



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

DISEÑO DE LA RED CONVERGENTE DE COMUNICACIONES DE
LA AGENCIA DE SEGURIDAD ESTATAL DEL ESTADO DE
MEXICO.

TRABAJO PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO EN TELECOMUNICACIONES

P R E S E N T A :

ENRIQUEZ CABRERA HECTOR DANIEL

DIRECTOR: DR MIGUEL MOCTEZUMA FLORES



CIUDAD UNIVERSITÁRIA

2008

DEDICATORIAS:

A mi madre:

Antes que a nadie más, este trabajo te pertenece a ti Madre, no es mío sino tuyo, lo menos que puedo hacer para devolvarte todo lo que me has dado en esta vida es llenarte de logros y hacer mi mejor esfuerzo en todo lo que hago, no desperdiciare ni un segundo del tiempo que me has dedicado, ni una muestra de amor de tu parte que me ha fortalecido, ninguna de las carencias que viviste por dármelo todo a mí y a mis hermanos, ninguna de las enseñanzas que me has dado y me han llevado por un buen camino, no pude ser más afortunado al tenerte a mi lado. Siempre te llevo conmigo Mamá.

A mis hermanos:

Este trabajo también les pertenece a ustedes hermanos, porque siempre estuvieron conmigo detrás de todo lo que hacía, al pendiente de su hermano menor, cada uno de sus esfuerzos y experiencias los pueden ver reflejados en mi vida pues gracias a sus palabras, consejos y vivencias he podido trazar mi camino sin tantos obstáculos y he podido librar los que me he encontrado siempre con bien, hasta ahora creo que voy por buen rumbo. Siempre serán un ejemplo para mí todos ustedes.

A mi padre:

A ti Papá por que el tiempo que estuviste conmigo ha permanecido en mi alma y mi corazón durante todos estos años y me ha dado fuerza para enfrentarme a la vida con la cara en alto. Ha pasado mucho tiempo pero tu recuerdo siempre me acompaña y estará conmigo hasta que nos volvamos a ver. Tu amor hacia nosotros era muy grande.

A mi familia:

También dedico este logro o toda mi familia que ha sido pieza importante en cada día que salgo a buscar ser mejor que el día anterior. Su apoyo y dedicación también son parte fundamental de mi desarrollo y camino al éxito. Doy gracias a Dios por haberme bendecido con una familia tan grande porque así mas grande es el apoyo, las penas se dividen entre más y sobre todo el amor es inmenso al conformarse en una unidad, mi familia.

Héctor.

Agosto de 2008

AGRADECIMIENTOS:

Agradezco a la Universidad Nacional Autónoma de México por haberme formado profesionalmente, por darme las armas para defenderme en un mundo de retos y adversidades. Podré estar en cualquier lugar del mundo podre pisar otras escuelas pero siempre estará conmigo mi Universidad que es la mejor de todas, de eso me encargo yo y todos mis compañeros egresados y ahora estudiantes de la UNAM. Siempre estaremos en deuda.

Agradezco a mi director de trabajo y amigo, Dr. Miguel Moctezuma por su apoyo en la elaboración de este documento y por su fe en mí. ¡Gracias Dr.!

Agradezco a mis profesores por haberme compartido algo de sus conocimientos, por resolver mis dudas y crearme mas, por despertar mi curiosidad y alimentar mis ganas de ser mejor, 67 profesores en toda la carrera ¡Gracias también a ustedes!

Gracias a mis compañeros de carrera y amigos, Oscar Castillo, Carlos Jiménez, Oscar Castro, Santiago Ramírez, Guillermo Bautista, Oscar Herrera, Leopoldo Aguilera, y mi amigo de la Prepa 3 Alberto García. Todos ellos estuvieron conmigo durante los 5 años de carrera ayudándome, enseñándome, cuidándome, compartiendo logros tristezas y alegrías divirtiéndonos en los jardines de Ciudad Universitaria y estudiando en sus salones bibliotecas y laboratorios, siempre podrán contar conmigo, nunca los olvidare.

Héctor.

“Por mi raza hablara el espíritu”

Agosto 2008

INDICE

Objetivos.....	2
1 Introducción.....	3
2 UNINET la red pública de datos.....	4
2.1 Filosofía empresarial.....	4
2.2 Objetivos de la empresa.....	4
2.3 Desarrollo de la empresa.....	5
2.4 Proveedores tecnológicos.....	6
2.5 Cobertura nacional.....	6
2.6 Cobertura internacional.....	7
2.7 Servicio al cliente.....	7
2.8 Soluciones de redes corporativas.....	8
2.9 Mercado y clientes principales.....	9
3 Antecedentes.....	10
4 Solución Técnica.....	11
4.1 Premisas de diseño.....	11
4.2 Red WAN.....	13
4.3 Red LAN.....	21
4.4 Red de Voz.....	24
4.5 Infraestructura auxiliar.....	34
4.6 Servicio de operación de Red.....	43
5 Justificación.....	52
6 Participación profesional.....	53
7 Aportaciones.....	54
8 Conclusiones.....	55
Bibliografía.....	56
Anexo.....	57

OBJETIVO

Establecer una red privada virtual para **EL GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO (ASE)** basada en una infraestructura IP – MPLS Multiservicio la cuál es escalable, flexible y adaptable para permitir proveer los servicios actuales y nuevas necesidades, identificando el tipo de aplicaciones, es decir, aplicando una calidad de servicio de manera eficiente, con la finalidad de contribuir con una ventaja competitiva en términos técnicos, estratégicos y económicos de **EL GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO (ASE)**.

La red actual de voz al ser una red de voz sobre IP sin facilidades ni funcionalidades avanzadas de telefonía IP no cubre en su totalidad las necesidades actuales de **EL GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO (ASE)**, el objetivo es construir una nueva red de Telefonía IP la cual, de manera inicial, de servicio a las oficinas de Subdirección y Delegaciones que se pretenden migrar a este servicio. El plan a futuro es ir sustituyendo a las demás oficinas con esta tecnología.

Proporcionar un Sistema de Monitoreo 7x24 para asegurar la continuidad de operación en la Red WAN mediante la detección proactiva de fallas y la generación e interpretación de Reportes.

Proporcionar un servicio de Mesa de Ayuda para el levantamiento, coordinación, seguimiento y escalación de Reportes de Fallas hasta su solución

Definir completamente y clarificar las responsabilidades correspondientes a cada uno de los involucrados en el diseño e implementación y mantenimiento de una red de voz y datos, en este caso el proveedor de servicios UNINET y el solicitante de servicios GOBIERNO DEL ESTADO DE MEXICO (ASE)

1 INTRODUCCIÓN

Actualmente nos encontramos en un “Nuevo Mundo” de redes. La llegada del siglo 21 nos lleva a nuevas formas de concebir las redes globales. Estamos al borde de una gran transformación, la empresa donde laboro, Consorcio RED UNO, como proveedores de servicio, nos dedicamos a cumplir con la demanda de los clientes hacia los servicios de red global construyéndose redes inteligentes a escala de “Carrier”.

Nuestra visión es proporcionar una infraestructura que se encuentre a la vanguardia tecnológica siempre en la búsqueda del liderazgo en el mercado, la cual se adelante a las necesidades de los clientes a través de innovar los servicios actuales y de estar preparados para la incorporación de nuevos.

Junto con las nuevas capacidades que la “Red Privada Virtual IP” otorga, se presenta una nueva forma de hacer negocios, desplazando el viejo mundo que consistía solamente en una conectividad de forma cruda y competitivamente. En el viejo mundo, las redes enfatizan el transporte de bajo nivel tales como líneas privadas y servicio público de Frame Relay sin contar con la capacidad de proveer Calidad de Servicio (QoS). En el nuevo mundo, UniNet pueden identificar el tipo de aplicaciones y en consecuencia, puede garantizar una calidad de servicio. Los clientes requieren soporte a sus aplicaciones de intranet y extranet para integrar el tráfico de voz, datos y video con calidad de servicio en una sola red y de una manera segura sobre redes privadas virtuales (VPN ó RPV).

Con la experiencia en la implantación de Servicios Frame Relay y de contar con la red más grande de Internet en México, donde se proveen estos servicios de Telecomunicaciones a redes corporativas, la RPV IP de UniNet está posicionada para ayudar a los clientes a construir redes inteligentes que puedan crear nuevas oportunidades de negocio, a través del desarrollo de servicios de valor agregado que los empresarios requieren al día de hoy. La RPV de UniNet es el único proveedor en México que brinda todo el equipamiento necesario como parte de su servicio con la finalidad de ofrecer una solución de sitio a sitio (end to end).

2 UNINET, LA RED PÚBLICA DE DATOS

UniNet es una red pública de datos de banda ancha que cuenta con una amplia gama de servicios de acceso y transmisión de datos para enlazar las localidades de las diferentes empresas que requieren de un medio de comunicación eficiente y de alta calidad, con el objetivo de ofrecer un medio de conexión entre sus diferentes redes de datos permitiendo así transferir sus aplicaciones de comunicaciones en forma remota y con una alta disponibilidad.

UniNet ha alcanzado y mantenido desde su constitución, una alta participación y presencia en el cada vez más competido mercado de telecomunicaciones mexicano. UniNet está orientada al servicio y satisfacción de nuestros clientes, permitiendo a las empresas obtener una ventaja competitiva y participar en un mercado global creciente bajo un esquema de alta productividad y excelencia.

2.1 FILOSOFÍA EMPRESARIAL

Visión

Red de conocimiento universal para integrar comunidades e individuos.

Misión

Proporcionar medios de comunicación y servicios para el desarrollo global de la sociedad.

Valores

La actitud y la eficiencia
La integridad
El orgullo por el trabajo
El desarrollo humano integral

2.2 OBJETIVOS DE LA EMPRESA

Ofrecer la más amplia red de datos en México, permitiendo a los clientes transmitir información entre dos o más puntos dentro de la república mexicana cualesquiera que éstos sean.

Ofrecer al cliente la posibilidad de adquirir todos los servicios y productos necesarios para la transmisión de datos de un solo proveedor: UniNet.

Ofrecer al cliente servicios de transmisión de datos entre México y el Mundo al nivel global a través de un solo proveedor: UniNet.

Mantener una plataforma mediante la cual se desarrollen otros servicios de acceso y transmisión de datos utilizando nuevas tecnologías de vanguardia para cubrir la demanda del mercado en función de la evolución de las telecomunicaciones.

Ofrecer servicios de valor agregado al cliente que le permitan optimizar sus operaciones, reducir costos y dedicar sus actividades a su propio negocio.

2.3 DESARROLLO DE LA EMPRESA

- 1995 UniNet, S.A. de C.V., se consolida como una empresa filial perteneciente a la empresa Teléfonos de México, establecida para proporcionar servicios de transmisión de datos al nivel nacional.

UniNet inicia operaciones ofreciendo los servicios X.25 Dedicado y Frame Relay Dedicado.

- 1996 Como parte de la estrategia comercial y operativa, Teléfonos de México solicita los servicios de la empresa integradora de negocios Consorcio Red Uno, S.A. de C.V., asignándola para la comercialización, operación y administración de la red UniNet, la red pública de banda ancha de valor agregado.

UniNet integra y libera nuevos servicios y ofrece a las empresas acceso y aplicaciones de Internet a través de su producto Internet Directo Empresarial (IDE). Asimismo, mediante la misma tecnología, UniNet ofrece los servicios de IP Dedicado e IP Conmutado para usuarios empresariales.

Se establece el acuerdo de interconexión y asociación con Global One, empresa dedicada a la transmisión de servicios de transmisión de datos al nivel mundial. Se construye el gateway de interconexión en la ciudad de México.

- 1997 UniNet amplía su cobertura integrando nuevos nodos a la red para ofrecer sus servicios en 41 ciudades del país. Como parte de este crecimiento, se amplían de la misma manera los enlaces dorsales y sectoriales de la red, así como los enlaces de acceso mundial a la red Internet.

- 1998 Se establece la alineación comercial Red Uno-Telmex-Telecorp para ofrecer el portafolio de servicios de telecomunicaciones más completo en México, integrando los servicios UniNet entre otros productos y servicios, todos bajo el esquema de "Telmex Solución Integral".

- 1999 UniNet integra nuevos nodos a la red ampliándola con más de 100 puntos de presencia al término del año y ubicándolos en las principales ciudades de nuestro país. Con las nuevas disposiciones de Telmex como proveedor del acceso de última milla, se establece

una red de cobertura basada en 228 ciudades alrededor del país, a través de las cuales los clientes obtienen el acceso a UniNet en forma local.

En este año se inicia la construcción de la Red de Nueva Generación, mediante la cual se ofrecerán nuevos servicios de valor agregado y con niveles de servicio específicos. Parte de esta nueva infraestructura incluye la planeación para integrar en el próximo año la red dorsal de Uninet a tecnología ATM.

2.4 PROVEEDORES TECNOLÓGICOS

UniNet ha llevado a cabo la integración tecnológica, operativa y administrativa con Teléfonos de México (Telmex), Teléfonos del Noroeste (Telnor) y Global One para integrar los diferentes servicios que conforman la solución de transmisión de datos en los segmentos de acceso de última milla, de cobertura regional, nacional e internacional.

VENTAS

UniNet no cuenta con una fuerza de ventas propia. Para comercializar sus servicios las ventas se realizan a través de las siguientes organizaciones:

Red Uno: Filial de Teléfonos de México que cuenta con una fuerza de ventas propia para sus soluciones integrales de comunicación. Los Líderes de Proyecto de Ventas comercializan los servicios de UniNet, mismos que son complementarios a sus productos.

Telecorp (Telmex): Área de Ventas Corporativas y Empresariales de Teléfonos de México. A través de los Ejecutivos de Cuenta y en conjunto con los Líderes de Proyecto de Red Uno se levantan las órdenes para ser turnadas a UniNet para su procesamiento.

Divisionales (Telmex): Áreas de Ventas para el Mercado de Cuentas Mayores de Teléfonos de México, las cuales se encuentran distribuidas en la zona metropolitana y el interior del país. A través de los Ejecutivos de Cuenta y en conjunto con los Líderes de Proyecto de Red Uno se levantan las órdenes para ser turnadas a UniNet para su procesamiento.

2.5 COBERTURA NACIONAL

A través de Red Uno, Telmex-Telecorp y las Direcciones Divisionales de Telmex, los servicios de UniNet son comercializados y ofrecidos a sus clientes mediante la amplia cobertura de oficinas ubicadas al nivel nacional.

Los puntos de acceso y conexión que conforman la red UniNet están basados en nodos establecidos en 228 ciudades de la república mexicana, hacia los cuales los usuarios

podrán conectarse en forma local. A través de estos puntos de presencia, los clientes podrán acceder y disponer de los servicios proporcionados por la red.

2.6 COBERTURA INTERNACIONAL

UniNet y Global One mantienen una sociedad mediante la cual los usuarios de la red nacional tienen la posibilidad de establecer una conexión virtual de alta confiabilidad y consistencia hacia alrededor de 1400 centros de acceso de red al nivel global ubicados en más de 65 países.

Con esta asociación, los clientes obtienen beneficios clave al asegurarse de contar con la presencia comercial de representantes en dichos países así como de los servicios de otros proveedores de acceso local, de tal manera que operarán con las mejores herramientas de comunicaciones para cubrir adecuadamente con sus planes.

Con un sólo punto de contacto y soporte, los usuarios pueden disponer de sus servicios de transmisión de datos las 24 horas del día, los 7 días de la semana, los 365 días del año, utilizando una sola red global con lo mejor del estado del arte en tecnología, confiabilidad y disponibilidad, así como con el desempeño de red más óptimo.

2.7 SERVICIO AL CLIENTE

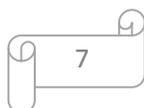
A través del Centro de Asistencia Técnica (CAT), el cliente obtiene asesoría permanente las 24 horas, los 365 días del año. El CAT cuenta con ingenieros altamente capacitados para resolver cualquier problema de ambiente "inter-red" suscitado en las instalaciones del cliente y en los enlaces, puertos y circuitos virtuales de la red UniNet. También cuenta con un laboratorio especializado que permite simular cualquier tipo de red bajo cualquier condición.

A través del Centro de Operaciones UniNet (COU), el cliente obtiene la seguridad completa de la operación de sus enlaces, accesos y circuitos virtuales. El COU realiza las funciones de operación, supervisión, administración y monitoreo de la infraestructura y enlaces de la red UniNet las 24 horas del día, los 365 días del año.

El personal de Ingeniería de Campo de Red Uno y Telmex se encuentra capacitado y certificado como operadores, así como por los fabricantes de las diferentes tecnologías, lo que representa una garantía en la calidad de servicio que UniNet ofrece a las empresas tanto para los enlaces y circuitos de transmisión como para los equipos y servicios que integran la solución total del cliente. Con esta capacidad y conocimiento, el cliente podrá contar con el mejor soporte de instalación, soporte técnico de mantenimiento y asesoría para disponer de los servicios proporcionados en correcta operación.

2.8 SOLUCIONES DE INTEGRACIÓN PARA REDES CORPORATIVAS

UniNet en conjunto con Red Uno, Telmex, Telnor y Global One, ofrece a las empresas servicios de valor agregado al integrar soluciones desde un punto de vista tecnológico y de



negocios. De esta forma, las empresas cuentan con soluciones globales necesarias para hacer más eficientes sus servicios; permitiéndoles así dedicarse de lleno a la misión de su propio negocio.

UniNet ofrece también soluciones de servicio confiables y de respuesta inmediata a las necesidades de sus clientes, con lo cual éstos quedan ampliamente protegidos:

- Extensa cobertura geográfica a través de las oficinas de Red Uno y Telmex en el país.
- Atención y Servicio las 24 horas, los 365 días del año.
- Resolución de contingencias con tiempos de respuesta garantizados.
- Precios accesibles.

Asimismo, UniNet a través de Red Uno permite que su empresa cuente con un Soporte Estratégico a través del cual podrá incrementar la Seguridad y el grado de Disponibilidad de su red, ya que al contar con el respaldo en soporte y mantenimiento de su red, su negocio se encuentra protegido ante cualquier contingencia. También podrá disminuir los riesgos por pérdida de servicio, contando con una amplia cobertura, si su empresa tiene oficinas en más de un sitio y desea tratar a un solo proveedor serio y profesional, lo que se traduce en ahorro de tiempo y dinero.

SERVICIOS UNINET

UniNet ofrece a las empresas soluciones de transmisión de datos mediante la integración de diferentes productos y servicios. Los servicios UniNet se dividen en dos grandes grupos:

Nacionales: éstos están orientados a corporativos que requieren de comunicación entre sus localidades y que se encuentran físicamente distribuidas dentro de la República Mexicana. Los servicios ofrecidos son los siguientes:

- Red Privada Virtual MPLS
- Frame Relay Dedicado
- X.25 Dedicado
- IP Dedicado/Conmutado
- Internet Directo Empresarial (IDE)

Internacionales: éstos son posibles gracias al acuerdo de interconexión que existe entre Global One (uno de los más grandes operadores de datos a nivel mundial) y UniNet. Los servicios ofrecidos son los siguientes:

- Global Frame Relay
- Global X.25

Mediante la integración de los servicios de enlaces locales, regionales, e internacionales, así como con la integración de equipos de área local y área extendida para la interconexión de redes, UniNet ofrece la solución completa a las empresas y organizaciones que desean crear redes virtuales privadas con los mejores servicios disponibles en el mercado de las telecomunicaciones en nuestro país.

2.9 MERCADO Y CLIENTES PRINCIPALES

UniNet fue concebida inicialmente para atender las necesidades de transmisión de datos de los clientes corporativos catalogados como Premier y Nacionales, sin embargo, debido a la creciente demanda, a la diversidad de los servicios proporcionados y a la amplia cobertura, se ha abierto la comercialización hacia el mercado de Clientes Mayores.

En cuanto a la sectorización del mercado, UniNet ha atendido y se encuentra abierto para ofrecer sus servicios a empresas y clientes de los sectores Financiero, Industria, Servicios y Gobierno principalmente, así como a los Mayores.

A través de su continuo desarrollo y debido a la calidad de los servicios proporcionados a lo largo de tiempo de vida de operación, UniNet a recibido la aceptación de clientes importantes tales como:

Sabre	Bancomer	Sears
Worldspan	Citibank	Aeromexpress
Bimbo	EDS de México	Biper
Gigante	Serfin	DHL
Mexicana de Aviación	Banorte	UPS
Bolsa Mex. de Valores	Cemex	Bitel
Minsa	Televisa	MVS
Kimberly Clark	Unilever	Praxair
Banobras	Crece-Cetro	Mercedez-Benz
Consortios Hoteleros	Universidades	Chedraui

Actualmente la red UniNet cuenta en operación con más de 500 clientes nacionales utilizando el servicio RPV-MPLS, Frame Relay, más de 100 clientes con circuitos internacionales y más de 400 clientes de Internet Directo Empresarial. Asimismo, la infraestructura de la red UniNet provee de los servicios de transporte de datos y opera como plataforma para los más de 300,000 usuarios de Prodigy Internet.

3 ANTECEDENTES

El Gobierno del Estado de México crea la Agencia de Seguridad Estatal, ASE, quien coordinara en una sola estructura a todas las áreas que tienen que ver con la seguridad y la prevención de los delitos.

La Agencia de Seguridad Estatal (ASE) es un órgano desconcentrado de la Secretaría General de Gobierno, con autonomía técnica y operativa, y tiene como objetivo mantener el orden público, proteger la integridad física de los mexiquenses y su patrimonio, así como prevenir la comisión de delitos y auxiliar a la población en caso de siniestros o desastres.

La institución tiene por objeto dotar a la población de un órgano policial debidamente preparado y profesionalmente competente para fortalecer las funciones preventivas y de seguridad pública, consolidar las acciones de protección civil y de coordinación entre las autoridades de los tres niveles de gobierno y con los sectores social y privado, así como reforzar la administración del sistema penitenciario para facilitar el trabajo de readaptación y reinserción social.

En el nuevo esquema, contará con una policía más preparada y habrá mejores mecanismos de control para evitar la corrupción; la ASE contará con más tecnología para mejorar la actuación en situación de alto riesgo y emergencias; además, ofrecerá, mediante operativos, mayor vigilancia en carreteras y zonas habitacionales.

La ASE es la redefinición de las estructuras de los órganos de seguridad del estado, a través de una nueva metodología basada en la sistematización de información, el análisis criminal y la generación de inteligencia, privilegiando la participación ciudadana.

El Gobierno del Estado de México requiere se modernice su red de Telecomunicaciones que actualmente tiene entre sus subdirecciones y/o regiones y que están interconectadas con enlaces Dedicados a través de tierra o por aire (Cable o antenas).

Actualmente existe una red de voz sobre IP dando servicio a otras oficinas del Gobierno del Estado de México mediante ruteadores Cisco habilitados para voz con interfaces FXS , FXO e Interfaces E1 R2 ó Q.Sig para interconectar equipos PBX o Multilíneas los cuales brindan telefonía TDM a los usuarios del gobierno. El Nodo Central Toluca cuenta con un conmutador de voz ó PBX de la marca Avaya, Modelo Definity G3r el cual da servicio a todos los usuarios de este inmueble.

4 SOLUCIÓN TÉCNICA

La solución está basada sobre la red RPV IP-MPLS Multiservicios de UNINET, la cual cuenta con una Topología lógica en malla “Full Mesh”, es decir, proporciona una conectividad de todos contra todos (Any to Any) dentro de la Red Privada Virtual propuesta para **EL GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO (ASE)**, por ser una red IP de transporte. Este tipo de red permite gran flexibilidad de crecimiento, donde puede tener cientos de nodos convergiendo en la misma Red Privada Virtual (RPV) de **EL GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO (ASE)**.

4.1 PREMISAS DE DISEÑO

En la Red Privada Virtual de **EL GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO (ASE)** las aplicaciones de Datos Normales y Telefonía IP estarán Centralizadas en el Nodo de TOLUCA (que de aquí en adelante se denominara Nodo Central). Las aplicaciones que cursarán por la red no fueron proporcionadas, por lo que se considera que serán puramente IP, y a las cuales se les aplicará la calidad de servicios de Datos Normales, la estimación del ancho de banda de la suma de las aplicaciones a utilizarse por sitio fue proporcionada por **EL GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO (ASE)** y que es la siguiente tabla:

Resumen por Subdirección y Región Operativa

Área	Dirección	Total de Áreas	Requerimientos			Ancho de Banda		Enlace Comercial Datos y Voz
			Cableado Estructurado	PC's	Aparatos Telefónicos	16 kbps red datos	32 kbps red voz	
Subdirección Valle Toluca								
Subdirección y I Región Toluca	AV. BAJA VELOCIDAD NO. 1008, COL. SANTANA TLAPALTITLÁN	24	Si	30	13	480	286	256
II Región San Mateo Atenco	Bo. SANTA ELENA S/N. FRACC. SANTA ELENA, SAN MATEO ATENCO	4	Si	5	4	80	64	64
III Región Tianguistenco	CARRETERA SANTIAGO-CHALMA Km. 0+500, COL. IZCALLI	5	Si	6	5	96	80	64
XXVII Región Otzolotepec	AV. INDEPENDENCIA # 20 COL. CENTRO	4	Si	6	4	96	64	64
XXVI Región Zinacantepec	TECALLI, AV. 16 DE SEPTIEMBRE Y AV. LOPEZ MATEOS, SAN LUIS MEXTEPEC	4	Si	5	4	80	64	64
Subdirección Ixtapan								
Subdirección Tenancingo	MOCTEZUMA PTE. 801, COL. LA CAMPANA BOULEVARD NARCISO BASOLS N.104 CENTRO DE SERVICIOS ADMINISTRATIVOS .	7	Si	9	6	144	132	128
IV Región Tenango del Valle		2	Si	3	2	48	32	64
V Región Tenancingo	AV. INSURGENTES, COLONIA MORELOS TENANCINGO MEX. (TECALLI)	3	Si	4	3	64	48	64
VI Región Ixtapan de la Sal	CARR. FEDERAL PALMILLAS-AXIXINTLA KM. 62+200 IXTAPAN DE LA SAL MEX. (TECALLI)	3	Si	4	3	64	48	64
Subdirección Sur								
Subdirección Tejuipilco	AV. CRISTOBAL HIDALGO S/N COLONIA ZACATEPEC TEJUIPILCO MEX. CARR. LA PUERTA-SULTEPEC KM. 43+800 SAN AGUSTIN MUNICIPIO DE TEXCLATITLÁN	8	Si	10	7	160	154	128
VII Región Texcaltitlán		4	Si	5	4	80	64	64
VIII Región Luvianos	SALVADOR SANCHEZ COLIN S/N COL. CENTRO VILLA DE LUVIANOS MEX.	4	Si	5	4	80	64	64
Subdirección Valle de Bravo								
Subdirección y IX Región Valle de Bravo	FRAY GREGORIO JIMENEZ DE LA CUENCA No. 118, COL. SAN ANTONIO, VALLE DE BRAVO CALLE 13 DE MAYO ESQ. ENCINO S/N, COL. CENTRO CABECERA MUNICIPAL	9	Si	12	9	192	198	192
X Región Villa Victoria		2	Si	3	2	48	32	64
Subdirección Norte								
Subdirección y XI Región Atlacomulco	CIRC. VIAL JORGE JIMENEZ CANTU NTE, S/N. ATLACOMULCO	10	Si	13	9	208	198	192
XII Región Jilotepec	CARR. JILOTEPEC-IXTLAHLUACA, KM. 1+500, JILOTEPEC	3	Si	4	3	64	48	64
XXV Región Ixtlahuaca	CARR. IXTLAHLUACA-JIGUIPILCO KM. 0+500, BARRIO SAN PEDRO CARRETERA PANAMERICANA Km.32.5 BARRIO SAN PEDRO	4	Si	5	4	80	64	64
Subdirección Metropolitana								
Coordinación de Subdirecciones, Subdirección y XV Región Tlalnepantla	RADIAL TOLTECAS ESQ. MIGUEL HIDALGO, LOS REYES IXTACALA, TLALNEPANTLA AV. GUADALUPE VICTORIA S/N., COL. HIMNO NACIONAL, NICOLAS ROMERO	14	Si	22	14	352	308	256
XIII Nicolás Romero		4	Si	6	5	96	80	64
XIV Región Naucalpan	AV. MEXICAS 63, COL. STA. CRUZ ACATLÁN, NAUCALPAN BOSQUES DE LA CONQUISTA ESQ. PASEO DE LA HERRADURA, FRACC. HEROES DE LA REVOLUCION, NAUCALPAN	6	Si	8	7	128	154	128
XXX Región Huixquilucan		3	Si	5	4	80	64	64
Subdirección Valle Cuautitlán								
Subdirección V Cuautitlán Izcalli	AV. JAMES WATT, Z. IND. CUAMATLA, CUAUTITLÁN IZCALLI	7	Si	10	6	160	132	128
XVI Región Cuautitlán México	AV. AL JOYA, 501, COL. EL INFIERNILLO, CUAUTITLÁN, MEX.	4	Si	6	5	96	80	64
XVII Región Zumpango	MARIO RAMON BETETA S/N. COL. MAGISTERIAL	3	Si	4	3	64	48	64
XXVIII Región Coacalco	AV. HANK GONZALEZ S/N. CAB. MPAL., COACALCO	3	Si	5	3	80	48	64
Subdirección Pirámides								
Subdirección Ecatepec	AV. NACIONAL No. 1, COL. EJIDAL EMLIANO ZAPATA, ECATEPEC AV. CENTRAL ESQ. 1o. DE MAYO 5a. SECC. JARDINES DE MORELOS, ECATEPEC	10	Si	13	7	208	154	128
XVIII Región Ecatepec		2	Si	4	3	64	48	64
XIX Región San Juan Teotihuacán	PLAZA JUAREZ S/N. COL. CENTRO TEOTIHUACÁN	2	Si	4	3	64	48	64
XX Región Texcoco	BENJAMIN ROBLES S/N., COL. SAN MATEO TEXCOCO	5	Si	7	6	112	96	128
Subdirección Oriente								
Subdirección Nezahualcóyotl	SOR JUANA INES DE LA CRUZ, 699, COL. BENITO JAUREZ, NEZAHUALCOYOTL CALLE IZCANANAC S/N. Y EJIDOS COLECTIVOS, BARRIO SAN MATEO, TLATEL XOCHITENCO, CHIMALHUACÁN	8	Si	11	6	176	132	128
XXII Región Chimalhuacán		5	Si	7	6	112	96	128
XXI Región Nezahualcóyotl	AV. TEXCOCO S/N ESQ. AV. CUAUHTEMOC, COL. PAVON CDA. DE ADMINISTRADORES S/N. U. HAB. LAS ARMAS, NEZAHUALCOYOTL	4	Si	6	5	96	80	64
XXX Región Nezahualcóyotl		3	Si	5	5	80	80	64
Subdirección Volcanes								
Subdirección Chalco	SALTRERIA S/N Bo. SAN SEBASTIAN, ZONA CENTRO, CHALCO, MEX. CUAUHTEMOC, S/N. COL. STA. BARBARA, IXTAPALLUCA CARRETERA FEDERAL MÉXICO-PUEBLA Km. 29+500 AV. CUAUHTEMOC S/N ESQ. PARQUE NACIONAL, CAB. MPAL.	9	Si	11	6	176	132	128
XXIII Región Ixtapaluca		2	Si	4	3	64	48	64
XXIV Región Amecameca	AMECAMECA	5	Si	7	6	112	96	128

Tabla 4.1 Resumen por subdirección y región operativa

Como se puede observar en la tabla anterior es el listado de los sitios que comprenderá el proyecto (que se compone de subdirecciones y Regiones), en las siguientes columnas vienen los requerimientos (servicio y/o equipo) y el ancho de banda que requiere para el servicio de Datos y de Voz.

Resumiendo **EL GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO (ASE)** requiere que se considere los siguientes servicios:

- Red WAN (MPLS-IP)
- Red LAN
- Red Voz (Telefonía IP)
- Infraestructura Auxiliar
- Servicio de Centro de Operación de Red (NOC)

4.2 RED WAN.

En el Nodo Central se consideran dos equipos ruteadores CPE Cisco 7206VXR como medio de acceso WAN a la red RPV IP-MPLS en donde uno estará activo y el otro inactivo (como redundancia) garantizando una alta disponibilidad en la WAN, cada equipo recibirá Enlaces WAN unos activos y otros inactivos (Respaldo), adicionalmente se contará con diversidad en centrales (POPs UNINET), como muestra la figura no.1

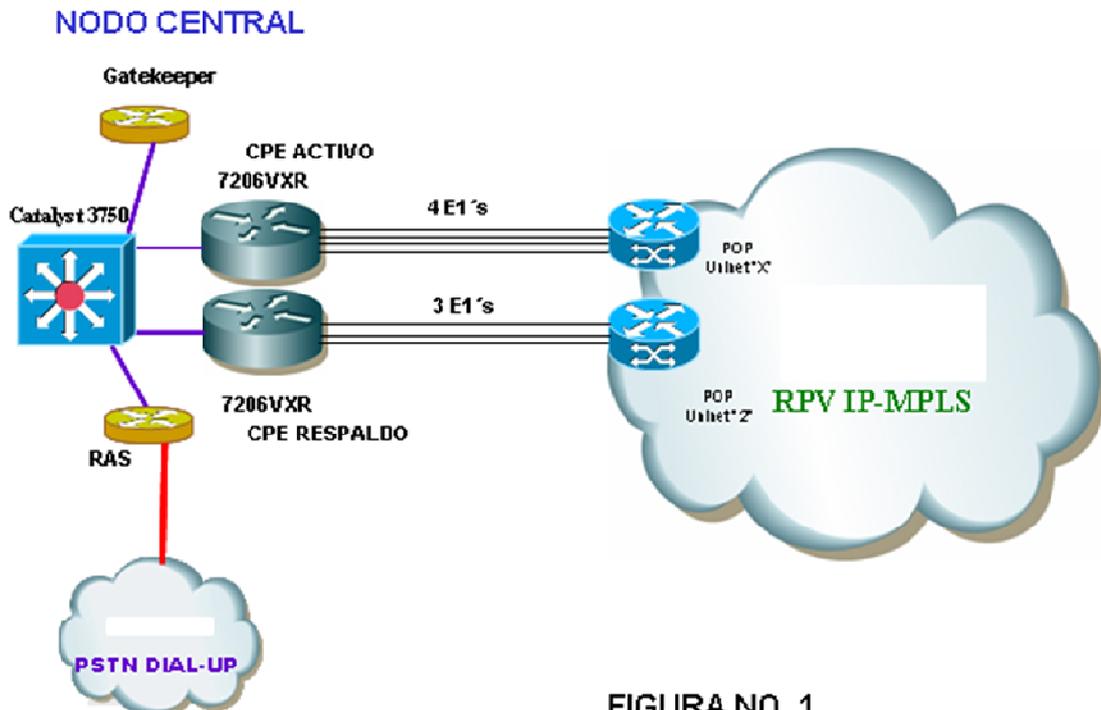


FIGURA NO. 1

Los 4 enlaces principales (Activos) estarán constituidos en paralelo hacia el mismo POP Uninet simulando un acceso al servicio de 8 Mbps, el cual soportará las Calidades de Servicio de Datos Normales y Telefonía IP de todos los nodos remotos.

Los 3 enlaces de respaldo (Inactivos) estarán constituidos en paralelo hacia el mismo POP Uninet (distinto a los de los enlaces activos) simulando un acceso al servicio de 6 Mbps, el cual soportará las Calidades de Servicio de Datos Normales únicamente.

Para el caso de los sitios remotos que accesen al nodo Central a través del esquema de respaldo Dial-UP, se anexa un equipo Ruteador Cisco 2811 con un modulo de 16 modem analógicos para terminar la conexión. Las líneas analógicas no están consideradas en este proyecto por lo que **EL GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO (ASE)** las proporcionará. En el caso de requerir un crecimiento en este esquema de respaldo será necesario revisar el equipo en Hardware y software para que lo soporte.

Se agrega un equipo Ruteador Cisco 2851 con funcionalidades de Gatekeeper para el control de conmutación de llamadas de aplicaciones H.323 (Voz). Este tiene la función del control de la conmutación de las llamadas de VoIP entre los equipos enrutadores CPE´s (Gateway de VoIP de los sitios remotos). Una vez que se establece una llamada a través del Gatekeeper, éste es liberado para procesar otra llamada. Actualmente **EL GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO (ASE)** tiene un equipo Gatekeeper, se tendrá que definir en conjunto con Red Uno si los dos Gatekeeper´s serán reconfigurados de tal forma que se convierta uno en "director" y los otros en activo/redundante

El Gatekeeper podrá brindar las siguientes facilidades:

- Capacidades de enrutamiento de llamada H.323 (Voz)
- Resolución de direcciones (ruteo de las llamadas telefónicas)
- Definición de la zona del Gatekeeper.- Define las subredes a incluir en la zona de control de cada Gatekeeper.
- Administración de ancho de banda por zona, limitando el número de sesiones H.323 basado en el uso de ancho de banda en la zona.
- Autenticación.- Se especifica quien puede hacer uso de servicios H.323
- Control de Llamadas dentro de la zona.
- Llamadas de H.323 a otra zona de Gatekeeper.
- Búsqueda de zonas de Gatekeeper remotas
- Enrutamiento de llamadas

El Gatekeeper permite gran flexibilidad ya que se ajusta a cualquier plan de marcación, así como facilita la administración de las tablas de Dial-peers de Voz, ya que el Gatekeeper es quien las almacena y no los equipos CPE´s (Gateway de Voz), esto permite aumentar el procesamiento de los CPE´s al ya no tener que procesar el ruteo de los canales de voz. Además la administración de altas y bajas de los canales de voz de los nodos remotos actuales y nuevos, se vuelve simple al

tener una sola tabla de Dial-Peer centralizada en el Gatekeeper (para más detalle del alcance de este proyecto ver la sección de voz).

La configuración de los equipos es la siguiente:

UNR_IP-PEX-NC-ESP-1377A

Número Parte	Descripción	Cantidad
7206VXR/NPE-G1	7206VXR with NPE-G1 processing engine	2
PWR-7200	Cisco 7200 AC Power Supply Option	2
PWR-7200/2	Cisco 7200 Redundant AC Power Supply Option 280W	2
CAB-AC	Power Cord,110V	4
S72SPSK9-12404T	Cisco 7200 Series IOS SPSEVICES	2
PA-4E1G/75	4 port E1 G.703 Serial Port Adapter (75 ohm/Balanced)	2
CAB-E1-BNC=	E1 Cable, BNC E1, 75ohm/Unbalanced, 3 Meters =	8

UNC.IPPE.MDL.05.2

Número Parte	Descripción	Cantidad
CISCO2851	2851 w/ AC PWR,2GE,4HWIC ,3PVDM,1NME-XD,2	1
CAB-AC	Power Cord,110V	1
MEM2851-256U512D	256 to 512MB DDR DRAM factory upgrade for the Cisco 2851	1
FL-INTVVSrv-2851	Cisco 2851 Integrated VoiceVideo License: Gatekeeper IPIP GW	1
S28NIVS-12403	CISCO 2800 INT VOICE/VIDEO GK, IPIP GW, TDMIP	1
WS-C2950-12	12 port, 10/100 Catalyst Switch, Standard Image only	1
CAB-AC	Power Cord,110V	1

UNR_IP-PEX-NC-ESP-1380A

Número Parte	Descripción	Cantidad
CISCO2811	2811 w/ AC PWR,2FE,4HWICs,2PVDMs,1NME,2AIMS,IP BASE,64F/256	1
S28NSPK9-12308T	Cisco 2800 IOS SP SERVICES	1
NM-16AM-V2	16 Port Analog Modem Network Module with v.92	1
CAB-AC	Power Cord,110V	1
PWR-2811-AC	Cisco 2811 AC power supply	1
ROUTER-SDM	Device manager for routers	1
MEM2800-256D-INC	256MB DDR DRAM Memory factory default for the Cisco 2800	1
MEM2800-64CF-INC	64MB CF default for Cisco 2800 Series	1

Tabla 4.2 Configuración de equipos

En los Nodos Remotos (Subdirecciones y Delegaciones) se hará uso del ruteador CPE habilitado con el software de SRST, así como los DSPs necesarios para transcoding local G.723 a G.729 y hacia la red pública PSTN, en el caso de las Subdirecciones se proporciona redundancia en equipo y medio garantizando una alta disponibilidad en la WAN (se buscar diferentes POP de conexión), en el caso de las delegaciones no se proporciona redundancia en la WAN, solo respaldo para datos normales vía MODEM (Dial-Up), como muestra la figura No. 2.

De acuerdo al ancho de banda que refleja el diseño se está considerando interfaz hacia la WAN en V.35 siempre y cuando el enlace es menor a 1024 kbps, si el enlace es de 1024 a 2048 kbps se considera una interfaz G.703. En el caso de crecimiento de estos enlaces y sea necesario el cambio de interfaz física será

necesario en conjunto con EL PROVEEDOR DE SERVICIO ver la facilidad de esta.

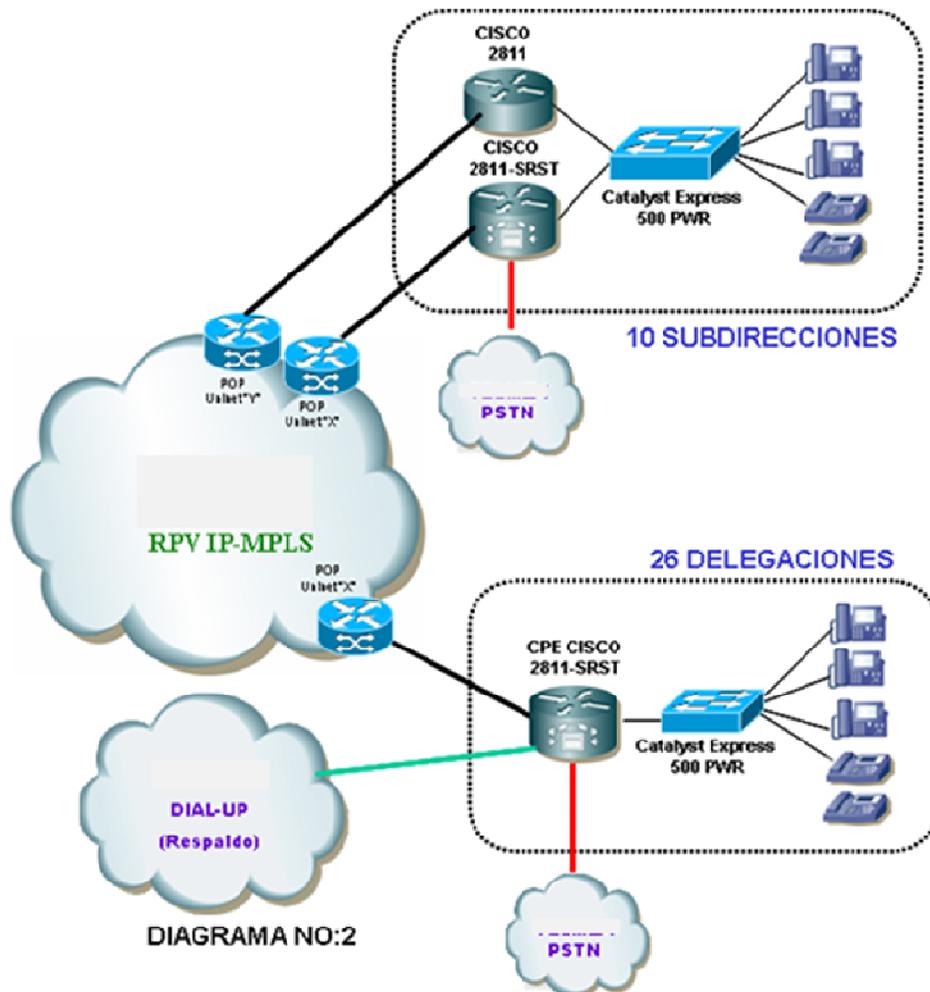


DIAGRAMA NO:2

La configuración de los equipos es la siguiente:

**Nodos Remotos con WAN
G.703**

**UNR_IP-PEX-NR-
ESP_1012A**

Número Parte	Descripción	Cantidad
CISCO2811-SRST/K9	2811 Voice Bundle w/ PVDM2-16,FL-SRST-36,SP Serv,64F/256D	1
PVDM2-16U64	PVDM2 16-channel to 64-channel factory upgrade	1
VIC2-2FXO	Two-port Voice Interface Card - FXO (Universal)	1
VWIC-1MFT-G703	1-Port RJ-48 Multiflex Trunk - G.703	1
WIC-1AM	One-port Analog Modem WAN Interface Card	1
CAB-AC	Power Cord,110V	1
CAB-E1-RJ45BNC	E1 Cable RJ45 to Dual BNC (Unbalanced)	1
S28NSPSK9-12311T	Cisco 2800 IOS SP SERVICES	1
FL-SRST-36	Feature Lic Survivable Remote Site Telephony up to 36 phones	1
PWR-2811-AC	Cisco 2811 AC power supply	1
ROUTER-SDM	Device manager for routers	1
MEM2800-256D-INC	256MB DDR DRAM Memory factory default for the Cisco 2800	1
MEM2800-64CF-INC	64MB CF default for Cisco 2800 Series	1

**Nodos Remotos con WAN
V.35**

**UNR_IP-PEX-NR-
ESP_1013A**

Número Parte	Descripción	Cantidad
CISCO2811-SRST/K9	2811 Voice Bundle w/ PVDM2-16,FL-SRST-36,SP Serv,64F/256D	1
PVDM2-16U64	PVDM2 16-channel to 64-channel factory upgrade	1
VIC2-2FXO	Two-port Voice Interface Card - FXO (Universal)	1
WIC-1AM	One-port Analog Modem WAN Interface Card	1
WIC-1T	1-Port Serial WAN Interface Card	1
CAB-AC	Power Cord,110V	1
CAB-V35MT	V.35 Cable, DTE, Male, 10 Feet	1
S28NSPSK9-12311T	Cisco 2800 IOS SP SERVICES	1
FL-SRST-36	Feature Lic Survivable Remote Site Telephony up to 36 phones	1
PWR-2811-AC	Cisco 2811 AC power supply	1
ROUTER-SDM	Device manager for routers	1
MEM2800-256D-INC	256MB DDR DRAM Memory factory default for the Cisco 2800	1
MEM2800-64CF-INC	64MB CF default for Cisco 2800 Series	1

Tabla 4.3 Configuración de los equipos nodos remotos

ESQUEMA DE PUERTO EXTENDIDO

El equipamiento de equipos Enrutadores (CPEs) está siendo incluido en el servicios de la RPV IP-MPLS Multiservicios de UNINET, bajo el concepto de Puerto Extendido (PEX) para cada uno de los sitios que conforman la red RPV de **EL GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO (ASE)**, con una totalidad de 37 sitios, incluyendo el nodo de Central.

Se considera el equipamiento e instalación de los Router en todos los inmuebles de la red RPV de **EL GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO (ASE)** bajo el esquema de Puerto Extendido, ofreciendo las siguientes ventajas:

- Todos los **Puerto Extendido** de **UNINET** con equipos CPEs Cisco, cuentan con Garantía Oro con Refacciones y respaldo de Smart Spare de Cisco System, que permite tener el reemplazo de partes, esto es posible ya que Cisco Systems cuenta con almacenes de refacciones a nivel nacional.

A continuación se en lista la tabla de servicios que se ofrecerá para cada uno de los nodos:

DETALLE DE SITIOS												
SITIO	# DE ENLACE	OFICINA	SERVICIO	INTERFASE WAN	TIPO DE NODO	ENLACE	PUERTO	PAQUETE	QoS 1	QoS 2	QoS 3	
# ID						COMERCIAL	COMERCIAL	PUERTO EXTENDIDO (ROUTER WAN)	DATOS NORMALES (OFERTAS)	DATOS CRITICOS (INTERACTIVOS)	VOZ Y VIDEO (CONVERSACIONALES)	
						Kbps	Kbps		Kbps	Kbps	Kbps	
1	1	NODO TOLUCA	RPV	G.703	CENTRAL	1,984	1,984	UNR_IP-PEX-NC-ESP-1377A, UNC_IPPE.MDL.GS.2, UNR_IP-PEX-NC-ESP-1380A	1136	0	288	
1	2		RPV	G.703	CENTRAL	1,984	1,984		1136	0	288	
1	3		RPV	G.703	CENTRAL	1,984	1,984		1136	0	288	
1	4		RPV	G.703	CENTRAL	1,984	1,984		1136	0	288	
1	5	NODO TOLUCA RESPALDO	RPV	G.703	CENTRAL	1,984	1,984	UNR_IP-PEX-NC-ESP-1377A	1440	0	0	
1	6		RPV	G.703	CENTRAL	1,984	1,984		1440	0	0	
1	7		RPV	G.703	CENTRAL	1,984	1,984		1440	0	0	
2	1	<i>Subdirección y I Región Toluca</i>	RPV	G.703	REMOTO	1,024	1,024	UNR_IP-PEX-NR-ESP_1012A	480	0	224	
	2	<i>Subdirección y I Región Toluca (Redundancia)</i>	RPV	G.703	REMOTO	1,024	1,024	UNR_IP-PEX-NR-ESP_1012A	480	0	224	
3	1	II Región San Mateo Atenco	RPV	V.35	REMOTO	192	192	UNR_IP-PEX-NR-ESP_1013A	80	0	64	
4	1	III Región Tlanguistenco	RPV	V.35	REMOTO	256	256	UNR_IP-PEX-NR-ESP_1013A	96	0	96	
5	1	XXVII Región Otzolotepec	RPV	V.35	REMOTO	256	256	UNR_IP-PEX-NR-ESP_1013A	96	0	64	
6	1	XXVI Región Zinacantan	RPV	V.35	REMOTO	192	192	UNR_IP-PEX-NR-ESP_1013A	80	0	64	
	2	<i>Subdirección Tenancingo</i>	RPV	V.35	REMOTO	384	384	UNR_IP-PEX-NR-ESP_1013A	144	0	96	
7	1	<i>Subdirección Tenancingo (Redundancia)</i>	RPV	V.35	REMOTO	384	384	UNR_IP-PEX-NR-ESP_1013A	144	0	96	
8	1	IV Región Tenango del Valle	RPV	V.35	REMOTO	128	128	UNR_IP-PEX-NR-ESP_1013A	64	0	32	
9	1	V Región Tenancingo	RPV	V.35	REMOTO	192	192	UNR_IP-PEX-NR-ESP_1013A	48	0	64	
10	1	VI Región Ixtapan de la Sal	RPV	V.35	REMOTO	192	192	UNR_IP-PEX-NR-ESP_1013A	64	0	64	
	1	<i>Subdirección Tejupilco</i>	RPV	V.35	REMOTO	384	384	UNR_IP-PEX-NR-ESP_1013A	160	0	128	
11	2	<i>Subdirección Tejupilco (Redundancia)</i>	RPV	V.35	REMOTO	384	384	UNR_IP-PEX-NR-ESP_1013A	160	0	128	
12	1	VII Región Texcallitlán	RPV	V.35	REMOTO	192	192	UNR_IP-PEX-NR-ESP_1013A	80	0	64	
13	1	VIII Región Luviános	RPV	V.35	REMOTO	192	192	UNR_IP-PEX-NR-ESP_1013A	80	0	64	
	1	<i>Subdirección y IX Región Valle de Bravo</i>	RPV	V.35	REMOTO	512	512	UNR_IP-PEX-NR-ESP_1013A	192	0	160	
14	2	<i>Subdirección y IX Región Valle de Bravo (Redundancia)</i>	RPV	V.35	REMOTO	512	512	UNR_IP-PEX-NR-ESP_1013A	192	0	160	
15	1	X Región Villa Victoria	RPV	V.35	REMOTO	128	128	UNR_IP-PEX-NR-ESP_1013A	48	0	32	
	1	<i>Subdirección y XI Región Atlacomulco</i>	RPV	V.35	REMOTO	512	512	UNR_IP-PEX-NR-ESP_1013A	208	0	160	
16	2	<i>Subdirección y XI Región Atlacomulco (Redundancia)</i>	RPV	V.35	REMOTO	512	512	UNR_IP-PEX-NR-ESP_1013A	208	0	160	
17	1	XIII Región Jilotepec	RPV	V.35	REMOTO	192	192	UNR_IP-PEX-NR-ESP_1013A	64	0	64	
18	1	XXV Región Ixtlahuaca	RPV	V.35	REMOTO	192	192	UNR_IP-PEX-NR-ESP_1013A	80	0	64	
	1	<i>Coordinación de Subdirecciones, Subdirección y XV Región Tlaxpanantla</i>	RPV	V.35	REMOTO	768	768	UNR_IP-PEX-NR-ESP_1013A	352	0	224	
19	2	<i>Coordinación de Subdirecciones, Subdirección y XV Región Tlaxpanantla (Redundancia)</i>	RPV	V.35	REMOTO	768	768	UNR_IP-PEX-NR-ESP_1013A	352	0	224	
20	1	XIII Nicolás Romero	RPV	V.35	REMOTO	256	256	UNR_IP-PEX-NR-ESP_1013A	96	0	96	
21	1	XIV Región Naucalpan	RPV	V.35	REMOTO	384	384	UNR_IP-PEX-NR-ESP_1013A	128	0	128	
22	1	XXI Región Huixquilucan	RPV	V.35	REMOTO	192	192	UNR_IP-PEX-NR-ESP_1013A	80	0	64	
	1	<i>Subdirección V Cuautitlán Izcalli</i>	RPV	V.35	REMOTO	384	384	UNR_IP-PEX-NR-ESP_1013A	160	0	96	
23	2	<i>Subdirección V Cuautitlán Izcalli (Redundancia)</i>	RPV	V.35	REMOTO	384	384	UNR_IP-PEX-NR-ESP_1013A	160	0	96	
24	1	XVI Región Cuautitlán México	RPV	V.35	REMOTO	256	256	UNR_IP-PEX-NR-ESP_1013A	96	0	96	
25	1	XVII Región Zumpango	RPV	V.35	REMOTO	192	192	UNR_IP-PEX-NR-ESP_1013A	64	0	64	
26	1	XXVIII Región Coacalco	RPV	V.35	REMOTO	192	192	UNR_IP-PEX-NR-ESP_1013A	80	0	64	
	1	<i>Subdirección Ecatepec</i>	RPV	V.35	REMOTO	512	512	UNR_IP-PEX-NR-ESP_1013A	208	0	128	
27	2	<i>Subdirección Ecatepec (Redundancia)</i>	RPV	V.35	REMOTO	512	512	UNR_IP-PEX-NR-ESP_1013A	208	0	128	
28	1	XVIII Región Ecatepec	RPV	V.35	REMOTO	192	192	UNR_IP-PEX-NR-ESP_1013A	64	0	64	
29	1	XX Región San Juan Teotihuacan	RPV	V.35	REMOTO	192	192	UNR_IP-PEX-NR-ESP_1013A	64	0	64	
30	1	XX Región Texcoco	RPV	V.35	REMOTO	384	384	UNR_IP-PEX-NR-ESP_1013A	112	0	96	
	1	<i>Subdirección Nezahualcóyotl</i>	RPV	V.35	REMOTO	384	384	UNR_IP-PEX-NR-ESP_1013A	176	0	96	
31	2	<i>Subdirección Nezahualcóyotl (Redundancia)</i>	RPV	V.35	REMOTO	384	384	UNR_IP-PEX-NR-ESP_1013A	176	0	96	
32	1	XXII Región Chimalhuacán	RPV	V.35	REMOTO	384	384	UNR_IP-PEX-NR-ESP_1013A	112	0	96	
33	1	XXII Región Nezahualcóyotl	RPV	V.35	REMOTO	256	256	UNR_IP-PEX-NR-ESP_1013A	96	0	96	
34	1	XXX Región Nezahualcóyotl	RPV	V.35	REMOTO	256	256	UNR_IP-PEX-NR-ESP_1013A	80	0	96	
	1	<i>Subdirección Chalco</i>	RPV	V.35	REMOTO	384	384	UNR_IP-PEX-NR-ESP_1013A	176	0	96	
35	2	<i>Subdirección Chalco (Redundancia)</i>	RPV	V.35	REMOTO	384	384	UNR_IP-PEX-NR-ESP_1013A	176	0	96	
36	1	XXIII Región Ixtapalapa	RPV	V.35	REMOTO	192	192	UNR_IP-PEX-NR-ESP_1013A	64	0	64	
37	1	XXIV Región Amecameca	RPV	V.35	REMOTO	384	384	UNR_IP-PEX-NR-ESP_1013A	112	0	96	
	1	NOC	RPV	V.35	REMOTO	512	512	UNC_IP_AV1.3	336	0	32	
38	2	NOC (RESPALDO)	RPV	V.35	REMOTO	512	512	UNC_IP_AV1.3	336	0	32	

Tabla 4.4 Servicios

En esta tabla se muestra para cada sitio: numero de enlaces, tipo de servicio (en este caso RPV), tipo de Interfaz WAN, Tipo de Nodo, ancho de banda del enlace, paquete puerto extendido y anchos de banda para las calidades de servicio (QoS1 “Datos normales” QoS2 “Datos Criticos” que no aplica, QoS3 “Telefonía IP”.

CONSIDERACIONES

El direccionamiento IP actual de **EL GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO (ASE)** será conservado para su migración a la nueva red de transporte RPV IP-MPLS Multiservicios. Para ello **EL GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO (ASE)** proporcionara todo el direccionamiento por sitio, ya que UNINET necesita conocer a detalle el direccionamiento LAN de cada uno de los sitios que se van a migrar, por lo que **EL GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO (ASE)** deberá de proporcionar por sitio:

- Redes y subredes LAN (incluyendo su mascara). En caso de requerirse segmentación de redes LAN, estas deberán ser realizada por **EL GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO (ASE)** y solo **UNINET** requiere estar enterado del direccionamiento asignado por cada sitio para poder configurar el ruteo necesario dentro de la nube IP-MPLS.
- Identificación de VLANs configuradas
- Direcciones “loopback” que se tengan consideradas
- Direcciones a asignar a los equipos de comunicación (Default Gateway, HSRP, administración, etc)
- Direccionamiento asignado o utilizado por usuarios terceros (donde aplique)

Es de vital importancia que esta información sea totalmente fidedigna, ya que de lo contrario el proceso de migración se podrá ver afectado al tener que hacer modificaciones de enrutamiento de último momento que no en todos los casos se puede hacer de forma inmediata.

Es importante indicar que el direccionamiento WAN por sitio será asignado por **UNINET** para que sea configurado en los equipos Enrutadores (CPEs), propuestos.

En caso de existir en la red Actual de **EL GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO (ASE)** un protocolo de ruteo RIP o OSPF y para poder facilita la migración de la red. **UNINET** propondrá “redistribuciones” de tablas de enrutamiento hacia la RPV IP-MPLS. Ya que hacia la RPV IP-MPLS solo utiliza ruteo BGP o estático, dependiendo de las características de conexión de cada sitio. Este protocolo es totalmente independiente de las necesidades de ruteo que se puedan tener hacia el interior de cada sitio (LAN)

Para el proceso de encolamiento de los paquetes en cada uno de los enrutadores (CPE’s) propuestos. Esto se definirá en forma conjunta entre **UNINET** y **EL GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO (ASE)** en base a la prioridad de aplicaciones.

4.3 RED LAN

Se considera cableado y switches nuevos para 37 sitios que conforman la red de **GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO (ASE)**, en una primera etapa de integración.

De acuerdo a la información proporcionada por el **GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO (ASE)**, que se obtuvo en los levantamientos de información, que el mismo organismo realizo, se propuso el equipamiento por nodo especificado en la tabla de servicios.

En el Nodo Central se proporcionará un Switch Capa 3 WS-C3750-24TS-E para brindar ruteo BGP a los rutadores 7206VXR, sin embargo NO se solicitaron teléfonos IP en este sitio ya que el equipo PBX Avaya Definity G3r brinda la Telefonía en el Nodo Central, como se muestra en la figura no.1.

En los Nodos Remotos se proporciona un Switch PoE (Power Over Ethernet Estándar IEEE802.3af) el cual brindará alimentación sobre la línea a los Teléfonos IP y la red local con Qos (Calidad de Servicio) con el protocolo 802.1p/q hacia el ruteador CPE, como se muestra en la figura No. 2

Las funcionalidades de los paquetes son las que se muestran a continuación.

PAQUETE 1 LAN	4 10/100 PoE, 20 10/100BT
PAQUETE 2 LAN	24 10/100 PoE
PAQUETE 3 LAN	48+24 10/100 PoE, 2+2 LC connector SX transceiver
PAQUETE 4 LAN	24+24 10/100 PoE, 2+2 1000 BT

TABLA DE SERVICIOS LAN

DETALLE DE SITIOS		BTOTAL POR SI
SITIO	OFICINA	
1	NODO TOLUCA	PAQUETE 4 LAN
2	<i>Subdirección y I Región Toluca</i>	PAQUETE 3 LAN
3	II Región San Mateo Atenco	PAQUETE 2 LAN
4	III Región Tianquistenco	PAQUETE 2 LAN
5	XXVII Región Otzolotepec	PAQUETE 2 LAN
6	XXVI Región Zinacantepec	PAQUETE 3 LAN
7	<i>Subdirección Tenancingo</i>	PAQUETE 2 LAN
8	IV Región Tenango del Valle	PAQUETE 1 LAN
9	V Región Tenancingo	PAQUETE 1 LAN
10	VI Región Ixtapan de la Sal	PAQUETE 1 LAN
11	<i>Subdirección Tejupilco</i>	PAQUETE 3 LAN
12	VII Región Texcaltitlán	PAQUETE 2 LAN
13	VIII Región Luvianos	PAQUETE 2 LAN
14	<i>Subdirección y IX Región Valle de Bravo</i>	PAQUETE 2 LAN
15	X Región Villa Victoria	PAQUETE 2 LAN
16	<i>Subdirección y XI Región Atlacomulco</i>	PAQUETE 2 LAN
17	XII Región Jilotepec	PAQUETE 1 LAN
18	XXV Región Ixtlahuaca	PAQUETE 2 LAN
19	<i>Coordinación de Subdirecciones, Subdirección y XY Región Tlalnepantla</i>	PAQUETE 2 LAN
20	XIII Nicolás Romero	PAQUETE 3 LAN
21	XIV Región Naucalpan	PAQUETE 2 LAN
22	XXIX Región Huixquilucan	PAQUETE 2 LAN
23	<i>Subdirección y Cuautitlán Izcalli</i>	PAQUETE 2 LAN
24	XVI Región Cuautitlán México	PAQUETE 2 LAN
25	XVII Región Zumpango	PAQUETE 1 LAN
26	XXVIII Región Coacalco	PAQUETE 1 LAN
27	<i>Subdirección Ecatepec</i>	PAQUETE 2 LAN
28	XVIII Región Ecatepec	PAQUETE 1 LAN
29	XIX Región San Juan Teotihuacan	PAQUETE 1 LAN
30	XX Región Texcoco	PAQUETE 2 LAN
31	<i>Subdirección Nezahualcóyotl</i>	PAQUETE 2 LAN
32	XXII Región Chimalhuacán	PAQUETE 2 LAN
33	XXI Región Nezahualcóyotl	PAQUETE 2 LAN
34	XXX Región Nezahualcóyotl	PAQUETE 3 LAN
35	<i>Subdirección Chalco</i>	PAQUETE 2 LAN
36	XXIII Región Ixtapaluca	PAQUETE 1 LAN
37	XXIV Región Amecameca	PAQUETE 2 LAN

Tabla 4.5 Servicios LAN

En esta tabla se muestra los paquetes asignados por sitio

A continuación se muestra la configuración de los paquetes:

UNR_IP-PEX-NR-EXP 1014 A

PAQUETE 1 LAN

Número Parte	Descripción	Cantidad
WS-CE500-24LC	24 10/100 (4 PoE) and 2 10/100/1000BT or SFP uplinks, G	1
CAB-AC	Power Cord,110V	1

UNR_IP-PEX-NR-EXP 1015 A

PAQUETE 2 LAN

Número Parte	Descripción	Cantidad
WS-CE500-24PC	24 10/100 (24PoE) and 2 10/100/1000BT or SFP uplinks, G	1
CAB-AC	Power Cord,110V	1

UNR_IP-PEX-NR-EXP 1016 A

PAQUETE 3 LAN

Número Parte	Descripción	Cantidad
WS-C3560-48PS-	Catalyst 3560 48 10/100 PoE + 4 SFP Enhanced Image	1
CAB-AC	Power Cord,110V	2
WS-CE500-24PC	24 10/100 (24PoE) and 2 10/100/1000BT or SFP uplinks, G	1
GLC-SX-MM=	GE SFP, LC connector SX transceiver	4

UNR_IP-PEX-NC-EXP 1422A

PAQUETE 4 LAN

Número Parte	Descripción	Cantidad
WS-C3750-24PS-	Catalyst 3750 24 10/100 PoE + 2 SFP Standard Image	2
GLC-T=	1000BASE-T SFP	4
CAB-AC	Power Cord,110V	2

Tabla 4.6 Configuración de los paquetes de servicio

4.4 RED DE VOZ.

Solución de Telefonía IP Cisco Call Manager

La presente solución contempla el proveer de infraestructura de telefonía IP al Nodo Central y a sus sitios remotos Subdirecciones y delegaciones del **EL GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO (ASE)**.

Se propone un sistema de telefonía IP, la cual se basa en la tecnología de Cisco Call Manager. La propuesta contempla la instalación de dos unidades de CallManager versión 4.2 en el Nodo Central. Este software de control de llamadas telefónicas se encuentra alojado en dos servidores Windows 2000 modelo MCS-7825-H1-IPC1 con capacidad de 1000 teléfonos en forma redundante.

Estos servidores se colocaran en una configuración “Local Failover Cluster” o respaldo local en el Nodo Central proporcionando procesamiento centralizado a los usuarios remotos los cuales contarán con ruteadores habilitados en software como SRST (Survivable Remote Site Telephony). En modo de operación normal los usuarios remotos se registrarán al Primary Call Processing Server, el cual brindará señalización y control de llamadas a estos teléfonos. En caso de falla del enlace del sitio remoto o pérdida de señalización de los servidores centralizados de Call Manager, los ruteadores CPE entraran en modo de supervivencia local obteniendo los recursos de telefonía de manera local, limitándose a comunicación entre extensiones locales y salida a la PSTN (Red Pública de Telefonía) por las 2 interfaces FXO de cada ruteador CPE propuestos.

Nodo Central

Se colocaran dos servidores MCS-7825-H1-IPC1, uno de ellos como Primary Call Processing Server y el segundo como Publisher, TFTP Server, y Back Up Call Processing Server registrando a los 190 Teléfonos IP Cisco de la red incluyendo los del Nodo Central, esta configuración tiene un límite de crecimiento de registro de teléfonos IP de hasta 500 usuarios ya que no se está haciendo balanceo de cargas de usuarios, para esto, cuando se llegue a la cantidad de 500 usuarios con los nuevos sitios que se vayan agregando se deberá agregar un tercer servidor que realice las funciones de Publisher, de esta manera se podrá tener un balanceo de 500 usuarios por servidor alcanzando el registro de 1000 terminales IP.

Configuración Nodo Central CCM

NODO CENTRAL TOLUCA

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANT
CALLMANAGER-4.2		
CALLMANAGER-4.2	Top Level Part Number for Ordering CallManager 4.2	2
MCS-7825-H1-IPC1	HW Only MCS-7825-H1 with 2GB RAM and SATA RAID	2
CAB-AC	Power Cord,110V	2
CM4.2-K9-7825-H1	SW CallMgr 4.2, For MCS-7825-H1	2
IPCX-40-CM-BUNDLE	5 Seat IPCCX STD CCM Bundle - AVAILABLE ONLY WITH CCM	2

Tabla 4.7 Nodo central CCM

Consideraciones de Diseño

Se considera que **EL GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO (ASE)** proporcionará el Gateway de Voz con los DSP (Digital Signaling Processors) necesarios y la interfaz E1 Q.Sig para interconectar el equipo PBX Avaya Definity G3r existente en el Nodo Central asimismo deberá proporcionar la tarjeta DS1 del PBX Avaya Definity G3r.

Con el fin de habilitar la comunicación a la red de voz sobre IP existente la cual es controlada por un Gatekeeper existente del **GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO (ASE)** e interconectada al Nodo Central con el PBX Avaya Definity G3r, una vez interconectada la red existente de voz sobre IP a la nueva red de Telefonía IP Cisco Call Manager, la transparencia de funcionalidades se limitara únicamente a llamadas básicas en red (llamadas ON-ON), conferencias y transferencias, sin pasar el CLID ni el Calling Name Display.

La transparencia de Facilidades y funcionalidades en la Nueva Red de Telefonía IP Cisco Call Manager entre sus mismas terminales IP será las que brinda el Servidor Central en modo de operación normal, en caso de falla de estos o pérdida del enlace de los nodos remotos, al ser registrados localmente por el software de supervivencia las facilidades y funcionalidades se limitarán a las que brinda localmente el SRST.

PSTN

Cada Nodo remoto a excepción del Nodo Central donde no se solicitan Teléfonos IP, cuentan con 2 interfaces FXO, las cuales se conectarán a Líneas Comerciales El proveedor de servicio-PSTN, brindando salida local a la Red Pública a los teléfonos IP, esta tarea la realiza el Call Server del Nodo Central (en esta propuesta no se consideran el suministro de líneas analógicas).

Aplicaciones

En este proyecto no se solicitó ninguna aplicación como correo de voz Mensajería Unificada, puentes de conferencia ni colaboración por lo que la tecnología está preparada para agregar de manera sencilla servidores de aplicación que proporcionen estos servicios (No Proporcionados en este Proyecto). Tampoco se incluye tarifador.

Nodos Remotos (Subdirecciones y Delegaciones)

Existen 2 configuraciones de Nodo Remoto, con redundancia en la WAN y sin redundancia, sin embargo, solo el ruteador del enlace primario se configurará como SRST para que, en caso de falla del CCM central o de ambos enlaces WAN entre en operación el software de supervivencia local SRST.

Se propone el siguiente ruteador Cisco 2811 con SRST para los Nodos Remotos:

UNR_IP-PEX-NR-ESP_1012A		
Número Parte	Descripción	CANT
CISCO2811-SRST/K9	2811 Voice Bundle w/ PVDM2-16,FL-SRST-36,SP Serv,64F/256D	1
PVDM2-16U64	PVDM2 16-channel to 64-channel factory upgrade	1
VIC2-2FXO	Two-port Voice Interface Card - FXO (Universal)	1
VVIC-1MFT-G703	1-Port RJ-48 Multiflex Trunk - G.703	1
WIC-1AM	One-port Analog Modem WAN Interface Card	1
CAB-AC	Power Cord,110V	1
CAB-E1-RJ45BNC	E1 Cable RJ45 to Dual BNC (Unbalanced)	1
S28NSPSK9-12311T	Cisco 2800 IOS SP SERVICES	1
FL-SRST-36	Feature Lic Survivable Remote Site Telephony up to 36 phones	1
PWR-2811-AC	Cisco 2811 AC power supply	1
ROUTER-SDM	Device manager for routers	1
MEM2800-256D-INC	256MB DDR DRAM Memory factory default for the Cisco 2800	1
MEM2800-64CF-INC	64MB CF default for Cisco 2800 Series	1

Tabla 4.8 Configuración nodos remotos

- Bundle de voz - CISCO2811-SRST/K9
- Software para hasta 36 teléfonos IP SRST
- PVDM2-64 Channel para funciones de conferencia y transcoding.
- Una tarjeta de 2 puertos FXO para conexión a la red pública PSTN.
- Una tarjeta VVIC-1MFT-G703 o una V.35 según el caso del ancho de banda del sitio (A mayor de 1024 Kbps el equipo trae la tarjeta con interfaz G.703)

- Un MODEM de respaldo de datos normales (Solo cuando no hay doble enlace ni equipo CPE)

Tipos de Teléfonos IP Cisco

Cisco IP Phone 7960G

Los teléfonos del tipo ejecutivo propuestos son el modelo CP-7960G, estos son teléfonos multilíneas con una capacidad de 6 líneas, con display capaz de desplegar servicios basados en XML y speakerphone, cuentan con un puerto Switch y son alimentados mediante la interface ethernet de la solución LAN descrita en la sección LAN.

Se proponen los siguientes paquetes de teléfonos IP Cisco 7960G

TELEFONOS IP CISCO 7960		
UNR_IP-PEX-NR-ESP_1026A		
PAQUETE_IPPhone_7960		
CP-7960G	Cisco IP Phone 7960G, Global	6
SW-CCM-UL-7960	CallManager Unit license for single 7960 IP phone	6
UNR_IP-PEX-NR-ESP_1027A		
PAQUETE_IPPhone_7960		
CP-7960G	Cisco IP Phone 7960G, Global	7
SW-CCM-UL-7960	CallManager Unit license for single 7960 IP phone	7
UNR_IP-PEX-NR-ESP_1028A		
PAQUETE_IPPhone_7960		
CP-7960G	Cisco IP Phone 7960G, Global	9
SW-CCM-UL-7960	CallManager Unit license for single 7960 IP phone	9
UNR_IP-PEX-NR-ESP_1029A		
PAQUETE_IPPhone_7960		
CP-7960G	Cisco IP Phone 7960G, Global	13
SW-CCM-UL-7960	CallManager Unit license for single 7960 IP phone	13
UNR_IP-PEX-NR-ESP_1030A		
PAQUETE_IPPhone_7960		
CP-7960G	Cisco IP Phone 7960G, Global	14
SW-CCM-UL-7960	CallManager Unit license for single 7960 IP phone	14

Tabla 4.9 Paquetes telefonía CISCO
Cisco IP Phone 7912G

Los teléfonos del tipo semi ejecutivo propuestos son el modelo CP-7912G, estos son teléfonos con una capacidad de 1 línea, con display y lámpara de mensajes de buzón de voz, cuenta con un switch de 2 puertos 10/100BaseT y tecla de Hold.

Se proponen los siguientes paquetes de teléfonos IP Cisco 7912G

TELEFONOS IP CISCO 7912			
UNR_IP-PEX-NR-ESP_1378A			
PAQUETE_IPPhone_7912			
CP-7912G-A	Cisco IP Phone 7912G		2
SW-CCM-UL-7912	CallManager Unit license for single 7912 IP phone		2
UNR_IP-PEX-NR-ESP_1021A			
PAQUETE_IPPhone_7912			
CP-7912G-A	Cisco IP Phone 7912G		3
SW-CCM-UL-7912	CallManager Unit license for single 7912 IP phone		3
UNR_IP-PEX-NR-ESP_1022A			
PAQUETE_IPPhone_7912			
CP-7912G-A	Cisco IP Phone 7912G		4
SW-CCM-UL-7912	CallManager Unit license for single 7912 IP phone		4
UNR_IP-PEX-NR-ESP_1023A			
PAQUETE_IPPhone_7912			
CP-7912G-A	Cisco IP Phone 7912G		5
SW-CCM-UL-7912	CallManager Unit license for single 7912 IP phone		5
UNR_IP-PEX-NR-ESP_1024A			
PAQUETE_IPPhone_7912			
CP-7912G-A	Cisco IP Phone 7912G		6
SW-CCM-UL-7912	CallManager Unit license for single 7912 IP phone		6
UNR_IP-PEX-NR-ESP_1025A			
PAQUETE_IPPhone_7912			
CP-7912G-A	Cisco IP Phone 7912G		7
SW-CCM-UL-7912	CallManager Unit license for single 7912 IP phone		7

Tabla 4.10 Paquetes telefonía CISCO 7912

La distribución solicitada por el **GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO (ASE)** y propuesta por UniNet se muestra a continuación.

DETALLE DE SITIOS		TELEFONOS IP CISCO		
SITIO				
# ID	OFICINA	TIPO DE TELÉFONO IP	CANTIDAD	PAQUETE
1	NODO TOLUCA	N/A	1	UNR_IP-PEX-NC-ESP_1297A
1		N/A		N/A
1		N/A		N/A
1		N/A		N/A
1		N/A		N/A
1		N/A		N/A
1		N/A		N/A
2	<i>Subdirección y I Región Toluca</i>	7960	13	UNR_IP-PEX-NR-ESP_1026A
	<i>Subdirección y I Región Toluca (Redundancia)</i>			
3	II Región San Mateo Atenco	7912	4	UNR_IP-PEX-NR-ESP_1022A
4	III Región Tianguistenco	7912	5	UNR_IP-PEX-NR-ESP_1023A
5	XXVII Región Otzolotepec	7912	4	UNR_IP-PEX-NR-ESP_1022A
6	XXVI Región Zinacantepec	7912	4	UNR_IP-PEX-NR-ESP_1022A
7	<i>Subdirección Tenancingo</i>	7960	6	UNR_IP-PEX-NR-ESP_1026A
	<i>Subdirección Tenancingo (Redundancia)</i>			
8	IV Región Tenango del Valle	7912	2	UNR_IP-PEX-NR-ESP_1083A
9	V Región Tenancingo	7912	3	UNR_IP-PEX-NR-ESP_1021A
10	VI Región Ixtapan de la Sal	7912	3	UNR_IP-PEX-NR-ESP_1021A
11	<i>Subdirección Tejupilco</i>	7960	7	UNR_IP-PEX-NR-ESP_1027A
	<i>Subdirección Tejupilco (Redundancia)</i>			
12	VII Región Texcaltitlán	7912	4	UNR_IP-PEX-NR-ESP_1022A
13	VIII Región Luvianos	7912	4	UNR_IP-PEX-NR-ESP_1022A
14	<i>Subdirección y IX Región Valle de Bravo</i>	7960	9	UNR_IP-PEX-NR-ESP_1028A
	<i>Subdirección y IX Región Valle de Bravo (Redundancia)</i>			
15	X Región Villa Victoria	7912	2	UNR_IP-PEX-NR-ESP_1083A
16	<i>Subdirección y XI Región Atlacomulco</i>	7960	9	UNR_IP-PEX-NR-ESP_1028A
	<i>Subdirección y XI Región Atlacomulco (Redundancia)</i>			
17	XII Región Jilotepec	7912	3	UNR_IP-PEX-NR-ESP_1021A
18	XXV Región Ixtlahuaca	7912	4	UNR_IP-PEX-NR-ESP_1022A

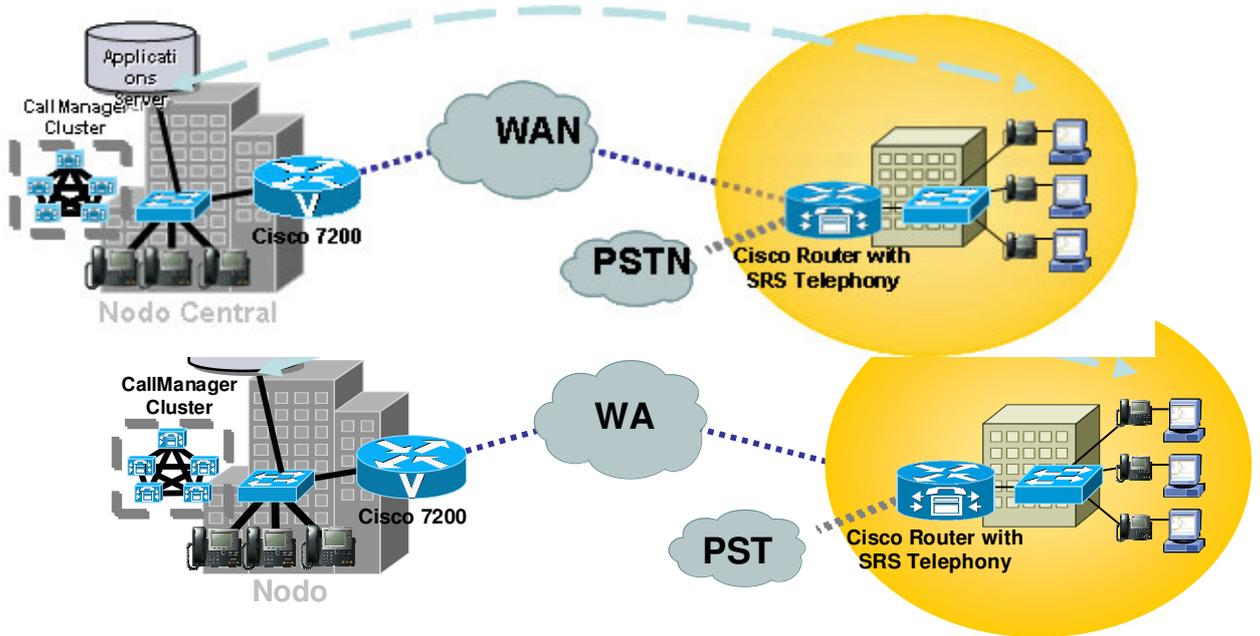
19	Coordinación de Subdirecciones, Subdirección y XV Región Tlalnepantla	7960	14	UNR_IP-PEX-NR-ESP_1030A
	Coordinación de Subdirecciones, Subdirección y XV Región Tlalnepantla (Redundancia)			
20	XIII Nicolás Romero	7912	5	UNR_IP-PEX-NR-ESP_1023A
21	XIV Región Naucalpan	7912	7	UNR_IP-PEX-NR-ESP_1025A
22	XXIX Región Huixquilucan	7912	4	UNR_IP-PEX-NR-ESP_1022A
23	Subdirección V Cuautitlán Izcalli	7960	6	UNR_IP-PEX-NR-ESP_1026A
	Subdirección V Cuautitlán Izcalli (Redundancia)			
24	XVI Región Cuautitlán México	7912	5	UNR_IP-PEX-NR-ESP_1023A
25	XVII Región Zumpango	7912	3	UNR_IP-PEX-NR-ESP_1021A
26	XXVIII Región Coacalco	7912	3	UNR_IP-PEX-NR-ESP_1021A
27	Subdirección Ecatepec	7960	7	UNR_IP-PEX-NR-ESP_1027A
	Subdirección Ecatepec (Redundancia)			
28	XVIII Región Ecatepec	7912	3	UNR_IP-PEX-NR-ESP_1021A
29	XIX Región San Juan Teotihuacan	7912	3	UNR_IP-PEX-NR-ESP_1021A
30	XX Región Texcoco	7912	6	UNR_IP-PEX-NR-ESP_1024A
31	Subdirección Nezahualcóyotl	7960	6	UNR_IP-PEX-NR-ESP_1026A
	Subdirección Nezahualcóyotl (Redundancia)			
32	XXII Región Chimalhuacán	7912	6	UNR_IP-PEX-NR-ESP_1024A
33	XXI Región Nezahualcóyotl	7912	5	UNR_IP-PEX-NR-ESP_1023A
34	XXX Región Nezahualcóyotl	7912	5	UNR_IP-PEX-NR-ESP_1023A
35	Subdirección Chalco	7960	6	UNR_IP-PEX-NR-ESP_1026A
	Subdirección Chalco (Redundancia)			
36	XXIII Región Ixtapaluca	7912	3	UNR_IP-PEX-NR-ESP_1021A
37	XXIV Región Amecameca	7912	6	UNR_IP-PEX-NR-ESP_1024A
38	NOC			
	NOC (RESPALDO)			

Tabla 4.11 Distribución de paquetes en los nodos

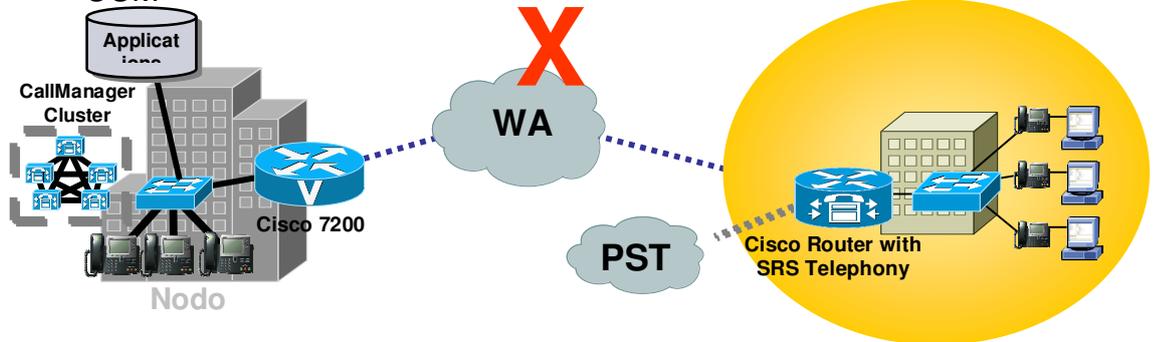
SRST (Survivable Remote Site Telephony)

La operación del modo de supervivencia se muestra a continuación

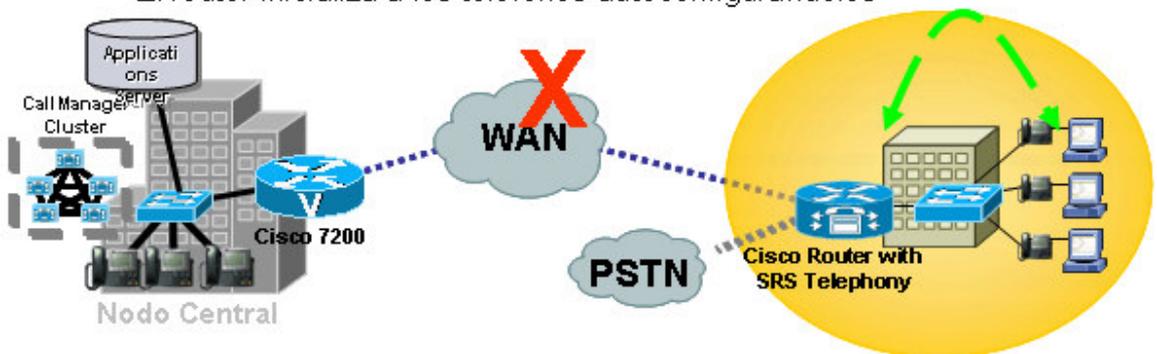
- El teléfono IP Phones intercambia mensajes "Keep alive" con el Callmanager central (CCM)



- El enlace de WAN falla – El teléfono IP phones pierde contacto con el CCM



- El teléfono IP se registra con el router local como ruta de ultimo recurso
- El router inicializa a los teléfonos autoconfigurandolos



- El router provee del procesamiento de llamadas durante la contingencia, llamadas internas y via la red telefónica publica,



Consideraciones que debe tomar en cuenta el la ASE referente al sistema de telefonía IP de Cisco

- El originador de la conferencia es el único que puede integrar a más participantes a la conferencia.
- Una vez que se tenga una llamada activa, el timbre de la segunda llamada entrante, timbra una sola vez.
- No se incluye tarificador
- El plan de marcación se definirá en conjunto con el Gobierno del Estado de México e ingeniería de campo, teniendo en cuenta la integración con la red nacional de telefonía de de voz sobre IP del Gobierno del Estado de México

4.5 INFRAESTRUCTURA AUXILIAR

Es necesario el acondicionamiento del Site en todos los sitios para el servicio que se proporcionara, en donde se consideran los siguientes puntos:

- 1.) CONSIDERACIONES PRELIMINARES
- 2.) CABLEADO ESTRUCTURADO
- 3.) GABIENTES
- 4.) ACONDICIONAMIENTO ELECTRICO
- 5.) UPS
- 6.) SISTEMA DE TIERRA FÍSICA
- 7.) INTERCONEXIÓN ENTRE EQUIPOS SUMINISTRADOS POR UNINET
- 8.) ACOMETIDAS PARA ENTREGA DE MEDIOS
- 9.) SUPERVISIÓN DEL SITIO Y MEMORIA TÉCNICA
- 10.) MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA AUXILIAR

1.) CONSIDERACIONES PRELIMINARES

- A. UNINET considera y provee **TODO LO NECESARIO EN CUANTO A INFRAESTRUCTURA AUXILIAR** para la red virtual privada que se implementará en **EL GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO (ASE)**, considerando para tal efecto el Anexo1 descrito en el proyecto
- B. UNINET cumplirá con los reglamentos de Seguridad e Higiene de cada dependencia.

- C. Cada día que se labore dentro de instalaciones de **GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO (ASE)**, UNINET proporcionará al personal de Vigilancia, relación del personal y de herramientas, a fin de verificar su salida.
- D. El horario de trabajo lo definirá la dependencia en conjunto con UNINET
- E. Todo escritorio, mueble, equipo, etc. que sea movido de su sitio será reubicado en el mismo lugar una vez concluida la jornada de trabajo.
- F. Cuando exista algún equipo eléctrico e electrónico encendido (UPS, servidores, repetidores, concentradores, etc.), no se cambiará su estado ni moverlo de su sitio. De ser necesario algún movimiento, éste deberá solicitarse a **GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO (ASE)**.
- G. UNINET considera todos los cables y cordones de parcheo necesarios para el correcto funcionamiento de la red de voz, datos y energía.
- H. UNINET realizará una inspección física en conjunto con el **GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO (ASE)** para generar una bitácora en la cual se especifiquen todos los componentes de infraestructura auxiliar que quedaron instalados.
- I. UNINET suministrará e instalará los requerimientos de Infraestructura Auxiliar que se describen a continuación:

CABLEADO ESTRUCTURADO
 ACOMETIDAS PARA ENTREGA DE MEDIOS
 SISTEMA DE TIERRA FÍSICA
 UPS
 ACONDICIONAMIENTO ELECTRICO
 GABINETES
 INTERCONEXIÓN ENTRE EQUIPOS SUMINISTRADOS POR UNINET
 APOYO DURANTE LA MIGRACION
 MEMORIAS TÉCNICAS
 MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA AUXILIAR
 VIATICOS

2.) CABLEADO ESTRUCTURADO

La infraestructura auxiliar de telecomunicaciones que UNINET entregará, para el cableado estructurado consta de las siguientes características:

- Cable UTP de 4 pares, cat. 5e.
- Paneles de parcheo cat. 5e
- Jack RJ-45 cat. 5e
- Face Plate para caja aparente ó chalupa de muro.
- Patch cord cat. 5e

Además se tomarán las siguientes condiciones:

- Distancia promedio de la tirada de cable UTP para el nodo de datos no excede de 70 metros
- Los paneles de parcheo irán fijos dentro del gabinete.
- Se deberá incluir la canalización y todos los aditamentos necesarios para su correcta instalación.
- Una tirada de cable por nodo (datos)
- Pruebas.
- Todo el cableado estructurado será de una sola marca en todos los sitios.

IMPLEMENTACION:

En algunos sitios se cuenta con los planos en los cuales se refleja la ubicación física de los nodos, sin embargo, la ubicación puede variar, dependiendo de las condiciones físicas del sitio.

Es importante hacer mención que pueden variar, pero sin salirse de las condiciones establecidas anteriormente.

No se están considerando ningún tipo de enlace, ni de fibra ni de cobre
El tipo de canalización dentro de las oficinas se definirá en campo, puede ser canaleta de plástico ó tubería conduit PDG. Según aplique.

Se deberá realizar la conexión cruzada de los servicios de datos en el gabinete.

Se deberá realizar la conexión del lado del usuario, tanto del teléfono IP como de la PC.

Se deberán realizar pruebas del cableado una vez instalado.

UNINET considera en su propuesta el mantenimiento preventivo y correctivo considerando la mano de obra, refacciones, viáticos que se generen, sustitución de partes y componentes de la infraestructura auxiliar durante el tiempo que dure el contrato.

3.) GABINETES

La infraestructura auxiliar de telecomunicaciones que UNINET entregará, será para pared para espacios reducidos donde se requiera montar y asegurara equipo y cableado estructurado, para lo cual el cliente nos deberá proporcionar el espacio necesario para la instalación del gabinete propuesto.

Los sistemas de soporte deberán de incluir:

- 2 Ventiladores.
- 1 Tira de contactos con 10 receptáculos
- 1 Charola.
- Puerta de acrílico transparente con llave de seguridad
- Accesorios de fijación, tales como taquetes y tornillos y barras metálicas, etc

IMPLEMENTACION:

Es importante que la ubicación física del gabinete sea en el mismo lugar en que llegará la acometida de los medios.

UNINET armará en su totalidad el gabinete, así como fijarlo a pared y/o a piso (si aplica).

UNINET aterrizará el gabinete al sistema de tierras (barra) de cada SITE de cada sitio.

UNINET considera en su propuesta el mantenimiento preventivo y correctivo considerando la mano de obra, refacciones, viáticos que se generen, sustitución de partes y componentes de la infraestructura auxiliar durante el tiempo que dure el contrato.

4.) ACONDICIONAMIENTO ELECTRICO

UNINET integrará en su propuesta técnica, las tareas de acondicionamiento en materia de infraestructura eléctrica para los 37 sitios, que garanticen la continuidad del servicio ante falla del suministro eléctrico en un periodo mínimo de 4 a 6 minutos, así como el cableado desde la central eléctrica del inmueble hasta la ubicación física del equipo, contactos y canalización necesaria que garanticen los niveles de servicio solicitados.

UNINET utilizará los tableros secundarios más cercanos al SITE siempre y cuando las condiciones del tablero lo permitan y la instalación de los nuevos circuitos no afecte las funcionalidades actuales de dicho tablero.

IMPLEMENTACION:

Sistema eléctrico para equipos dentro del SITE

UNINET realizará el suministro e instalación del sistema eléctrico para los SITES donde serán instalados los equipos de comunicaciones.

- UNINET se conectará a la central eléctrica del inmueble ó bien podrá utilizar los tableros secundarios más cercanos al SITE siempre y cuando las condiciones del tablero lo permitan y la instalación de los nuevos circuitos no afecte las funcionalidades actuales de dicho tablero.
- La caída de voltaje en los alimentadores eléctricos no será mayor al 1% desde la acometida principal al tablero del SITE de telecomunicaciones.
- UNINET proveerá un centro de carga QO4 dentro del SITE de comunicaciones, alimentado directamente desde la acometida eléctrica comercial (central eléctrica del inmueble ó del tablero secundario más cercano al SITE). Para ello UNINET considerará los cables de calibres específicos para fase, tierra y neutro, el calibre de dicho cable deberá estar en función de la distancia entre tableros.
- UNINET considerará el suministro e instalación de toda la canalización, ductería, accesorios de fijación y obra civil necesaria para la instalación del cableado eléctrico.
- Esta canalización será de tubería conduit pared delgada y puede ser aparente u oculta sobre plafond, según aplique por entidad.
- UNINET considerará tres colores de cable eléctrico, verde para la tierra, blanco para el neutro y la fase diferente a las anteriores.

El tablero QO4 deberá instalarse a una altura de 1.5 metros del piso.

- El centro de carga QO4 suministrará de energía no regulada a los siguientes sistemas del SITE de Comunicaciones:

Unidad de Fuerza Ininterrumpible (UPS).

- El tablero general del SITE deberá tener la capacidad para 2 circuitos (QO4) con interruptor principal e interruptores termomagnéticos de capacidad adecuada para cada sistema a conectar.
- A partir de este tablero se instalarán 2 contactos dúplex polarizados de energía no regulada para alimentar al UPS.
- UNINET considerará el suministro e instalación de toda la canalización, ductería, accesorios de fijación y obra civil necesaria para la instalación del cableado eléctrico.
- Esta canalización será de tubería conduit pared delgada y puede ser aparente u oculta sobre plafond, según aplique por entidad.
- UNINET identificará y etiquetará todos los tableros y contactos eléctricos del sistema eléctrico propuesto con la leyenda UNINET.

UNINET considera en su propuesta el mantenimiento preventivo y correctivo considerando la mano de obra, refacciones, viáticos que se generen, sustitución de partes y componentes de la infraestructura auxiliar durante el tiempo que dure el contrato.

5.) UPS

- A. UNINET suministrará e instalará para dar soporte y protección adecuada a los equipos activos involucrados en la propuesta un sistema de alimentación ininterrumpida (UPS), el cual debe ofrecer respaldo de energía de 6 min. a plena carga de los equipos de UNINET.
- B. UNINET conectará el UPS a un contacto dúplex polarizado que también será instalado por UNINET.
- C. El UPS que suministrará e instalará UNINET contará con la interfaz LAN Ethernet RJ-45 para ser monitoreado vía SNMP, además
- D. UNINET conectará todos los equipos UPS a un puerto LAN Ethernet RJ45 para su administración y monitoreo vía SNMP.
- E. Todos los UPS serán de montura en Rack y/o Piso.
- F. UNINET considera en su propuesta el mantenimiento preventivo y correctivo considerando la mano de obra, refacciones, viáticos que se generen, sustitución de partes y componentes de la infraestructura auxiliar durante el tiempo que dure el contrato.

6.) SISTEMA DE TIERRA FÍSICA

- A. *UNINET proveerá en cada uno de los SITE's de cada inmueble un sistema de tierra física con una impedancia menor a los 5 ohms realizando la conexión a cada gabinete mediante la instalación de una barra de tierra.*
- B. UNINET realizará la construcción del pozo adecuado según las condiciones físicas de cada sitio, considerando en todo momento una impedancia menor a 5 ohms, es decir, se podrá utilizar varillas para formar una delta ó electrodos químicos o de carbón mineral.

- C. UNINET interconectará el pozo de la tierra física con una barra de tierra que se encuentra dentro del SITE con cable forrado del calibre adecuado según la distancia que existe en cada sitio.
- D. UNINET incluirá toda la canalización necesaria para la inmersión del cable para la interconexión del pozo con la barra de cobre, esta canalización deberá ser de PVC pesado para intemperie, e incluye todos los accesorios de fijación así como los registros necesarios.
- E. *La barra de tierra deberá ser sujeta en pared, con aisladores de resina tipo barril serie "b" con aislamiento para 600 v. Realizando la conexión a tierra del Gabinete de comunicaciones. Usando canalización del tipo PVC pesado.*
- F. *La barra de cobre que suministrará e instalará UNINET será instalada en pared a 30 centímetros del nivel de piso terminado, esta barra de cobre deberá ser de un mínimo de 40 cm x 5 cm x 3/8" de espesor.*

UNINET considera en esta propuesta el mantenimiento preventivo y correctivo considerando la mano de obra, refacciones, viáticos que se generen, sustitución de partes y componentes de la infraestructura auxiliar durante el tiempo que dure el contrato.

7.) INTERCONEXIÓN ENTRE EQUIPOS SUMINISTRADOS POR UNINET

UNINET interconectará todos los equipos suministrados, es decir, tendrá que suministrar e instalar los cables patch cord necesarios para interconectar routers, switches, UPS, gabinetes y modems.

INTERCONEXION ENTRE EQUIPOS	TIPO DE CONECTIVIDAD	CANTIDAD	DESCRIPCION
ROUTER- SWTCH	UTP-RJ-45	2	UTP de 4 pares cat. 5e, uno a uno, de longitud de acuerdo a la distribución en sitio, identificado, probado y de fábrica. Conectorizado en ambos extremos
ROUTER-MODEM	UTP-RJ-45	2	Considerar un cable de RJ-11 a RJ-11 para efectos de presentar su propuesta, sin embargo, antes de instalarlo UNINET le dirá a EL CONTRATISTA el tipo de cable que se requiere
UPS-SWITCH	UTP-RJ-45	2	UTP de 4 pares cat. 5e, uno a uno, de longitud de acuerdo a la distribución en sitio, identificado, probado y de fábrica. Conectorizado en ambos extremos
MODEM-PSTN	UTP-RJ-45	2	Cable de RJ-11 a puntas libres. Conectorizado en ambos extremos.

Tabla 4.12 Interconexión entre equipos

8.) ACOMETIDAS PARA ENTREGA DE MEDIOS

UNINET considera para la correcta instalación de la acometida lo siguiente:

INFRAESTRUCTURA DESDE POZO HACIA DISTRIBUIDOR PRINCIPAL DEL PROVEEDOR DE SERVICIO

- A. Se deberá considerar la instalación de 2 tuberías de 2 pulgadas de PVC desde el pozo hacia el distribuidor principal del inmueble, considerando los registros necesarios para la perfecta inmersión de cableado, trazo, corte con sierra mecánica, excavación a una distancia de carga de 60 cm de profundidad, relleno producto de material de excavación y reposición de carpeta asfáltica y/o banquetta.
- B. UNINET deberá considerar la ductería, canalización, registros y obra civil necesaria para realizar dicha infraestructura auxiliar.

INFRAESTRUCTURA DESDE DISTRIBUIDOR PRINCIPAL DE EL PROVEEDOR DE SERVICIO HACIA SITE DE COMUNICACIONES

- C. Suministro e instalación de 2 tubos de PVC pesado de 51 mm de diámetro para la protección de los cables microcoaxiales, desde la acometida del proveedor de servicio hasta el SITE, incluye accesorios, soportes para tubo de PVC y todo lo necesario para su correcta fijación.
- D. Suministro e instalación de dos segmentos de cable microcoaxial RG-59 a 75 Ohms, con conectores en ambos extremos BNC RG-59 a 75 Ohms machos, en uno de los extremos se conectara un adaptador BNC RG59 a 75 Ohms.
- E. Se suministrara e instalara un Balun para cable coaxial BNC RG-59 a 75 Ohms a RJ-11 para conectarlo a un acoplador y del acoplador a un equipo NTU que suministrara e instalara EL PROVEEDOR DE SERVICIO
- F. Suministro e instalación de cable UTP categoría 5e de 4 pares bajo la misma ruta del coaxial desde el distribuidor de EL PROVEEDOR DE SERVICIO hacia el SITE de comunicaciones.
- G. UNINET deberá proveer de cable, conectores, identificación y adecuado remate de los cables en cada extremo, ductería y canalización , obra civil y

componentes necesarios para la correcta instalación, así como las pruebas necesarias.

- H. Para los sitios donde se solicite la instalación de DOBLE ACOMETIDA, UNINET realizará la infraestructura de canalización y cableado necesario para la entrega de los enlaces digitales.

UNINET considerará en su propuesta el mantenimiento preventivo y correctivo considerando la mano de obra, refacciones, viáticos que se generen, sustitución de partes y componentes de la infraestructura auxiliar durante el tiempo que dure el contrato.

9.) SUPERVISIÓN DEL SITIO Y MEMORIA TÉCNICA

SUPERVISIÓN

- A) UNINET proveerá un supervisor de obra el cual será el responsable de la instalación, proporcionando información de los avances realizados, tanto en la implementación del cableado como en el proceso de migración de servicios.
- B) UNINET coordinará todos los trabajos de infraestructura con personal del área de comunicaciones de la dependencia.
- C) El supervisor de UNINET deberá planear, organizar, administrar y controlar la implementación de toda la infraestructura auxiliar.

MEMORIA TECNICA

Al final de los trabajos de la instalación se entregará una Memoria Técnica en papel y medio electrónico, reflejando los aspectos técnicos del cableado implementado por sitio que incluye lo siguiente:

- Índice
- Descripción del Sistema Integral (UPS, tierra física, gabinetes, y acondicionamiento eléctrico)
- Descripción del Proyecto
- Planos de la Red que incluyan ubicación de sistema de tierras y acondicionamiento eléctrico
- Diagramas de distribución de nodos
- Diagramas de conexión
- Pruebas
- Una fotografías de los sistemas instalados.

10.)MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA AUXILIAR

- A. UNINET considera en ésta propuesta el mantenimiento preventivo y correctivo considerando la mano de obra, refacciones, viáticos que se generen, sustitución de partes y componentes de la infraestructura auxiliar, durante el tiempo que dure el contrato (36 MESES).

4.6 SERVICIO DE CENTRO DE OPERACIÓN DE RED (NOC)

Introducción

En este apartado se definen las actividades planteadas por Uninet para proporcionar los servicios de soporte, operación, administración y monitoreo de la red de transmisión de voz y datos de **GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO (ASE)**, por medio de la implementación de un NOC (Network Operations Center) o Centro de Operaciones de la Red.

Un NOC es un lugar desde donde se administran y monitorean los diversos elementos que constituyen la red de transmisión de datos, tales como ruteadores, switches, enlaces y medios de comunicación entre otros, con objeto de asegurar que la red se mantenga en el nivel de operación pactado con el cliente (SLA), mediante la aplicación de medidas preventivas y correctivas que reduzcan al mínimo los incidentes y trastornos que puedan ocurrir dentro de la red.

Objetivos

Proporcionar los servicios de Ingeniería en sitio con acceso remoto a los sistemas del NOC que cumplan con las siguientes tres actividades:

- a) Administración de Fallas (Fault Management): Para la detección y solución de las fallas que se presenten en la red.
- b) Administración de Configuraciones (Configuration Management): Para el manejo de la información relativa a las configuraciones de los equipos de red.
- c) Administración del Desempeño (Performance Management): Para la medición y determinación de los niveles de operación de la red, en general y por cada elemento de la misma.

REQUERIMIENTOS DE ENLACE PARA MONITOREO.

Uninet proporcionará el Router y el enlace para el Monitoreo Remoto, así como el respaldo correspondiente. El ancho de Banda de cada enlace será de 512 Kbps para cada enlace.

1. Alcances del Servicio

1.1. Ubicación

Uninet proveerá la ingeniería en sitio que se ubicará en la ciudad de Toluca con acceso Remoto a los sistemas de Monitoreo y Mesa de Ayuda desde su Network Operation Center (NOC) para la red de Telefonía IP, LAN y WAN RPV MPLS de **GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO (ASE)**.

1.2. Cobertura

Uninet administrará la disponibilidad de las redes de Telefonía IP, LAN y WAN RPV MPLS a través de la ingeniería en sitio con un Horario de soporte 7x24x365.

1.3. Equipo a Administrar

Descripción	Cantidad
WS-CE500-24LC	9
WS-CE500-24PC	22
WS-C3560-48PS-E	16
WS-C3750-24TS-E	2
CISCO2811	1
CISCO2811-SRST/K9	49
CISCO2851	1
CISCO7206VXR/NPE-G1	2
SUMA EQUIPOS DATOS	102

Descripción	Cantidad
CISCO CALL MANGER 4.2	2
IP PHONE 7912	102
IP PHONE 7960	107
SUMA EQUIPOS VOZ	211

Tabla 4.13 Equipo a administrar

1.4. Descripción de Alcances

A continuación se definen los alcances para las siguientes funciones o actividades, que Uninet proporcionará para:

1. Monitoreo de Red y Administración de fallas
2. Altas, Bajas y Cambios
3. Administración del desempeño y niveles de servicio

Alcances Generales Comunes para los Servicios de Administración de fallas, Altas, bajas y Cambios y Análisis del Desempeño.

Todas las herramientas del NOC estarán ubicadas en instalaciones de Uninet en la Ciudad de México el cual incluye el licenciamiento e insumos de Hardware y Software los cuales serán operados vía Web, por la ingeniería en sitio que se ubicará en la **GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO (ASE)**.

El **GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO (ASE)** proporcionara el espacio, inmobiliario, extensiones telefónicas y conexiones a la red de datos necesarias.

Las líneas telefónicas para la recepción de reportes la proporcionará el **GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO (ASE)**.

Horario para la prestación de los servicios de 7x24 los 365 días del año

Uninet proveerá la Ingeniería en sitio para realizar las actividades descritas en este documento en el horario de 7x24 solicitado.

Uninet proveerá el o los equipos necesarios para que la ingeniería en sitio pueda acceder a los sistemas del NOC, vía Web.

Uninet incluirá el Hardware, Software, licenciamiento e insumos necesarios para que la ingeniería en sitio accese vía web a los sistemas de Mesa de Ayuda y Monitoreo.

Uninet verificará las condiciones eléctricas del sitio, para asegurar la correcta operación de las mismas.

Uninet se apega al estándar internacional ISO9001:2000 para la elaboración de sus procesos.

Uninet cuenta con esquemas de seguridad de acceso a su Centro de Operación de Redes (NOC) a través de los cuales asegura a El proveedor de servicio / Red Uno y a **GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO (ASE)** la integridad de acceso a su red.

Uninet será responsable del soporte, mantenimiento y refaccionamiento de las herramientas (hardware y software), para el servicio de Monitoreo y Mesa de ayuda, comprometiéndose a mantenerlas al 99.5% disponible.

El NOC de Uninet proporcionará apoyo y asesoría al personal técnico de **GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO (ASE)** en problemas y dudas de operación de los equipos de la Red

Alcances de Administración de fallas:

Este servicio se proporcionará sobre el Equipamiento Listado en el anexo I "Infraestructura en Cobertura".

En el caso de los teléfonos IP del anexo II, no se realizara monitoreo, solo se dará el servicio de diagnóstico de falla, solución de la misma en caso de que sea problema de configuración lógica y en caso de ser necesario su reemplazo, reconfigurando el aparato al estado operativo que mantenía este antes de la falla.

El Sistema de Monitoreo proporcionará las siguientes características:

- Visualización del estado de la red (equipos y enlaces) a través de alarmas.
- Administración vía WEB http.
- Acceso vía http en tiempo real al sistema de Monitoreo vía la Red WAN de UNINET y vía Internet.
- Análisis de históricos.
- Reportes de tendencias.
- Elementos para la generación de alarmas a través de la interpretación de los traps SNMP.
- Gráficas con la utilización de ancho de banda de los enlaces que conformen la red y porcentajes de utilización de CPU de los equipos principales.

Sistema de monitoreo en línea que genera mapas topológicos con despliegue gráfico de todos los dispositivos, la interrelación de los mismos, así como el estado de éstos mediante códigos de colores.

El sistema de monitoreo tomará muestras para el monitoreo de cada dispositivo en lapsos no mayores a 10 (diez) minutos.

Monitoreo a los equipos LAN-SW y puerto troncal que se interconecta al Enrutador, no incluye a los puertos 10/100baseT del LAN-SW.

Se establecieron umbrales de operación en la herramienta de monitoreo para la generación de alarmas en caso de desviación.

Monitoreo de los equipos Routers y LAN-SW CISCO que se describen en el punto 1.3, empleando el protocolo SNMP.

Acceso vía http para 5 (cinco) usuarios de **GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO (ASE)** en modo de lectura a las pantallas de Monitoreo en línea así como la consulta de reportes.

Registro, control y seguimiento de casos por medio de una herramienta de Mesa de Ayuda.

Acceso vía http (navegador) para 5 (cinco) usuarios concurrentes de **GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO (ASE)** al sistema de Mesa de Ayuda.

Levantamiento de reportes vía Trouble Ticket en el sistema de Mesa de Ayuda.

Notificación automática de alarmas proveniente del sistema de Monitoreo hacia el sistema de Mesa de Ayuda para el escalamiento de la falla.

La ingeniería en sitio que proveerá Uninet realizará el diagnóstico de fallas.

Soporte y diagnóstico de falla a través de la ingeniería en sitio y cuando no pueda resolverse por esta vía coordinará la asistencia del Ingeniero de Campo de RED UNO al sitio del cliente.

1. Soporte de Primer Nivel: Se proporcionará a través de la ingeniería en sitio que se ubicará en las instalaciones de **GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO (ASE)** el cual contará con ingenieros especializados en los equipos CPE CISCO.
2. Soporte de Segundo Nivel: Cuando la falla de un equipo no pueda ser resuelta remotamente con la ingeniería que se ubicará en las instalaciones del **GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO (ASE)**, será canalizada a un Ingeniero de Campo de RED UNO que acudirá con las herramientas y refacciones necesarias a la localidad donde se suscitó la falla.
3. Soporte de Tercer Nivel: De ser necesario para la solución de la falla, el NOC de Uninet escala el problema al fabricante CISCO del equipo.

Coordinación y seguimiento de los reportes de falla hasta su solución con **GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO (ASE)** y con las áreas involucradas.

Todas las acciones tomadas para la solución de la falla serán documentadas en el sistema "Trouble Ticket". Al solucionarse la falla se cierra el reporte, con el consentimiento previo de **GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO (ASE)**.

Al detectarse una condición de falla en el servicio de red LAN, WAN, Call Manager o de Telefonía-IP, esta será notificada al personal asignado por **GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO (ASE)**, mediante correo electrónico o pager según se

acuerde con la misma. El estado de la falla será notificado a **GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO (ASE)** cada vez que este lo solicite.

GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO (ASE) proporcionara números telefónicos para la atención de reportes.

Uninet se coordinará con **GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO (ASE)**, para el establecimiento de un calendario para la aplicación de los mantenimientos preventivos pertinentes a los enrutadores, switches, Call Manager. Uninet coordinará la aplicación de estos y notificara a **GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO (ASE)** de la realización del mismo, así como de las acciones realizadas.

Alcances de Altas, Bajas y Cambios:

Este servicio tiene como finalidad proporcionar los cambios en la configuración lógica de los enrutadores, switches y Telefonos-IP y Call-Manager solicitados por **GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO (ASE)** a través de la ingeniería en sitio.

Cada cambio en la configuración que solicite **GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO (ASE)**, seguirá un estricto proceso de valoración de impacto que garantice la exitosa realización del cambio.

El servicio de altas, bajas y cambios incluye la administración de configuraciones de los equipos CPE teniendo el manejo y control de la información relativa a la configuración de los dispositivos CPE de la red, de tal manera que los cambios de configuración y actualización de versión de hardware y software generados por cualquiera de los servicios proporcionados, serán documentados, brindando información valiosa en el proceso de solución de fallas.

Administración, Mantenimiento, Actualización y Respaldo de configuraciones de los equipos CPE CISCO.

La atención a la solicitud de **GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO (ASE)** para modificar la configuración lógica de los enrutadores RPV, Switches LAN, Call Manager y Teléfonos IP. Después de que se recibe la solicitud, se valorará el impacto que puede tener el realizar el cambio determinándose si el mismo no implica un riesgo o impacto no deseado en la operación, en cuyo caso se registrara el cambio en la memoria técnica y se realizara dentro del tiempo establecido en los niveles de servicio. En caso de que la solicitud represente un riesgo, se le notificara del mismo a **GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO (ASE)**, junto con una recomendación para que este cambio o la alternativa propuesta sea analizado en conjunto y sea aplicado o no, conforme a la determinación de **GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO (ASE)**.

Estos cambios lógicos abarcan los switches, routers, Call Manager descritos en el anexo I, incluyendo los módulos y tarjetas contenidas en su interior

La ingeniería en sitio que proveerá Uninet llevará a cabo las siguientes actividades de administración como:

- Nomenclatura utilizada para los equipos
- Identificación por nombre de los elementos de la red (equipos, interfaces, Circuitos, direccionamiento IP)
- Almacenamiento de las configuraciones.
- Resguardo y respaldo de las versiones de configuraciones de los equipos de la red, en servidores o dispositivos de almacenamiento, confiables y de acceso seguro.
- Administración de inventarios
- Mantener un sistema con información detallada de los equipos en cobertura que incluya números de serie de chasis principal y módulos, capacidad en procesamiento y memoria.
- Generación de reporte de cambios

Uninet proporcionará una página Web para acceso exclusivo de **GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO (ASE)**, donde se proporcionará un reporte con los cambios realizados en configuraciones, hardware o software de cualquier elemento de la infraestructura en cobertura. Este reporte se actualizará por lo menos una vez al mes.

1.5. Reportes Mensuales que entregará Uninet.

1.5.1. Reportes de Mesa de Ayuda

Uninet entregará mensualmente los siguientes reportes solicitados, a excepción de los reportes de tendencias que serán entregados semestralmente.

Los reportes de Mesa de Ayuda incluirán:

- a) Progreso consolidado contra el reporte anterior (interno).
- b) Clasificación de Reportes por tipo de falla (cliente).
- c) Frecuencia y Tipo de Fallas (cliente).
- d) Identificación de problemas (cliente).
- e) Niveles de servicio alcanzados a la fecha y tendencias futuras. (interno).
- f) Plan de acción para corregir desviaciones en los niveles de servicio (cliente).
- g) Actividades planeadas para el próximo periodo (interno).
- h) Tiempo promedio de solución y respuesta conforme a los servicios Multivendor que proporciona el proveedor tercero asignado por NET (cliente).
- i) Casos Abiertos (cliente).
- j) Casos Cerrados (cliente).
- k) Número de llamadas resueltas vía soporte telefónico y el tiempo de respuesta (interno).
- l) Llamadas totales recibidas contra registradas en Sistema de Trouble tickets (interno).

Uninet proporcionará los siguientes reportes mensuales de Administración de Configuraciones:

- Reporte de cambios.
- Reporte de Respaldo de Configuraciones.
- Reporte de control de inventarios.

1.5.2. Reportes de Monitoreo

Uninet proporcionará los siguientes reportes mensuales de:

Red WAN

- Utilización de CPU.
- Tráfico de la red.
- Consumo de Memoria.
- Disponibilidad de la Red.
- Latencia del nodo.
- Reporte de paquetes enviados / recibidos.
- Reporte de paquetes perdidos.
- Consumo de ancho de banda de entrada.
- Consumo de ancho de banda de salida.
- Reporte de Incidencia de fallas por Red y por Nodo.
- Reportes de identificación de fallas potenciales.
- Reportes semestral de las tendencias de uso de los recursos de telecomunicaciones para la toma de decisiones.
- Reportes de QoS

Red LAN

- Utilización de CPU y Memoria.
- Descartes sobre la interfaz troncal.
- Latencia sobre la interfaz troncal.
- Utilización de ancho de banda en interfaz troncal.
- Paquetes enviados y recibidos en interfaz troncal.

Estos reportes se actualizarán una vez al mes.

Uninet utilizará para esta actividad una herramienta de Monitoreo, que realizará los muestreos a los dispositivos a intervalos regulares, obteniendo mediante el protocolo SNMP los MIB's correspondiente al desempeño de los equipos. Esta información será almacenada, graficada y mostrada en línea al **GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO (ASE)** vía Web.

NIVELES DE SERVICIO

Concepto	Descripción	Nivel de Servicio
Proactividad	Se considera Proactividad cuando el sistema de Monitoreo detecta las fallas, levanta ticket y notifica al usuario antes de que éste reporte la falla.	98%
Tiempo Máximo de Diagnostico y Despacho	Tiempo máximo para realizar diagnóstico de falla, soporte y solución remota (1er nivel) y en caso de no poder ser resulta por esta vía, canalización al siguiente nivel de soporte, para el envío de un ingeniero a sitio.	1 hora
Tiempo Máximo para la presentación de un Ingeniero en Sitio	Una vez que se ha determinado que la falla no podrá ser resuelta remotamente, tiempo máximo para la presentación de un Ingeniero al sitio del cliente con las refacciones necesarias.	4 horas, para sitios en el área de cobertura UNINET. Para sitios fuera de esta área se agregara al tiempo anterior el tiempo de traslado al sitio, desde el punto con cobertura más cercano.
Tiempo Máximo para la actualización de reportes Mensuales	Los reportes Mensuales se deben ser actualizados en el sitio Web que los contiene, en un lapso máximo de 5 días naturales posteriores al término del mes.	100%
Tiempo Máximo para la actualización del reporte de tendencias semestral	El reporte de tendencias semestral debe ser actualizado en el sitio Web que lo contiene, en un lapso máximo de 5 días naturales al término de cada semestre operativo.	100%
Tiempo para realizar altas, bajas y cambios	Tiempo para realización de altas, bajas y cambios solicitados por el cliente desde que se levanta la solicitud y se asigna un número de reporte.	2 Horas desde que se levanta la solicitud, siempre y cuando no implique un impacto negativo que requiera el análisis por parte del cliente.

Tabla 4.14 Niveles de servicio

5 JUSTIFICACION

El Mercado actual de servicios se mueve muy rápido y la aceptación de tecnologías como TCP/IP y el uso de Internet como una de las principales plataformas de negocio en el mundo (debido a la facilidad de establecer relaciones interpersonales e Inter. - negocios), ha fomentado el crecimiento de éste a pasos agigantados en los últimos 10 años. El protocolo IP está firmemente establecido como el estándar mundial para intercomunicar redes (más del 90% de las empresas cuenta con infraestructura que se basa en aplicaciones sobre IP) y ser transportado sobre grandes anchos de banda en la comunicación de servicios. La industria de telecomunicaciones está moviendo su ubicación de los servicios tradicionales TDM (Time División Multiplexing) o venta de enlaces dedicados y servicios con circuitos virtuales permanentes (Frame Relay), hacia un modelo IP MPLS el cuál es capaz de soportar y diferenciar las aplicaciones críticas de las aplicaciones normales, (correo, web, etc.), además de priorizar aplicaciones sensibles al retardo como es la voz y video en tiempo real para la comunicación entre sus diferentes oficinas implementando funciones de Calidad de Servicio (QoS) con la flexibilidad de contar con una comunicación de todos contra todos.

Un punto importante con este nuevo modelo de negocio, es que se contempla la integración de los servicios de Voz, Vídeo y Datos en una sola infraestructura de red, eliminando la complejidad que se tiene al contar con infraestructura de múltiples redes superpuestas, mejorando la operación de la red y ofreciendo una reducción de costos por especialización para cada tipo de infraestructura.

6 PARTICIPACION PROFESIONAL

La participación profesional en este proyecto se lleva a cabo desde que el proyecto está empezando a originarse en las oficinas del cliente, donde las necesidades de las nuevas tecnologías son detectadas o aun mas allá, creadas.

El puesto que desempeño en la empresa en que laboro, Red UNO UNINET, está en el área comercial con el nombre en el organigrama de “Ingenieros Comerciales” conocidos en algunas otras empresas como Ingenieros preventa o Consultores. No importando el nombre que se le dé a cada uno de estos ingenieros todos tienen una labor en común que es la de diseñar soluciones que satisfagan las necesidades de comunicaciones de una corporación o cliente en particular basándose en los conocimientos previamente adquiridos durante la carrera profesional cursada, la experiencia profesional obtenida durante los años de trabajo y en nuevos conocimientos profesionales adquiridos ya sea por medio de capacitación impartida dentro de la misma empresa donde se labora o por otro medio, pues no olvidemos que como ingeniero profesionista y sobre todo en el campo de las tecnologías de la información es sumamente importante mantenerse actualizado conforme la tecnología va evolucionando.

Particularmente en este proyecto mi participación fue amplia e importante desde el momento del origen de la necesidad hasta la culminación de diseño, pues fue por la experiencia adquirida y los conocimientos adquiridos en mi paso como estudiante por la Facultad de Ingeniería carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones que pude detectar una necesidad en las comunicaciones del EL GOBIERNO DEL ESTADO DE MEXICO, proponiendo una actualización y migración de tecnologías para aprovechar la infraestructura actual de la ASE y además dotar la red de comunicaciones de nuevas aplicaciones que le permitirían desempeñar con más eficacia las tareas para las que fue diseñada realmente la ASE.

Posteriormente en la etapa de diseño en papel de la nueva red de comunicaciones de la ASE, mi conocimiento y familiaridad con la red permitirían a todo el equipo de trabajo tener conocimiento y entendimiento de lo que se estaba trabajando y los objetivos y necesidades que se necesitaban cubrir.

Durante el diseño y reingeniería de la red de la ASE mis conocimientos como ingeniero en telecomunicaciones fueron importantes al momento de decidir equipamiento anchos de banda medios y configuraciones de la red para que el diseño cubriera con lo que se estaba pensando mejorar, pues hay que resaltar que en la etapa de diseño solo se puede confiar en experiencia y conocimientos teóricos sólidos pues no se tiene la oportunidad de realizar pruebas en algún laboratorio para saber si realmente la configuración propuesta funcionara pues cada caso es único no hay redes ni diseños iguales solo similares.

7 APORTACIONES

Como ya esta mas que visto las telecomunicaciones han dado un giro total a la forma de vida de la humanidad entera, esto lo podemos comprobar cada día en nuestra vida cotidiana, vemos a casi toda persona con la que nos topamos en la calle con un teléfono celular en el mejor de los casos porque además este puede ser conectado vía “Bluetooth” y entonces solo vemos a una persona hablando “sola” y soltando palabras al aire. Hoy en día es imposible imaginarnos el desarrollo de la vida sin comunicaciones avanzadas, sin una televisión por satélite, sin un teléfono móvil, sin conexión a internet en áreas públicas ya no digamos en nuestras casas, sin una red de datos convergente que disminuya los costos de mi empresa sea confiable y además simple, hoy por hoy esto es una realidad.

En lo particular este proyecto que presento, se adapta a las exigencias que día a día aumentan en cada uno de los campos que las telecomunicaciones abarca. El proyecto de nueva red convergente presentada prestara a esta entidad en particular un avance más en la evolución de las tecnologías de la información, permitirá a los colaboradores y empresarios de este departamento del gobierno verse beneficiados por las nuevas comodidades y facilidades que brindan las nuevas tecnologías, desarrollando de esta manera por ende un mejor desempeño en cada una de sus funcionalidades dotándolos con herramientas más avanzadas y diseñadas para cubrir cada una de sus necesidades de comunicaciones y facilitando su enfoque en la labor para la que están destinados en cada uno de sus puestos

Mi labor como “Ingeniero Comercial” no solo termina en este proyecto en particular, este es solo uno de muchos en los que participo diariamente, puede ser desde un simple diseño de acceso a internet por un enlace dedicado hasta la complejidad de una red corporativa que exija conexión internacional, tecnologías de vanguardia, administración y mantenimiento, seguridad, integración de aplicaciones de tiempo real y algunos otros requerimientos tecnológicos. Lo que cabe resaltar es que con cada uno de estos proyectos que se lleva a cabo, con cada nuevo enlace que se construye y con cada teléfono IP que se instala o cada video cámara que se implementa estamos contribuyendo al avance y desarrollo tecnológico que está teniendo nuestro país hoy en día y que nos beneficia a cada uno de los habitantes de esta nación y por consecuencia del mundo.

8 CONCLUSIONES

Se han cubierto en su totalidad los objetivos que se habían impuesto en un inicio del proyecto.

Se ha diseñado para EL GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO (ASE) una red WAN de datos basada en los protocolos IP-MPLS que le permitirá hacer un mejor uso del ancho de banda disponible en su red aplicando sistemas de encolamiento que son parte del proceso que ayuda a distinguir los paquetes dependiendo del tipo de aplicación que se trate, es decir, la red le permite manejar calidades de servicio de una manera eficiente. Además esta red es fácilmente escalable y adaptable a las nuevas necesidades que puedan surgir en el transcurso del desarrollo de EL GOBIERNO DEL ESTADO DE MEXICO (ASE) ya que los sistemas son fáciles de configurar sin la necesidad de hacer cambios significativos en el hardware y por supuesto conservando el mismo medio físico.

La red de telefonía IP que se propone se integra con la infraestructura que actualmente tiene EL GOBIERNO DEL ESTADO DE MEXICO en alguno de sus sitios, permitiendo de esta manera una migración paulatina donde inicialmente se maneja una red híbrida entre fabricantes y tecnologías (conmutador y softswitch), esto permite que la inversión monetaria no sea un factor decisivo en el plan de migración de tecnología y además permite también que los usuarios se vayan adecuando a los cambios que implica esta actualización de tecnologías de comunicación. Además el diseño está pensado para tener un crecimiento rápido y escalabilidad de aplicaciones con solo habilitar puertos o licencias de aplicaciones.

El servicio y atención que se prestarán a la red de comunicaciones de EL GOBIERNO DEL ESTADO DE MEXICO es completamente enfocado a atender fallas, cambios de configuración y monitoreo de desempeño de la red de comunicaciones que se diseñó. Se incluyen en el servicio sistemas de monitoreo de la red que son capaces de prevenir alguna falla o mal funcionamiento de manera proactiva. Se proporcionan aplicaciones que permiten el mantenimiento de configuraciones y actualización de software en los equipos que integran la red de manera remota, lo cual facilita la administración de la red al permitir de esta manera a un solo administrador incluso para los nodos remotos. Se vigila constantemente el desempeño de la red para realizar cambios lógicos y físicos según lo vaya requiriendo facilitando de esta manera el crecimiento de la red y la reingeniería de diseño.

Las responsabilidades de cada una de las entidades involucradas en el diseño e implementación en esta red de datos han sido definidas muy detalladamente pues no solo es importante tomar en cuenta una solución técnica sino que están involucradas muchas otras cuestiones donde es necesario aclarar quien se hará cargo de otra manera puede ocurrir un mal desarrollo de proyecto, Ingeniería también se ocupa de todos estos detalles.

BIBLIOGRAFIA

WEB:

www.cisco.com

www.avaya.com

www.telmex.com.mx

www.edomex.gob.mx/portal/page/portal/edomex

www.howstuffworks.com

Libros:

Downes Kevin, Internetworking Technologies Handbook, Segunda Edicion, Editorial Cisco Press 2000.

Odom Wendell, CCENT/CCNA Official Exam Certification Guide, Segunda Edicion, Editorial Cisco Press 2007

Dudley Stephen, Essentials of Real-Time Networking, How Real Time Disrupts the Best-Effort Paradigm. Primera Edición, Nortel Networks. Impreso en los Estados Unidos de América. 2006.

Anexo I “Infraestructura en Cobertura”.

# ID	OFICINA	PUERTO EXTENDIDO (ROUTER WAN)	PAQUETE LAN	CALL MANAGER
1	NODO TOLUCA	UNR_IP-PEX-NC-ESP-1377A, UNC.IPPE.MDL.05.2, UNR_IP-PEX-NC-ESP-1380A	PAQUETE 4 LAN	CALLMA NAGER 4.2 - 7825H
1				
1				
1				
1	NODO TOLUCA RESPALDO	UNR_IP-PEX-NC-ESP-1377A		
1				
1				
2	Subdirección y I Región Toluca	UNR_IP-PEX-NC-ESP_1012A	PAQUETE 3 LAN	N/A
	Subdirección y I Región Toluca (Redundancia)	UNR_IP-PEX-NC-ESP_1012A		
3	II Región San Mateo Atenco	UNR_IP-PEX-NC-ESP_1013A	PAQUETE 2 LAN	N/A
4	III Región Tianguistenco	UNR_IP-PEX-NC-ESP_1013A	PAQUETE 2 LAN	N/A
5	XXVII Región Ocotlán	UNR_IP-PEX-NC-ESP_1013A	PAQUETE 2 LAN	N/A
6	XXVI Región Zinacantan	UNR_IP-PEX-NC-ESP_1013A	PAQUETE 3 LAN	N/A
7	Subdirección Tenancingo	UNR_IP-PEX-NC-ESP_1013A	PAQUETE 2 LAN	N/A
	Subdirección Tenancingo (Redundancia)	UNR_IP-PEX-NC-ESP_1013A		
8	IV Región Tenango del Valle	UNR_IP-PEX-NC-ESP_1013A	PAQUETE 1 LAN	N/A
9	V Región Tenancingo	UNR_IP-PEX-NC-ESP_1013A	PAQUETE 1 LAN	N/A
10	VI Región Ixtapan de la Sal	UNR_IP-PEX-NC-ESP_1013A	PAQUETE 1 LAN	N/A
11	Subdirección Tejuipilco	UNR_IP-PEX-NC-ESP_1013A	PAQUETE 3 LAN	N/A
	Subdirección Tejuipilco (Redundancia)	UNR_IP-PEX-NC-ESP_1013A		
12	VII Región Texcaltitlán	UNR_IP-PEX-NC-ESP_1013A	PAQUETE 2 LAN	N/A
13	VIII Región Luvianos	UNR_IP-PEX-NC-ESP_1013A	PAQUETE 2 LAN	N/A
14	Subdirección y IX Región Valle de Bravo	UNR_IP-PEX-NC-ESP_1013A	PAQUETE 2 LAN	N/A
	Subdirección y IX Región Valle de Bravo (Redundancia)	UNR_IP-PEX-NC-ESP_1013A		
15	X Región Villa Victoria	UNR_IP-PEX-NC-ESP_1013A	PAQUETE 2 LAN	N/A

# ID	OFICINA	PUERTO EXTENDIDO (ROUTER WAN)	PAQUETE LAN	CALL MANAGER
16	Subdirección y XI Región Atacomulco	UNR_IP-PEX-NC-ESP_1013A	PAQUETE 2 LAN	N/A
	Subdirección y XI Región Atacomulco (Redundancia)	UNR_IP-PEX-NC-ESP_1013A		
17	XII Región Jilotepec	UNR_IP-PEX-NC-ESP_1013A	PAQUETE 1 LAN	N/A
18	XXV Región Ixtlahuaca	UNR_IP-PEX-NC-ESP_1013A	PAQUETE 2 LAN	N/A
19	Coordinación de Subdirecciones, Subdirección y XV Región Tlalnepantla	UNR_IP-PEX-NC-ESP_1013A	PAQUETE 2 LAN	N/A
	Coordinación de Subdirecciones, Subdirección y XV Región Tlalnepantla (Redundancia)	UNR_IP-PEX-NC-ESP_1013A		
20	XIII Nicolás Romero	UNR_IP-PEX-NC-ESP_1013A	PAQUETE 3 LAN	N/A
21	XIV Región Naucalpan	UNR_IP-PEX-NC-ESP_1013A	PAQUETE 2 LAN	N/A
22	XXIX Región Huixquilucan	UNR_IP-PEX-NC-ESP_1013A	PAQUETE 2 LAN	N/A
23	Subdirección V Cuautitlán Izcalli	UNR_IP-PEX-NC-ESP_1013A	PAQUETE 2 LAN	N/A
	Subdirección V Cuautitlán Izcalli (Redundancia)	UNR_IP-PEX-NC-ESP_1013A		
24	XVI Región Cuautitlán México	UNR_IP-PEX-NC-ESP_1013A	PAQUETE 2 LAN	N/A
25	XVII Región Zumpango	UNR_IP-PEX-NC-ESP_1013A	PAQUETE 1 LAN	N/A
26	XXVIII Región Coacalco	UNR_IP-PEX-NC-ESP_1013A	PAQUETE 1 LAN	N/A
27	Subdirección Ecatepec	UNR_IP-PEX-NC-ESP_1013A	PAQUETE 2 LAN	N/A
	Subdirección Ecatepec (Redundancia)	UNR_IP-PEX-NC-ESP_1013A		
28	XVIII Región Ecatepec	UNR_IP-PEX-NC-ESP_1013A	PAQUETE 1 LAN	N/A
29	XIX Región San Juan Teotihuacan	UNR_IP-PEX-NC-ESP_1013A	PAQUETE 1 LAN	N/A
30	XX Región Texcoco	UNR_IP-PEX-NC-ESP_1013A	PAQUETE 2 LAN	N/A
31	Subdirección Nezahualcóyotl	UNR_IP-PEX-NC-ESP_1013A	PAQUETE 2 LAN	N/A
	Subdirección Nezahualcóyotl (Redundancia)	UNR_IP-PEX-NC-ESP_1013A		
32	XXII Región Chimalhuacán	UNR_IP-PEX-NC-ESP_1013A	PAQUETE 2 LAN	N/A
33	XXI Región Nezahualcóyotl	UNR_IP-PEX-NC-ESP_1013A	PAQUETE 2 LAN	N/A
34	XXX Región Nezahualcóyotl	UNR_IP-PEX-NC-ESP_1013A	PAQUETE 3 LAN	N/A
35	Subdirección Chalco	UNR_IP-PEX-NC-ESP_1013A	PAQUETE 2 LAN	N/A
	Subdirección Chalco (Redundancia)	UNR_IP-PEX-NC-ESP_1013A		
36	XXIII Región Ixtapaluca	UNR_IP-PEX-NC-ESP_1013A	PAQUETE 1 LAN	N/A
37	XXIV Región	UNR_IP-PEX-NC-	PAQUETE 2 LAN	N/A

# ID	OFICINA	PUERTO EXTENDIDO (ROUTER WAN)	PAQUETE LAN	CALL MANAGER
	Amecameca	ESP_1013A		
38	Academia de Policia Almoloya	UNR_IP-PEX-NC-ESP_1013A	PAQUETE 3 LAN	N/A
39	Academia de Policia Tlalnepantla	UNR_IP-PEX-NC-ESP_1013A	PAQUETE 3 LAN	N/A
40	Academia de Policia Neza	UNR_IP-PEX-NC-ESP_1013A	PAQUETE 3 LAN	N/A

Nodo Central

UNR_IP-PEX-NC-ESP-1377A

Número Parte	Descripción	Cantidad
7206VXR/NPE-G1	7206VXR with NPE-G1 processing engine	1
PWR-7200	Cisco 7200 AC Power Supply Option	1
PWR-7200/2	Cisco 7200 Redundant AC Power Supply Option 280W	1
CAB-AC	Power Cord,110V	2
S72SPSK9-12404T	Cisco 7200 Series IOS SPSERVICES	1
PA-4E1G/75	4 port E1 G.703 Serial Port Adapter (75 ohm/Balanced)	1
CAB-E1-BNC= =	E1 Cable, BNC E1, 75ohm/Unbalanced, 3 Meters	4

UNC.IPPE.MDL.05.2

Número Parte	Descripción	Cantidad
CISCO2851	2851 w/ AC PWR,2GE,4HWIC ,3PVDM,1NME-XD,2	1
CAB-AC	Power Cord,110V	1
MEM2851-256U512D	256 to 512MB DDR DRAM factory upgrade for the Cisco 2851	1
FL-INTVVSrv-2851	Cisco 2851 Integrated VoiceVideo License: Gatekeeper IPIP GW	1
S28NIVS-12403	CISCO 2800 INT VOICE/VIDEO GK, IPIP GW, TDMIP	1
WS-C2950-12	12 port, 10/100 Catalyst Switch, Standard Image only	1
CAB-AC	Power Cord,110V	1

UNR_IP-PEX-NC-ESP-1380A

Número Parte	Descripción	Cantida d
--------------	-------------	-----------

CISCO2811	2811 w/ AC PWR,2FE,4HWICs,2PVDMs,1NME,2AIMS,IP BASE,64F/256D	1
S28NSPSK9- 12308T	Cisco 2800 IOS SP SERVICES	1
NM-16AM-V2	16 Port Analog Modem Network Module with v.92	1
CAB-AC	Power Cord,110V	1
PWR-2811-AC	Cisco 2811 AC power supply	1
ROUTER-SDM	Device manager for routers	1
MEM2800- 256D-INC	256MB DDR DRAM Memory factory default for the Cisco 2800	1
MEM2800- 64CF-INC	64MB CF default for Cisco 2800 Series	1

Nodos Remotos con WAN G.703

UNR_IP-PEX- NC-ESP_1012A

Número Parte	Descripción	Cantidad
CISCO2811- SRST/K9	2811 Voice Bundle w/ PVDM2-16,FL-SRST-36,SP Serv,64F/256D	1
PVDM2-16U64	PVDM2 16-channel to 64- channel factory upgrade	1
VIC2-2FXO	Two-port Voice Interface Card – FXO (Universal)	1
VWIC-1MFT-G703	1-Port RJ-48 Multiflex Trunk – G.703	1
WIC-1AM	One-port Analog Modem WAN Interface Card	1
CAB-AC	Power Cord,110V	1
CAB-E1-RJ45BNC	E1 Cable RJ45 to Dual BNC (Unbalanced)	1
S28NSPSK9- 12311T	Cisco 2800 IOS SP SERVICES	1
FL-SRST-36	Feature Lic Survivable Remote Site Telephony up to 36 phones	1
PWR-2811-AC	Cisco 2811 AC power supply	1
ROUTER-SDM	Device manager for routers	1
MEM2800-256D- INC	256MB DDR DRAM Memory factory default for the Cisco 2800	1
MEM2800-64CF- INC	64MB CF default for Cisco 2800 Series	1

Nodos Remotos con WAN V.35

UNR_IP-PEX- NC-ESP_1013A

Número Parte	Descripción	Cantidad
CISCO2811- SRST/K9	2811 Voice Bundle w/ PVDM2-16,FL-SRST-36,SP Serv,64F/256D	1
PVDM2-16U64	PVDM2 16-channel to 64- channel factory upgrade	1
VIC2-2FXO	Two-port Voice Interface	1

	Card - FXO (Universal)	
WIC-1AM	One-port Analog Modem WAN Interface Card	1
WIC-1T	1-Port Serial WAN Interface Card	1
CAB-AC	Power Cord,110V	1
CAB-V35MT	V.35 Cable, DTE, Male, 10 Feet	1
S28NSPSK9-12311T	Cisco 2800 IOS SP SERVICES	1
FL-SRST-36	Feature Lic Survivable Remote Site Telephony up to 36 phones	1
PWR-2811-AC	Cisco 2811 AC power supply	1
ROUTER-SDM	Device manager for routers	1
MEM2800-256D-INC	256MB DDR DRAM Memory factory default for the Cisco 2800	1
MEM2800-64CF-INC	64MB CF default for Cisco 2800 Series	1

UNR_IP-PEX-NR-EXP 1014 A		
PAQUETE 1 LAN		
Número Parte	Descripción	Cantidad
WS-CE500-24LC	24 10/100 (4 PoE) and 2 10/100/1000BT or SFP uplinks, GUI	1
CAB-AC	Power Cord,110V	1

UNR_IP-PEX-NR-EXP 1015 A		
PAQUETE 2 LAN		
Número Parte	Descripción	Cantidad
WS-CE500-24PC	24 10/100 (24PoE) and 2 10/100/1000BT or SFP uplinks, GUI sw	1
CAB-AC	Power Cord,110V	1

UNR_IP-PEX-NR-EXP 1016 A		
PAQUETE 3 LAN		
Número Parte	Descripción	Cantidad
WS-C3560-48PS-E	Catalyst 3560 48 10/100 PoE + 4 SFP Enhanced Image	1
CAB-AC	Power Cord,110V	2
WS-CE500-24PC	24 10/100 (24PoE) and 2 10/100/1000BT or SFP uplinks, GUI sw	1
GLC-SX-MM=	GE SFP, LC connector SX transceiver	4

UNR_IP-PEX- NR-EXP 1017 A		
PAQUETE 4 LAN		
Número Parte	Descripción	Cantidad
WS-C3750-24TS-E	Catalyst 3750 24 10/100 + 2 SFP Enhanced Multilayer Image	2
GLC-T=	1000BASE-T SFP	4
CAB-AC	Power Cord,110V	2

**UNR_IP-PEX-NC-ESP_1376A (Hay que modificar Codigos por call manager 4.2 esta en 4.1
NODO CENTRAL**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANT
CALLMANAGER-4.2		
CALLMANAGER-4.2	Top Level Part Number for Ordering CallManager 4.2	2
MCS-7825-H1-IPC1	HW Only MCS-7825-H1 with 2GB RAM and SATA RAID	2
CAB-AC	Power Cord,110V	2
CM4.2-K9-7825-H1	SW CallMgr 4.2, For MCS-7825-H1	2
IPCX-40-CM-BUNDLE	5 Seat IPCCX STD CCM Bundle - AVAILABLE ONLY WITH CCM	2