuniones de trabajo de los proyectos.
- Resguardar toda la documentación relacionada con el proyecto, con la finalidad de contar con una memoria documental del proyecto bajo los criterios de la normatividad en materia de transparencia y de archivo.
- Atender las solicitudes de información de las áreas fiscalizadoras y de las diversas áreas involucradas en el proyecto.
- Acatar los plazos autorizados para la ejecución del proyecto.
- Solicitar con oportunidad, en caso de requerirlo, cualquier cambio de alcance, tiempo y monto.

CAPITULO 3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO “SERVICIOS ADMINISTRADOS DE COMUNICACIONES 2 (SAC 2)”

3.1 OBJETIVO

Contar con Servicios Administrados de Comunicaciones y seguridad que garantice al SAT la continuidad operativa de las plataformas de comunicaciones y seguridad que operan actualmente en los diferentes inmuebles a nivel nacional, de manera integrada y unificada, los servicios de aprovisionamiento, ingeniería, configuración, administración, operación, suministro, instalación, soporte, mantenimiento, gestión, monitoreo y seguridad de toda la infraestructura asociada, bajo un marco de niveles de servicio y mejores prácticas para todos los componentes habilitadores de los servicios de comunicaciones de Área Amplia, Red Local y de seguridad perimetral en la totalidad de inmuebles considerados por el SAT para este proyecto.

Los objetivos que se persiguen de forma específica con este proyecto son:

- Renovar la arquitectura física de comunicaciones de área amplia, local y de seguridad flexible y escalable, que permita el aprovisionamiento de los servicios para reaccionar oportunamente a las exigencias que representa el seguimiento y atención de los servicios que demanda el SAT.
- Garantizar la continuidad operativa de los servicios de TIC del SAT, implementados en sus Centros de Datos e inmuebles del SAT.
- Contar con Niveles de Servicio establecidos por el SAT, con planes de mejora continua, y entregables acordados en su forma, periodicidad y alcance desde el inicio de los servicios.
- Permitir la incorporación de los nuevos servicios tecnológicos de los centros de datos e inmuebles del SAT, a través de la infraestructura de comunicaciones de área amplia, local y de seguridad perimetral.
- Mantener la plataforma tecnológica actual en buen desempeño y condiciones operativas adecuadas a las necesidades, garantizando evitar la obsolescencia tecnológica.
- Mantenimiento de calidad en cada uno de los componentes habilitadores, con la finalidad de minimizar el impacto que genera la no disponibilidad del elemento, de acuerdo al análisis de riesgo-impacto que el proveedor genere, analice y apegado como base a los SLA que el SAT solicita.

Beneficios Generales

- Dar servicios de conectividad para las diferentes iniciativas de negocio, a través de plataformas tecnológicas de comunicaciones y de seguridad, proporcionando la comunicación de los servicios de TI (voz, datos y video), a todos los inmuebles de Impuestos Internos y Comercio Exterior del SAT, así como a los Centros de Datos.
- Seguridad perimetral y control de flujos de datos hacia el SAT.
- Asegurar la continuidad de actividades sustantivas, que en conjunto con otros proyectos, dan un soporte importante a las operaciones de las áreas del SAT.

Beneficios Técnicos

- Fortalecimiento de la infraestructura que asegure la continuidad del negocio.
- Fortalecimiento en el desempeño de los servicios informáticos que el área correspondiente ofrece al SAT, basados en comunicación de voz, datos y video.
- Integración de funciones de WAN y LAN en un solo servicio que permite eficiencias al extender el punto de demarcación del proveedor de transporte.
- Mantener la plataforma de comunicaciones y seguridad en óptimas condiciones, garantizando la no obsolescencia tecnológica, a través de un esquema de tercerización de servicios, y evitando al SAT la inversión en activos.
- Asegurar la disponibilidad del servicio de transporte en red de área amplia (WAN e Internet) incluyendo red de área local (LAN).
- Contar con un esquema robusto de monitoreo que permita la vigilancia en todo momento de los servicios de SAC 2.
- Operar los servicios del SAT sobre una infraestructura de comunicaciones de alta velocidad y de alto desempeño y eficiencia.
- Proteger de vulnerabilidades de seguridad a los activos informáticos del SAT, localizados en los Centros de Datos.
- Fortalecer la Seguridad de la Información.

Beneficios al Negocio

- Garantizar la continuidad operativa y la mejora en el desempeño operativo de las aplicaciones y servicios electrónicos del SAT.
- Dotar de un esquema de incrementos en ancho de banda, que permite crecer y decrecer de manera ordenada y acorde a las necesidades del negocio, optimizando el gasto en este concepto.
- Eliminar costos de operación, al incluir mayores servicios en el mismo proveedor.
- Mayor eficacia en la administración de los recursos y del personal.
- Apoyar en la consolidación de proyectos estratégicos de Administración General de Aduanas y de otras Administraciones Generales.
- Mejorar la imagen y transparencia del SAT.
- Soportar al crecimiento y fortalecimiento del SAT, mediante tecnología escalable, alta disponibilidad y eficiente.
- Mejorar el desempeño de los servicios tecnológicos del SAT.

Los Servicios Administrados de Comunicaciones (SAC₂), consideran la administración, mantenimiento y soporte de la infraestructura de comunicaciones existente en el SAT, por lo tanto se debe suministrar e implementar nueva infraestructura desde el inicio para los servicios de conectividad WAN, la toma en administración de la LAN y una renovación de los componentes habilitadores de la LAN asegurando una vida útil de los mismos, conforme a un plan de migración ya sea por obsolescencia de la infraestructura o por así convenir a los intereses del SAT con el fin de evitar la obsolescencia tecnológica, además de su administración, mantenimiento y soporte, para otorgar nuevos servicios. Se debe otorgar los servicios de diseño, operativos y de soporte proactivo y reactivo, para cumplir con los niveles de servicio asociados al proyecto.

Los servicios que conforman el catálogo de Servicios del proyecto son:

- Servicios Administrados de Conectividad WAN e Internet

- Servicios Administrados de Comunicaciones LAN (LAN, LAN to LAN y WLAN)
- Servicios Administrados Adicionales

El proyecto cubre las siguientes necesidades al interior del SAT:

- Proporcionar los servicios de red de área amplia y redes de área local en sus inmuebles, a través de la continuidad operativa del proyecto Servicios Administrados de Comunicaciones (SAC), para mantener la operación actual, así como cubrir las necesidades que demanda este Órgano Desconcentrado.
- Nuevos servicios de Comunicación para el SAT, para reaccionar de manera oportuna a las demandas de crecimiento, a través de una infraestructura de comunicaciones modular y escalable para los servicios tecnológicos que brinda este proyecto, permitiendo un intercambio de información eficiente, entre los Centros de Datos, como hacia fuera, en la red distribuida de inmuebles del SAT, redes de terceros e Internet; todo esto, soportado por una robusta arquitectura de Servicios de Comunicaciones de área amplia, local y seguridad de las anteriores.
- Otorgar servicios operativos, para la continuidad operativa de los Servicios de Comunicación y Seguridad Perimetral existentes y a los nuevos servicios de comunicación, considerando todas aquellas labores encaminadas a lograr la disponibilidad del servicio, integrados en el costo de los Servicios, tales como:
 - Servicios de Diseño.
 - Mantenimiento proactivo y soporte técnico reactivo, para solución de incidentes.
 - Altas, Bajas y Cambios (ABCs).
 - Administración de activos,
 - Herramientas para la administración, diagnóstico, así como, soporte local y remoto.
 - Componentes habilitadores para la Gestión de toda la solución.
 - Proveer servicios de NOC y SOC.
- Asegurar que el SAT cuente con componentes habilitadores y servicios de evolución tecnológica y de mejora continua, basados en las mejores prácticas del mercado, que al mismo tiempo le permitan contar con niveles de servicio para los diferentes componentes, lo cual, en conjunto con los elementos de monitoreo, permitirán una rápida y eficiente implementación de los servicios ofrecidos a la institución.

3.2 ARQUITECTURA DE REFERENCIA

Derivado a la importancia que hoy en día juegan los servicios de redes de comunicaciones en la organización, en los servicios y procesos basados en plataformas electrónicas, con las que se cuentan actualmente, es necesario que el SAT, tenga una plataforma de red de comunicaciones, tanto interna, como externa, que sea la columna vertebral para el soporte de los servicios que hoy el SAT brinda, sustentada bajo un modelo arquitectónico flexible, escalable, de alto desempeño, niveles de seguridad,

de acuerdo a la criticidad de información que maneja la organización y con el nivel de servicio, que el SAT requiere para satisfacer las necesidades del negocio.

La arquitectura propuesta para el proyecto SAC 2, busca siempre el apego a los lineamientos establecidos en los marcos tecnológicos de referencia actuales, a los estándares vigentes, que dictan los organismos internacionales, para efectos de asegurar que los servicios que residen en otros proyectos tengan servicios compatibles y sin afectar la arquitectura o diseño con la que fue inicialmente concebido. De igual manera, se debe asegurar que dicha arquitectura permita al SAT, implementar de manera eficiente nuevas iniciativas que satisfagan los requerimientos en materia de procesos electrónicos del SAT, cada vez más creciente y pilar de su plan de desarrollo.

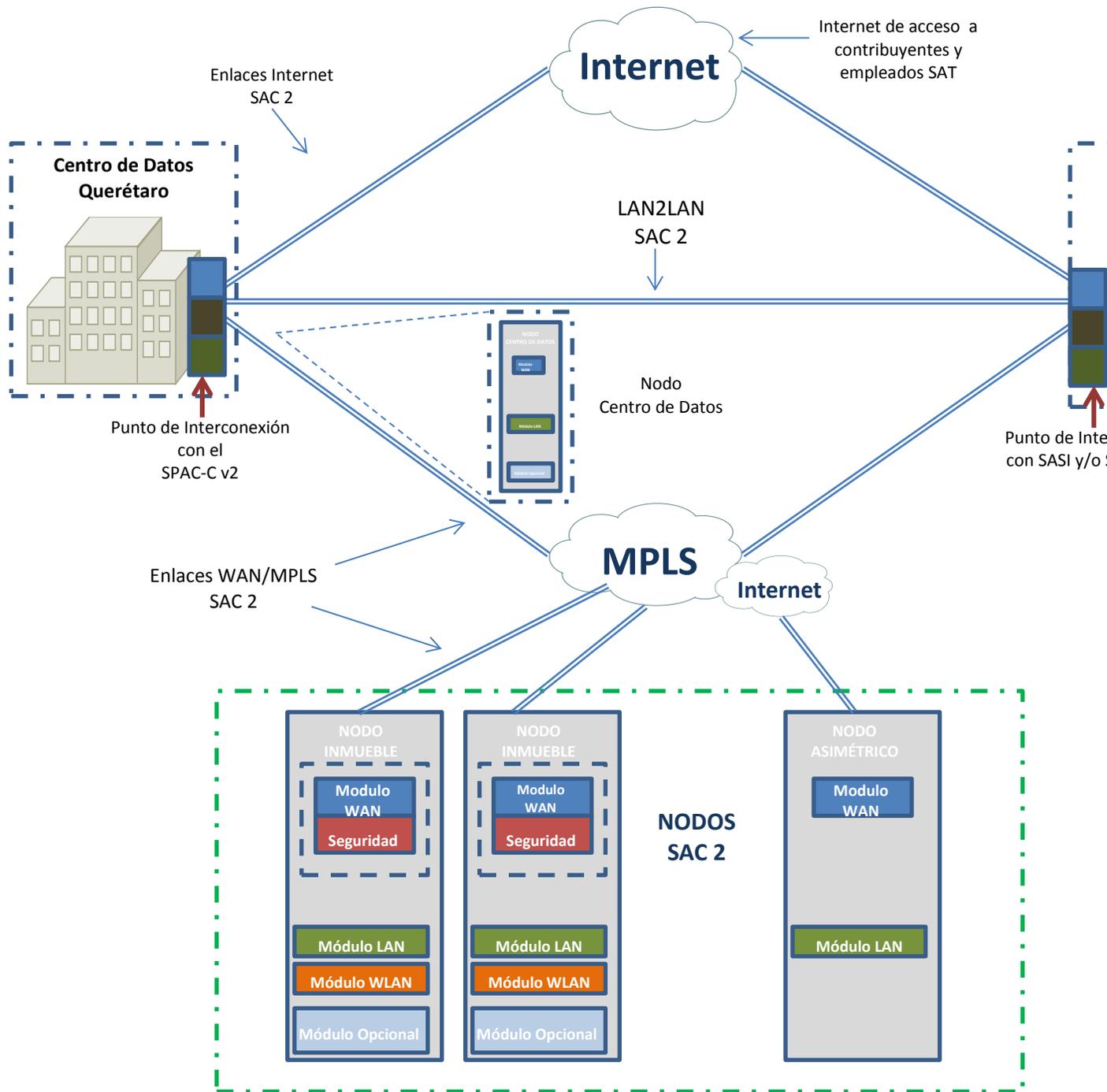


Figura 3.1 Arquitectura física de los servicios del SAC 2

Para satisfacer los requisitos de funcionalidad, flexibilidad, escalabilidad, desempeño, disponibilidad y seguridad de los diversos servicios de conectividad del SAT, se cuenta con una arquitectura lógica que cubre todos los servicios de comunicaciones y seguridad perimetral que la organización requiere.

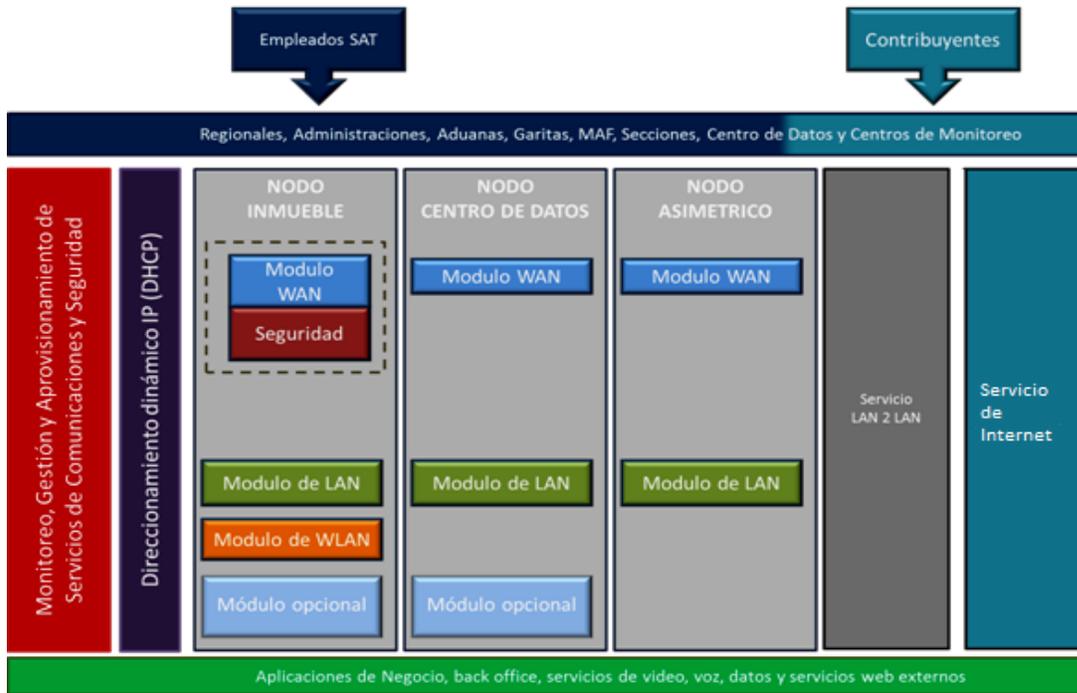


Figura 3.2 Arquitectura Lógica de los servicios de conectividad del SAC 2

Los Servicios generales que componen la arquitectura lógica de conectividad del SAC 2, son:

- Nodo tipo inmueble
- Nodo tipo centro de datos
- Nodo tipo asimétrico
- Servicio LAN to LAN
- Servicio de internet de Negocio
- Direccionamiento dinámico IP (DHCP) que forma parte del Módulo LAN
- Monitoreo, gestión y aprovisionamiento de servicio de comunicaciones y seguridad perimetral

3.2.1 TIPO DE NODOS

3.2.1.1 *Nodo Tipo Inmueble*

El Nodo Tipo Inmueble tiene como finalidad, brindar conectividad a las diferentes localidades y aduanas del SAT, que se encuentran distribuidas a nivel nacional, a través de la infraestructura de comunicaciones local, se debe alojar en las instalaciones del inmueble, infraestructura que será la encargada de brindar la comunicación a este inmueble, con el resto de los inmuebles del SAT que disponen de este mismo tipo de servicio.

Los componentes que conforman el servicio, desde enlace de comunicaciones, hasta el puerto de acceso del dispositivo final que requiere de este tipo de conectividad, deberán ser evaluados,

seleccionados y propuestos, tomando en cuenta la capacidad de ancho de banda, criticidad, seguridad, disponibilidad y niveles de servicio que el sitio requiere.

La siguiente figura, ilustra los componentes mínimos que conforman un “Nodo tipo Inmueble”.



Figura 3.3 Nodo tipo Inmueble

Cada uno de los Módulos de este tipo de inmuebles, deberá tener como mínimo los siguientes servicios, ya sean integrados en un solo dispositivo, o entregados en dispositivos independientes, siempre y cuando cumpla con la capacidad y procesamiento del Módulo que compone:

- Módulo WAN
 - ✓ Ruteo de paquetes
 - ✓ Seguridad
 - ✓ Analizador de tráfico
- Módulo LAN (Incluye: Servicio DHCP + IPAM (GADIP))
- Módulo WLAN (Incluye: Servicio DHCP + IPAM (GADIP))
- Módulo opcional

3.2.1.2 *Nodo Tipo Centro de Datos*

El Nodo Tipo Centro de Datos tiene como finalidad, el brindar conectividad a los aplicativos y servicios alojados en los centros de datos del SAT, con todos los Nodos tipo Inmueble y Asimétricos con que cuenta la organización, que se encuentran distribuidas a nivel nacional. La infraestructura que compone el Nodo tipo Centro de Datos, se encuentra alojada en las instalaciones de los Centros de Datos del SAT.

Este tipo de nodo, tiene un nivel de criticidad alto para la organización, ya que a través de este, se transportan aplicativos y servicios que el negocio requiere y depende para su continuidad operativa,

por tal motivo, toda su infraestructura debe ser acorde a los niveles de servicio, disponibilidad y procesamiento de un Centro de Datos de este nivel de criticidad.

Los componentes que conforman el servicio, desde enlace de comunicaciones, hasta el puerto de acceso del dispositivo final que requiere de este tipo de conectividad, deben ser evaluados, seleccionados y propuestos, tomando en cuenta la cantidad de ancho de banda, criticidad, seguridad, disponibilidad y niveles de servicio que actualmente se tienen en este nodo.

La siguiente figura representa de manera gráfica, los componentes mínimos que conforman un “Nodo tipo Centro de Datos”.



Figura 3.4 Nodo tipo Centro de Datos

Cada uno de los Módulos de este tipo de inmuebles, deberá tener como mínimo los siguientes servicios, ya sea integrados en un solo dispositivo, o entregados en dispositivos independientes, siempre y cuando cumpla con la capacidad y procesamiento del Módulo que compone:

- Módulo WAN
 - ✓ Ruteo de paquetes
 - ✓ Analizador de tráfico
- Módulo LAN (Incluye: Servicio DHCP + IPAM (GADIP))
- Módulo opcional

3.2.1.3 *Nodo Tipo Asimétrico*

El Nodo Tipo Asimétrico tiene como finalidad, brindar conectividad a aquellos inmuebles donde el SAT lo requiera.

Aunque en este tipo de servicio los datos son transportados vía la red de Internet, estos son enviados a través del uso de los servicios de túneles de VPN, los cuales tendrán que generarse desde el Módulo WAN del *Nodo tipo Asimétrico*, o algún dispositivo adicional a este, que contenga la solución de conectividad del nodo, hasta algún punto de la red MPLS del proveedor de servicios del SAC 2, quien desde este punto lo ruteará e integrará al servicio MPLS de los demás inmuebles del SAT.

Los componentes que conforman el servicio desde enlace de comunicaciones, generadores de túneles, hasta el puerto de acceso del dispositivo final que requiere de este tipo de conectividad, deben ser evaluados, seleccionados y propuestos, tomando en cuenta la cantidad de ancho de banda, criticidad, seguridad, disponibilidad y niveles de servicio que actualmente se tienen en este nodo.

La siguiente figura, representa de manera gráfica los componentes mínimos que conforman un “Nodo tipo Asimétrico”.



Figura 3.5 Nodo tipo Asimétrico

Cada uno de los Módulos de este tipo de inmuebles, deberá tener como mínimo, los siguientes servicios, ya sean integrados en un solo dispositivo, o entregados en dispositivos independientes, siempre y cuando cumpla con la capacidad y procesamiento del Módulo que compone:

- Módulo WAN
 - ✓ Ruteo de paquetes
- Módulo LAN (Incluye: Servicio DHCP + IPAM (GADIP))
- Módulo WLAN (Incluye: Servicio DHCP + IPAM (GADIP))
- Módulo opcional

3.2.2 MACRO MÓDULOS FUNCIONALES

A continuación, se describen los servicios mínimos, que deben cumplir cada uno de los Módulos que componen la conectividad de cada nodo y servicios de comunicaciones del SAT.

3.2.2.1 Módulo WAN Tipo Inmueble

El Módulo WAN, será el encargado del servicio de transporte de tráfico de voz, datos y video, que es generado desde el interior del nodo, y que requiere ser transmitido hacia el resto de los inmuebles, o centro de datos del SAT, o que se requiere obtener desde algún punto externo al inmueble, con la calidad, capacidad y seguridad requerida por el negocio para cada uno de ellos.

Características mínimas del Módulo WAN:

- Ancho de banda bajo demanda
- Enrutamiento Dinámico/ Estático
- Conectividad IP en topología tipo malla
- Mecanismos de seguridad
- Mecanismos de calidad de servicio
- Mecanismos de optimización de tráfico
- Mecanismos de supervivencia y alta disponibilidad
- Mecanismos de múltiples canales de comunicación lógica
- Mecanismos de múltiples tablas de enrutamiento virtual
- Mecanismos Multicast

La capacidad de transporte y procesamiento del Módulo WAN, no estará ligada a una infraestructura determinada (CPE e Interfaces), este dependerá del tipo de infraestructura (E1, E3, STM1 o Metro Ethernet), que el proveedor de servicio determine, para entregar el ancho de banda solicitado por el SAT, cumpliendo con los niveles de procesamiento y servicio requeridos para cada sitio.

El Módulo WAN proveerá los servicios de transporte y conectividad, para los siguientes tipos de inmuebles del SAT:

- Inmueble con consumo Bajo (de 2Mbps a 8 Mbps)
- Inmueble con consumo Moderado (de 8 Mbps a 34 Mbps)
- Inmueble con consumo Medio (de 34 Mbps a 155 Mbps)
- Inmueble con consumo Alto (mayor a 100 Mbps)

El Módulo WAN estará compuesto de servicios de ruteo de paquetes, seguridad y análisis de protocolos, así como los enlaces y la infraestructura necesaria para el transporte de los paquetes de información de voz, video y datos. Estos servicios pueden ser entregados en uno o más dispositivos, siempre y cuando cumplan con el total de servicios solicitados y su operación trabaje de manera integrada.



Figura 3.6 Módulo WAN

3.2.2.1.1 Funcionalidades del Módulo WAN

La función del **servicio de ruteo** de paquetes es la de recibir un paquete y canalizarlo en la ruta más adecuada para llegar de manera eficiente a su destino final, bajo protocolos de ruteo estándares en

servicios de comunicaciones. Para que esta funcionalidad se realice de una manera adecuada, el equipo deberá estar equipado con las interfaces, procesamiento, memoria, software y licenciamiento adecuado, dependiendo de las características del inmueble y el consumo de ancho de banda.

El **servicio de seguridad**, tiene como objetivo, el permitir o denegar los flujos de comunicaciones autorizados entre dos o más servicios de TI del SAT, además, garantizar la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información del SAT, que se transporta en la comunicación entre inmuebles y centros de datos del SAT, cada uno de los nodos deberá contar con un Módulo de Seguridad, el cual, será el encargado de llevar a cabo la seguridad perimetral y de red del inmueble. Es importante mencionar, que el Módulo de Seguridad brindará este servicio para la red de comunicaciones del SAC 2, como a aquellos contratos que requieran de la integración o acceso a los inmuebles de manera segura. El Módulo de Seguridad deberá realizar al menos las siguientes funcionalidades:

- Mecanismos de bloqueo de puertos TCP/UDP
- Clasificación de tráfico basado en políticas de inspección, dependiendo de su tipo y criticidad
- Limitación de consumo de ancho de banda producido por algún tipo de ataque
- Soporte de múltiples Firewalls virtuales de seguridad
- Mecanismos de supervivencia y alta disponibilidad
- Inspección de tráfico basado en firmas
- Integración con las herramientas de gestión y monitoreo de los ataques, riesgos y vulnerabilidades de los servicios de comunicaciones de la red
- Mecanismos de enrutamiento básicos

Este Módulo, estará conformado de servicios de Firewall e IPS en su interior, el cual, podrá ser de tipo software o hardware con los servicios integrados o separados, dependiendo del número de conexiones, procesamiento, cantidad de flujos a proteger y nivel de servicio requerido para cada tipo de inmueble.

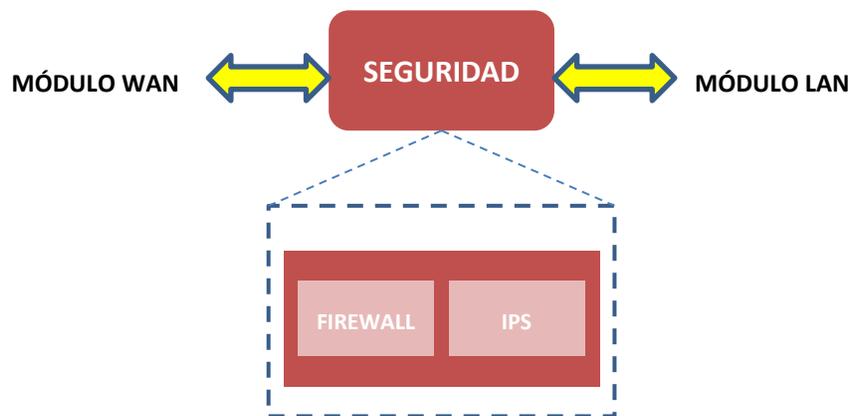


Figura 3.7 Módulo Seguridad

3.2.2.1.2 Funcionalidades del Módulo de Seguridad

El Proveedor del Servicio del contrato SAC 2, proveerá, dimensionará y garantizará de manera integrada, la provisión, entrega, implementación, configuración y puesta a punto de los servicios de la infraestructura y componentes habilitadores de los servicios de seguridad, así como, los servicios operativos, tecnológicos, recursos humanos, correspondientes para la ejecución de las tareas de administración, optimización, operación, soporte, configuración, mantenimiento, actividades de optimización, gestión y monitoreo de la infraestructura requerida para este Módulo, que garantice la correcta entrega de las prestaciones y funcionalidades requeridas en este proyecto.

El servicio de seguridad, que estará en cada uno de los inmuebles, integrará por lo menos, dos servicios de seguridad que son los siguientes:

- Servicios IPS
- Servicios Firewall

Servicio IPS

El servicio de seguridad IPS provee mecanismos de prevención y protección de intrusos de manera integral, con el objetivo de garantizar la integridad, seguridad y protección de la información e infraestructura tecnológica albergada en los inmuebles de la Institución. El proveedor del SAC 2, debe asegurar, que el servicio aquí mencionado, proteja los servicios del SAT, así como los sistemas de tecnologías de información de ataques, amenazas y abusos, aplicando los estándares internacionales y de las mejores prácticas en la materia y optimización para los Módulos de la arquitectura de Centro de Datos que el SAT defina.

Servicio Firewall

El Servicio de Seguridad Firewall, proveerá mecanismos de seguridad integral, entre los que se encuentran, bloquear accesos no autorizados, así como limitar, cifrar-descifrar, permitir o denegar accesos, por mencionar algunos de ellos, con el objetivo de garantizar la integridad, seguridad y protección de la información e infraestructura tecnológica, albergada en los inmuebles de este Órgano Desconcentrado. El proveedor del SAC 2, asegurará que el servicio aquí mencionado proteja los servicios de la Institución, así como, los sistemas de tecnologías de información de ataques, amenazas y abusos, aplicando los estándares internacionales y de las mejores prácticas en la materia y optimización para los Módulos de la arquitectura del Centro de Datos que el SAT defina.

Además de las funcionalidades de seguridad (Servicio IPS y Servicio de Firewall) descritas anteriormente, se debe considerar dentro del módulo WAN la funcionalidad de un analizador de tráfico en cada inmueble donde se implementen los servicios de RPV, que será el encargado de apoyar en el análisis de flujos y el análisis de fallas en los flujos que son generados en el interior de los inmuebles y que requieren conectividad hacia los diferentes inmuebles del SAT y/o hacia entidades externas al SAT.

3.2.2.1.3 Módulo WAN Tipo Centro de Datos

El Módulo WAN será el encargado del servicio de conectividad y transporte de todo el tráfico, que es generado desde el interior de los Centros de Datos del SAT, hacia el resto de los inmuebles de la organización.

El Módulo WAN provee los servicios de transporte y conectividad, para los Centros de Datos del SAT.

El Módulo WAN estará compuesto de servicios de ruteo de paquetes y análisis de protocolos, así como, los enlaces y la infraestructura necesaria para el transporte de los paquetes de información de voz, video y datos.



Modulo WAN

Figura 3.8 Módulo WAN

Funcionalidades

La función del Servicio de Ruteo de Paquetes es la de recibir un paquete y canalizarlo en la ruta más adecuada, para llegar de manera eficiente a su destino final. Para que esta funcionalidad se realice de una manera adecuada, el equipo debe estar equipado con las interfaces, procesamiento, memoria, software y licenciamiento apropiado, el cual deberá el proveedor de servicios SAC 2 seleccionar, dependiendo de las características del inmueble,

La capacidad de transporte, procesamiento y desempeño del módulo WAN como el de todos sus componentes, no estarán vinculadas a una infraestructura determinada (Router e Interfaces), este dependerá del tipo de infraestructura (Ethernet) que el proveedor de servicio determine para entregar el ancho de banda solicitado por el SAT, y de la capacidad de procesamiento que el inmueble requiere para cumplir con los niveles de servicio y criticidad del inmueble.

Además de las funcionalidades de seguridad (Servicio IPS y Servicio de Firewall) descritas anteriormente, el proveedor SAC debe considerar dentro del módulo WAN la funcionalidad de un analizador de tráfico en cada inmueble donde se implementen los servicios de RPV, que será el encargado de apoyar en el análisis de flujos y el análisis de fallas en los flujos que son generados en el interior de los inmuebles y que requieren conectividad hacia los diferentes inmuebles del SAT y/o hacia entidades externas al SAT.

El alcance de visibilidad o análisis de este Módulo, será de al menos hasta las primeras 4 capas del modelo OSI. Es necesario aclarar que la funcionalidad de analizador de tráfico puede venir incluida en alguno de los dispositivos que componen el Módulo WAN, o puede ser un dispositivo independiente que cumpla con al menos lo descrito para esta funcionalidad.

La capacidad de transporte, procesamiento y desempeño del Módulo WAN, como el de todos sus componentes, no estarán ligadas a una infraestructura determinada (Router e Interfaces), este dependerá del tipo de infraestructura (Ethernet), que el proveedor de servicio determine, para entregar el ancho de banda solicitado por el SAT, y de la capacidad de procesamiento que el inmueble requiere para cumplir con los niveles de servicio y criticidad del inmueble.

3.2.2.1.4 Módulo WAN Tipo Asimétrico

El Módulo WAN, será el encargado del servicio de transporte de tráfico de voz, datos y video, que es generado desde el interior del nodo, que requiere ser transmitido hacia el resto de los inmuebles o Centro de Datos del SAT, o que se requiere obtener, desde algún punto externo al inmueble, con la calidad, capacidad y seguridad requerida por el negocio.

El Módulo WAN, proveerá los servicios de transporte y conectividad, así como, los enlaces y la infraestructura necesaria para el transporte de los paquetes de información de voz, video y datos para los inmuebles del SAT, que se encuentran en el Catálogo de Servicios SAC 2, dentro del concepto de:

- Conectividad Asimétrica para Inmueble con Demanda Baja



Figura 3.9 Módulo WAN

3.2.2.2 Módulo LAN

Cada Nodo Tipo Inmueble, Centro de Datos y Asimétrico, contará con un Módulo LAN, el cual será el encargado de toda la comunicación que se genere a nivel local en el inmueble, a nivel usuarios, aplicativos y servicios, además de llevar a cabo el transporte hacia el Módulo WAN, para aquellos flujos que requieran una comunicación hacia el exterior de la red del inmueble, con la capacidad, seguridad y disponibilidad que cada sitio demanda.

Características mínimas del Módulo LAN:

- Velocidad de al menos 1 Gbps por puerto de interconexión y acceso , en tecnología Ethernet
- Conectividad de capa 2
- Mecanismos de seguridad
- Mecanismos de calidad de servicio
- Mecanismos de supervivencia y alta disponibilidad
- Mecanismos de múltiples redes virtuales
- Mecanismos Multicast
- Inspección y control de tráfico
- Control de acceso



Figura 3.10 Módulo LAN

La capacidad y número de puertos del Módulo LAN, dependerá de la cantidad de dispositivos a los cuales se les brindara conectividad, la cantidad de información que se requiere transportar y la criticidad del inmueble.

Las características mínimas, que deberá cubrir el Módulo LAN, para cada una de las capas que lo componen son las siguientes:

Esto es enunciativo más no limitativo y tienen precedencia las mejores características ofertadas que satisfagan los requerimientos del SAT.

3.2.2.2.1 Capa de Acceso

La capa de acceso es el punto de entrada para las estaciones de trabajo, servicios de impresión, digitalización, video cámaras IP y teléfonos IP de los usuarios del SAT para obtener el servicio de comunicaciones necesario para comunicarse con las aplicaciones institucionales como email, servicios web, bases de datos, call servers, etc. El dispositivo a utilizarse esta capa será el LAN Switch y dependerá tipo de inmueble basado en la cantidad de usuarios.

La capa de acceso de todos los inmuebles del SAT deberá interactuar con sistemas de control de acceso a dispositivos, para un acceso a la red de dispositivos terminales confiables que cumplan con las políticas de seguridad seleccionadas, limitando así el acceso a los que no cumplan con dichas políticas (antivirus, actualizaciones de sistema operativo, usuario de red, etc).

Los switches de la capa de acceso operarán en la Capa 2 del modelo OSI y deberán ofrecer el servicio de asociación de puertos a VLANs, esto quiere decir que los usuarios conectados a esta capa pertenecerán a pequeños grupos de trabajo o departamentos para aumentar en un pequeño porcentaje la seguridad y disminuir el tamaño de los segmentos de broadcast, esto último para mejorar el desempeño de la red LAN.

3.2.2.2.2 Capa de Distribución

La capa de distribución de la red se encuentra entre las capas de acceso y núcleo. El propósito de esta capa es ofrecer una manipulación o ruteo de tráfico entre la información generada por los usuarios de la capa de acceso y el tráfico que vaya dirigido hacia la capa de núcleo. El equipo de distribución será, en algunos casos, el encargado de interconectar todos los switches de acceso con la capa de núcleo. En la capa de distribución se aplicarán políticas y listas de control de acceso para el filtrar los paquetes y/o tramas, esto para funciones de aislamiento. Los switches de la capa de distribución operarán en la Capa 2 y Capa 3 del modelo de referencia OSI. Los switches en esta capa se serán switches multicapa. Estos switches multicapa combinan las funciones de un enrutador y de un switch en un dispositivo. Están diseñados para conmutar el tráfico a fin de obtener un rendimiento mayor que el de un enrutador estándar.

Algunas de las funciones de la capa de distribución:

- Interconexión de los switches de acceso y núcleo
- Definición de dominio de broadcast/multicast
- Enrutamiento VLAN
- Transporte desde la capa de acceso a la capa de núcleo y viceversa.
- Seguridad
- Punto de conexión de las centrales de conmutación de voz IP

Los switches de la capa de distribución serán el punto de interconexión de todos los switches de la capa de acceso. El switch de distribución deberá poder soportar el total del tráfico que se genere en el total de switches de acceso. El switch de la capa de distribución debe tener un alto rendimiento.

3.2.2.3 Capa de Núcleo

La capa núcleo la conformarán LAN Switches de alta velocidad. Esta capa de red no se deberá realizar ninguna manipulación o modificación a los paquetes, esto es para evitar una disminución en la velocidad de conmutación (por ejemplo el filtrado de la lista de acceso).

La capa núcleo será la conexión al enrutador CPE de la RPV en cada inmueble. Los switches de capa núcleo que se instalen en los inmuebles deberán ofrecer funcionalidades de Capa 2 y Capa 3 para realizar funciones de ruteo de vlans o ruteo de capa.

El tráfico que se transporta en esta capa normalmente será tráfico que proviene de los usuarios de la capa de acceso y que se comunicará con las aplicaciones que el SAT tiene centralizadas en centros de datos. Estos servicios se conocen como servicios institucionales y algunos de estos servicios pueden ser e-mail, el acceso a Internet, bases de datos, antivirus, etc.

3.2.2.3 Tipos de LAN

El Módulo LAN proveerá los mecanismos de conmutación, para los diferentes tipos de entornos en el SAT, con base en los siguientes perfiles:

- LAN alámbrica con densidad de usuarios baja (hasta 24 puertos)
- LAN alámbrica con densidad de usuarios media (hasta 48 puertos)
- LAN alámbrica con densidad de usuarios alta (hasta 48 puertos)

La arquitectura propuesta del Módulo LAN, para todos los inmuebles, deberá considerar en su diseño el modelo jerárquico de tres capas (acceso, distribución y núcleo), en aquellos inmuebles que así lo requieran, dependiendo de su cantidad de puertos de acceso y el tipo de infraestructura del inmueble (cantidad de IDF), tal y como se muestra en la siguiente tabla.



Figura 3.11 Arquitectura Jerárquica del Módulo LAN

3.2.2.4 Módulo WLAN

El Módulo WLAN, será el encargado de la comunicación de manera inalámbrica, que se genere a nivel local en el inmueble, entre la terminal móvil del usuario, con los aplicativos y servicios al que quiera establecer alguna comunicación, además de llevar a cabo el transporte hacia el Módulo LAN y WAN, para aquellos flujos que requieran una comunicación hacia el interior o exterior de la red del inmueble, con la calidad de servicios y capacidad que cada sitio requiere.

Todos los materiales y equipos que formen parte de la solución del Licitante, deberán ser nuevos en su totalidad.

Este Módulo, se encuentra incluido en los Nodos Tipo Inmueble y Asimétricos, bajo una cantidad referencial de mínimos y máximos para este tipo de servicios.



Figura 3.12 Módulo WLAN

Este tipo de servicio brindará conectividad a flujos de datos, voz y video, por consecuencia, deberán tener características de alto procesamiento, en la clasificación y tratamiento de los diferentes tipos de tráfico que fluyan por este medio.

Otra característica, no menos importante, es la seguridad, la plataforma deberá contar con mecanismos de autenticación y autorización a los servicios de conectividad, como un control de acceso de dispositivos móviles basado en tipos de perfiles. Todo el servicio de seguridad deberá ser parte de la propuesta del servicio WLAN.

A continuación, se enlistan las características mínimas que deberá cubrir el Módulo WLAN:

- Soporte de estándares 803.11 a/b/g/n
- Soporte de conexión a múltiples plataformas de dispositivos móviles basados en conectividad IP
- Mecanismos de seguridad
 - Control de acceso a la red a los dispositivos móviles basado en perfiles
 - Control de acceso temporal o permanente para dispositivos móviles
 - Contraseña de acceso bajo servidor RADIUS o similar
- Mecanismos de calidad de servicio para servicios de datos, voz y video en todas de sus modalidades
- Mecanismos de supervivencia y alta disponibilidad
- Homologación de SSID a nivel inmuebles con segmentos de conectividad a usuarios corporativos e invitados

- Manejo de múltiples SSID simultáneos que permitan el acceso a la red con diversas políticas de seguridad y calidad de servicio
- Roaming entre puntos de acceso inalámbrico pertenecientes a un mismo inmueble
- Inspección y control de tráfico
- Soporte de operación en multi bandas
- Con respecto a la infraestructura habilitadora, esta deberá contar con las siguientes consideraciones
 - Deberá contar con las interfaces y módulos necesarios para cumplir con anchos de banda e interconexiones
 - Deberá contar con la última versión liberada, aprobada y recomendada del sistema operativo
 - Deberá contar con soporte activo en su sistema operativo y hardware por parte del fabricante del equipo, el tiempo de vida del contrato

El módulo WLAN estará compuesto de al menos tres sub módulos que componen el servicio completo de conectividad inalámbrica, los cuales se detallaran mas a detalle cada uno de estos:

- Punto de acceso inalámbrico
- Controladora de punto de acceso
- Control de acceso a dispositivos móviles inalámbricos

3.2.2.4.1 Punto de acceso inalámbrico

Dispositivo que brinda el servicio de acceso y conectividad a la red local del inmueble a través de radio frecuencia, utilizando como medio de transporte en el espacio libre.

3.2.2.4.2 Controladora de puntos de acceso

El Controlador es el equipo central que soporta y adhiere la inteligencia a la operación de la LAN inalámbrica. Es un dispositivo que se encarga entre otras cosas de almacenar la información de configuración y enviarla al resto de los dispositivos, además de establecer el control de potencia de los puntos de acceso, establece el roaming y seguridad entre dispositivos.

3.2.2.4.3 Control de acceso a dispositivos móviles inalámbricos

Será el encargado de otorgar o denegar el acceso a los dispositivos móviles a la red inalámbrica del inmueble, dependiendo si se encuentra dado de alta en la base de datos de dispositivos permitidos, además de controlar el tipo de aplicaciones y acceso a la cual el dispositivo tiene acceso dependiendo de su perfil

El módulo WLAN proveerá los mecanismos de conmutación y comunicación local, para los siguientes tipos de inmuebles del SAT:

TIPOS DE MODULOS WLAN
Conectividad WLAN para interiores
Conectividad WLAN para exteriores

3.2.2.5 Módulo Opcional

El Módulo opcional se refiere a servicios que no se encuentran en la totalidad de los inmuebles del SAT, y se solicitarán de manera individual para ciertos inmuebles, bajo una cantidad referencial de mínimos y máximos.



Figura 3.13 Módulo Opcional

El servicio opcional que el proyecto incluye, en su Catálogo de Servicios es:

3.2.2.5.1 Videoconferencia

La Videoconferencia tiene como función, establecer una comunicación vía audio y video de manera simultánea, entre dos o más inmuebles que tengan este servicio. Este servicio deberá incluir en su activación la valoración de las calidades de servicio a activar, selección del tipo de códec, además, del consumo de ancho de banda para su óptimo desempeño. Todas las Videoconferencias activadas, deberán estar integradas a un directorio de marcado de este tipo de servicios.

Así mismo, el SAT requiere que las salas de Videoconferencia puedan establecer sesiones seguras con otras Instituciones Externas, a través de Internet, o incluso, pudiera darse a través de la red de VPN-MPLS, hacia alguna Entidad externa que esté conectado a nuestros Centros de Datos.

3.2.2.6 Servicios Funcionales

3.2.2.6.1 LAN to LAN

El Servicio LAN to LAN, es un servicio de conectividad punto a punto, para el caso del SAT, serían los Centros de Datos, el cual se encargará de transportar información entre ambos puntos, bajo un esquema de capa 2, con las métricas y niveles de servicio que el SAT requiere, tomando en cuenta los valores que tiene de referencia el mercado actual, además de los otorgados por el presente contrato.



Figura 3.14 Servicio LAN 2 LAN

El Proveedor del Servicio del proyecto SAC 2 proveerá, dimensionará y garantizará de manera integrada, la provisión, entrega, implementación, configuración y puesta a punto de los servicios de la infraestructura y componentes habilitadores de los servicios LAN to LAN, así como, los servicios operativos, tecnológicos, recursos humanos, correspondientes para la ejecución de las tareas de administración, operación, soporte, configuración, mantenimiento, actividades de optimización, gestión y monitoreo de la infraestructura requerida para el Módulo aquí descrito y que garantice la correcta entrega de las prestaciones y funcionalidades requeridas en este proyecto.

El SAT requiere habilitar esquemas de seguridad en la conectividad entre sus Centros de datos al utilizar en el servicio LAN to LAN, el proveedor SAC 2 debe proponer una solución que cifre la información entre los dos Centros de Datos ya sea bajo MPLS o considerar en la Solución Capa 2 el protocolo: LinkSec - IEEE 802.1ae a nivel de MAC Address y deberá realizar un diseño en este servicio bajo un medio EoMPLS natural en capa 2 para cifrar todo el canal LAN to LAN punta a punta sin que esta funcionalidad pueda afectar el procesamiento de los dispositivos que compondrán la solución SAC 2, por tal motivo deberá ofrecer la infraestructura necesaria para asegurar el correcto desempeño de la capacidad requerida en el servicio.

La topología física de comunicaciones entre Centros de Datos es la siguiente.

Topología Física de Comunicaciones entre Centros de Datos

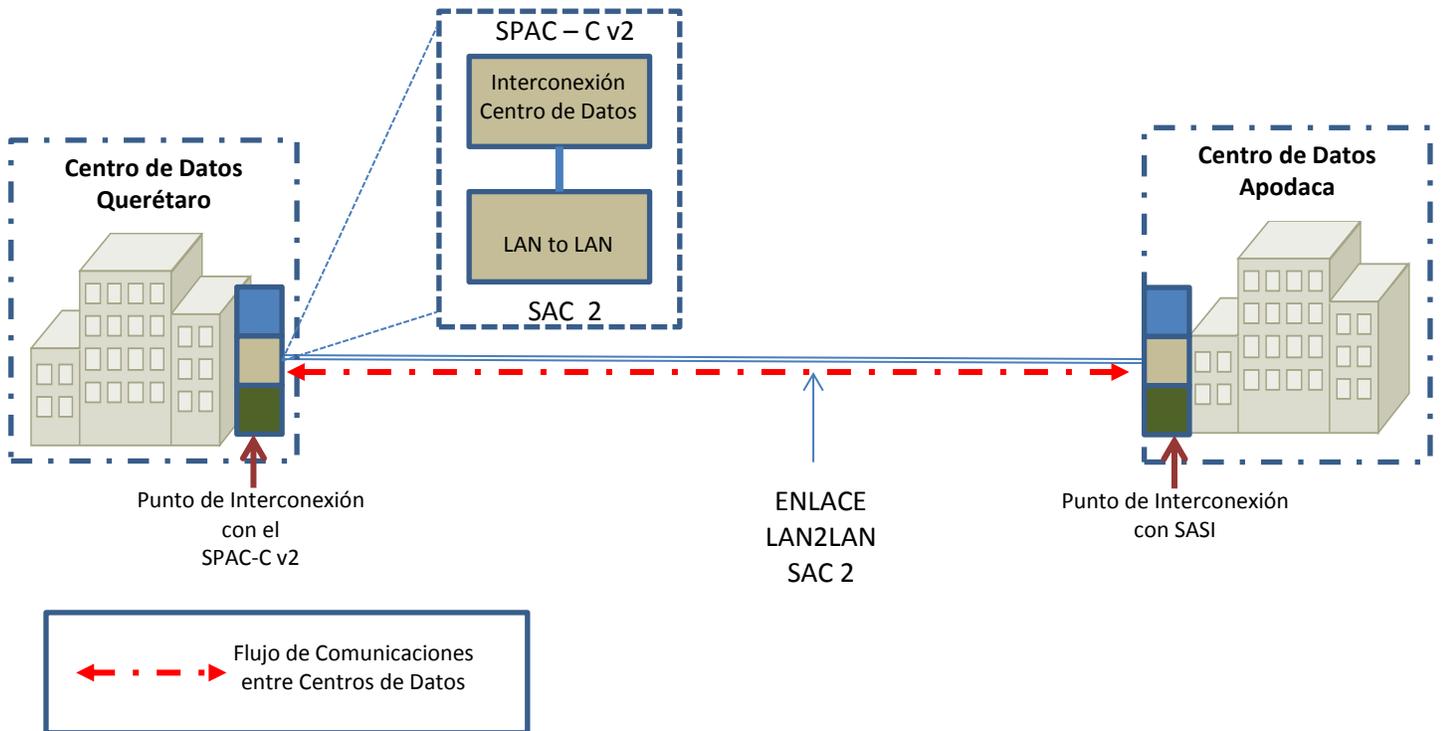


Figura 3.15 Topología física de comunicaciones entre Centros de Datos

3.2.2.7 Servicio de Internet

El Servicio de Acceso a Internet, será utilizado por dos tipos de usuarios, el contribuyente y el usuario interno del SAT.



Figura 3.16 Servicio de Internet

El Servicio de Internet de acceso de contribuyentes y aplicativos, será utilizado normalmente por los contribuyentes que necesitan ingresar a las páginas institucionales del SAT a través de un tercero, para la realización de algún trámite institucional.

El usuario interno del SAT, necesita de este servicio para el intercambio de información con otras instituciones, ya sea gubernamental o bancaria, o para comunicarse con el contribuyente para la realización de trámites con la institución, por mencionar solo algunas de las funciones.

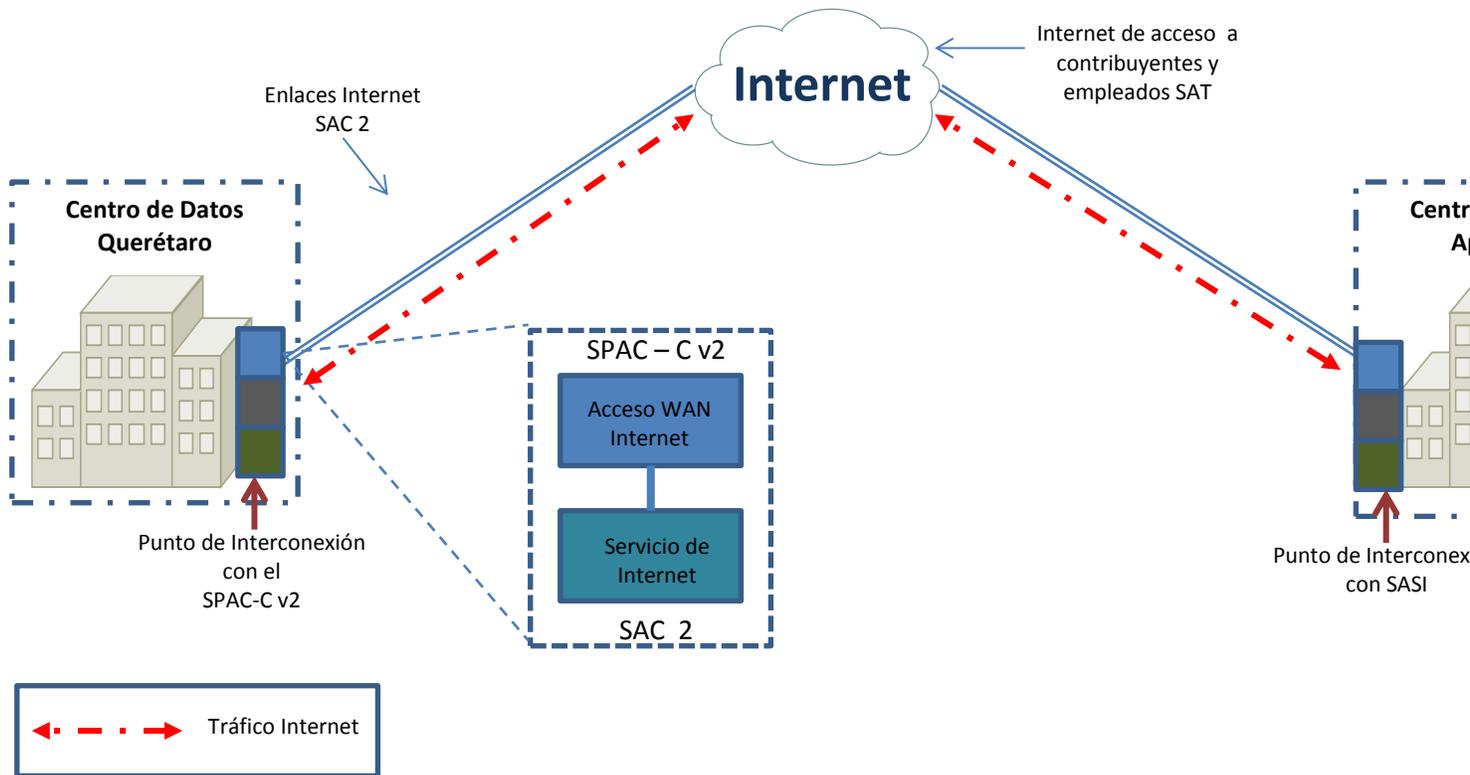


Figura 3.17 Topología física de comunicaciones de Internet para los servicios de Negocio

Es importante mencionar, que dicho servicio será bajo demanda, con el siguiente procedimiento de medición:

- El proveedor de servicio deberá realizar el monitoreo diario del uso del circuito con poleos cada 5 minutos, tanto del tráfico de entrada como el de salida, para un total de 288 muestras de tráfico de entrada y otras 288 muestras de tráfico de salida.
- El total de las 576 muestras, se ordenan en forma decreciente; es decir, de la muestra más alta a la más baja. Se eliminarán el 10 % de las muestras más altas, (58 muestras).
- La lectura más alta resultante, se deberá tomar como la lectura del día.
- El mismo procedimiento se deberá realizar diariamente.
- El cobro total se compondrá de la suma de las 30 lecturas diarias, con un consumo mínimo de 50 Mbps y un costo por cada 10 Megas adicionales.

3.2.2.8 Direccionamiento dinámico IP

El Servicio DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol), será el encargado de asignar de manera dinámica el direccionamiento IP a cada uno de los dispositivos que así lo requieran (Equipo de cómputo, telefonía, impresión, digitalización, cámaras IP). Este servicio estará alojado en los Centros de Datos del SAT, además, del inmueble denominado X, desde donde cada uno de estos, entregará a cierta cantidad de inmuebles por regiones, el direccionamiento de sus dispositivos. Cada uno de estos

inmuebles, deberá tener la capacidad para servir de respaldo, de los otros dos inmuebles, a los cuales están conectados lógicamente.

Direccionamiento dinámico IP (DHCP)

Figura 3.18 Servicio de direccionamiento dinámico IP

Actualmente, el SAT cuenta con una cantidad referencial aproximada de 45,000 dispositivos, los cuales requieren de una dirección IP de manera dinámica, sin embargo, la plataforma debe permitir la asignación de direcciones estáticas para algunas excepciones.

El proveedor SAC 2, deberá desarrollar e implementar una solución administrada para que el SAT disponga de un sistema de DHCP (*Dynamic Host Configuration Protocol*) y de IPAM (*IP Address Management*), en su red corporativa, tomando en cuenta los niveles de seguridad, de jerarquía y requerimientos funcionales de los departamentos involucrados en la administración del direccionamiento IP dentro del SAT.

Topología física y flujos del servicio de direccionamiento dinámico IP de los nodos del SAT

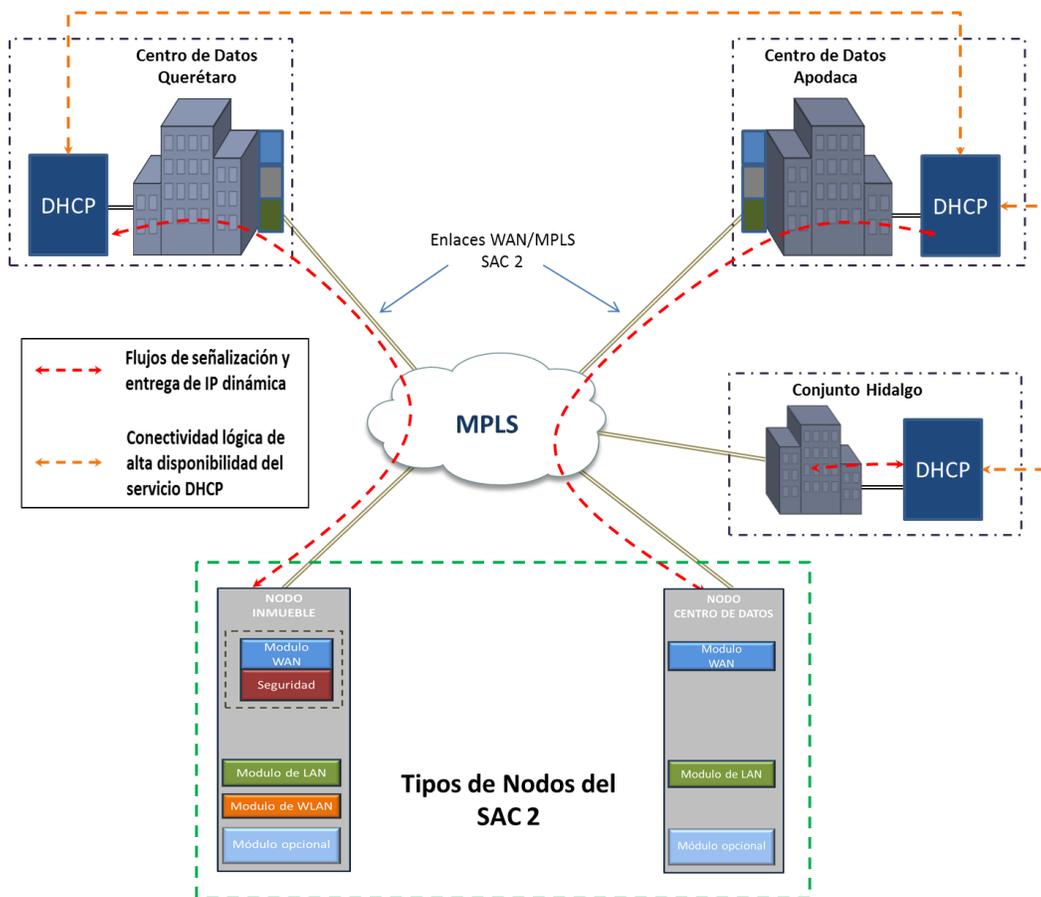


Figura 3.19 Topología física del servicio de Direccionamiento IP dinámico (DHCP)

3.2.2.9 Monitoreo y Gestión

Servicios de la Administración, Gestión y Monitoreo, de los servicios de comunicaciones y seguridad del SAC 2, tiene como función, tener la visión general del servicio completo de comunicaciones y seguridad, así mismo, tener las herramientas óptimas para las labores de operación, soporte y mantenimiento, así como, el personal con el conocimiento especializado de cada uno de los servicios.

Monitoreo, Gestión y Aprovisionamiento de Servicios de Comunicaciones y Seguridad

Figura 3.20 Servicio de Monitoreo y Gestión

Este servicio, deberá operar en todo momento a lo largo del proyecto sin excepciones (7x24x365), y de manera remota desde las instalaciones del proveedor de servicios; así mismo el proveedor proporcionará e instalará una consola de monitoreo con visibilidad hacia todos los servicios que se proporcionan en el contrato, en donde el SAT lo indique y sin costo adicional para la institución.

El conjunto de funciones y procesos del servicio, deberá estar soportado por un NOC (Network Operation Center) y SOC (Service Operation Center), los cuales deberán operar de manera integrada en todos los procesos.

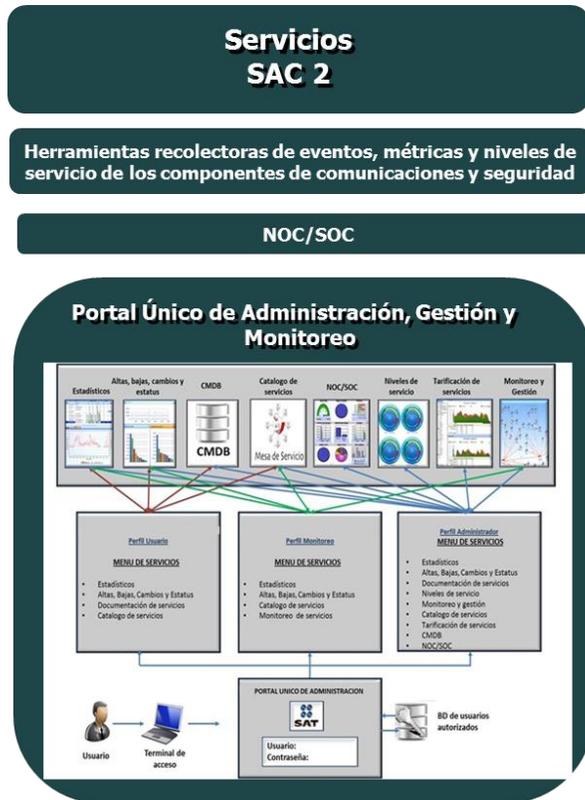


Figura 3.21 Servicio de Monitoreo y Gestión

Las funciones mínimas generales, con las que debe cumplir el servicio, son las siguientes:

- Monitoreo en tiempo real de los componentes del servicio de comunicaciones y seguridad.
- Administración de Incidentes.
- Administración de problemas.
- Administración de la configuración.
- Administración de las plataformas.
- Mantenimiento de las plataformas.
- Actualización de las plataformas.
- Herramientas de gestión, monitoreo y verificación de acuerdos de nivel de servicio (SLA's).
- Administración y actualización de altas, bajas y cambios en el servicio de gestión y monitoreo.
- Integración con las herramientas con las que cuenta el centro de monitoreo del SAT.
- Documentación de estadísticos, eventos, ABC, procesos, SLA, entre otros.
- Mesas de ingeniería.
- Mesa de Ayuda.
- Servicios de optimización.
- Auditorías de seguridad.
- Diagnóstico en línea del primer nivel de la falla reportada.
- Asignación de severidad al reporte de falla.
- Información en línea sobre hallazgos relativos a la falla.
- Identificar y notificar la causa de la raíz de tales problemas.
- Análisis de vulnerabilidades de acuerdo a las mejores prácticas de la industria

Todos estos servicios deberán verse reflejados en modo de dato o gráfico, de manera concentrada y depurada en un portal WEB de forma integrada, que será la ventana de visión para el Cuerpo de Gobierno de Contrato y demás áreas por donde obtendrán la vista general del servicio (documentación, estadísticos, niveles de servicio, incidentes, etc.).

3.2.3 FRONTERAS DE DEMARCACIÓN

Actualmente, el SAT cuenta con una variedad de contratos de servicios, los cuales cubren las necesidades de la organización con respecto a comunicaciones y equipos de cómputo, entre otros.

Cada uno de estos contratos, cuenta con una serie de características y/o funcionalidades que deberán ser tomadas en cuenta por el proveedor SAC 2, para su correcto funcionamiento e integración con aquellos que así sea necesidad del servicio.

El proveedor SAC 2, deberá suministrar los servicios administrados de Red Privada Virtual, servicios de optimización y seguridad, así como, los servicios de administración, soporte, mantenimiento y operación de las redes LAN, en donde el punto de demarcación con otras iniciativas del SAT, será el puerto LAN del switch, objeto de este proyecto, ya sea del equipo administrado o el provisto por el SAC 2 y en la capa en la que se necesite conectar el dispositivo. Es decir, el SAT, ya sea a través de sus

propios medios, o de un tercero, suministrará la infraestructura de cableado para llegar a diferentes elementos de conectividad, entre los que se encuentran, de manera enunciativa más no limitativa, PCs, Multifuncionales, Teléfonos IP, PBXs, Media Gateways, así como otros, CPEs de RPVs alternas, como se describirá en secciones posteriores. Cabe destacar, que la infraestructura necesaria para interconectar los equipos LAN en inmuebles, en los que existan más de dos dispositivos, será responsabilidad del proveedor SAC 2 suministrar, administrar y mantener dicha infraestructura.

Fronteras del servicio en Nodos Inmueble

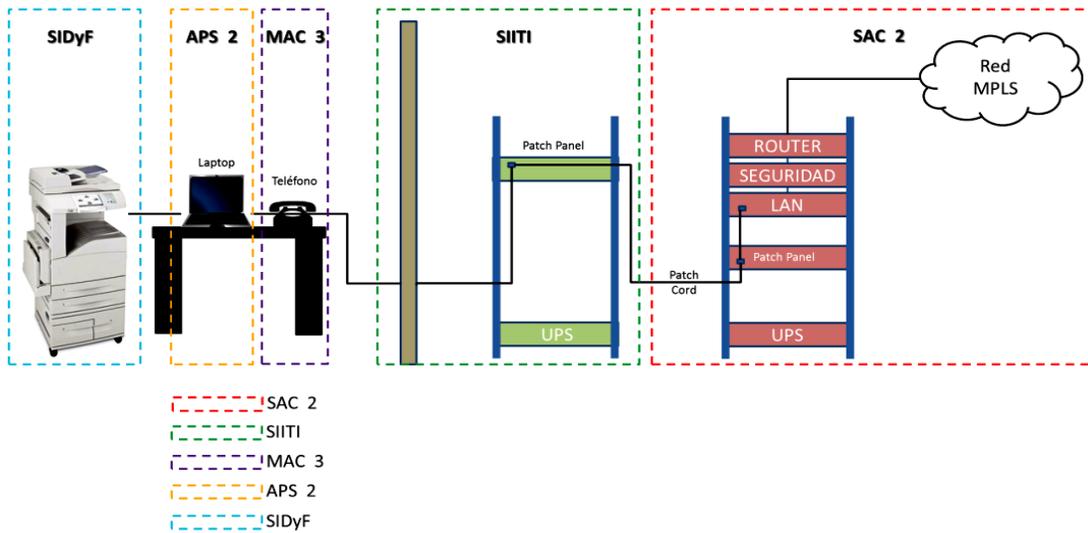


Figura 3.22 Fronteras del SAC 2 en Nodos tipo Inmueble

Fronteras del servicio en nodo centro de datos

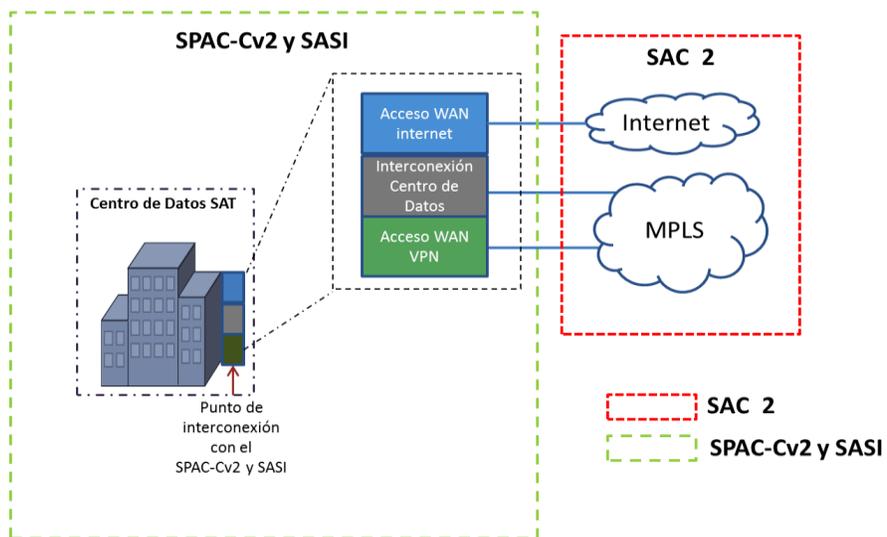


Figura 3.23 Fronteras de SAC 2 en Nodo tipo Centro de Datos

3.3 MODELO DE SERVICIO

El Modelo de Servicio del proyecto está basado en Catálogo de Servicios, en donde cada uno de los conceptos o rubros de servicio cuenta con una cierta cantidad de Posiciones (cantidad referencial), bajo un esquema de máximos y mínimos, lo que permite a la organización hacer un consumo ordenado y eficiente de los mismos, de acuerdo a las necesidades y requerimientos de la organización en el horizonte de vida del contrato. Cabe señalar, que únicamente se pagarán aquellos servicios devengados que se hayan aceptado por el Cuerpo de Gobierno del Contrato.

La estructura de Catálogo de Servicios, permite el abastecimiento de los servicios que requiere el SAT, mediante el concepto de Posiciones de Servicio, entendidas como unidades conceptuales que integran los componentes de infraestructura (hardware), servicios de administración, configuración, mantenimiento y diferentes variables físicas, lógicas y económicas que deben ser tomadas en cuenta, para la entrega de las funcionalidades asociadas a cada una de las Posiciones. De esta manera, el Modelo de Servicio, permite atender de manera integral las necesidades del SAT, abasteciendo los componentes que se requieren con base en cada entorno de operación particular.

Para la entrega de los Servicios Administrados, asociados al proyecto SAC 2, se tienen contempladas dos modalidades para la erogación de los pagos asociados a cada rubro de servicio:

- Unitarios Mensuales
- Por evento

Los rubros de servicio que correspondan a una erogación mensual, basada en un esquema de Unitarios Mensuales, corresponden a servicios administrados, que serán entregados de manera constante durante la vida del proyecto, cuyo costo será cubierto por la cantidad referencial asociada, que se encuentre operando el periodo de un mes, cumpliendo con los requerimientos, funcionalidades y niveles de servicio requeridos por el SAT.

Los rubros de servicio, cuyo tipo de erogación esté clasificado como “Por Evento”, corresponden a servicios que se ejecutan en demanda, que son pagados en una sola exhibición (*one shot*), al momento que sean solicitados por el SAT.

3.3.1 ESTRATEGIA DE LOS SERVICIOS ADMINISTRADOS

La finalidad de esta iniciativa, es la de contar con un Servicio Administrado de Comunicaciones y Seguridad perimetral flexible, a proveerse en los Centros de Datos e inmuebles del SAT, a nivel nacional. Las actividades para la toma de administración, operación, soporte, aprovisionamiento físico y lógico e implementación del servicio, deben estar reflejadas puntualmente, en el Plan de Trabajo Detallado que el Proveedor SAC 2, presentará en la Fase de Planeación del Arranque.

El Modelo Funcional de SAC 2, se centra en el concepto de Posiciones de Servicio, basado en un esquema de mínimos y máximos (contrato abierto), lo cual permitirá ejercer el consumo de las Posiciones de Servicio con base en las necesidades del SAT. Sobre estos tipos de Posiciones de Servicio, convergen servicios y componentes que proporcionan todas las capacidades requeridas para satisfacer los requerimientos y necesidades particulares de este Órgano Desconcentrado.

Las diferentes funciones operacionales de los Servicios Administrados incluyen, la administración, operación, soporte técnico, mantenimiento preventivo y correctivo, mesa de servicio, mesa de ingeniería, optimización, dimensionamiento, administración de incidentes y problemas,

administración de cambios y de la configuración, seguridad, gestión y monitoreo para las Posiciones de Servicio que forman el alcance de este proyecto.

Para el aseguramiento de calidad de la instalación y su puesta a punto, así como, de la operación del proyecto SAC 2, es indispensable que se cuente con las siguientes certificaciones por parte de la casa certificadora o el fabricante, que la posicionen como una entidad preparada a los más altos niveles de calidad, en el suministro y operación de servicios de comunicaciones y seguridad perimetral:

- Máxima Certificación de Socio del Fabricante de los componentes habilitadores de redes y seguridad que componen las Posiciones de Servicio Administrados.
- Máxima Certificación de Servicios Administrados del Fabricante de los componentes habilitadores de redes y seguridad de las Posiciones de Servicio Administrados.
- Certificación ISO/IEC 27001:2005 del SOC del Proveedor de SAC 2, al menos en los procesos de: Atención de Requerimientos, Soporte a Cambios, Atención de Incidentes, Soporte a Problemas, Gestión de Configuraciones e Implementación.

3.3.2 CONCEPTO DE "POSICIÓN DE SERVICIO"

El concepto de Posiciones de Servicio, se entiende como unidades conceptuales que integran los componentes de infraestructura (hardware), servicios de administración, configuración, mantenimiento y diferentes variables físicas, lógicas y económicas que deberán ser tomadas en cuenta, para la entrega de las funcionalidades asociadas a cada una de las Posiciones. De esta manera, el Modelo de Servicio permite atender de manera integral las necesidades del SAT, abasteciendo los componentes que se requieren con base en cada entorno de operación particular.

3.3.3 CONCEPTOS FUERA DE ALCANCE

Los siguientes servicios se consideran fuera de alcance de SAC 2, para los propósitos de este proyecto:

- Ejecución de configuraciones en dispositivos o equipos ajenos a los Servicio de SAC 2
- Soporte y mantenimiento de componentes habilitadores ajenos a este contrato
- Infraestructura de energía eléctrica, espacio físico y sistemas de refrigeración de aire en los Centros de Datos
- Servicio de Procesamiento, Almacenamiento
- Mesa de Servicio para el soporte de las aplicaciones de Negocio
- Certificación de aplicaciones
- Licencias de Sistema Operativo, antivirus, aplicaciones de oficina

3.4 PLAN DE TRABAJO GENERAL

El modelo de este proyecto está preparado para un horizonte de 1826 días naturales. Cabe aclarar que se consideran 1826 días naturales de operación y vida útil del servicio esto incluye un periodo de 6 meses como máximo para el despliegue y migración de todos los servicios, para cada una de las partidas iniciando en el mismo momento la migración de los servicios, fundamentalmente los considerados como de conectividad WAN.

El proyecto se iniciará a partir de la fecha inmediata a la firma del contrato correspondiente.

La prestación de los servicios debe cumplir, de forma mínima, con lo que se detalla a continuación.

Fase	Id	Hito	Máxima Duración (Días Hábiles)	Precedente
Firma del Contrato	0	Firma del Contrato SAC 2	Este hito da inicio oficial al proyecto, por lo que se considera el referente para el resto de la secuencia	N/A
Planeación del Arranque	1	Conformación y presentación del Grupo Administrador del Proyecto, con elementos pertenecientes al Proveedor SAC 2 y al SAT (Cuerpo de Gobierno de Contrato)	A más tardar 5 días hábiles posteriores a la firma del Contrato SAC 2	0
	2	Mesas (Sesiones) de Trabajo de Planeación del Arranque, entre el SAT y el Proveedor SAC 2, convocadas por el Cuerpo de Gobierno de Contrato SAC 2	A lo largo de los siguientes 5 días hábiles a partir de la conformación y presentación del Grupo Administrador del Proyecto	1
	3	Presentación, por parte del Proveedor SAC 2, del Programa de Implementación de los Servicios de acuerdo a los lineamientos solicitados por el SAT en este documento (Plan de Trabajo Detallado)	A más tardar 5 días hábiles posteriores a la finalización de las Mesas de Trabajo	2
	4	Análisis y revisión del Programa de Implementación de los Servicios (Plan Detallado) por parte de SAT	3 días hábiles posteriores a la entrega del Plan Detallado de parte del Proveedor SAC 2	3
	5	Aprobación del Programa de Implementación de los Servicios (Plan Detallado)	1 día hábil después de finalizado el análisis y revisión del programa detallado por parte del SAT (Notificación escrita al Proveedor SAC 2 por parte del Cuerpo de Gobierno de Contrato)	4
	6	Firma de Requerimientos de Operación (OLAs) entre el Proveedor SAC 2 y terceros involucrados, a través del Cuerpo de Gobierno de Contrato SAC 2	A lo largo de los siguientes 20 días hábiles a partir del inicio de la Fase de Planeación del Arranque	2

Tabla 3.1 Planeación del arranque

Fase de Implementación de Servicios WAN, de Internet, de LAN to LAN, de Administración y Monitoreo

Fase	Id	Hito	Máxima Duración (Días Hábiles)	Precedente
Implementación de Servicios WAN, de Internet, de LAN to LAN, de Administración y Monitoreo	7	Implementación de Servicios WAN en los Nodos del SAT, de acuerdo a la Partida correspondiente (1, 2)	6 meses naturales como máximo, a partir de la finalización de la Fase de Planeación del Arranque para Partida #1 6 meses naturales como máximo, a partir de la finalización de la Fase de Planeación del Arranque para Partida #2	5, 6
	8	Implementación de Servicios de Internet, de acuerdo a la Partida correspondiente (1, 2)	3 meses naturales como máximo, a partir de la finalización de la Fase de Planeación del Arranque, para la Partida #1 3 meses naturales como máximo, a partir de la finalización de la Fase de Planeación del Arranque, para la Partida #2	5, 6
	9	Implementación de Servicios de Seguridad, Administración y Monitoreo, de acuerdo a la Partida correspondiente (1, 2)	A partir de la implementación del primer nodo de cada Partida	5, 6
	10	Implementación de Servicios LAN to LAN, para la Partida 1	3 meses naturales como máximo, a partir de la finalización de la Fase de Planeación del Arranque	5, 6
	11	Estabilización de los Niveles de Servicio WAN, Internet y LAN to LAN	5 días naturales a partir del cumplimiento de cada uno de los hitos 7, 8 y 10; respectivamente, para cada Nodo (inmueble del SAT) en cuestión, dependiendo de la Partida	7, 8 y 10

Tabla 3.2 Implementación de Servicios WAN, de Internet, de LAN to LAN, de Administración y Monitoreo

Fase de Administración de Redes LAN Actuales

Fase	Id	Hito	Máxima Duración (Días Hábiles)	Precedente
Administración de Redes LAN Actuales	12	Toma en Administración de las Redes LAN del SAT por Nodo, de acuerdo a la Partida correspondiente (1 ó 2) y apegándose al plan de reducción de la fase de migración WAN.	6 meses naturales como máximo, a partir de la finalización de la Fase de Planeación del Arranque para Partida #1 6 meses naturales como máximo, a partir de la finalización de la Fase de Planeación del Arranque para Partida #2 Para la totalidad de las Redes LAN citadas en los Apéndices 3 A y 3 B " Infraestructura LAN para Toma en Administración - Partida 1 y Infraestructura LAN para Toma en Administración - Partida 2 " y su máxima	5, 6

			duración es dos meses a partir de su inicio	
	13	Estabilización de los Niveles de Servicio para LAN Administradas	5 días naturales a partir del inicio del hito 12 para cada Nodo del SAT, dependiendo de la Partida	12

Tabla 3.3 Administración de Redes LAN Actuales

Fase de Operación Estable				
Fase	Id	Hito	Máxima Duración (Días Hábiles)	Precedente
Operación de los Servicios	14	Operación SAC 2	Tiempo a transcurrir en operación estable, a partir de la estabilización de Niveles de Servicio, para cada fase y para cada servicio, hasta la finalización del contrato SAC 2	11 y 13
	15	Finalización del Contrato	El día que se cumplan 1826 días naturales contados a partir del día siguiente a la firma del contrato SAC 2	0

Tabla 3.4 Operación de los Servicios

3.4.1 FASE DE PLANEACIÓN DEL ARRANQUE

Las tareas programadas para este primer período son:

- **Desarrollo y entrega del Plan de Trabajo.** A la firma del contrato el Proveedor de SAC 2, debe desarrollar el plan de trabajo detallado, sin obviar actividades de interés para el SAT. El Proveedor debe considerar, al menos, todas las actividades necesarias para la culminación exitosa de la toma de Administración y Operación del Contrato de SAC 2.
- **Conformar el Grupo de Administración del Proyecto.** Durante la etapa de Planeación de Arranque, se conformará un grupo de administración responsable de garantizar la entrega de los servicios. Este grupo estará formado por el personal que designe el SAT, como parte de su Cuerpo de Gobierno de Contrato, así como el personal nombrado por el proveedor para la administración, operación, supervisión y entrega de los servicios de SAC 2
- **Definición de los Acuerdos de Nivel de Operación (OLAs).** En esta fase se definirán y firmarán los Acuerdos de Nivel de Operación (OLA's) entre el Proveedor de SAC 2 y terceros involucrados y/o relacionados con el servicio.

Para la firma de dichos OLA's, el Proveedor SAC 2 debe apoyarse con el Cuerpo de Gobierno del Contrato de SAT en fin de que estos se realicen de manera expresa y sin contratiempos.

Los Acuerdos de Nivel de Operación deben ser revisados semestralmente conforme a los acuerdos tomados durante la Fase de Planeación de Arranque, o de acuerdo al procedimiento que se señale en el contrato que suscriban el Proveedor SAC 2 y el SAT

A continuación se describen las configuraciones del servicio y responsabilidades mínimas del proveedor de SAC 2, sin menoscabo de realizar aquellas configuraciones de servicio que no estén incluidas en este apartado y que sean necesarias para cumplir con los requerimientos aquí mencionados.

Las configuraciones de servicio son las siguientes:

- Asegurar la disponibilidad, desempeño, seguridad, escalabilidad y gestión y monitoreo de la infraestructura de Comunicaciones y Seguridad de los Centros de Datos del SAT
- Proveer los servicios de administración, operación, implementación, dimensionamiento, soporte y mantenimiento de toda la infraestructura involucrada y que conforman las Posiciones de Servicio del proyecto de SAC 2
- Proveer los servicios de diseño, planeación y dimensionamiento del servicio de SAC 2
- Servicios de administración, operación, diseño y configuración de los Servicios de infraestructura tales como: enrutamiento y conmutación, entre otros
- Administración, operación, diseño y configuración de la infraestructura y servicios de seguridad y de todos los elementos relacionados
- Diseño, configuración y dimensionamiento de todos los componentes del sistema de gestión y monitoreo destinados al proyecto de SAC 2
- Administración, operación, diseño y configuración de sistema de detección y protección de intrusos
- Administración, operación, diseño y configuración de mecanismos de detección y mitigación de ataques
- Fase de Transferencia de Conocimientos tanto al inicio del proyecto, como antes, durante y después de las migraciones y actualizaciones tecnológicas

3.4.2 FASE DE TOMA EN ADMINISTRACIÓN

El proveedor SAC 2 tomará en administración los dispositivos de red actuales con que cuenta el SAT bajo el contrato de SAC actual, para asegurar la correcta operación, configuración, mantenimiento y solución de fallas. Será responsabilidad del Proveedor de SAC 2, una vez firmado el contrato tomar en operación y por lo tanto la responsabilidad de los mantenimientos, soporte y atención a las fallas de la infraestructura instalada, una vez migrado el nodo. Cabe señalar que los equipos se encuentran en condiciones de operación correcta física y lógica ya que son equipos que al día de hoy cuentan con soporte y garantía del proveedor actual. El proveedor de SAC 2, será responsable de la administración y operación de estos equipos mientras sigan operando. Los servicios de administración sobre la infraestructura de red, serán provistos por el Proveedor de SAC 2 durante la vigencia del contrato. El Proveedor de SAC 2 será el único responsable de resolver cualquier condición, ya sea física o lógica, relacionada con los dispositivos tomados en administración. El Proveedor de SAC 2 deberá contar con personal en los sitios que el SAT defina por su grado de importancia o criticidad para la operación de la institución, de manera permanente y durante la vigencia del contrato para la realización de tareas de atención y reparación de fallas, altas, bajas y cambios de los servicios aquí en mención y entre otras. Igualmente será el encargado de mantener, cambiar y acceder a las configuraciones de los dispositivos.

Los servicios administrados de comunicaciones LAN consideran todas las actividades necesarias para que el proveedor ejecute la toma en administración (de manera inicial y después de las actualizaciones tecnológicas) de la infraestructura y componentes que hoy en día son responsables de la entrega de servicios de conectividad considerados como LAN.

Estos servicios, serán provistos por el Proveedor de SAC 2 durante toda la vida del contrato, sin importar la etapa en la que se encuentre el proyecto, (lo que implica la toma en administración de dispositivos existentes o la correspondiente al reemplazo de los mismos). El Proveedor de SAC 2 será el único responsable de resolver cualquier condición, ya sea física o lógica, relacionada con los dispositivos LAN. El Proveedor de SAC 2 deberá acudir al sitio para los fines que así se requiera, siendo algunos de estos la reparación, sustitución y toma en administración de los dispositivos LAN. Igualmente será el encargado de mantener, cambiar y acceder a las configuraciones de los dispositivos LAN.

Tareas a realizar por el Proveedor de SAC 2:

- Administración de Fallas
 - ✓ Monitoreo proactivo de los dispositivos LAN en un régimen 7x24x365
 - ✓ Aislamiento de fallas
 - ✓ Reparación de fallas de los dispositivos LAN de manera remota o en sitio
 - ✓ Reparación de fallas lógicas y restauración de configuraciones
- Suministro y Configuración
 - ✓ Integración de dispositivos LAN en los inmuebles del SAT
 - ✓ Configuración de dispositivos LAN (Altas, Bajas y Cambios)
 - ✓ Cambios remotos y en sitio de configuración
 - ✓ Respaldo de configuración de los equipos de comunicaciones
 - ✓ Integración con elementos de comunicaciones del inmueble correspondientes a las soluciones de seguridad y enrutamiento
 - ✓ Integración con elementos de enrutamiento de proveedores terceros, para fines de establecimiento de estrategias de redundancia y diversidad
 - ✓ Actualizaciones de versiones de software sistema operativo
 - ✓ Actualizaciones de Hardware por obsolescencia y/o fin de Venta
 - ✓ Integración de la solución SAC 2, que contemple el reacomodo de cableado, en los racks, que deriven de una implementación y/o un ABC.
 - ✓ Suministro de infraestructura auxiliar tal como jumpers, gbic's y componentes necesarios para la toma en administración de los dispositivos LAN.
 - ✓ Suministro de refacciones a la infraestructura que compone la solución de red de área local
- Monitoreo y Reportes
 - ✓ Reportes de desempeño
- Seguridad

- ✓ Aplicación de parches
- ✓ Control de acceso
- ✓ Cambio de contraseñas

Dentro de los servicios administrados de comunicaciones LAN, se encuentran diferentes rubros, que se distinguen por las capacidades asociadas a cada uno de los componentes.

3.4.3 FASE DE MIGRACIÓN

A continuación se describen los requerimientos mínimos que se debe implantar, para la correcta entrega del plan de migración de red requerida en este proyecto.

- Resumen ejecutivo del plan de Migración
- Identificación de flujos de comunicaciones, servicios de comunicaciones y seguridad, enlaces físicos, funcionalidades a ser Migrados
- Premisas de Migración / Estrategia de migración
- Plan detallado de Migración
 - Proceso para garantizar la migración exitosa.
 - Calendario
 - Dependencias
 - Recursos involucrados
 - Horarios de ventanas de migración
 - Procedimiento de Migración (configuraciones)
 - Protocolos de validación, pruebas y criterios de pruebas

El proveedor de SAC 2 debe ejecutar la migración de los servicios que brindará al SAT blindando el éxito de la migración y la nula afectación a los servicios del SAT fuera de los horarios de ventana de mantenimiento y que adicionalmente incluyen, entre otros, a las tecnologías de conmutación y ruteo, centros de datos y seguridad. Las afectaciones de los servicios dentro de los horarios de ventana de mantenimiento se negociarán con el Cuerpo de Gobierno del Contrato que asigne el SAT.

3.4.1 FASE DE ESTABILIZACIÓN

Una vez que se haya llevado a cabo la implementación del nodo, toma en administración de la red LAN y puesta en operación de los Servicios de Comunicaciones y Seguridad en cada uno de los inmuebles y Centros de Datos del SAT, se tendrá una etapa de “Estabilización del Servicio” con duración de 5 días naturales, en el cual no entrarán en vigor las deducciones por incumplimiento de los Niveles de Servicio. Si dentro de los 5 días de estabilización llegase a presentarse una falla en el servicio, deberá procederse de inmediato a corregir o resolver dicho problema y normalizar la operación,

A partir de la notificación al SAT de que la estabilización ha sido concluida, a partir del día 6, se empezará con la facturación y entrarán en vigor los Acuerdos de Niveles de Servicio y las deducciones.

3.5 DESCRIPCIÓN DE LOS SERVICIOS

3.5.1 SERVICIOS ADMINISTRADOS DE CONECTIVIDAD DE RPV

3.5.1.1 *Marco Tecnológico de Referencia*

La estructura tecnológica se inicia con las interfaces físicas de los dispositivos de los usuarios (computadora, teléfono, cámara de video, etc.) hasta la interconexión con su parte remota (Servidores, bases de datos, aplicaciones, teléfono, etc.) que le permita realizar sus actividades en la operación diaria de los procesos de negocio del SAT. Desde el punto de inicio se hace uso de las diferentes tecnologías integrándose a una red de área local, pasando a la verificación de los controles de seguridad lógica, para que posteriormente se encaminen los datos, voz y video a sus destinos correspondientes a través de la red privada virtual (RPV), basada en la conmutación de etiquetas multiprotocolo (MPLS , por sus siglas en inglés); estos servicios serán monitoreados de tal forma que cualquier desviación en su comportamiento, fallas, nuevas configuraciones o nuevos servicios, sean atendidos con la debida prontitud y eficacia, enmarcados por los niveles de servicios comprometidos con el SAT.

El enfoque de los Servicios Administrados de Comunicaciones es, como su nombre lo indica, hacia el servicio que se va a proporcionar sin importar la tecnología subyacente que soporta dicho servicio, sin embargo, dicha tecnología debe soportar características mínimas de eficiencia y desempeño que permitan la escalabilidad, flexibilidad, seguridad y el soporte de nuevas demandas de servicios.

Monitoreo y Gestión	Incidentes y Problemas	Configuración/ Actualizaciones/ Modificaciones	Reubicaciones / Nuevos Servicios
Red MPLS/VPN	Alta Disponibilidad	Clase de Servicio	Calidad de Servicio
Red de Área Amplia	Enrutamiento	Listas de Control de Acceso	Ancho de Banda por demanda
Seguridad Lógica	Control de Acceso	Detección Ataques	Filtrado de direcciones y puertos
Red de Área Local	Acceso Red Local	Seguridad física por puerto	Potencia en Ethernet
Servicios	Datos	Voz	Video

Figura 3.24 Marco Tecnológico

3.5.1.2 Características Generales

Los Servicios Administrados de Conectividad de RPV consideran la incorporación de todos los elementos de infraestructura, administración, soporte, mantenimiento y operación necesarios que permiten al SAT abastecerse de servicios de conectividad basados en el estándar MPLS de red privada virtual (RPV), para los diferentes tipos de inmuebles en los que el SAT requiere llevar a cabo el intercambio de información de manera segura, confiable y expedita, para el soporte y operación de los diferentes objetivos y proceso de negocio que sustentan su actividad. Cada inmueble presenta

características particulares asociadas a su ubicación, tipo de operación, tamaño, infraestructura asociada, etc.; por lo que el modelo de servicio para el abastecimiento de este tipo de servicios de conectividad considera diferentes perfiles que se asocian a cada uno de los diferentes inmuebles con base precisamente en las necesidades del SAT y de acuerdo a la demanda que las diferentes iniciativas de Negocio presente para cada uno.

Es por ello, que los Servicios Administrados de Conectividad de RPV dentro del Modelo de Servicio, consideran los siguientes perfiles, que integran los componentes de conectividad WAN definidos en la Arquitectura de Referencia para los Nodos tipo Inmueble, con las características que se describen para cada uno.

Perfiles asociados a Inmuebles

Tipo de Posición de Servicio de Conectividad RPV	Capacidades asociadas a la Posición
Servicio Administrado de Conectividad de Red Privada para Inmueble con Consumo Bajo	Servicio administrado de conectividad para Nodos tipo Inmueble que incluye un ancho de banda inicial de 2 Mbps y crecimientos que serán de 2 Mbps a 8 Mbps (equivalentes a 1xE1 y 4xE1 respectivamente) teniendo la capacidad máxima, disponible para soportar los requerimientos de incrementos que se requieran durante la vigencia del contrato.
Servicio Administrado de Conectividad de Red Privada para Inmueble con Consumo Moderado	Servicio administrado de conectividad para Nodos tipo Inmueble que incluye un ancho de banda inicial de 8 Mbps y crecimientos que serán de 8 Mbps a 34 Mbps (equivalentes a 4xE1 y E3 respectivamente) teniendo la capacidad máxima, disponible para soportar los requerimientos de incrementos que se requieran durante la vigencia del contrato.
Servicio Administrado de Conectividad de Red Privada para Inmueble con Consumo Medio	Servicio administrado de conectividad para Nodos tipo Inmueble que incluye un ancho de banda inicial de 34 Mbps y crecimientos que serán de 34 Mbps a 155 Mbps (equivalentes a E3 y STM1 respectivamente) teniendo la capacidad máxima, disponible para soportar los requerimientos de incrementos que se requieran durante la vigencia del contrato.
Servicio Administrado de Conectividad de Red Privada para Inmueble con Consumo Alto	Servicio administrado de conectividad para Nodos tipo Inmueble que incluye un ancho de banda inicial de 100 Mbps y requerimientos de ancho de banda superiores.

Tabla 3.5 Perfiles asociados a Inmuebles

Tipo de Posición de Servicio de Conectividad RPV	Capacidades asociadas a la Posición
Servicio Administrado de Conectividad de Red Privada para Centro de Datos	Servicio administrado de conectividad para Nodos tipo Centro de Datos que incluye un ancho de banda inicial de 100 Mbps y con requerimientos de ancho de banda superiores a esta capacidad.

3.5.1.3 Estrategia de Transporte a través de la RPV

Se debe proveer a el SAT el servicio de transporte de tráfico, comunicación e interconectividad para voz, datos y video entre los diferentes sitios (inmuebles), y aquellos que se incorporen durante la vigencia del contrato, mediante el diseño, implementación, configuración, puesta a punto, administración y operación de una RPV MPLS, soportada por el RFC 4364 de la IETF, cuyo núcleo opere con protocolo IP soportado en una infraestructura de telecomunicaciones con plataforma MPLS, en la que el acceso a la nube de MPLS sea a través de comunicaciones punto a punto, y con soporte de múltiples VRF's de RPV's L3 de MPLS por cada CPE para la segmentación de tráfico en forma lógica sin necesidad de duplicar infraestructura.

El ancho de banda de la RPV MPLS deberá ser dedicado solamente para este servicio, no se aceptan soluciones que multiplexen otros servicios como por ejemplo: Internet, Frame Relay, Telefonía local, etc.

Se debe considerar un diseño que permita que la red RPV MPLS cuente con un esquema flexible de topologías tipo malla completa (*Full Mesh*), tipo estrella (*Hub & Spoke*) o combinación de ambas de manera dinámica, **implantando IPSEC sobre la misma RPV de MPLS, cuando el SAT así lo demande**, con el objeto de proveer confidencialidad e integridad, dada la naturaleza de la red e información que se transporta. Todo ello, sin afectar la capacidad de comunicación punto a punto (*peer-to-peer*) que ofrece de manera nativa la tecnología MPLS, ni los compromisos de calidad de servicio para cada tipo de tráfico. Así mismo, el Licitante ganador deberá considerar los ajustes a las definiciones de las clases de servicio que implica el estándar IPSEC.

Se debe enrutar desde el sitio origen hasta el sitio destino el tráfico de voz, datos o video que se genere en las redes de área local de cada sitio. El protocolo de enrutamiento entre el Módulo WAN y el Módulo LAN podrá ser estático y/o dinámico El SAT requiere que el servicio opere en un esquema 7x24 los 365 días del año durante la vigencia del contrato.

El SAT utilizará la RPV MPLS para transportar cualquier tipo de tráfico, a través del protocolo IP para establecer comunicaciones seguras entre los sitios que conformen la RPV MPLS. Para este fin, el Licitante Adjudicado deberá proporcionar las conexiones y protocolos de enrutamiento debidamente configurados.

3.5.1.4 Entrega de Datos en las Redes LAN

Se debe conectarse a las redes de área local actuales del SAT, utilizando tecnología Gigabit Ethernet, con posibilidades de conexión vía fibra óptica o cobre. Esta conexión será a un puerto LAN del Switch de core en cada uno de los inmuebles, por lo que el Proveedor SAC 2 deberá considerar un equipo SWITCH LAN para la interconexión de los equipos que conforman el Módulo WAN conforme al diseño y solución que de en cada sitio.

Adicionalmente, los routers y switches deberán contar con listas de control de acceso (ACL) a la WAN y/o Internet para los fines que sean demandados tanto por el Proveedor SAC 2 como del SAT.

En caso de tratarse de nodos con redundancia existirán dos puntos de conexión hacia la RPV vía dos puertos LAN conmutados en un nivel de capa 3 para la conexión de ambos CPEs, en dicho nodo con redundancia.

3.5.1.5 Calidad de Servicio (QoS) y Clase de Servicio (CoS)

Se debe cumplir de extremo a extremo en la red con las Calidades de Servicio (QoS), es decir, de puerto LAN a puerto LAN incluyendo la tecnología dentro del Módulo WAN, equipos extra de propósito específico y la nube de la RPV (hasta el último puerto de comunicaciones de la red provisto al SAT). La tecnología y protocolos para habilitar esta calidad de servicio deberán ser homogéneos de extremo a extremo en toda la infraestructura de comunicaciones que le sea necesaria. Esta calidad de servicio se deberá alcanzar implementando mecanismos de control de retardo y prioridad de tráfico que aseguren un trato homogéneo para las aplicaciones en todo el trayecto de los flujos.

Los enlaces de comunicaciones hacia los diferentes nodos de la red serán parte de un servicio de RPV MPLS —basado en la transmisión de información sobre el protocolo IP— que permite la implementación de redes privadas virtuales para comunicar a los diferentes puntos de una empresa de manera segura y confiable, contando con la capacidad de diferenciar los tipos de información transmitida —como voz, datos y video— para proporcionar diferentes niveles de prioridad o tratamiento a cada uno de ellos (Quality of Service/Class of Service).

La separación del tipo de tráfico no sólo puede realizarse a nivel del análisis de valores de DSCP, direcciones IP fuente/destino y puertos TCP/UDP fuente/destino, sino a un análisis más granular de protocolos. Por ejemplo, puede separarse tráfico de HTTP por URL o host, distinguiendo aplicaciones Web prioritarias de las de Internet.

3.5.1.6 Solución de Seguridad

3.5.1.6.1 Solución Firewall

Se debe proveer una solución de firewall integrada y en alta disponibilidad, sin límites en el número de usuarios, y basada en una arquitectura de inspección de estados (*stateful inspection*). Se debe brindar protección para lo siguiente, de forma enunciativa más no limitativa: segmentos externos como Internet, DMZ externas, DMZ internas, segmentos de servidores, segmentos de usuarios, y segmentos de entidades externas al SAT..

La Solución de Firewall deberá considerar las siguientes funcionalidades, de manera enunciativa más no limitativa:

- Debe incluir los mecanismos de seguridad que habiliten el Servicio de Firewall tipo *Stateful*, el cual mantenga en todo momento una tabla estado que contenga la información de las sesiones de red activas, tanto para servicios TCP como UDP, en las que cada vez que una nueva sesión de entrada o de salida sea establecida, deberá ser registrada en la tabla de estado del Firewall. Las políticas de acceso deberán validarse en dicha tabla de estado, de tal forma que sólo el tráfico que pertenezca a sesiones válidas sea permitido
- Debe permitir la inspección del tráfico de protocolos de aplicación, tal como correo electrónico (SMTP) y Web (HTTP), para garantizar su correcta operación, y evitar abuso de las mismas con fenómenos como “tuneleo” de aplicaciones, *peer-to-peer sharing* (KaZaA, Gnutella, eDonkey, etc.) y mensajeros instantáneos (Yahoo, AOL, MSN Messenger, etc.), además de tener la capacidad de filtrar URLs

- Deberá proteger el tráfico de telefonía inspeccionando el protocolo SIP para identificar la negociación de puertos UDP dinámicos para el transporte del *stream* de audio, y proteger de esta forma el establecimiento de las llamadas de voz
- Con objeto de mitigar Ataques de Negación de Servicio (DoS), la Solución de Firewall debe tener la capacidad de implementar *Rate Limiting* para limitar el consumo de ancho de banda utilizado por una determinada aplicación, o tráfico de usuario que cruce el Firewall
- La administración del servicio y las políticas de seguridad del Firewall deberán establecerse de forma segura mediante protocolos como HTTPS o SSH, y deberá permitirse el monitoreo en forma gráfica de los niveles de utilización del CPU, memoria y tráfico en sus interfaces de red
- Con el objeto de mantener la alta disponibilidad de los nodos, estos deberán de soportar la función de recuperación en caso de fallos, al permitir que en aquellos sitios que tengan firewall redundante, en caso de que uno de los dos equipos falle, el equipo de respaldo deberá tomar el control de las sesiones del equipo que falló, para no interrumpir las comunicaciones del nodo. Cada dispositivo firewall deberá permanecer informado del estado del otro dispositivo; si la otra unidad falla, tendrá que saber cuándo tomar el control.

3.5.1.6.2 Solución IPS

La Solución de IPS deberá considerar las siguientes funcionalidades, de manera enunciativa más no limitativa:

- Deberá estar distribuida en cada uno de los sitios remotos que se conectan a la red MPLS
- Deberá tener la capacidad de inspeccionar el tráfico de red, desde y hacia cada uno de los sitios remotos para detectar y detener ataques tipo DoS, así como ataques causados por virus y gusanos de red que puedan comprometer la operación y disponibilidad de las aplicaciones del SAT
- Las acciones que deberá soportar la Solución de IPS ante la detección de un ataque son: generación de alarma a una consola central para la correlación de eventos, filtrado del tráfico para mitigar el ataque, reinicio de las sesiones de TCP para evitar ataques de tipo *TCP SYN Flood* y captura de los paquetes de la sesión entre el atacante y el sistema atacado para posibilitar análisis forenses *a posteriori*
- Deberá considerar el servicio de actualización de firmas digitales en los IPS para mantener la red protegida contra el brote de nuevos ataques o gusanos de red de última generación
- Su administración deberá establecerse de manera segura, mediante la utilización de protocolos como HTTPS o SSH, y deberá permitir el monitoreo en forma gráfica de los niveles de utilización del CPU, memoria y tráfico en sus interfaces de red
- Debe tener la capacidad de hacer instancias de IPS virtuales, las cuales soportarán políticas de seguridad y de administración independientes, con el fin de segmentar y asegurar los distintos flujos de tráfico sin necesidad de multiplicar la infraestructura

3.5.1.7 Planeación y Administración de Capacidad WAN

Se debe realizar el monitoreo de forma continua del uso de los recursos de red (i.e., anchos de banda) para asegurar el nivel de servicio acordado. Se utilizan reglas de uso de los recursos y umbrales que servirán como referencia para disparar el crecimiento de las facilidades. Cuando se identifique un umbral excedido durante las condiciones definidas, se debe notificar vía mensajes cortos y/o correo electrónico a las áreas respectivas en el SAT para la atención inmediata, así como al área de planeación de capacidad.

Se debe proveer a las áreas dedicadas a planeación de capacidad del SAT con la información pertinente para el análisis del comportamiento y toma de decisiones, de forma que se pueda decidir sobre el incremento de capacidad en los sitios en donde se haya excedido los umbrales.

Se debe poder crecer el ancho de banda de los enlaces WAN que requieran de infraestructura o instalar nuevos enlaces en un tiempo máximo de 46 días hábiles. En caso de que los enlaces WAN no requieran de crecimiento de infraestructura física, estos deberán ser en un plazo de 24 hrs. El criterio para determinar los incrementos de ancho de banda será que el consumo de ancho de banda se mantenga por encima del 70% de la capacidad total contratada de ancho de banda para el sitio, durante un periodo constante de 2 meses.

3.5.1.7.1 Puerto WAN Flexible Auto provisionado

Este tipo de servicio permitirá a el SAT variar de manera inmediata o programada el ancho de banda del servicio, de acuerdo a los incrementos definidos por el ancho de banda piso, para enlaces de mediano y alto consumo. (E3, STM-1 y Puerto LAN Ethernet).

Características:

- El ancho de banda del sitio se podrá cambiar de acuerdo a la estacionalidad del sitio
- El SAT podrá realizar los siguientes tipos de cambios en BW: Incrementos o Decrementos
- El cambio de ancho de banda se deberá ver reflejado en las herramientas de monitoreo.
- El SAT podrá realizar los siguientes tipos de cambios: En línea y programables (a través del Web del proveedor de servicios SAC 2)
- El Tiempo requerido para que se efectúen los cambios en línea será < 2 Minutos

3.5.1.7.2 Adiciones de Equipos, Reubicaciones e Incrementales

Se debe considerar que habrá reubicaciones de inmuebles, durante la vigencia del contrato, en estos casos el SAT podrá solicitar sin costo adicional su reubicación siempre y cuando ésta se solicite con al menos 30 días hábiles de anticipación a la fecha de instalación. Las reubicaciones deberán considerar todos los componentes e infraestructura necesarios para realizarla, dejando en operación el inmueble reubicado y cumpliendo con las funcionalidades y niveles de servicio requeridos.

Se debe realizar el traslado de la infraestructura de comunicaciones de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.

3.5.2 SERVICIOS ADMINISTRADOS DE CONECTIVIDAD PUNTO A PUNTO

Los Servicios Administrados de Conectividad punto a punto tienen por objeto el abastecer de elementos que permitan configurar enlaces punto a punto entre dos inmuebles (enlaces dedicados), para entornos en los que resulte más conveniente para el SAT el establecer un modelo de comunicaciones a través de líneas privadas en lugar de hacer uso de plataformas de Red Privada Virtual (MPLS).

Dentro de este rubro de servicio, se tienen contemplados dos perfiles de servicio, mismos que se detallan a continuación.

3.5.2.1 Perfil Inalámbrico

Este servicio considera el aprovisionamiento de los componentes de infraestructura y los servicios relacionados para la implementación, administración, configuración, mantenimiento, soporte y operación de servicios de conectividad basados en enlaces Punto a Punto que utilicen tecnología inalámbrica para el establecimiento de conectividad entre dos inmuebles del SAT cuya distancia geográfica no sea mayor a 50 Kms.

Estos servicios serán utilizados por el SAT para la configuración de servicios de conectividad en inmuebles que se encuentren a una distancia razonablemente cercana de algún otro inmueble que cuente con servicios de conectividad de RPV o enlaces dedicados, pero que por su ubicación, no cuenten con facilidades para que un proveedor de servicios entregue la comunicación hasta dicho inmueble.

La integración de este servicio de conectividad se realiza dentro de la arquitectura del Nodo tipo Inmueble, misma que debe entregarse tanto a través del Módulo WAN asociado al nodo, o directamente al Módulo LAN del mismo, dependiendo de la topología e infraestructura que se proponga. La siguiente figura ilustra un ejemplo donde podrá solicitarse la incorporación de este tipo de servicio dentro de la estrategia del proyecto SAC 2.

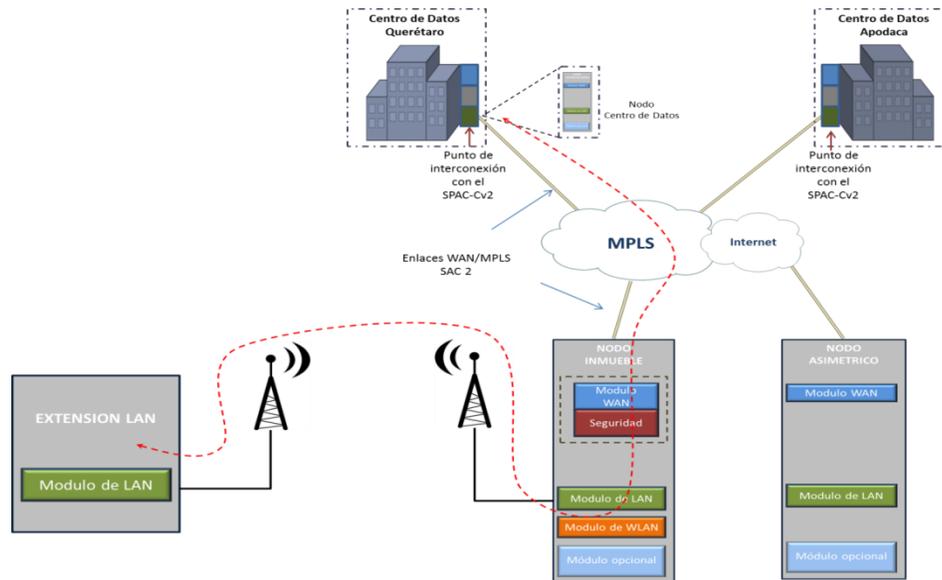


Figura 3.25 Diagrama de conectividad que ejemplifica la aplicación del Servicio de Conectividad P2P Inalámbrico

3.5.2.2 Perfil asociado a LAN to LAN

SERVICIO ADMINISTRADO DE CONECTIVIDAD LAN TO LAN NACIONAL DE ALTA CAPACIDAD

Este servicio Administrado considera la implementación, configuración, mantenimiento, soporte y operación de todos y cada uno de los componentes necesarios para la entrega de un servicio de conectividad LAN to LAN nacional de Alta Capacidad, en los términos descritos en la arquitectura y Módulos del servicio, con una capacidad mínima de **50 Mbps**.

Se debe proveer la funcionalidad de conectividad punto a punto, llamado comúnmente LAN to LAN, entre los dos centros de datos del SAT, mismos que están geográficamente separados cientos de kilómetros, usando una tecnología de VPN de capa 2 en ambas puntas, sobre una red MPLS RFC 2547. El objetivo principal de este servicio es que exista “alcanzabilidad” a nivel IP entre los sitios. El servicio se requiere redundante en accesos y equipos CPE en cada extremo, en configuración de alta disponibilidad.

La solución se deberá entregar en cada extremo por medio de una interfaz Gigabit Ethernet óptica, incluyendo los módulos de interconexión óptica en ambas puntas. El equipamiento de la solución deberá soportar interfaces 10 Gbps para soportar la demanda de crecimiento por parte del SAT.

El SAT requiere habilitar esquemas de seguridad en la conectividad entre sus Centros de datos al utilizar en el servicio LAN to LAN, se debe proponer una solución que cifre la información entre los dos Centros de Datos ya sea bajo MPLS o considerar en la Solución Capa 2 el protocolo: LinkSec - IEEE 802.1ae a nivel de MAC Address y deberá realizar un diseño en este servicio bajo un medio EoMPLS natural en capa 2 para cifrar todo el canal LAN to LAN punta a punta sin que esta funcionalidad pueda afectar el procesamiento de los dispositivos que compondrán la solución SAC 2, por tal motivo deberá ofrecer la infraestructura necesaria para asegurar el correcto desempeño de la capacidad requerida en el servicio.

La solución LAN to LAN deben tener las siguientes características, de manera enunciativa más no limitativa:

- Ancho de banda mínimo piso garantizado de 50 Mbps
- Consumo en demanda
- Incrementos en demanda de 100 Mbps
- Calidad de Servicio QoS/CoS
- Conectividad IP
- Latencia extremo a extremo de 25 ms
- Disponibilidad de 99.99 %
- Pérdida de paquetes de 0.1 %

3.5.2.2.1 Cobro por Uso

El servicio será facturado en demanda de acuerdo al siguiente procedimiento de cálculo:

- El Proveedor SAC 2 deberá realizar el monitoreo diario del uso del circuito con poleos cada 5 minutos tanto del tráfico de entrada como el de salida, para un total de 288 muestras de tráfico de entrada y otras 288 muestras de tráfico de salida.
- Se deberán ordenar las 288 muestras de entrada de manera decreciente, al igual se deberán de ordenar las 288 muestras de salida de manera decreciente.
- Se eliminará el 5% de las muestras de entrada y el 5% de las muestras de salida.
- Después de eliminar el 5% de ambas muestras (entrada y salida) se tomará la muestra mayor como muestra representativa del consumo del ancho de banda (Mbps) de dicho día
- El mismo procedimiento se deberá realizar diariamente.
- El cobro total se compondrá de la suma de las lecturas diarias durante el mes, con un consumo mínimo de 50 Mbps y un costo incremental por cada 100 Mbps adicionales.

3.5.3 SERVICIOS ADMINISTRADOS DE CONECTIVIDAD A INTERNET

3.5.3.1 Características Generales

Este servicio Administrado deberá considerar la implementación, configuración, mantenimiento, soporte y operación de todos y cada uno de los componentes necesarios para la entrega de un servicio de conectividad de Internet de Negocio. La capacidad base que se considera para la entrega de este servicio es de **100 Mbps**.

El servicio a Internet se requiere redundante en accesos y en equipo CPE en cada extremo, en configuración de alta disponibilidad.

El servicio de acceso a Internet será utilizado por dos tipos de usuarios, el contribuyente y el usuario interno del SAT. El contribuyente del SAT normalmente utilizará este servicio al ingresar a las paginas institucionales del SAT a través de un tercero, para la realización de algún trámite institucional; el usuario interno del SAT necesita de este servicio para la transacción de información con otras instituciones, ya sea gubernamentales o bancarias, o para comunicarse con el contribuyente para la realización de un trámite con la institución, por mencionar solo algunas de las funciones.

Se debe ofrecer al SAT un servicio de Internet de las siguientes características:

- Internet bajo demanda con posibilidad de velocidad piso de 100 Mbps
- Alta disponibilidad del servicio en equipo CPE.
- Servicio de mitigación de Ataques de Denegación de Servicio Distribuido (DDoS, como es conocido en idioma inglés)
- Servicio de Optimización de Enrutamiento de Frontera automático de Internet

Punto de Demarcación

El puerto de entrega se localizará en un equipo CPE con capacidades de enrutador y de LAN switch, con interfaces 10/100/1000 y Gigabit Ethernet óptico

Ancho de Banda

El Ancho de Banda del servicio deberá ser configurable en demanda desde un piso de 100 Mbps

Tráfico

El tráfico de LAN transportado en la red Metro Ethernet deberá recibir tratamiento de capa 3 hacia los equipos que proporcionan la salida a Internet del proveedor de servicio.

Los servicios Ethernet ofrecidos deberán de poder ser limitados en su ancho de banda dentro de las capacidades físicas de las interfaces ópticas o eléctricas en las que se entreguen, de tal forma que se puedan tener techos máximos de consumo ajustables.

El servicio será facturado en demanda de acuerdo al siguiente procedimiento de cálculo:

- El Licitante deberá realizar el monitoreo diario del uso del circuito con poleos cada 5 minutos tanto del tráfico de entrada como el de salida, para un total de 288 muestras de tráfico de entrada y otras 288 muestras de tráfico de salida
- Se deberán ordenar las 288 muestras de entrada de manera decreciente, al igual se deberán de ordenar las 288 muestras de salida de manera decreciente.
- Se eliminará el 5% de las muestras de entrada y el 5% de las muestras de salida.
- Después de eliminar el 5% de ambas muestras (entrada y salida) se tomará la muestra mayor como muestra representativa del consumo del ancho de banda (Mbps) de dicho día
- El mismo procedimiento se deberá realizar diariamente
- El cobro total se compondrá de la suma de las 30 lecturas diarias, con un consumo mínimo de 100 Mbps y un costo por cada 10 Mbps adicionales.

Se debe garantizar una disponibilidad mínima del servicio del 99.99 % de los dos enlaces en conjunto de manera mensual en su backbone de conexión a Internet, así como los enlaces de última milla.

Gestión de Fallas especializada 7x24x365 con la certificación ISO 9002 o ISO 9001:2008 para brindar el máximo servicio.

3.5.3.2 Capacidad de Mitigación de Ataque de Negación de Servicios (Clean Pipes)

Se requiere que en la infraestructura del proveedor del servicio de Internet se incluya un mecanismo para determinar en forma automática el comportamiento anómalo del servicio y tener la capacidad de alertar al SAT, y proceder a la mitigación de cualquier actividad maliciosa que se presente, como ataques de negación de servicio o negación distribuida de servicio (DoS/DDoS, por sus siglas en inglés) generado por medio de la actividad de gusanos o de ataques de tipo botnets.

Por tanto, el servicio debe integrar un sistema de gestión de amenazas que realice una inspección profunda de paquetes, que permita al proveedor del servicio reducir de manera rápida e inteligente las amenazas a la seguridad y contra cualquier situación desconocida que trate de agotar alguno de los recursos de los sistemas de comunicaciones, tales como el ancho de banda, saturación de búferes, saturación de discos duros o los recursos informáticos de la red.

A continuación se mencionan algunas de las amenazas que, como mínimo, el sistema de mitigación de ataques instalado por el proveedor de servicios deberá eliminar:

- Ping de la muerte
- Ataque por inundación SYN
- Fragmentación de paquetes y re ensamblaje
- Broadcast de correo electrónico
- Saturadores de CPU
- Scripts generadores de tráfico

- Generadores de caracteres
- Ataques fuera de banda (WinNuke)
- Ataque Smurf (generador de gran cantidad de paquetes ICMP)

3.5.4 SERVICIOS ADMINISTRADOS PARA INCREMENTO DE BW

3.5.4.1 Características Generales

Los servicios administrados para Incremento de ancho de banda tienen por objeto contar con un modelo de abastecimiento que permita ejercer crecimientos en las capacidades originalmente planteadas para los servicios. Se tienen contemplados diferentes rubros, mismos que se muestran a continuación.

3.5.4.2 Perfil asociado a la Red Privada Virtual para Inmuebles de acuerdo al Consumo

Este servicio pretende ser un instrumento que permita incrementar las capacidades instaladas de los servicios de conectividad de RPV para los Nodos definidos en secciones previas, con objeto de garantizar que la demanda de servicios que la organización requiere para el desarrollo de sus procesos de negocio, pueda ser cubierta mediante la incorporación de crecimientos de capacidad en términos de Ancho de Banda (BW por sus siglas en inglés: *Band Width*), de acuerdo al consumo que se asocie a cada uno de los Nodos o inmuebles.

Se debe tomar en cuenta, que la equivalencia que se ha definido para cada unidad de Incremento Universal, queda definida de acuerdo a la siguiente relación:

Nombre de la Unidad	Cantidad	Tipo de Nodo donde se Utilice	Incremento Equivalente de Ancho de Banda de RPV
Incremento de BW Universal	1	Inmueble con Consumo Bajo	1 Mbps de BW de RPV
		Inmueble con Consumo Moderado	2 Mbps de BW de RPV
		Inmueble con Consumo Medio	5 Mbps de BW de RPV
		Inmueble con Consumo Alto	10 Mbps de BW de RPV
		Inmueble con Consumo Centro de Datos	10 Mbps de BW de RPV

Tabla 3.7 Equivalencias para la Unidad de Incremento de BW Universal para Inmuebles de acuerdo al consumo

3.5.5 SERVICIO ADMINISTRADO DE CONECTIVIDAD ASIMÉTRICA PARA INMUEBLE CON DEMANDA BAJA

3.5.5.1 Características Generales

Este servicio, considera el aprovisionamiento de servicios de conectividad hacia la nube MPLS que será configurada por el proveedor SAC 2, mediante el uso de tecnología de acceso asimétrica (xDSL o equivalente).

3.5.5.2 *Requerimientos del Perfil*

El proveedor deberá igualmente considerar todos los componentes necesarios para la entrega de esa Posición, con una capacidad de entrega mínima de 2 **Mbps** de ancho de banda para el enlace de bajada (*down stream*). Del mismo modo, deberá describir dentro de su propuesta, los componentes, servicios y tecnología que utilizará para la entrega de este servicio dentro de la estrategia del SAC 2.

3.5.6 **SERVICIO DE ASCENSO DE CRITICIDAD PARA INMUEBLE CON CONSUMO BAJO**

3.5.6.1 *Ámbitos de Operación*

Se refiere a los servicios de "upgrade" para aquellos nodos o inmuebles considerados como de Consumo Bajo que el SAT identifica como críticos por aspectos relacionados con el negocio; de manera que pueda ejecutarse su reconfiguración para que se vean privilegiados con los Niveles de Servicio correspondientes a un inmueble de Criticidad "A".

3.5.7 **SERVICIOS ADMINISTRADOS DE COMUNICACIONES LAN**

Los servicios administrados de comunicaciones LAN consideran todas las actividades necesarias para que el proveedor SAC 2 tome en administración los dispositivos de red LAN con que cuenta el SAT, para asegurar la correcta operación, configuración, mantenimiento y solución de fallas de la infraestructura y componentes que hoy en día son responsables de la entrega de servicios de conectividad considerados como LAN, respetando en todo momento el modelo jerárquico de tres capas (Núcleo, distribución y acceso) de la arquitectura propuesta.

El proveedor SAC 2, durante la vida del contrato tendrá que llevar a cabo la actualización de todos los equipos de comunicaciones LAN que se encuentran instalados en los inmuebles que forman parte del proyecto, los cuales presenten casos de obsolescencia tecnológica, fin de ciclo de vida o problemas de desempeño, respetando en todo momento el modelo jerárquico de tres capas (Núcleo, distribución y acceso), así como la capacidad actual (procesamiento, memoria, redundancia en fuentes de poder, etc.) "Capacidad Técnica Actual del Equipamiento instalado en los Inmuebles SAT". Así como también deberá cumplir con los requerimientos de SAC 2.. Así como de los componentes habilitadores e infraestructura de cableado que sea necesario sustituir para mantener los niveles de servicio requeridos, lo cual será cubierto a través de los Servicios de Implementación de infraestructura LAN.

3.5.7.1 *Gestión y Asignación Dinámica de IP (GADIP)*

Mediante el servicio de Gestión y Asignación Dinámica de direccionamiento IP (GADIP) el SAT requiere contar con un servicio que considere el análisis, diseño, implementación y administración del servicio de asignación dinámica de direcciones IP (**DHCP** e **IPAM** por sus siglas en inglés), para toda la infraestructura tecnológica cuyo funcionamiento requiere la existencia del Protocolo de Internet (IP por sus siglas en inglés).

La cantidad de dispositivos que se verán involucrados en este proyecto, es variable de acuerdo a las necesidades de la organización, por lo que se debe considerar un margen respecto a estas cantidades de acuerdo al siguiente criterio:

3.5.7.2 Alcances de la funcionalidad

El objetivo final de los servicios para Gestión y Asignación Dinámica de direcciones IP es el desarrollar e implementar una solución administrada para que el SAT disponga de un sistema de DHCP (*Dynamic Host Configuration Protocol*) y de IPAM (*IP Address Management*) en su red corporativa, tomando en cuenta los niveles de seguridad, de jerarquía y requerimientos funcionales de los departamentos involucrados en la administración del direccionamiento IP dentro del SAT.

Con base en lo anterior, el servicio administrado para DHCP+IPAM (GADIP) deberá incluir de manera enunciativa, más no limitativa, los siguientes conceptos:

- Análisis de la información compartida por el SAT sobre el inventario actual del direccionamiento IP con la distribución a nivel de bloques IPv 4, en cada uno de los inmuebles involucrados en la solución.
- Con base en la información entregada por el SAT, se debe determinar cuáles rangos de IP's están asignados y cuáles se encuentran reservados para servidores específicos de Resolución de Dominios (DNS – *Domain Name System*) y aplicativos específicos
- Obtención de un inventario con los rangos de IP's asignados a los distintos dispositivos IP de la red del SAT
- Definición de los Roles y Perfiles de uso, asignación, monitoreo y administración de los rangos de direcciones IP
- Definición de la arquitectura (Diseño de Alto Nivel) de la solución de acuerdo al mejor escenario que aplique a la red del SAT (distribuida, centralizada o parcialmente distribuida) y con base en la arquitectura de referencia mostrada en el presente documento, tomando en cuenta los requerimientos de redundancia definidos para aquellos inmuebles que por su tamaño son considerados como críticos para la operación del negocio. Cabe señalar que el Licitante deberá incluir dentro de su propuesta técnica la Topología con el Diseño de Alto y bajo Nivel que considera como necesaria para lograr el correcto aprovisionamiento del servicio
- Llevar a cabo el diseño de bajo nivel, pruebas e implantación de la infraestructura inicial de IPAM y DHCP. Dentro de las pruebas se deberá considerar la validación/certificación en ambiente controlado y/o productivo de la interoperabilidad de los distintos dispositivos IP del SAT que tengan que integrarse con la solución propuesta para GADIP y con base en un plan de pruebas acotado. En este sentido, el SAT indicará los mecanismos necesarios para facilitar la comunicación entre el Proveedor SAC 2 y los terceros que requieran el uso de los servicios provistos por la solución
- Definición y propuesta de la distribución del re-direccionamiento de los nuevos bloques IPv4 para los inmuebles que requieran cambiar su direccionamiento por tener direccionamiento fuera de la normativa especificada por el RFC 1918 que define el modelo direccionamiento privado para servicios de Internet
- Administración, monitoreo y operación –incluyendo solución de fallas– de la infraestructura de sistemas, electrónica y aplicaciones requeridos para el aprovisionamiento del IPAM+DHCP para el SAT considerando la capacidad requerida.

- Administración y Operación bajo un esquema 7x24 de la infraestructura de IPAM+DHCP, objeto de esta propuesta. Parámetros DHCP, DNS y WINS
- Monitoreo y administración de la capacidad requerida en infraestructura de IPAM+DHCP, con base en el número de dispositivos, tamaño de bloques de direcciones IPv4 y el número de peticiones de asignación de IP por segundo (*IP lease requests*)
- Altas, bajas y cambios de bloques de IPv4 en los sistemas de IPAM+DHCP del SAT

Dentro de las actividades se debe realizar para garantizar el correcto despliegue de los servicios asociados a la Gestión y Asignación Dinámica de direcciones IP, se encuentra la definición de los lineamientos en materia de:

- Reconfiguración de firewalls, switches, routers y puntos de acceso inalámbrico
- Definición y/o reconfiguración de políticas de uso
- Definición y/o reconfiguración de políticas para control de acceso
- Definición y/o reconfiguración de los flujos de servicio

3.5.8 SERVICIOS ADMINISTRADOS DE COMUNICACIONES WLAN

Se requiere un servicio de interconexión de red inalámbrica para la transmisión de voz, datos y videos para los Nodos tipo inmueble y Asimétricos.

3.5.8.1 Características Generales

Los servicios administrados de comunicaciones WLAN, deben ser cubiertos durante toda la vida del contrato, sin importar la etapa de implementación en la que se encuentre el proyecto (toma en administración de dispositivos existentes o la correspondiente al reemplazo de los mismos). El proveedor de SAC 2 será el único responsable de resolver cualquier condición, ya sea física o lógica, relacionada con los dispositivos del servicio inalámbrico. Se debe acudir al sitio para los fines que así se requiera, ya sea nueva implementación, estudio de cobertura, reparación, toma en administración, configuración o sustitución de los dispositivos del servicio inalámbrico, sin ningún costo adicional para el SAT. El Proveedor de SAC 2 será el encargado de mantener, cambiar y acceder a las configuraciones de los dispositivos inalámbricos. Entre las tareas a realizar por el Proveedor de SAC 2 se enlistan, de manera enunciativa más no limitativa, las siguientes:

- **Administración de Fallas**
 - ✓ Monitoreo proactivo de dispositivos LAN 7x24x365
 - ✓ Aislamiento de fallas
 - ✓ Reparación de fallas de los dispositivos inalámbricos de manera remota o en sitio
 - ✓ Reparación de fallas lógicas y restauración de configuración
- **Suministro y Configuración**
 - ✓ Integración de dispositivos inalámbricos a las premisas del SAT
 - ✓ Configuración de dispositivos inalámbricos (Altas, Bajas y Cambios)

- ✓ Cambios de configuración remotos y en sitio.
 - ✓ Estudios de cobertura(Site Survey)
 - ✓ Respaldo de configuración
 - ✓ Integración con elementos de comunicaciones del inmueble correspondientes a las soluciones de seguridad y enrutamiento.
 - ✓ Actualizaciones de versiones de software sistema operativo
 - ✓ Suministro de controladoras, para soportar todos los AP's, en la red LAN del SAT
 - ✓ Suministro de infraestructura auxiliar tal como jumpers, gbic's, transceivers y componentes necesarios para la toma en administración, alta, cambio, reubicación de los dispositivos inalámbricos.
 - ✓ Suministro de refacciones a la infraestructura que compone la solución inalámbrica
 - ✓ Levantamiento en campo para atención de requerimientos en general
- **Monitoreo y Reportes**
 - ✓ Reportes de desempeño
- **Seguridad**
 - ✓ Aplicación de parches
 - ✓ Control de acceso (físico y lógico)
 - ✓ Cambio de contraseñas

3.5.8.2 *Interiores*

Este rubro de servicio debe permitir la entrega de servicios administrados de conectividad de red inalámbrica local (WLAN) en ambientes interiores para Nodos tipo Inmueble.

Este rubro de servicio debe considerar tanto la toma en administración de la infraestructura de conectividad actual, como la actualización tecnológica de los componentes al menos una vez durante la vigencia del contrato, con equipos de última generación y garantizando los niveles de servicio requeridos para el proyecto.

Así mismo, para el servicio WLAN en ambientes interiores, se debe considerar las reubicaciones y cambios de domicilio de los equipos que intervienen en la solución, así como todos sus componentes.

3.5.8.3 *Exteriores*

Este rubro de servicio debe permitir la entrega de servicios administrados de conectividad de red inalámbrica local (WLAN) en ambientes exteriores para Nodos tipo Inmueble.

Este rubro de servicio debe considerar tanto la toma en administración de la infraestructura de conectividad actual, como la actualización tecnológica de los componentes al menos una vez durante la vigencia del contrato, con equipos de última generación y garantizando los niveles de servicio requeridos para el proyecto.

Así mismo, para el servicio WLAN en ambientes exteriores, se debe considerar las reubicaciones y cambios de domicilio de los equipos que intervienen en la solución, así como todos sus componentes (Cables coaxiales, conectores, power injectors, etc.)

3.5.9 SERVICIOS ADMINISTRADOS PARA VIDEOCONFERENCIAS

Esta posición de servicio deberá de brindar la capacidad para establecer servicios de comunicación vía audio y video de manera simultánea entre dos o más inmuebles que cuenten con esta funcionalidad. Este servicio deberá incluir en su activación la valoración de las calidades de servicio a activar, selección del tipo de códec, además del consumo de ancho de banda para su óptimo desempeño. Todas las videoconferencias activadas deberán estar integradas a un directorio de marcado de este tipo de servicios. El aprovisionamiento de este servicio requiere la implementación de equipos nuevos, mismos que serán administrados entregando y cumpliendo con todas y cada una de las funcionalidades y características solicitadas por el SAT.

Así mismo el SAT requiere que las salas de Videoconferencia puedan establecer sesiones seguras con otras Instituciones Externas a través de Internet o incluso pudiera darse a través de la red de VPN-MPLS hacia alguna Entidad externa que esté conectado a nuestros Centros de Datos.

Por lo anterior, el Proveedor de Servicios del SAC 2 se responsabilizará de dimensionar, proveer, asegurar, implantar, operar y mantener, la totalidad de la solución para el establecimiento de estas sesiones de Videoconferencia con Entidades Externas. La cantidad referencial asociada a este servicio considera el número de salas de videoconferencia que el SAT podrá requerir durante la vigencia del contrato SAC 2.

3.5.10 SERVICIOS Y FUNCIONALIDADES VINCULADAS

3.5.10.1 *Servicios de Monitoreo y Gestión*

Se debe tener e instalar la infraestructura y herramientas de monitoreo necesarias que permitan conocer el estado que guardan todos los componentes habilitadores, infraestructura, enlaces y servicios que integran el SAC 2.

Se debe ofrecer la gestión del servicio de forma pro-activa, es decir, anticiparse a los problemas e incidentes que se puedan presentar durante la vigencia del contrato; además dicho servicio debe estar diseñado para proveer el conocimiento del desempeño de los servicios de datos, video y voz en la LAN, WAN y seguridad.

El servicio deberá proporcionarse de forma remota desde las instalaciones del proveedor SAC 2, a través de un NOC (Network Operation Center) y un SOC (Security Operation Center), para lo cual deberá contar con redundancia a nivel de enlaces, además de contar con todos los recursos necesarios para la prestación del servicio con los cuales se deberá asegurar el funcionamiento de la infraestructura habilitadora del SAC 2, durante las 24 horas del día, los siete días de la semana (7x24), los 365 días del año y durante toda la vigencia del contrato, así también deberá considerar personal del proveedor SAC 2, para apoyo en sitio que se requiera, para cumplir con los niveles de servicio establecidos y para proporcionar la continuidad de la operación que requiere el SAT.

3.5.10.1.1 Herramienta de Monitoreo

Se debe considerar un ingeniero en sitio durante el proceso de implementación y transferencia de conocimiento de la herramienta de monitoreo; lo anterior durante 90 días naturales contados a partir de la aceptación de los primeros 5 nodos del SAT.

Otras consideraciones:

- Se deben realizar los trabajos necesarios, a fin de soportar y permitir el monitoreo de los elementos indicados por el SAT, usando SNMP, sin costo adicional.
- Se debe sincronizar el servicio de monitoreo al servidor de NTP institucional en caso de que el SAT así lo requiera
 - ✓ Los registros generados por la herramienta o herramientas de monitoreo, serán los que se utilizarán para validar los niveles de servicio proporcionados por el proveedor SAC 2, de acuerdo a los requerimientos del SAT y bajo los niveles de servicio.
 - ✓ Con el objeto de contar con la información para controlar y monitorear los servicios proporcionados, se debe proporcionar los reportes correspondientes al desempeño de la Red, información que deberá de ser entregada dentro de los primeros cinco días hábiles del mes siguiente. Dependiendo de la importancia del reporte, de común acuerdo con el SAT, se establecerán las fechas de los reportes identificados como críticos

3.5.10.2 Centro de Operación de Red (NOC)

El servicio integral de SAC 2 será monitoreado y gestionado en su operación, en un régimen de 7x24 por el NOC del Proveedor SAC 2, mismo que deberá contar con la cantidad de ingenieros necesarios para los acuerdos de nivel de servicio y horarios solicitados, que ostenten una certificación técnica en redes de telecomunicaciones de parte del fabricante de equipo. Durante la vida del contrato, el personal del NOC deberá ejercer coordinación con el personal de Soporte en Sitio y Remoto, y con el SOC.

El Proveedor SAC 2 deberá contar con un Centro de Operaciones de Redes (*Network Operation Center*, o NOC, por sus siglas en inglés) para proporcionar a el SAT las herramientas y elementos de administración, control y monitoreo de los servicios solicitados en la presente licitación, el cual deberá estar instalado en las oficinas del Proveedor SAC 2 y podrá ser visitado en cualquier momento por parte de personal del SAT, con objeto de verificar las condiciones de infraestructura y operación.

El Centro de Operación de Red (NOC), será el encargado de administrar y mantener funcionando de manera eficiente la interconexión de los Nodos de la RPV, incluyendo el equipamiento del Módulo WAN, los enlaces y la "Red Dorsal" o "Backbone", así como otros servicios objeto de esta licitación.

El NOC debe brindar apoyo para solucionar los problemas de intercomunicación entre los Nodos de la RPV, respondiendo así a la problemática que se pueda presentar en la administración, monitoreo y operación. Es importante señalar que el NOC también se encarga de realizar los estudios de desempeño de la red y las tareas de configuración, mantenimiento e implementación de las configuraciones que se requieran en el *Backbone*, conservando a la RPV en óptimo desempeño tanto en las telecomunicaciones como en infraestructura.

Los alcances y funciones del NOC serán, de manera enunciativa más no limitativa:

- Resolver todas las fallas del servicio contratado, en coordinación con el personal de soporte en sitio y remoto
- Resolver todas las fallas del servicio contratado, basado en el modelo de gestión de fallas
- Monitoreo del servicio y estatus de las interfaces WAN de los routers
- Monitoreo de la salud de los routers, estado de la memoria, CPU y diferentes variables de los equipos
- Monitoreo de ancho de banda de los enlaces y de umbrales para detectar si algún enlace está alcanzando el ancho de banda máximo permitido, alertando al Cuerpo de Gobierno de Contrato SAC 2, enviando el detalle de tráfico que ocasiona la saturación del enlace
- Monitoreo del servicio y estatus de las interfaces LAN de los switches
- Monitoreo de la salud de los switches, estado de la memoria, CPU y diferentes variables de los equipos
- Monitoreo de la salud de los elementos de seguridad, tales como firewall, IPS, estado de la memoria, CPUs y diferentes variables de los equipos
- Creación de reportes proactivos para los casos en que al detectarse o dispararse alguna alarma, se requiera especial atención, por ejemplo, ante la violación de umbrales definidos de desempeño, caídas de interfaces de enrutador ó switch, o incremento de latencia en algún enlace. Los reportes deberán generarse al menos para el 90% de los casos críticos
- Asignación y documentación de reportes de falla a segundo nivel de soporte
- Notificación del evento al cliente en máximo 30 minutos, incluyendo el primer diagnóstico. El comunicado al cliente incluirá el evento detectado, así como las acciones a seguir y el estado del servicio
- Monitoreo en tiempo real de todos los componentes y equipamiento que integran la RPV. Es importante mencionar que el ancho de banda necesario para dicho monitoreo, está considerado en el requerimiento por tipo de inmueble de SAC 2
- Capacidad para interconectar el sistema de monitoreo del NOC, con un sistema designado por el SAT, con el fin de acceder a información relativa a sus servicios con derechos de lectura
- Capacidad para permitir al personal que designe el Cuerpo de Gobierno de Contrato SAC 2, para generar reportes explotando todas las variables y funcionalidades de la herramienta de monitoreo, con la opción de parametrizar dichos reportes y consultarlos vía Web
- Notificación inmediata al SAT, al momento en que se detecte una falla en los servicios contratados, debiendo entregar un reporte detallado (Post-Mortem) con la solución en un periodo no mayor a 12 horas. Para los casos donde el incidente sea motivo para ejercer una penalización o deductiva, el reporte Post-Mortem tendrá que ser generado en automático.
- Base de datos que almacene íntegramente el historial de información de los componentes y equipamiento monitoreado en forma diaria, con periodos de registro
- Medición de Capacidades: El NOC deberá llevar a cabo la contabilización del tráfico generado por todos los inmuebles del SAT, y la utilización de los recursos de la infraestructura implementada en la RPV. Los sistemas de monitoreo recolectarán la información diariamente, para ser almacenada en una base de datos que deberá estar disponible en cualquier momento

para que el personal autorizado del SAT pueda revisar y generar los reportes, a través de aplicaciones proporcionadas o desarrolladas por el NOC

- Generación de Estadísticas: En este punto el NOC debe contar con aplicaciones que permitan generar, verificar y almacenar las estadísticas del desempeño, capacidad y utilización de cada uno de los elementos instalados en los puntos en la RPV y deberá contar con un historial de dichos rubros; lo cual deberá tomarse en consideración para la elaboración de la planeación de capacidades (*Capacity Planning*). Este reporte deberá ser entregado de manera trimestral, y deberá tener, al menos, un análisis detallado del comportamiento de los servicios proporcionados, y las sugerencias de mejora basadas en este análisis.

La Herramienta de Monitoreo NOC proporcionará, al menos, las siguientes funcionalidades:

- Monitoreo de todos los servicios de comunicaciones (RPV, Internet, LAN 2 LAN, LAN y WLAN) en Tiempo Real
- Visualización del estado actual de los elementos de los servicios de comunicaciones
- Análisis históricos (manejador de base de datos incluido)
- El manejador de base de datos será compatible con herramientas de monitoreo del tipo de arquitectura abierta para la extracción de información, debido a que se cuenta en el SAT con otras herramientas que permiten establecer sinergia
- Generación de reportes de uso actual, desempeño y tendencias
- Generación de alarmas, alertas y traps SNMP
- Generación de información para la planeación de capacidades de los servicios de comunicaciones
- Generación de información para la administración de los niveles de servicio
- Obtención de la información de dispositivos y enlaces de red, independientemente de marcas o modelos
- Acceso desde navegador de Web a una sola base de datos centralizada a través de autenticación y acceso cifrado para el personal que el Cuerpo de Gobierno de Contrato SAC 2 designe, siendo un mínimo de 6 sesiones concurrentes.
- Acceso de usuario a la base de datos, protegido por password
- Notificación, en el momento de que ocurra una falla o una condición de fuera de servicio de dispositivos o enlaces, mediante correo electrónico, mensajes o llamada telefónica hacia el personal que el Cuerpo de Gobierno de Contrato SAC 2 designe,
- Vistas Completas de los servicios de comunicaciones
 - ✓ Representar mediante diagramas la totalidad de la RPV, Internet, LAN to LAN, LAN y WLAN, indicando fallas y/o alarmas con indicadores verdes, amarillos o rojos
 - ✓ Gráfica de actualización en tiempo real del estado de la red para las diferentes variables

- ✓ Las características específicas (customización) de estas vistas, se definirán con el Proveedor SAC 2 como parte de las reglas de operación, sin embargo la funcionalidad es mandatoria para el Licitante
- QoS:
 - ✓ Medir QoS de la RPV y LAN to LAN por Clases de Servicio
 - ✓ Almacenar métricas de desempeño por Clase de Servicio. Las métricas de desempeño por clase de servicio que serán almacenadas en la herramienta de monitoreo son: Disponibilidad, Pérdida de paquetes, Jitter, Latencias y Rendimiento de la RPV
 - ✓ Generar reportes por Clase de Servicio

Colectar las siguientes métricas históricas o en tiempo real: Disponibilidad, Pérdida de paquetes, Latencias, Jitter y rendimiento de la RPV, Internet y LAN to LAN.

3.5.10.3 Centro de Operación de Seguridad (SOC)

Se debe ofrecer el monitoreo permanente de los elementos de los servicios solicitados durante la vigencia del contrato, con el fin de verificar el estado de cada uno de los elementos que lo soportan y tomar las acciones necesarias en caso de presentarse un evento que ponga en riesgo la operación del servicio. Para ello, se debe contar con un Centro de Operaciones de Seguridad (Security Operation Center, SOC, por sus siglas en inglés). El objetivo de este centro es el de la administración, supervisión, gestión y monitoreo de los servicios y configuraciones de seguridad, mismas que deberán realizar análisis proactivo y reactivo con el fin de proteger las aplicaciones e información interna de la institución.

La administración de la seguridad (considerando de manera enunciativa más no limitativa el monitoreo, gestión y solución de incidentes), se deberá comandar desde un Centro de Operaciones de Seguridad (SOC, por sus siglas en inglés). Será monitoreado y gestionado en su operación, en un régimen de 7x24 los 365 días durante toda la vigencia del contrato y deberá contar con la cantidad de ingenieros necesarios para cumplir los acuerdos de nivel de servicio y horarios solicitados.

Las áreas que brindarán el servicio de SOC al SAT, deberán estar certificadas en ISO/IEC 27001:2005 y en ITIL Management and Capability Level por lo menos.

3.5.10.3.1 Funciones del SOC

La función principal del SOC será monitorear el estado de operación de los componentes de la infraestructura tecnológica de seguridad, así como recolectar las alertas que generen, normalizar y correlacionar la información que de ellas se deriven y emitir los reportes que serán enviados a los responsables de seguridad del SAT, de tal suerte que puedan manejar y responder a potenciales incidentes de seguridad o incidentes en curso a fin de tomar las medidas necesarias para contenerlos.

Debe contar con procedimientos detallados para la administración de incidentes, manejo de alarmas y análisis de información y correlación de eventos, por lo que deberá adjuntar copia simple de los mismos en su propuesta técnica.

Debe contar con un proceso o procedimiento de administración de riesgos que le permita identificar y cuantificar riesgos y seleccionar los controles de seguridad correspondientes para garantizar los Niveles de Servicio acordados.

Se requiere cubrir las siguientes funciones:

- Administración de la infraestructura de seguridad informática para ayudar a mantener configuraciones óptimas para asegurar la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información y de los Centros de Datos del SAT
- Envío de alertas y recomendaciones que se deberán atender y aplicar
- El SOC se encargará de brindar el soporte para cualquier incidencia registrada por las herramientas y/o que le sea reportada
- Actualización de memorias técnicas y documentos de control relacionados

3.6 Requerimientos de Niveles de Servicio

Los Niveles de Servicio de SAC 2 estarán referenciados a tres métricas principales:

- Disponibilidad del Servicio
- Entrega del Servicio
- Desempeño del Servicio

Su principal función será medir el grado de calidad del servicio ofrecido por el proveedor SAC 2.

3.6.1 DISPONIBILIDAD

La Disponibilidad se define como la medida del porcentaje de tiempo, en que se brinda el servicio, se puede definir la métrica de porcentaje de disponibilidad como la relación del tiempo en que debería haberse proporcionado el servicio SAC 2 y el tiempo en el que realmente se brindó.

Derivado de la naturaleza del servicio SAC 2, la disponibilidad se divide en tres aspectos principales cuya diferencia radica en el método de medición y el origen del cálculo:

- **Disponibilidad Básica de Servicio:**
 - ✓ Incluye todos los elementos que componen el *Módulo WAN* (Router, Firewall, IPS, Analizador de Tráfico) y el *Switch principal o núcleo* de cada uno de los nodos.
 - ✓ El origen de medición son la correlación de los poleos o muestras recolectadas por el sistema de monitoreo y los períodos de indisponibilidad extraídos de los tickets generados en la herramienta de gestión de incidentes del Proveedor SAC 2, restándosele aquellos períodos de indisponibilidad cuya responsabilidad no sea atribuible al Proveedor SAC 2.
 - ✓ La forma de medición propuesta en específico se describirá en el punto 4.1.1.
- **Disponibilidad de Servicios LAN:**
 - ✓ **Disponibilidad de Servicios LAN por ticket:**

- Incluye todos los componentes *LAN* (en las capas de distribución y de acceso), *WLAN* y Punto a Punto Regional Inalámbrico de cada uno de los nodos.
 - El origen de medición son los “tickets” o incidentes reportados por los usuarios del SAT (Gobierno SAC 2, CCN, SCLTI, Regionales o usuario final), además de los “tickets” o incidentes generados de manera proactiva a través de la herramienta de gestión de incidentes del Proveedor SAC 2.
- ✓ **Disponibilidad de Servicios DHCP**
- Incluye exclusivamente la infraestructura que conforma la solución de DHCP
 - El origen de medición son la correlación de los poleos y/o muestras recolectadas por el sistema de monitoreo del Proveedor SAC 2.
- **Disponibilidad del Portal Único de Gestión, Administración y Monitoreo:**
- ✓ Incluye la infraestructura que soporta el servicio tanto del Portal como de los sistemas que se integran a través de las secciones del mismo.
 - ✓ El origen de medición son la correlación de los poleos y/o muestras recolectadas por el sistema de monitoreo del Proveedor SAC 2.

3.6.2 DISPONIBILIDAD BÁSICA DE SERVICIO

La métrica de disponibilidad básica de servicio se aplicará en los siguientes servicios de SAC 2:

- Nodos Tipo Inmueble
- Nodos Tipo Centro de Datos
- LAN to LAN
- Internet de Negocio

La medición de la disponibilidad básica del servicio, se realizará a través del sistema de monitoreo del Proveedor SAC 2, recolectando **una muestra o poleo por cada 5 minutos** durante los días que conformen el mes en curso.

El número de días en el mes determinará la cantidad de muestras que se deben considerar para el cálculo de la disponibilidad:

Número de días	Número de muestras o poleos
28	8064
29	8352
30	8640
31	8928

Tabla 3.8 muestras por mes (disponibilidad)

Por lo tanto, si 1 **muestra o poleo** = 5 **minutos**, para el cálculo de la disponibilidad básica de servicio, se tomará como base la siguiente fórmula:

$$Disponibilidad_{servicio} = \left[1 - \frac{Tiempo Indisponible - Tiempo Calendarizado}{Tiempo Total en el Mes} \right] * 100\%$$

Donde:

Tiempo Total en el Mes: Tiempo total de disponibilidad que debe cumplir cada elemento para el mes de medición.

Tiempo Indisponible: Tiempo indisponible de cada elemento según el sistema de monitoreo del Proveedor SAC 2.

Tiempo Calendarizado: Tiempos no atribuibles al Proveedor SAC 2 y que son extraídos de la herramienta de gestión de incidentes.

Adicionalmente se tomarán en cuenta las siguientes consideraciones importantes:

- **Disponibilidad por Nodo:**
 - ✓ Cada Nodo incluye todos los elementos que componen el *módulo WAN* (Router, Firewall, IPS, Analizador de Tráfico) y el *Switch principal o núcleo*.
 - ✓ Un nodo se considera disponible cuando todos los elementos que lo conforman se encuentran disponibles. Al momento que algún elemento que conforma el nodo refleje indisponibilidad, el nodo se considera como indisponible.

- La medición de la disponibilidad básica de servicio abarca los siguientes rubros para cada elemento que conforman el nodo:
 - ✓ **Disponibilidad Física de Medio:**

El proveedor SAC 2 deberá mantener una disponibilidad de los canales de comunicación, conforme a los niveles de servicio que se especifican en este documento, en el caso de no poder cumplirlos, el proveedor SAC 2 podrá realizar las acciones requeridas para evitar una afectación mayor a los procesos de negocio del SAT.

Se debe considerar indisponibilidad del nodo por este rubro cuando:

 - Cualquier infraestructura o componente que forme parte del medio de transmisión (medio físico, equipo de TX/RX, terminador de red, etc.) se encuentra abajo (Down), es decir, no hay ningún tipo de comunicación y/o señalización a nivel capa física.
 - El protocolo de transmisión (por ejemplo HDLC o PPP), se encuentra abajo (line protocol down), es decir, no hay señalización a nivel capa de enlace.

 - ✓ **Disponibilidad Física de Equipo:**

Se debe considerar que un elemento, de los que conforman el nodo, se encuentra indisponible por este rubro cuando:

- El elemento se encuentra dañado físicamente, en su conjunto o en alguno de sus componentes, de tal manera que no permita la transmisión y recepción de señales.
- Se debe contar en cada elemento con una capacidad de procesamiento suficiente para poder realizar el número de peticiones para el cual se asume está dimensionado sin saturarse o degradar el servicio, en caso de que se detecte que el procesador esté llegando al límite ó no sea suficiente para dar atención, éste se deberá sustituir con uno que soporte las nuevas necesidades, la cual se programará para evitar una afectación al Negocio.
- Se debe contar con suficiente memoria en cada elemento para poder realizar su operación normal y que éste no sea una causa de retardo en las transmisiones de paquetes, lo cual lleve a una degradación del servicio. En caso de que se detecte que la memoria está llegando al límite o no sea suficiente, ésta se deberá sustituir para que soporte las nuevas necesidades y así evitar una caída del servicio.

✓ **Disponibilidad Lógica:**

Se debe considerar que un elemento, de los que conforman el nodo, se encuentra indisponible por este rubro cuando:

- El protocolo de enrutamiento (cuando se trate de protocolos de enrutamiento dinámicos en el enrutador CPE y switch LAN) se encuentra abajo (protocol down), es decir, no hay señalización a nivel capa de enrutamiento.
- Cualquier protocolo o algoritmo funcional lógico, de algún elemento de los que conforman el nodo, que se encuentren en estado fallido o no estabilizado, es decir, no se está realizando su función para lo que fue implementado.
- La transmisión y recepción de información no sea completada entre el switch LAN principal o de núcleo fuente y destino.
- Fallas en la Red Dorsal de la RPV
- El Proveedor SAC 2 debe indicar al SAT durante las mesas de planeación, los mecanismos para la medición de disponibilidad lógica para validación y aprobación del SAT.
- La red del Proveedor SAC 2, debe permitir la medición de la Disponibilidad Lógica, para los fines que el SAT juzgue conveniente.

A continuación se indican los objetivos de la métrica de disponibilidad por cada servicio, así como la medición de la deductiva en caso de incumplimiento de dicha métrica:

Servicio	Objetivo de Disponibilidad Básica de Servicio
Nodo Tipo Inmueble	99.92% para nodos con criticidad "A" 99.85% para nodos con criticidad "B"
Nodo Tipo Centro de Datos	99.99%

LAN to LAN	99.99%
Internet de Negocio	99.99%

Tabla 3.9 Objetivos de Disponibilidad Básica de Servicio SAC 2

3.6.2.1 Disponibilidad de Servicios LAN

La disponibilidad de servicios LAN aplica para cada uno de los nodos que tengan al menos uno de los siguientes servicios:

- Servicios LAN (en las capas de distribución y de acceso)
- Servicios WLAN
- Servicios Punto a Punto Regional Inalámbrico

La medición de la disponibilidad de servicios LAN será **a través de cada “ticket”** o incidente reportados por los usuarios del SAT (Cuerpo de Gobierno de Contrato SAC 2, CCN, SCLTI, Regionales o usuario final), o cada “ticket” o incidente generado de manera proactiva a través de la herramienta de gestión de incidentes del Proveedor SAC 2. El “ticket” o incidente debe ser relacionado a una falla en los servicios LAN, WLAN o Punto a Punto Regional.

La fórmula de medición para esta métrica será para cada ticket o incidente la siguiente:

$$Disponibilidad_{ticket} = \left[1 - \frac{Tiempo Indisponible - Tiempo Calendarizado}{Tiempo Total en el Mes} \right] * 100\%$$

Donde:

Tiempo Total en el Mes: Tiempo total de disponibilidad que debe cumplir el nodo donde se genera el ticket para el mes de medición tomando en cuenta solo el horario operativo.

Tiempo Indisponible: Tiempo indisponible del servicio LAN, WLAN o Punto a Punto Regional Inalámbrico según el “ticket” o incidente y el sistema de monitoreo del Proveedor SAC 2 cuando así lo permita el tipo de servicio afectado.

Tiempo Calendarizado: Tiempos no atribuibles al Proveedor SAC 2 y que son extraídos de la documentación del “ticket” o incidente.

El propósito principal de la métrica de disponibilidad LAN, es determinar la cantidad de tiempo que los servicios LAN, WLAN y Punto a Punto Regional Inalámbrico se encontraron correctamente operables.

A continuación se indican los objetivos de la métrica de disponibilidad de servicios LAN, así como la medición de la deductiva en caso de incumplimiento de dicha métrica:

Concepto	Objetivo de Disponibilidad de Servicios por ticket
Disponibilidad Mensual de Servicios LAN,WLAN, Punto a Punto Regional Inalámbrico por cada “ticket” o incidente de un nodo	100% en horario operativo del nodo

Tabla 3.10 Objetivo de Disponibilidad de Servicios SAC 2 por ticket

3.6.2.2 Disponibilidad de Servicios DHCP

La medición de la disponibilidad de Servicios DHCP, se realizará en forma diaria recolectando la información generada a través del sistema de monitoreo del Proveedor SAC 2, acumulando esta información hasta el cierre del mes, en donde se realizarán los cálculos finales del comportamiento de la disponibilidad del servicio durante ese periodo. Para este cálculo se incluirá exclusivamente la disponibilidad de los elementos de que conforman la solución DHCP por cada nodo.

Para efectuar el cálculo de la Disponibilidad de servicios DHCP, se deberá tomar una muestra cada 5 minutos para hacer un total de 288 muestras por día por cada nodo. Con esta información se podrá calcular la disponibilidad mensual mediante el cociente de la suma de las muestras que exhiban el periodo de tiempo que el servicio estuvo operando adecuadamente ese mes, entre el total de muestras consideradas durante ese periodo de tiempo.

Concepto	Objetivo de Disponibilidad de Servicios DHCP
Disponibilidad Mensual de Servicios DHCP	99.999%

Tabla 3.11 Objetivo de Disponibilidad de Servicios DHCP

3.6.2.3 Disponibilidad del Portal Único de Gestión, Administración y Monitoreo

El Proveedor SAC 2 debe mantener en operación 7X24X365 la infraestructura que soporta el servicio tanto del Portal como de los sistemas que se integran a través de las secciones del mismo.

La medición de la disponibilidad del Portal Único de Gestión, Administración y Monitoreo será a través de la correlación de los poleos o muestras recolectadas por el sistema de monitoreo del Proveedor SAC 2.

A continuación se indican los objetivos de la métrica de disponibilidad del Portal Único de Gestión, Administración y Monitoreo, así como la medición de la deductiva en caso de incumplimiento de dicha métrica:

Concepto	Objetivo de Disponibilidad del Portal Único de Gestión, Administración y Monitoreo
Disponibilidad Mensual del Portal Único de Gestión, Administración y Monitoreo y los sistemas que se integran a través del mismo	100%

Tabla 3.12 Objetivo de Disponibilidad del Portal Único de Gestión, Administración y Monitoreo

3.6.3 ENTREGA DE SERVICIO

3.6.3.1 Tiempo de Solución a Fallas (TSF)

La métrica de Tiempo de Solución a Fallas (TSF) es independiente de la métrica de Disponibilidad y se refiere al tiempo en el cual será devuelto a la normalidad (restitución de la operación estable) uno o varios componentes habilitadores del servicio SAC 2 al presentarse una falla.

Enseguida se indican los objetivos de la métrica de Tiempo de Solución a Fallas (TSF), así como la medición de la deductiva en caso de incumplimiento de dicha métrica:

Concepto	Objetivo de Tiempo de Solución a Fallas (TSF)
Tiempo de Solución a Fallas (TSF) para Nodos Tipo Inmueble con criticidad “A”, Nodos Tipo Centro de Datos, Nodos con servicio LAN to LAN, Nodos con Servicio de Internet de Negocio conforme al esquema de medición propuesto	4 horas
Tiempo de Solución a Fallas (TSF) para Nodos Tipo Inmueble con criticidad “B” conforme al esquema de medición propuesto	8 horas
Tiempo de Solución a Fallas (TSF) para Nodos Tipo Asimétrico conforme al esquema de medición propuesto	24 horas
Tiempo de Solución a Fallas (TSF) en Nodos Tipo Inmueble y Nodos Tipo Centro de Datos exclusivo para el Módulo de Videoconferencia	24 horas
Tiempo de Solución a Fallas (TSF) exclusivo para Servicios DHCP	4 horas

Tabla 3.13 Objetivo de Tiempo de Solución a Fallas (TSF)

3.6.3.2 Tiempo de Mitigación de Incidentes de Seguridad (TiMIS)

La métrica de Tiempo de Mitigación de Incidentes de Seguridad (TiMIS) se refiere al tiempo que el Proveedor SAC 2 se tarda en:

- **Mitigar** un incidente o vulnerabilidad de seguridad (actividad sospechosa) en los servicios SAC 2 a partir de la detección del evento.
- **Resolver** un evento de actividad sospechosa, indicando al SAT cuáles son las acciones a seguir para descartar que el evento se vuelva a presentar. Este tiempo es a partir de la detección del evento.

A continuación se indican los objetivos de la métrica de Tiempo de Mitigación de Incidentes de Seguridad (TiMIS), así como la medición de la deductiva en caso de incumplimiento de dicha métrica:

Concepto	Objetivo de TiMIS para MITIGACIÓN	Objetivo de TiMIS para RESOLUCIÓN
Tiempo de Mitigación de Incidentes de Seguridad (TiMIS) para cada evento con PRIORIDAD ALTA conforme al esquema de medición propuesto	1 hora	1 hora
Tiempo de Mitigación de Incidentes de Seguridad (TiMIS) para cada evento con PRIORIDAD MEDIA conforme al esquema de medición propuesto	2 horas	4 horas
Tiempo de Mitigación de Incidentes de Seguridad (TiMIS) para cada evento con PRIORIDAD NORMAL conforme al esquema de medición propuesto	4 horas	8 horas

Tabla 3.14 Objetivo de Tiempo de Mitigación de Incidentes de Seguridad (TiMIS)

3.6.3.3 Tiempo de Entrega de Altas, Bajas y Cambios

Los objetivos para el Tiempo de Entrega de Altas, Bajas y Cambios de los servicios SAC 2 que deben cumplirse son los siguientes:

Concepto	Objetivo de Tiempo de Entrega de Altas, Bajas y Cambios
Alta de Nodo de Conectividad de Red Privada	46 días hábiles
Alta de Nodo de Conectividad Asimétrica	15 días hábiles
Alta de enlace Punto a Punto Regional Inalámbrico	30 días hábiles
Alta de servicio de Videoconferencia	4 semanas
Implementación de Infraestructura LAN y/o WLAN	35 días hábiles
Reubicación de Nodo de Conectividad de Red Privada o Nodo de Conectividad Asimétrica	30 días hábiles
Reubicación de servicio de Videoconferencia	7 días hábiles
Reubicación de enlace Punto a Punto Regional Inalámbrico	<ul style="list-style-type: none"> • 2 semanas si no se requiere implementación de infraestructura de comunicaciones adicional a la existente. • 30 días hábiles si se requiere de infraestructura de comunicaciones adicional a la existente.
Reubicación de servicios de Infraestructura LAN y/o WLAN	3 días hábiles

Concepto	Objetivo de Tiempo de Entrega de Altas, Bajas y Cambios
Baja de Inmueble	5 días hábiles
Habilitación de Puerto LAN	4 horas, si no implica nueva infraestructura, de existir la necesidad de instalar infraestructura adicional aplica el tiempo definido para la implementación de infraestructura LAN (35 días hábiles)
Incremento de Ancho de Banda	<ul style="list-style-type: none"> • 24 hrs para incrementos de ancho de banda, en los diferentes tipos de inmueble, siempre y cuando no exceda del valor máximo definido para cada tipo de inmueble, es decir que no se requiere cambio de infraestructura. • Para aquellos sitios que implica cambio de infraestructura, sitios que cambian de tipo de inmueble, se considerará el tiempo para alta de nodo de conectividad de red privada (46 días hábiles).

Tabla 3.15 Objetivo de Tiempo de Entrega de Altas, Bajas y Cambios de los servicios SAC 2

3.6.3.4 Desempeño del Servicio

3.6.3.4.1 Latencia

Latencia se define como el tiempo que tarda un paquete en viajar de un punto de origen a un punto destino, considerando una trayectoria de ida y vuelta al punto de marcación inicial (Round Trip).

3.6.3.4.2 Latencia para Nodos Tipo Inmueble y Nodos Tipo Centro de Datos

Los umbrales definidos de latencia para cada una de las clases de servicio son los siguientes:

Concepto	Umbral de Latencia para Nodos Región 1	Umbral de Latencia para Nodos Región 2	Umbral de Latencia para Nodos Satelitales Región 1	Umbral de Latencia para Nodos Satelitales Región 2
Clase de Servicio Voz	≤70 ms	≤120 ms	≤1070 ms	≤1120 ms
Clase de Servicio Video	≤70 ms	≤120 ms	≤1070 ms	≤1120 ms

Concepto	Umbral de Latencia para Nodos Región 1	Umbral de Latencia para Nodos Región 2	Umbral de Latencia para Nodos Satelitales Región 1	Umbral de Latencia para Nodos Satelitales Región 2
Clase de Servicio Datos Críticos	≤85 ms	≤135 ms	≤1085 ms	≤1135 ms
Clase de Servicio Datos Normales	≤95 ms	≤165 ms	≤1095 ms	≤1165 ms

Tabla 3.16 Objetivo de Latencia para Nodos Tipo Inmueble y Nodos Tipo Centros de Datos

3.6.3.4.3 Latencia para el servicio de Internet de Negocio

La Latencia para nodos con servicio de Internet de Negocio, no debe ser mayor a 100 milisegundos de ida y vuelta al punto de acceso a la red pública (NAP) más cercano en términos del número de saltos necesarios para alcanzarlo.

Concepto	Umbral de Latencia para nodos con Servicio Internet de Negocio
Umbral de Latencia comprometida para Nodos con Servicio de Internet de Negocio	≤100 ms

Tabla 3.17 Objetivo de Latencia para nodos con servicio de Internet de Negocio

3.6.3.4.4 Latencia para el servicio LAN to LAN

La Latencia para nodos con servicio LAN to LAN, no debe ser mayor a 50 milisegundos de ida y vuelta al punto de acceso al enlace (enrutador de CPE).

Concepto	Umbral de Latencia para nodos con Servicio LAN to LAN
Umbral de Latencia comprometida para Nodos con Servicio LAN to LAN	≤50 ms

Tabla 3.18 Objetivo de Latencia para nodos con servicio LAN to LAN

4. CAPITULO 4. CONCLUSIONES

Con base en la descripción técnica, de negocio y de niveles de servicio del proyecto SAC2, se llevo a cabo una licitación pública nacional mixta de servicios, en la cual participaron 5 empresas.

Mediante el método de puntos y porcentajes se determino que empresas ofrecían las mejores condiciones para el estado, cubriendo todos y cada uno de los requerimientos expuestos en el proyecto SAC2.

Los servicios derivados del proyecto han sido otorgados al SAT, en los términos y calidad establecidos.

Gracias a este proyecto se ha dado Continuidad operativa a los servicios de comunicaciones de datos y seguridad del SAT, que permiten que fluyan los datos digitales de voz, datos, imágenes, video, correo e información del negocio.

Cada vez que un usuario:

- Envía un correo electrónico desde su equipo
- Interactúa con el portal del SAT
- Efectúa una llamada telefónica en su oficina
- Registra su asistencia en un biométrico
- Revisa o valida un pedimento aduanal
- Genera una cita por Internet
- Recibe una declaración electrónica de impuestos
- Accede a visualizar el video de cualquier inmueble
- Interactúa con cualquier aplicativo institucional
- Navega en Internet desde su oficina

Se encuentra consumiendo servicios de transporte y seguridad de datos provistos por sac 2

El SAT contaba con diferentes contratos responsables de entregar los servicios y plataformas de comunicaciones que requiere para soportar su operación, con este proyecto se logro su unificación.

Con éste proyecto se ha logrado:

- ✓ Continuidad Operativa de los Servicios de Comunicaciones y Seguridad para los inmuebles del SAT basadas en una **arquitectura escalable y robusta**
- ✓ Renovación tecnológica de componentes de comunicaciones y seguridad para evitar la **obsolescencia**
- ✓ Infraestructura de red con **Capacidad de crecimiento que se ajuste** en función de la demanda para nuevos servicios y requerimientos
- ✓ Servicios de **monitoreo y gestión** de los elementos que componen la infraestructura de comunicaciones y seguridad
- ✓ Personal **en sitio** capacitado y certificado por el fabricante del equipo en los inmuebles del SAT

- ✓ Mesa de ayuda para atención de fallas **disponible** 7x24 durante la vigencia del contrato (60 meses)
- ✓ **Capacitación** al Cuerpo de Gobierno del contrato, sobre las tecnologías implementadas y funcionalidades de los servicios.

GLOSARIO

Término	Descripción
3DES/AES	Algoritmos de Cifrado (DES por sus siglas en Inglés Data Encryption Standard, AES Advanced Encryption Standard), son métodos utilizados para cifrar la información
ACL	Lista de control de acceso, concepto de seguridad informática usado para determinar los permisos de acceso apropiados a un determinado objeto (por sus siglas en Inglés Acces Control List)
APS	Administración Puestos de Servicio (Gobierno de Contrato dentro del SAT)
ARP	Protocolo de resolución de direcciones que opera en la capa de enlace de datos que nos permite encontrar la dirección de hardware (MAC Address) asociada a una dirección IP (por sus siglas en Inglés Address Resolution Protocol)
ASCII	Abreviación de American Standard Code for Information Interchange, un código de 7-bit que sustituye las letras del alfabeto romano por cifras y otros caracteres informáticos.
ASN	Acrónimo Inglés de Autonomous System Number (Número de Sistema Autónomo), se define como “un grupo de redes IP que poseen una política de rutas propia e independiente. Un número de AS o ASN se asigna a cada AS, el que lo identifica de manera única a sus redes dentro de Internet
BACKBONE	se refiere a las principales conexiones troncales de Internet, también se refiere al cableado troncal o subsistema vertical en una instalación de red de área local que sigue la normativa de cableado estructurado
BATCH	Sistema por lotes o modo batch, son mecanismos para ejecutar tareas sin control o supervisión directa del usuario, Generalmente, este tipo de ejecución se utiliza en tareas repetitivas sobre grandes conjuntos de información
BGP	Protocolo mediante el cual se intercambia información de ruteo entre sistemas autónomos (por sus siglas en Inglés Border Gateway Protocol)
BPDU	Son frames que contienen información del protocolo Spanning tree (STP) (por sus siglas en Inglés Bridge Protocol Data Units)
BROADCAST	Dominio de difusión es un área lógica en una red de computadoras en la que cualquier computadora conectada a la red puede transmitir directamente a cualquier otro en el dominio sin precisar ningún dispositivo de encaminamiento, dado que comparten la misma subred, dirección de puerta de enlace y están en la misma VLAN (Red de Área Local Virtual)
BUG	Término aplicado a los errores descubiertos al ejecutar cualquier programa informático
BW	Acrónimo para identificar el Ancho de Banda (por sus siglas en Inglés <i>Bandwidth</i>)

Término	Descripción
CARRIERS	Operadores de telecomunicaciones propietarios de las redes troncales de Internet y responsables del transporte de los datos
CiFS	Sistema Común de Archivos de Internet (por sus siglas en Inglés Common Internet File System), es una versión mejorada del bloque de mensajes del servidor de Microsoft (SMB), es la manera estándar que los usuarios compartan archivos de computadora a través de intranets e Internet
CLEAN PIPES	Solución de Seguridad que permite accesos limpios desde la nube de Internet
CMDB	Base de Datos de la Gestión de Configuración (por sus siglas en Inglés Configuration Management Data Base) es una base de datos que contiene detalles relevantes de cada CI (ítem/elemento de configuración) y de la relación entre ellos, incluyendo el equipo físico, software y la relación entre incidencias, problemas, cambios y otros datos del servicio de TI
CoS	Clase de Servicio: es un parámetro utilizado en los protocolos de Voz y Datos para diferenciar los tipos de cargas útiles contenidos en el paquete que se transmite (Por sus siglas en Inglés Class of Service)
CPE	Es el equipo Local en las instalaciones del Cliente (por sus siglas en Inglés: Customer Premises Equipment)
CPU	Unidad Central de Procesamiento (por sus siglas en Inglés Central Processing Unit), es la parte que constituye el cerebro de cualquier computadora o equipo de comunicaciones, es el encargado de realizar y dirigir todas las funciones
Cuerpo de Gobierno de Contrato	Área con personal del SAT asignada para administrar la gestión, aceptación y recepción de los servicios así como la medición de los niveles de servicio del contrato.
DC	Centro de Datos (por sus siglas en Inglés Data Center)
DDoS	Ataque distribuido de denegación de servicio (por sus siglas en Inglés Distributed Denial of Service)
DELAY	Retraso
DHCP	Protocolo de red que permite asignación de direccionamiento IP automático (por sus siglas en Inglés Dynamic Host Configuration Protocol)
DMZ	En Seguridad Informática, es una Zona desmilitarizada o red perimetral, es una red local que se ubica entre la red interna de una organización y una red externa, generalmente en Internet (por sus siglas en Inglés Demilitarized Zone)
DNS	Sistema de Nombres de Dominio (por sus siglas en Inglés Domain Name System), es un sistema de nomenclatura jerárquica para computadoras, servicios o cualquier recurso conectado a Internet o a una red privada
DoS	Denegación de Servicio, en seguridad informática es un ataque a un sistema de computadoras o red que causa que un servicio o recurso sea inaccesible a los usuarios legítimos (por sus siglas en Inglés Denial of Service)
DSCP	Servicios Diferenciados por Código de punto (por su siglas en Inglés Differentiated Service Code Point), hace referencia al segundo byte en la cabecera de los paquetes IP que se utiliza para diferenciar la calidad en la

Término	Descripción
	comunicación que quieren los datos que se transportan.
DTMF	Marcación por Tonos (por sus siglas en Inglés Dual-Tone Multi-Frequency), también llamado sistema multifrecuencial
E1	Formato de transmisión digital utilizado para la comunicación de voz, datos y video el cual consta de un ancho de banda de 2 048 Kbps
E3	Formato de transmisión digital utilizado para la comunicación de voz, datos y video el cual consta de un ancho de banda de 32 768 Kbps
ETHERNET	Estándar de la IEEE para redes de área local (LAN) para computadores con acceso al medio por detección de colisiones. Ethernet define las características de cableado y señalización de nivel físico y los formatos de tramas de datos del nivel de enlace de datos del modelo OSI, Velocidad de transmisión 10 Mbps
FAST ETHERNET	Ethernet de alta velocidad es el nombre de una serie de estándares de IEEE de redes Ethernet de 100 Mbps (megabits por segundo)
FCoIP	Canal de Fibra sobre IP (por sus siglas en Inglés Fibre Channel over IP), también conocido como canal de fibra túnel o almacenamiento túnel, es un protocolo de Internet (IP), creado por el Grupo de Trabajo de Ingeniería de Internet (IETF) para la tecnología de almacenamiento
FINGER	Protocolo que proporciona información de los usuarios de una maquina estén o no conectados en el momento de acceder al servicio
FIREWALL	Sistema de defensa que sirve para filtrar lo que entra y sale de un sistema conectado a una red
FRAME RELAY	Es una técnica de comunicación mediante retransmisión de frames o tramas. Consiste en una forma simplificada de tecnología de conmutación de paquetes que transmite una variedad de tamaños de frames para datos, perfecto para la transmisión de grandes cantidades de datos
FTP	Protocolo de Transferencia de Archivos (por sus siglas en Inglés File Transfer Protocol), es un protocolo de red para la transferencia de archivos entre sistemas conectados a una red TCP (Transmission Control Protocol), basado en la arquitectura cliente-servidor
FULL MESH	mallá completa es una arquitectura de red en la que cada punto final es capaz de llegar a cualquier otro punto final directamente a través de un circuito físico o lógico punto a punto
GIGABIT ETHERNET	también conocida como GigaE , es una ampliación del estándar Ethernet (concretamente la versión 802.3ab y 802.3z del IEEE) que consigue una capacidad de transmisión de 1 gigabit por segundo, correspondientes a unos 1000 megabits por segundo
GRE	Protocolo para el establecimiento de túneles a través de Internet, definido en el RFC 1701 y 1702 (por sus siglas en Inglés Generic Routing Encapsulation)
H.235	Protocolo estándar que se encarga de la seguridad y el cifrado para terminales basados en los estándares H.323 y H.245
H.323	Define los protocolos para proveer sesiones de comunicación audiovisual sobre paquetes de red, utilizado comúnmente para Voz sobre IP (VoIP,

Término	Descripción
	Telefonía de Internet o Telefonía IP) y para videoconferencia basada en IP
HARDWARE	Se refiere a todas las partes tangibles de un Sistema Informático
HOST	Literalmente anfitrión, es un equipo directamente conectado a una red y que efectúa las funciones de un servidor
HTML	Acrónimo inglés de HyperText Markup Language (lenguaje de marcas hipertextuales), lenguaje de marcación diseñado para estructurar textos y presentarlos en forma de hipertexto, que es el formato estándar de las páginas web
HTTP	Protocolo de Transferencia de Hipertexto, es el método más común de intercambio de información en la world wide web, el método mediante el cual se transfieren las páginas web a una computadora (por sus siglas en Inglés Hypertext Transfer Protocol)
HTTPS	Protocolo seguro de transferencia de Hipertexto (por sus siglas en Inglés Hypertext Transfer Protocol Secure)
HUB & SPOKE	Se trata de una topología centralizada con un nodo central (hub) del que salen todos los ramales (spoke). Se le denomina habitualmente "topología en forma de estrella"
ICMP	Protocolo de Mensaje de Control de Internet (por sus siglas en Inglés Internet Control Message Protocol) se utiliza para enviar mensajes de error, indicando por ejemplo que un servicio determinado no está disponible
IDENT	Protocolo de Internet que ayuda a identificar el usuario de una conexión particular de TCP
IDF	recinto de comunicación secundaria para un edificio que usa una topología de red en estrella
IGMP	Protocolo de red que se utiliza para intercambiar información acerca del estado de pertenencia entre Routers que admiten Multicast y miembros de grupos Multicast (por sus siglas en Inglés Internet Group Management Protocol)
INTERNET	Es un conjunto descentralizado de redes de comunicación interconectadas que utilizan la familia de protocolos TCP/IP, garantizando que las redes físicas heterogéneas que la componen funcionen como una red lógica única, de alcance mundial
IP	Protocolo usado para la comunicación de datos a través de una red (por sus siglas en Inglés Internet Protocol)
IPAM	Acrónimo de IP Address Management (Administración de Direcciones IP), Gestión de Direcciones de Protocolo de Internet (IPAM) es un medio por el cual se realiza la planificación, el seguimiento y la gestión del espacio de direcciones de protocolo de Internet utilizado en una red
IP SPOOFING	Suplantación de IP. Consiste básicamente en sustituir la dirección IP origen de un paquete TCP/IP por otra dirección IP a la cual se desea suplantar
IPS	Sistema de Prevención de Intrusos equipos que identifican actividades maliciosas sobre la red de datos, registran la información sobre esta actividad, intentan bloquear y detener y lo denuncian (por sus siglas en

Término	Descripción
	Inglés Intrusion Prevention System)
IPSec	Conjunto de protocolos cuya función es asegurar las comunicaciones sobre el Protocolo de Internet (IP), autenticando y/o cifrando cada paquete IP en un flujo de datos (por sus siglas en Inglés Internet Protocol Security)
IPv4	Protocolo de Internet versión 4 (por sus siglas en Inglés Internet Protocol versión 4)
IPv6	Protocolo de Internet versión 6 (por sus siglas en Inglés Internet Protocol versión 6)
IRC	Protocolo de comunicación en tiempo real basado en texto, que permite debates entre dos o más personas (por sus siglas en Inglés Internet Relay Chat)
iSCSI	Internet SCSI, es un estándar que permite el uso del protocolo SCSI sobre redes TCP/IP. iSCSI es un protocolo de la capa de transporte definido en las especificaciones SCSI-3
JDBC	Conexión a Bases de Datos Java (por sus siglas en Inglés Java Database Connectivity), permite la ejecución de operaciones sobre bases de datos desde el lenguaje de programación Java, independientemente del sistema operativo donde se ejecute o de la base de datos a la cual se accede, utilizando el dialecto SQL del modelo de base de datos que se utilice.
JITTER	Es la variabilidad temporal durante el envío de señales digitales, se le considera como una señal de ruido no deseada (del Inglés Fluctuación)
JUMBO FRAMES	Tramas Gigantes, son tramas Ethernet con más de 1500 bytes de carga útil
JUMPER	Puente es un elemento que permite interconectar dos terminales de manera temporal sin tener que efectuar una operación que requiera una herramienta adicional. Dicha unión de terminales cierra el circuito eléctrico del que forma parte
Kbps	Abreviatura de Kilobit por segundo, es una unidad de medida que se usa en telecomunicaciones e informática para calcular la velocidad de transferencia de información a través de una red
LAN	Redes de Área Local (por sus siglas en Inglés Local Area Network)
LDAP	Protocolo Ligero de Acceso a Directorios (por sus siglas en Inglés Lightweight Directory Access Protocol), protocolo a nivel de aplicación que permite el acceso a un servicio de directorio ordenado y distribuido para buscar diversa información en un entorno de red
MAC ADDRESS	Dirección de Control de Acceso al Medio (Por sus siglas en Inglés Media Access Control), es un identificador de 48 bits (6 bloques hexadecimales) que corresponde de forma única a una tarjeta o dispositivo de red
Mbps	Abreviatura de Megabit por Segundo, unidad que se usa para cuantificar un caudal de datos equivalente a 1 000 Kbps o 1 000 000 bps. (por sus siglas: Megabit por segundo)
MCU	Unidad de Control Multipunto, Es un dispositivo de red que se usa como puente en conexiones de audio conferencia y videoconferencia. La ITU a través de la recomendación H.231 formalizó su especificación (por sus siglas

Término	Descripción
	en Inglés Multipoint Control Unit)
MD5	Algoritmo de Resumen del Mensaje 5 (por sus siglas en Inglés Message-Digest Algorithm 5), es un algoritmo de reducción criptográfico de 128 bits
MDF	estructura de distribución de señales para conectar equipo de redes y telecomunicaciones a los cables y equipos que corresponden al proveedor de servicios de telefonía, Internet, entre otros (por sus siglas en Inglés Main Distribution Frame)
MEDIA GATEWAY	Estos equipos se encargan de hacer la “traducción” entre los datos de paquetes VoIP y las troncales de voz analógicas o digitales T1, y entre las interfaces de los teléfonos analógicos y digitales, respectivamente
METRO ETHERNET	Arquitectura tecnológica destinada a suministrar servicios de conectividad MAN/WAN
MOS	Medida de referencia de la calidad de voz en servicios de telefonía (por sus siglas en Inglés: Mean Opinion Score)
MPLS	Siglas <i>Multiprotocol Label Switching</i> . Es un mecanismo de transporte de datos estándar creado por la IETF y definido en el RFC 3031
MTSI	Modernización Tecnológica de los Servicios de Información
MULTICAST	Multidifusión, es el envío de la información en una red a múltiples destinos simultáneamente
MULTIHOMING	Se define como la conexión de un host o sitio a más de un ISP (Internet Service Provider) a la vez, y es hoy por hoy un componente esencial para muchos sitios conectados a Internet
NAT	Traducción de Dirección de Red, mecanismo utilizado para traducción de direcciones IP de red (por sus siglas en Inglés Network Address Translation)
NETBIOS	Sistema de red básico de entrada y salida, utilizado para enlazar un sistema operativo de red con hardware específico (por sus siglas en Inglés Network Basic Input/Output System)
NETFLOW	Protocolo de red utilizado para recolectar información sobre tráfico IP
NFS	Sistema de Archivos de Red (por sus siglas en Inglés Network File System), protocolo de nivel de aplicación, según el Modelo OSI. Es utilizado para sistemas de archivos distribuido en un entorno de red de computadoras de área local
NIC	Acrónimo de Network Information Center (Centro de Información de la Red). Son las organizaciones encargadas de asignar dominios de Internet. Generalmente existe una organización por cada país
NOC	Acrónimo de Network Operation Center, en español Centro de Operaciones de la Red. Es un grupo responsable de la operación diaria de la red. Cada proveedor de servicios tiene su propio NOC.
NTP	Protocolo de Internet que se utiliza para sincronizar los relojes de los sistemas informáticos a través del enrutamiento de paquetes en redes con latencia variable (por sus siglas en Inglés Network Time Protocol)
ODBC	Conexión Abierta a las Bases de Datos (por sus siglas en Inglés Open

Término	Descripción
	Database Connectivity), es un estándar de acceso a las bases de datos desarrollado por SQL Access Group en 1992. El objetivo de ODBC es hacer posible el acceder a cualquier dato desde cualquier aplicación, sin importar qué sistema de gestión de bases de datos, almacene los datos
OLA	Acrónimo de Operating Level Agreement (Acuerdo de nivel de Operación), Es un contrato que define las relaciones técnicas internas que son necesarias en la empresa proveedora de un servicio para dar soporte a los SLAs pactados entre esta y la empresa que recibe el servicio
OSI	Acrónimo de Open Systems Interconnect, en español Interconexión de Sistemas Abiertos. Protocolo en el que se basa Internet. Establece la manera como se realiza la comunicación entre dos computadoras a través de siete capas: Física, Datos, Red, Transporte, Sesión, Presentación y Aplicación.
OSPF	Protocolo de enrutamiento que a través de un algoritmo calcula la ruta disponible más corta posible (por sus siglas en Inglés: Open Short Path First)
PACKET LOSS	Pérdida de paquetes, esto se produce cuando uno o más paquetes de datos que viajan a través de una red informática no llegan a su destino
PASSWORD	Una contraseña o clave (en inglés <i>password</i>) es una forma de autenticación que utiliza información secreta para controlar el acceso hacia algún recurso
PAT	Traducción de puertos y direcciones, mecanismo que traduce conexiones TCP y UDP de una red externa a otra dirección y puerto de la red interna (por sus siglas en Inglés Port Address Translation)
PATCH CORD	Cable (UTP) se usa en una red para conectar un dispositivo electrónico con otro
PATCH PANEL	Es el elemento encargado de recibir todos los cables del cableado estructurado
PBX	Acrónimo Inglés de <i>Private Branch Exchange (Ramal privado de conmutación automática)</i> , es en realidad cualquier central telefónica conectada directamente a la red pública de telefonía por medio de líneas troncales para gestionar además de las llamadas internas, las entrantes y salientes con autonomía sobre cualquier otra central telefónica
PDF	Siglas de Portable Document Format. El PDF es un tipo de fichero creado por Adobe Systems, Inc. que permite la transmisión por Internet de documentos PostScript formateados y de alta resolución, y que estos sean vistos en cualquier ordenador que disponga del software Adobe Acrobat Reader software (que puede ser descargado gratuitamente del sitio web de Adobe
PoE	Suministro de energía eléctrica a través de Ethernet (por sus siglas en Inglés Power over Ethernet), es una tecnología que incorpora alimentación eléctrica a una infraestructura LAN estándar (switch, punto de acceso, router, teléfono o cámara IP, etc.) usando el mismo cable que utiliza para la conexión a la red
POP	Protocolo de Oficina de Correo (por sus siglas en Inglés Post Office Protocol), Al contrario de otros protocolos creados con anterioridad como el SMTP el POP no necesita una conexión permanente a Internet, puesto que es en el momento de la conexión cuando solicita al servidor el envío de la

Término	Descripción
	correspondencia almacenada en el servidor para dicho usuario.
PUERTO HDMI	Interfaz Multimedia de Alta Definición (por sus siglas en Inglés High Definition Multimedia Interface), permite el uso de vídeo computarizado, mejorado o de alta definición, así como audio digital multicanal en un único cable
PROTOCOLO	Un protocolo es una serie de reglas que utilizan dos computadoras para comunicarse entre sí. Cualquier producto que utilice un protocolo dado debería poder funcionar con otros productos que utilicen el mismo protocolo
PUERTO VGA	Conector de 15 pines, utilizados exclusivamente para transportar componentes analógicos RGBHV (rojo - verde - azul - sincronización horizontal - sincronización vertical), junto con señales de vídeo DDC2 reloj digital y datos (por sus siglas en Inglés Video Graphics Array)
QoS	Calidad de Servicio: tecnologías que permiten aplicar un tratamiento específico a un determinado tipo de tráfico. (por sus siglas en Inglés Quality of Service)
RACK	Un rack es un armario o estantería destinada a alojar equipamiento electrónico, informático y de comunicaciones. Sus medidas están normalizadas (un ancho de 19 pulgadas) para que sea compatible con el equipamiento de cualquier fabricante
RAM	Acrónimo de Random Access Memory (memoria de acceso aleatorio ó memoria de acceso directo). La RAM es una memoria de semiconductores en la que se puede escribir o leer información. Es volátil, es decir, pierde su contenido al desconectar la energía eléctrica. Se utiliza normalmente como memoria temporal.
RADIUS	Protocolo de autenticación y autorización para aplicaciones de acceso a la red o movilidad IP (por sus siglas en Inglés Remote Authentication Dial-In User Service)
RED	Network en inglés, son dos o más ordenadores conectados entre sí de manera que puedan compartir recursos. Internet es una "red de redes", y cualquiera puede intercambiar informaciones de manera fácil y libre.
RJ45	El RJ45 es un conector muy utilizado en las computadoras. Posee ocho pines, que normalmente se usan como extremos de cables de par trenzado
RTP	Acrónimo de Real-time Transport Protocol (Protocolo de Transporte de Tiempo real). RTP es un protocolo utilizado para la transmisión de información en tiempo real, como por ejemplo audio y video en una video-conferencia.
RFP	Requerimiento de Propuesta (RFP por sus siglas en Inglés <i>Request for Proposal</i>)
ROAMING	En redes inalámbricas, roaming se refiere a la capacidad de cambiar de un área de cobertura a otra sin interrupción en el servicio o pérdida en conectividad
ROUTER	Un router es una pieza de hardware o software que conecta dos o más redes. Es una pasarela entre dos redes. Asegura el encaminamiento de una

Término	Descripción
	comunicación a través de una red.
RPC	Llamada a Procedimiento Remoto (por sus siglas en Inglés Remote Procedure Call), técnica utilizada para la comunicación entre procesos en una o más computadoras conectadas a una red
SAN	Red de Área de Almacenamiento (por sus siglas en Inglés Storage Area Network), es una red dedicada al almacenamiento que está conectada a las redes de comunicación de una compañía
SAT	Servicio de Administración Tributaria
SCS	Servicios Centrales SAT (Gobierno de Contrato dentro del SAT)
SCSI	Acrónimo inglés de <i>Small Computers System Interface</i> (Interfaz de Sistema para Pequeñas Computadoras), es una interfaz estándar para la transferencia de datos entre distintos dispositivos del bus de la computadora
SIDYF	Servicio de Impresión, Digitalización y Fotocopiado (Gobierno de Contrato dentro del SAT)
SIITI	Servicios Integrales de Infraestructura de TI (Gobierno de Contrato dentro del SAT)
SIP	Protocolo de Inicio de Sesiones (por sus siglas en Inglés Session Initiation Protocol), es un protocolo desarrollado por el grupo de trabajo MMUSIC del IETF con la intención de ser el estándar para la iniciación, modificación y finalización de sesiones interactivas de usuario donde intervienen elementos multimedia como el video, voz, mensajería instantánea, juegos en línea y realidad virtual
SLA	Acuerdo de Nivel de Servicio (por sus siglas en Inglés: Service Level Agreement)
SLR	Requerimiento de Nivel de Servicio (por sus siglas en inglés: Service Level Requirement)
SMTP	Protocolo para la transferencia simple de correo electrónico (por sus siglas en Inglés Simple Mail Transfer Protocol)
SNMP	Protocolo simple de administración de red (por sus siglas en Inglés Simple Network Management Protocol) es el protocolo que facilita el intercambio de información de administración entre dispositivos de red
SOC	Acrónimo de Security Operation Center, en español Centro de Operaciones de Seguridad, el cual está compuesto de personas certificados en tecnologías y herramientas de redes y tecnologías), procesos sistemas de gestión y Buenas Prácticas: ITIL, COBIT, ISO9001, ISO 27001), infraestructura y tecnología dedicados a gestionar , tanto de forma reactiva como proactiva, amenazas vulnerabilidades, y en general incidentes de seguridad de la información , con el objetivo de minimizar y controlar el impacto en la organización
SOCKS	Protocolo de Internet que permite a las aplicaciones Cliente-servidor usar de manera transparente los servicios de un firewall de red
SOFTWARE	La parte lógica de un Sistema Informático
SPAC-A	Servicios de Procesamiento, Almacenamiento y Comunicaciones, Partida

Término	Descripción
	Almacenamiento
SPAC-C	Servicios de Procesamiento, Almacenamiento y Comunicaciones, Partida Comunicaciones
SPAC-P	Servicios de Procesamiento, Almacenamiento y Comunicaciones, Partida Procesamiento
SPAM	Correo o mensaje basura los cuales no son solicitados y son enviados por remitentes no conocidos, enviados en grandes cantidades que perjudican al receptor
SQL	Lenguaje de Consulta Estructurado (por sus siglas en Inglés Structured Query Language); lenguaje declarativo de acceso a bases de datos
SSH	Protocolo que se utiliza para acceder a máquinas o equipos remotos de forma segura a través de una red (por sus siglas en Inglés Secure Shell)
SSID	Nombre con el que se conocen todos los componentes dentro de una red inalámbrica (por sus siglas en inglés Service Set Identifier)
SSL	Capa de conexión segura (por sus siglas en Inglés Secure Sockets Layer), Protocolo criptográfico que proporciona comunicaciones seguras por una red comúnmente Internet
STM₁	Unidad de transmisión Básica de la jerarquía digital síncrona que consta de un ancho de banda de 155 520 Kbps
STP	Protocolo de red de nivel 2 (capa de enlace) del modelo OSI, Su función es la de gestionar la presencia de bucles en topologías de red debido a la existencia de enlaces redundantes (necesarios en muchos casos para garantizar la disponibilidad de las conexiones (por sus siglas en Inglés Spanning Tree Protocol)
STREAM	Medios por caudales. Streaming hace referencia a los ficheros multimedia, como video clips y sonido. Los media son entregados en "stream" (caudales) a partir del servidor de manera que no haya que esperarse varios minutos o más para descargar ficheros multimedia
SWITCH	Es un dispositivo digital lógico de interconexión de redes de computadoras que opera en la capa de enlace de datos del modelo OSI. Su función es interconectar dos o más segmentos de red, de manera similar a los puentes de red, pasando datos de un segmento a otro de acuerdo con la dirección MAC de destino de las tramas en la red
SYSLOG	Protocolo estándar para el envío de mensajes de registro en una red informática
TCP	Protocolo de control de transmisión, protocolo del nivel de transporte orientado a conexión (por sus siglas en Inglés Transmission Control-Protocol)
TCP SYN FLOOD	Este tipo de ataque es posible debido a la forma en la que funcionan las conexiones TCP. Un ataque de tipo Syn Flood lo que hace es empezar un numero especialmente alto de inicios de conexión que nunca son finalizados, dejando al servidor a la espera del ack final, y por tanto consumiendo recursos de forma desproporcionada

Término	Descripción
TCP/IP	Familia de protocolos de Internet, es un conjunto de protocolos de red en los que se basa Internet y que permiten la transmisión de datos entre computadoras que utilizan diferentes sistemas operativos (TCP Protocolo de Control de Transmisión e IP Protocolo de Internet)
TELNET	Protocolo de red (por sus siglas en Inglés Telecommunication Network), se utiliza para conectarse a un equipo o computadora dentro de una red y manejarlo remotamente
TFTP	Protocolo de Transferencia de Archivos Trivial (por sus siglas en Inglés Trivial File Transfer Protocol), se utiliza a menudo para transferir pequeños archivos entre computadoras en una red
TIC	Tecnologías de la Información y Comunicaciones
ToS	Tipo de Servicio (por sus siglas en Inglés Type of Service)
TRANSCEIVER	dispositivo que cuenta con un transmisor y un receptor que comparten parte de la circuitería o se encuentran dentro de la misma caja
UDP	Protocolo de Datagrama de Usuario, protocolo del nivel de transporte basado en el intercambio de datagramas (por sus siglas en Inglés User Datagram Protocol)
UNICAST	Envío de información desde un único emisor a un único receptor, este método es el que está actualmente en uso en Internet
UPS	Sistema de Alimentación ininterrumpida (por sus siglas en Inglés Uninterruptible Power supply), es un dispositivo que gracias a sus baterías u otros elementos almacenadores de energía, puede proporcionar energía eléctrica por un tiempo limitado y durante un apagón a todos los dispositivos que tenga conectados
URL	Localizador de Recursos Uniforme (por su siglas en Inglés Uniform Resource Locator), es una secuencia de caracteres, de acuerdo a un formato modélico y estándar, que se usa para nombrar recursos en Internet para su localización o identificación, como por ejemplo documentos textuales, imágenes, vídeos, presentaciones digitales, etc.
uRPF	Técnica utilizada para evitar la suplantación de direcciones IP en el ruteo de tráfico Unicast (por sus siglas en Inglés Unicast Reverse Path Forwarding)
VIVA-I	Video Vigilancia Administrada Integral
VLAN	Acrónimo de Virtual LAN (Red de Area Local Virtual)
VMware	Maquina Virtual (por sus siglas en Inglés <i>Virtual Machine</i>) es un sistema de virtualización por software que simula un sistema físico (una computadora, un hardware) con características de hardware determinadas.
VPN	Red Privada Virtual por sus siglas en Inglés (<i>Virtual Private Network</i>)
VRF	Es un mecanismo que permite a varias instancias de una tabla de enrutamiento existir en un Router y trabajar simultáneamente (por sus siglas en Inglés Virtual Routing and Forwarding)
VRRP	Protocolo abierto basado en el estándar del IETF definido en el RFC 2338, para implementar alta disponibilidad en la red a través de la redundancia en equipos de comunicaciones (por sus siglas en Inglés Virtual Router

Término	Descripción
	Redundancy Protocol)
WAN	Redes de Área Amplia (por sus siglas en Inglés <i>Wide Area Network</i>)
WEB	Página Electrónica es el nombre de un documento o información electrónica adaptada para la <i>World Wide Web</i> y que puede ser accedida mediante un navegador
WLAN	Red de Área Local Inalámbrica (por sus siglas en Inglés <i>Wireless Local Area Network</i>)

REFERENCIAS

1.- Servicio de Administración Tributaria. (2016). Nosotros. Julio 16, 2016, de SAT Sitio web: http://www.sat.gob.mx/que_sat/Paginas/default.aspx

Todo el proyecto de “Servicios Administrados de Comunicaciones 2” (SAC2), tiene como base y referencia las Políticas y disposiciones para la estrategia digital nacional, en materia de tecnologías de la información y comunicaciones y en la seguridad de la información, publicadas el Diario Oficial de la Federación el 8 de Mayo de 2014 y en el Manual Administrativo de Aplicación General en Materia de Tecnologías de la Información y Comunicaciones (Documento Interno del SAT).