



FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGROPECUARIAS

**ARQUITECTURA DE RED ORIENTADA A SERVICIOS EMPRESARIALES A
NIVEL DE COMUNICACIONES INFORMATICOS**

**Trabajo de Titulación presentado en conformidad a los requisitos establecidos
para optar por el título de Ingeniero en Sistemas de Computación e Informática**

**Profesor Guía
Xavier Armendáriz**

**Autores
Lucio Plácido Arévalo Yépez
Byron Ricardo Santana Sandoval**

**Año
2013**

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

“Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con los estudiantes, orientando sus conocimientos para un adecuado desarrollo del tema escogido, y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación.”

.....

Xavier, Armendáriz
Ingeniero en Sistemas e Informática
CI 171133783-0

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

“Declaramos que este trabajo es original, de nuestra autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes”

.....
Lucio Plácido Arévalo Yépez.
CI. 171140292-3

.....
Byron Ricardo Santana Sandoval
CI. 171604719-4

AGRADECIMIENTO

A la culminación de este trabajo agradecemos a Dios, el apoyo de nuestros padres, hermanos, esposas, quienes nos apoyaron con comprensión incondicional estuvieron y formaron parte nuestra vida estudiantil, a la Organización que nos brindó la confianza y apoyo para realizar nuestro estudio e implementación de la solución, al personal experto en soluciones de redes de IBM del Ecuador y especialistas en la marca CISCO que nos apoyaron validando los diferentes diseños de red, a Santiago Pazmiño persona experta en soluciones telefónicas en ALCATEL quien nos supo explicar, enseñarnos y guiarnos técnicamente en soluciones telefónicas e integración con redes de datos, a los profesores de la UDLA que nos formaron con una visión de ser grandes personas a más de la Ingeniería técnica y un agradecimiento muy especial a nuestro guía de tesis Ing. Xavier Armendáriz que tuvo toda la paciencia y tiempo del mundo para guiarnos, comprendernos y ayudarnos a terminar este trabajo, les agradecemos a todos brindado y por todas sus bendiciones.

DEDICATORIA

Lucio Plácido Arévalo Yepez

El presente trabajo está dedicado a mi madre la señora Luz María Yépez, la mujer que me ha empujado, apoyado y me a dado las fuerzas para la culminación de este trabajo.

A mi Padre Dr. Luigui Arévalo que me ha enseñado a ser una persona honesta, recta, correcta, trabajadora, responsable y me ha enseñado valerme y salir adelante por mí mismo.

DEDICATORIA

Byron Ricardo Santana Sandoval

Dedico este trabajo a la memoria de mi padre, Wilson Santana que aunque ya no está conmigo fue la persona que supo enseñarme a seguir adelante y no desmayar en los problemas que se me presenten.

A mi madre Elvia Sandoval quien me supo brindar todo su apoyo, consejos, comprensión, amor, ayuda en los momentos más difíciles asumiendo en muchas de las veces el papel de Padre y Madre para sacarme adelante.

RESUMEN

El presente estudio está realizado en una empresa financiera líder en mercado ecuatoriano, se basa en entender la realidad tecnológica, la operativa de servicio al cliente que depende de la solución técnica actual, la identificación de problemas técnicos de disponibilidad de servicio en telefonía, redes LAN, WAN, y necesidad de cumplimiento de seguridades informáticas en la red por exigencia de normas internacionales y estatales.

Durante los últimos años la empresa ha mantenido un crecimiento considerable en el sentido organizacional y en clientes razón por la cual se presenta la necesidad de reorganizar todas las actividades de operación buscando lograr una mayor eficiencia y reducción de costos apoyado en soluciones tecnológicas.

La organización dispone de 6 oficinas ubicadas en las ciudades más importantes del Ecuador

Tabla i: Distribución de las sucursales que posee la empresa.

Provincia	Ciudad	Localidad
Pichincha	Quito	Matriz
Guayas	Guayaquil	Sucursal
Tungurahua	Ambato	Sucursal
Azuay	Cuenca	Sucursal
Manabí	Manta	Sucursal
El Oro	Machala	Sucursal

Dentro de los servicios que brinda la empresa a sus clientes existen dos que son calificados como principales y en los se enfoca el estudio, estos se los

realiza vía telefónica y se denominan como “SERVICIO AL CLIENTE O SOCIOS y SERVICIO DE AUTORIZACIONES”.

Estos dos servicios consisten en la posibilidad de que los clientes naturales o jurídicos se comuniquen desde cualquier provincia, vía telefónica y de forma local a las sucursales más cercanas para exigir uno de los dos servicios.

La empresa se ve obligada a poseer en sus diferentes localidades infraestructura tecnológica, humana para atender los requerimientos demandados por los clientes lo que le conlleva a gasto operativos altos.

Como conclusión del trabajo se proponen la centralización de los servicios al cliente, transportando técnicamente las llamadas telefónicas de las sucursales hacia el call center Matriz, se propone un diseño de red WAN, LAN y de seguridad de alta disponibilidad, esto soluciona los problemas operativos y técnicos de disponibilidad y es una parte de la base del cumplimiento de normativas internacionales y estatales

ABSTRACT

The present study was carried out in a leading financial company in Ecuadorian market, and is based on understanding the technological reality, the operative customer service which is based on the actual technological solutions, the identification of technological problems in the availability of the telephone service, LAN and WAN networks and the necessity of following the information security in the network because of international and stare rules.

During the last few years the company has maintained a considerable growth, organisational wise and client wise which has led to the need to reorganise all the operation activities in order to reach high efficiency and reduce costs, supporting technological solutions.

The company has six offices located in the most important cities of Ecuador:

Table i: Distribution of the offices, which the company has.

Province	City	Type
Pichincha	Quito	Matriz
Guayas	Guayaquil	Sucursal
Tungurahua	Ambato	Sucursal
Azuay	Cuenca	Sucursal
Manabí	Manta	Sucursal
El Oro	Machala	Sucursal

Within the services, which the company offers its clients, there are two which qualify as the main ones and on which this study concentrates. These are carried out via telephone and are known as "Customer Service" and "Authorizations Service".

These two services consist in the possibility that natural or corporate clients can contact the company from any province, via telephone and personally in any of the nearest branches in order to demand either of the two services.

The company is obliged to have in the different locations technological infrastructure and human in order to attend the requirements demanded by the clients, which leads to high operation costs.

As a conclusion to the study, the proposal is the centralisation of the customer services, technologically transporting the local branches telephone calls to the main offices. This would be carried out with the design of a WAN, LAN and security network of high availability, which would resolve the operation and technological availability problems and is part of the fulfilment base of the international and state rules.

ÍNDICE

Introducción	1
CAPITULO I	6
1. Descripción de la organización	6
1.1 Servicio al cliente o socios	8
1.2. Servicio de autorizaciones	8
1.3. Autorización.....	9
1.4. Análisis y requerimiento de la organización	9
1.4.1. Problemática actual.....	9
1.4.2. Requerimiento de la organización.....	9
1.5. Realidad tecnológica actual de la red de datos y de telefonía.	9
1.5.1. Red de datos actual	10
1.5.2. Infraestructura de la red de datos de las sucursales.....	11
1.5.3. Red telefónica actual.....	12
1.6. Evaluación situación actual infraestructura tecnológica matriz	14
1.6.1. Funcionamiento del sistema informático del datacenter	15
1.6.2. Modelo de desarrollo de acceso centralizado	15
1.6.3. Modelo de desarrollo de 3 capas	18
1.6.4. Servidor de base de datos o capa 1.....	18
1.6.5. Servidor de aplicaciones o capa 2	19
1.6.6. Estación de trabajo del usuario o capa 3	19
1.6.7. Modelo de desarrollo cliente servidor.....	19
1.6.8. Desventajas	20
1.7. Infraestructura de edificios y red MAN de la matriz	21
1.7.1. Infraestructura de la red LAN de la matriz.....	22
1.7.2. Red de servidores	23
1.7.3. Core de la red	24
1.7.4. Red de acceso a usuarios.....	24
1.7.5. Capacidad de red instalada	25
1.7.6. Infraestructura de la red WAN de la Matriz	27
1.7.7. Infraestructura de seguridad de la Red	32
1.7.8. Infraestructura telefónica de la Matriz	33
1.7.9. Servicios informáticos CTI.....	36

1.7.10. Problemas actuales	36
1.8. Evaluación situación tecnológica actual sucursal	
Guayaquil.....	37
1.8.1. Red de datos.....	37
1.8.2. Equipos de red.....	38
1.8.3. Problemática de la red de datos.....	40
1.8.4. Infraestructura telefónica sucursal Guayaquil	41
1.8.5. Problemas actuales.....	42
1.8.6. Explicación del funcionamiento actual	44
1.9. Evaluación situación tecnológica actual sucursal Cuenca	47
1.9.1. Red de datos.....	47
1.9.2. Equipos de red	47
1.9.3. Problemática de la red de datos.....	48
1.9.4. Equipos Telefónicos actuales en el servicio telefónico	50
1.9.5. Problemas	50
1.10. Evaluación situación tecnológica actual sucursal Ambato ...	52
1.10.1. Red de datos	53
1.10.2. Problemática de la red de datos	54
1.10.3. Equipos telefónicos.....	55
1.10.4. Problemas actuales sucursal Ambato.....	55
1.11. Evaluación situación tecnológica actual sucursal Manta	58
1.11.1. Red de datos	58
1.11.2. Problemática de la red de datos	59
1.11.3. Equipos telefónicos.....	60
1.11.4. Problemas actuales	61
1.12. Evaluación situación tecnológica actual sucursal Machala..	63
1.12.1. Red de datos	63
1.12.2. Equipos de red.....	63
1.12.3. Problemática de la red de datos	64
1.12.4. Equipos telefónicos.....	65
1.12.5. Problemas actuales	66
1.13. Problemas y necesidades detectadas	68
1.14. Datos estadísticos de disponibilidad de la red de datos y	
telefónica.....	71
1.15. Alternativas de solución.....	71

CAPITULO II	73
2. Diseño e implementación de la solución	73
2.1. Requerimientos	73
2.2. Diseño de red y de seguridad	75
2.3. Solución de red de datos y de seguridad en la red.....	76
2.3.1. Resumen de situación actual de la red de datos LAN.....	76
2.3.2. Resumen de la situación actual de seguridad a nivel de red	78
2.3.3. Diseño de solución de red LAN de alta disponibilidad	79
2.3.4. Diseño de la solución de red de seguridad perimetral	82
2.3.5. Diseño de solución WAN y comunicaciones telefónicas centralizadas	86
2.3.6. Problemas identificados en la red WAN	88
2.3.7. Solución de red WAN y condiciones telefónicas centralizadas .	88
2.3.8. Reestructuración de la red de datos WAN	88
2.4. Explicación de la solución.....	91
2.4.1. Comunicación matriz – sucursal principal Guayaquil	91
2.4.2. Solución WAN y telefonía para puntos de servicio.....	97
2.4.3. Equipos necesarios de red wan y telefonía.....	99
2.4.4. Enlaces requeridos para la solución wan.....	101
2.4.5. Solución propuesta para la sucursal de Guayaquil	101
2.4.6. Solución propuesta para la sucursal de Cuenca	106
2.4.7. Solución propuesta para la sucursal de Ambato.....	109
2.4.8. Solución propuesta para la sucursal de Manta	113
2.4.9. Solución propuesta para la sucursal de Machala.....	115
CAPITULO III	119
3. Análisis costo beneficio	119
3.1. Costos de inversión	120
3.1.1. Opción 1 adquisición de equipos y mantenimientos anuales ..	120
3.2. Opción 2 costos de implementación con arriendo de equipos.....	122
3.3. Comparación de soluciones opción 1 vs opción 2.....	123
3.4. Beneficios económicos de la solución	126
3.5. Ahorro económico en llamadas telefónicas entre sucursales.....	126
3.6. Ahorro económico por disminución de personal de sucursales.....	127

3.7. Periodo de recuperación de la inversión (PRI)	128
3.8. Flujo neto efecto del proyecto (FNE).....	128
3.9. Beneficios técnicos obtenidos de la solución	131
3.10. Resumen de análisis económico.....	139
CAPITULO IV	141
4. Conclusiones y recomendaciones	141
4.1. Conclusiones.....	141
4.2. Recomendaciones.....	142
REFERENCIAS	144
ANEXOS	145
GLOSARIO DE TERMINOS	152
SIMBOLOGIA	162

Introducción

El presente estudio se basa en la realidad y necesidad de una empresa financiera posicionada en el Ecuador y líder en el mercado financiero de emisión y operación de tarjetas de crédito. Por políticas y seguridad de la empresa no se autorizó la publicación del nombre y datos que puedan amenazar con la seguridad e integridad de la información interna, motivo por el cual en adelante se denominara como "la empresa u organización del estudio".

La empresa ha mantenido un crecimiento considerable tanto organizacionalmente como con sus clientes, por lo que nació la necesidad de renovar todos sus procesos tanto de infraestructura tecnológica como operativas.

Actualmente cuando un cliente demanda de un servicio que la empresa brinda este puede comunicarse a los números telefónicos de las diferentes sucursales que estas disponen, sin embargo esto causa que dicha empresa deba tener una gran cantidad de personal dedicado a la atención del cliente y disponer de una infraestructura tecnológica con capacidad de brindar este servicio en cada una de las sucursales.

El proyecto está orientado a realizar un análisis de la red actual de datos y la propuesta de la nueva red basada en la arquitectura empresarial que cumpla con los requerimientos de comunicaciones actuales, capaz de soportar todo el tráfico de datos y que cumpla con los niveles de seguridad adecuados que requiere una institución financiera. Además, se realizara un estudio del análisis costo beneficio de la solución planteada.

Para realizar el presente estudio se utiliza la metodología de investigación Descriptiva, Exploratoria y Explicativa.

- Descriptiva.- ya que el análisis describe claramente la situación actual, los diversos problemas y realidades de las diferentes sucursales.

- Exploratoria.- Se enfoca en analizar y explorar una realidad actual que no ha sido analizada ni abordada anteriormente
- Explicativa.- El propósito es explicar los problemas actuales de forma detallada de por qué ocurren y se explican paso a paso como funciona actualmente la solución técnica actualmente implementada y cómo funcionará la solución a plantear.

Objetivo General

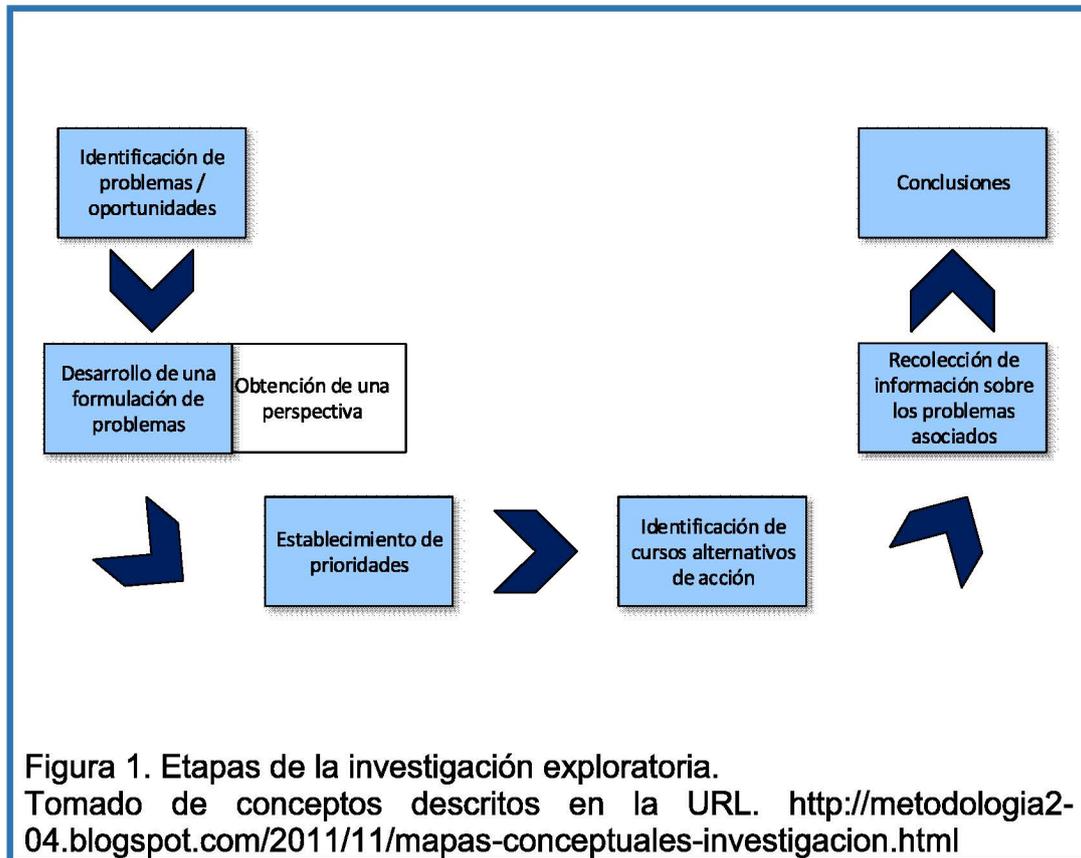
Diseñar e implementar una solución de red corporativa de alta disponibilidad cuya arquitectura tecnológica permita transportar sobre un mismo protocolo de comunicaciones los diferentes tipos de información como voz, datos, video para satisfacer las necesidades de comunicación internas de una empresa entre sus diferentes puntos remotos, considerando los niveles de seguridad apropiados y brindado buena calidad de servicio.

Objetivos específicos

- Diagnosticar la infraestructura tecnológica actual de la organización y reutilizar todos los componentes posibles para la solución propuesta.
- Diseñar una solución técnica de red corporativa de alta disponibilidad que permita soportar de una manera eficiente el flujo de datos requeridos por las distintas sucursales y centrales.
- Definir los aspectos de seguridad apropiadas para la nueva solución de infraestructura propuesta.
- Transportar las llamadas telefónicas de las sucursales por la red de datos y centralizar en un solo punto de atención al cliente.
- Realizar un análisis costo beneficio de la solución planteada.

Metodología

Investigación exploratoria



La investigación exploratoria es utilizada con el fin de proveer información para la toma de decisiones. El objetivo de esta investigación es obtener el análisis preliminar de la situación con un mínimo costo y tiempo. Identificando los potenciales problemas y dividiéndolos de grandes problemas a sub problemas.

Identificación de problemas / Oportunidades.- En esta primera etapa suele ser la más difícil de todo el proceso, se encarga del reconocimiento de las fallas o problemas que una organización puede enfrentar. Los problemas suelen ser situaciones no deseables que impiden que la organización pueda alcanzar plenamente sus propósitos metas y objetivos. Una oportunidad es toda

posibilidad de mejorar el sistema o lograr la ausencia de problemas específicos.

Desarrollo de una formulación de problemas.- Esta etapa se enfrenta a innumerables dificultades por las que puede atravesar la organización. Las necesidades se multiplican y los recursos son escasos. Todo se convierte en problemas.

Establecimiento de prioridades.- Las prioridades tratan de dirigir los recursos, energía y atención de la organización. La pregunta clave es: ¿cuánto énfasis debe hacerse en la optimización de las actividades actuales y en crear nuevas oportunidades?

Identificación de cursos alternativos de Acción.- los cursos sirven de base a las organizaciones para el logro de los objetivos a corto, mediano y largo plazo. Se deben tomar en cuenta con un enfoque que abarque a toda la organización, logrando enfrentar eficazmente las oportunidades y amenazas del entorno a partir de las fortalezas y debilidades de la organización.

Recolección de información sobre los problemas asociados.- Los problemas asociados surgen cuando se encuentran posibles soluciones ante un problema y al aplicar estas acciones pueden causar nuevos problemas en otras áreas de la organización.

Conclusiones.- En esta etapa se formula las siguientes preguntas, se cumplieron los objetivos de la investigación, se solucionaron todos los problemas identificados, se aprovecharon mejor los recursos.

CAPITULO I

1. Descripción de la organización

La empresa donde se realiza y fundamenta el presente estudio, posee su sede principal ubicada en Ecuador, provincia de Pichincha ciudad Quito, opera desde hace más de 40 años y desde sus inicios se convirtió en lo que es hoy la principal emisora de tarjetas de crédito en Ecuador con más de 25.000 establecimientos afiliados y 360.000 Clientes.

La misión de la empresa es:

“Ser el medio de pago preferido por el conocimiento del mercado, enfoque en el Cliente e innovación, gracias a un recurso humano capacitado y comprometido, guiados por principios éticos y de la responsabilidad social.”

En los últimos años ha mantenido el nivel de consumo de Socios, una adecuada estructura financiera, y un eficiente manejo de los recursos, generaron como resultado en 2011 un beneficio neto de US \$37,14 millones, e índices financieros que reflejan su rentabilidad, eficiencia, liquidez y solvencia.

Adicionalmente, durante el año 2011 la empresa ha cumplido con el objetivo de mantener su base de clientes, dirigiendo sus esfuerzos a un excelente servicio y retención de sus Socios, brindándoles una permanente innovación en sus productos y servicios.

La empresa ofrece una amplia gama de servicios financieros, entre ellos podemos citar a la tarjeta de crédito, financiamiento, inversiones, seguros y asistencias.

El principal producto es la tarjeta de crédito, este es un medio de pago que facilita las transacciones que realizar los Socios ya que reemplaza al efectivo, generando adicionalmente una alternativa más segura y fácil de pago.



Figura 2. Se detalla el proceso de funcionamiento de la tarjeta de crédito. Tomado de Propósitos de la empresa año 2012

Durante los últimos años la empresa ha mantenido un crecimiento considerable en el sentido organizacional (1.150 colaboradores) y con sus clientes (13% cada año) razón por la cual ha nacido la necesidad de reorganizar todas las actividades de en sus operacionales con el fin de lograr mayor eficiencia y reducción de costos ya que debido a este crecimiento existe una duplicidad de actividades en personal y recursos tecnológicos en sus diferentes sucursales lo cual conllevan a gastos innecesarios y sumamente altos.

Las sucursales que dispone esta organización se encuentran instaladas en el Ecuador según se muestra en la tabla 1.

Tabla 1. Distribución de las sucursales que posee la empresa.

Provincia	Ciudad	Localidad
Pichincha	Quito	Matriz
Guayas	Guayaquil	Sucursal
Tungurahua	Ambato	Sucursal
Azuay	Cuenca	Sucursal
Manabí	Manta	Sucursal
El Oro	Machala	Sucursal

Dentro de los servicios que brinda la empresa a sus clientes existen dos que son calificados como principales y en lo que nos enfocaremos para el estudio, estos se los realiza vía telefónica y se denominan como: SERVICIO AL CLIENTE O SOCIOS Y SERVICIO DE AUTORIZACIONES.

1.1. Servicio al cliente o socios

Este servicio consiste en la posibilidad de que los clientes naturales o jurídicos se comuniquen desde cualquier provincia, vía telefónica y de forma local a las sucursales más cercanas a su residencia, para solicitar información de estados de cuenta de sus consumos, saldos a pagar, fechas de pago, cancelación de la tarjeta, reclamos o cualquier consulta sobre el uso de la tarjeta de crédito que el cliente desee realizar.

1.2. Servicio de autorizaciones

Este servicio consiste en que todos sus establecimientos afiliados (Locales comerciales, tiendas, kioscos etc., que aceptan las tarjetas emitidas por la empresa), puedan comunicarse de forma telefónica con cualquiera de las sucursales para solicitar una autorización de consumo, cuando un tarjetahabiente presenta su tarjeta de crédito para adquirir algún bien o servicio en dicho establecimiento.

1.3. Autorización

Es un código de aprobación de una compra emitido por el operador de la tarjeta de crédito a una solicitud vía telefónica que un establecimiento solicito para que un tarjetahabiente pueda realizar un consumo.

1.4. Análisis y requerimiento de la organización

1.4.1. Problemática actual

Al brindar los servicios antes descritos en cada una de las sucursales, la empresa se ve obligada a poseer en estos lugares una infraestructura tecnología y humana para atender los requerimientos demandados por los clientes, sin embargo con el fin de mantener el posicionamiento y la excelente imagen que le preside, se ve obligada a cambiar esta modalidad de servicio.

Al existir mucho personal en sus diferentes agencias o sucursales existen altos costos administrativos, mantenimientos de nómina, espacio físico, tecnológico, capacitación al personal, traslados, capacitaciones, etc.

1.4.2. Requerimiento de la organización

La empresa busca algún tipo de solución que le permita una reducción y reorganización del personal ya que en cada una de las sucursales se realizan las mismas actividades y existen tiempos muertos cuando el cliente no demanda este tipo de servicio.

Explotar al máximo sus recursos tecnológicos invertidos de manera que en lo posible estos siempre se encuentre utilizados.

Bajar los costos operativos, tecnológicos y administrativos sin perjudicar el servicio que se brinda al cliente.

1.5. Realidad tecnológica actual de la red de datos y de telefonía.

Actualmente la organización dispone de una infraestructura separada para el

manejo de tráfico de voz y de datos, es decir posee dos tipos de redes diferentes, una red dedicada al tráfico de datos con tecnología TCP/IP y SNA y una red dedicada al tráfico de voz con tecnología TDM.

1.5.1. Red de datos actual

La organización dispone de redes LAN en cada una de las sucursales mencionadas y las mismas se encuentran conectadas con la matriz por medio de una red WAN que se encuentra conformada por enlaces de comunicaciones dedicados.

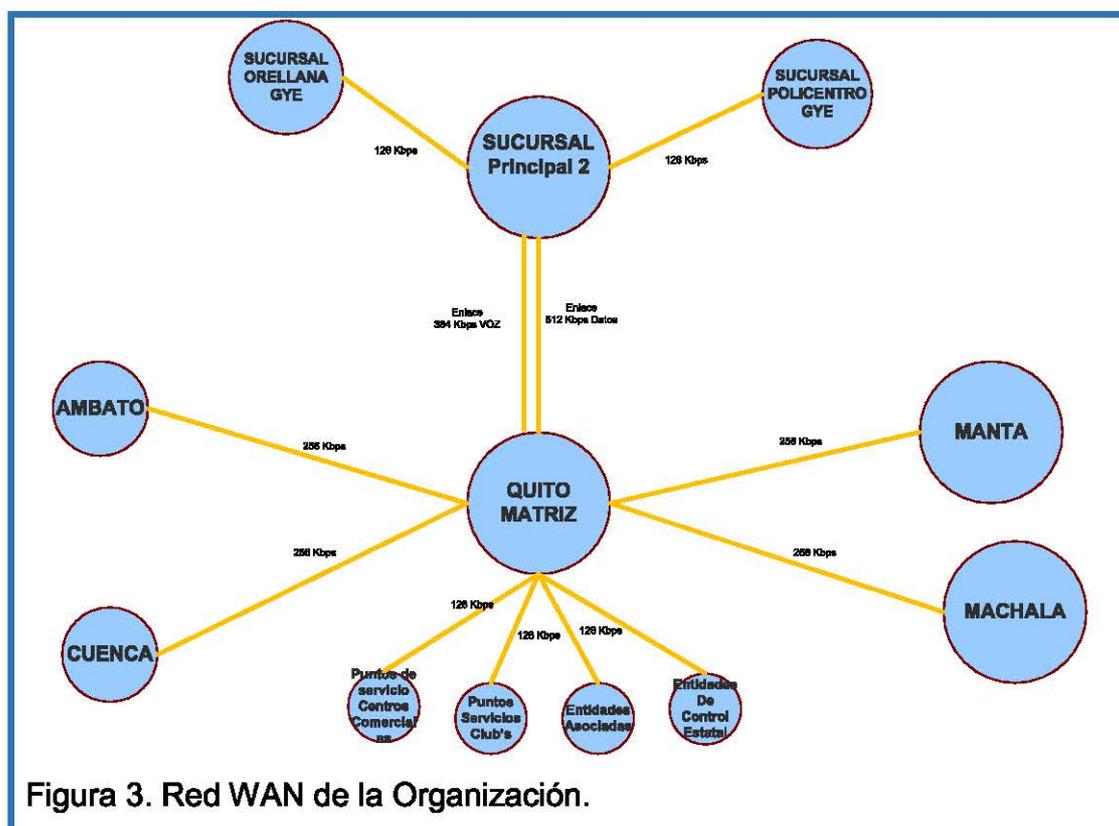


Tabla 2. Enlaces de comunicaciones.

ENLACES				
ORIGEN	DESTINO	CAPACIDAD	TIPO	USO
Matriz Quito	Sucursal Guayaquil	512 kpbs	Clear Chanel	Tráfico de datos entre las dos sucursales. El personal de Guayaquil accede a los sistemas centrales que se encuentra en la Matriz Quito
Matriz Quito	Sucursal Guayaquil	384 kpbs	Clear Chanel	Tráfico de voz entre las dos sucursales. Las llamadas de los clientes que son realizadas a esta sucursal por requerimiento de Atención a Socios y/o Autorizaciones son transportadas por este enlace hacia el call center de la Matriz en Quito
Matriz Quito	Sucursal Guayaquil	128 kpbs	Clear Chanel	Tráfico de voz entre las dos sucursales. Las llamadas de los clientes que son realizadas a esta sucursal por requerimiento de Atención a Socios y/o Autorizaciones son transportadas por este enlace hacia el call center de la Matriz en Quito. Enlace de Backup
Matriz Quito	Sucursal Manta	256 Kbps	Clear Chanel	Tráfico de datos y de Voz. El personal de Manta accede a los sistemas centrales que se encuentra en Quito, adicionalmente por este enlace se envían a Quito 4 Canales de Voz hacia el Call Center de la matriz.
Matriz Quito	Sucursal Machala	256 Kbps	Clear Chanel	Tráfico de datos. El personal de Machala accede a los sistemas centrales que se encuentra en Quito
Matriz Quito	Sucursal Ambato	256 Kbps	Clear Chanel	Tráfico de datos. El personal de Ambato accede a los sistemas centrales que se encuentra en Quito
Matriz Quito	Sucursal Cuenca	256 Kbps	Clear Chanel	Tráfico de datos y de Voz. El personal de Cuenca accede a los sistemas centrales que se encuentra en Quito, adicionalmente por este enlace se envían a Quito 4 Canales de Voz hacia el Call Center de la matriz.
Sucursal Gye	Agencia Gye Orellana	128 Kbps	Clear Chanel	Tráfico de datos. El personal de agencia Orellana accede a los sistemas centrales que se encuentra en Quito por medio de la Sucursal Guayaquil
Sucursal Gye	Agencia Gye Policentro	128 Kbps	Clear Chanel	Tráfico de datos. El personal de agencia Policentro accede a los sistemas centrales que se encuentra en Quito por medio de la sucursal Guayaquil
Matriz Quito	Agencia CCI	128 Kbps	Clear Chanel	Tráfico de datos. El personal de agencia CCI accede a los sistemas centrales que se encuentra en la Matriz

Por medio de estos enlaces se comunican las redes LAN de las sucursales con la red LAN matriz debido a que en esta última se encuentra el centro de procesamiento de datos donde se graban todas las transacciones de la empresa.

1.5.2. Infraestructura de la red de datos de las sucursales

La red de datos de la organización está compuesta por 1350 puntos de red, donde se encuentran conectados equipos informáticos como computadores de usuarios, impresoras de red, servidores, etc., los mismos que se encuentran distribuidos según la figura 3.

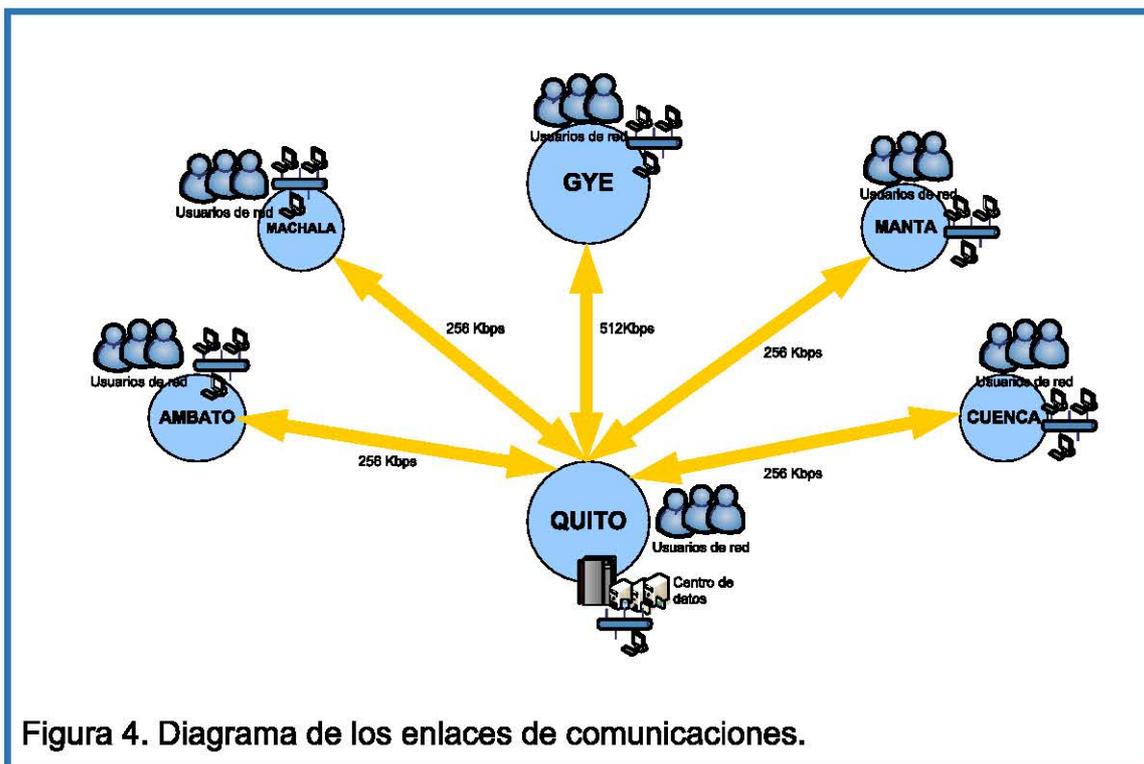


Figura 4. Diagrama de los enlaces de comunicaciones.

Tabla 3. Cantidad de usuarios por sucursal.

	Número de usuarios	Puntos de Red
Matriz Quito	700	920
Guayaquil Urdesa	250	300
Cuenca	30	45
Ambato	30	45
Manta	15	20
Machala	15	20
Total	1040	1350

1.5.3. Red telefónica actual

La organización dispone redes telefónicas, centrales telefónicas, números PBX en cada una de las sucursales mencionadas sin embargo no todas se encuentran integradas con la matriz, esto conlleva a que muchos servicios telefónicos que brinda la empresa se los da en cada sucursal de forma local.

Los servicios de Atención al cliente o Socios y autorizaciones descritos anteriormente, la organización brinda por medio del canal telefónico, pero para la atención de estos servicios técnicamente se dependen del acceso a la información que se encuentra en los servidores ubicados en el Datacenter de la Matriz para esto se utiliza la red de datos y la información que solicita el cliente se entrega verbalmente medio del teléfono.

Un problema que tiene la organización es la red telefónica que no se encuentra integrada con la matriz ni entre sucursales, esto a su vez acarrea a los siguientes problemas técnicos operativos:

- En cada sucursal se requiere una cantidad considerable de personal para atención telefónica de los requerimientos que realiza el cliente.
- Gastos en equipos de computación para el personal de las sucursales.
- Gastos en infraestructura telefónica en cada sucursal para soportar el servicio de atención al cliente.
- Gastos en personal técnico y mantenimientos de equipos por cada sucursal.
- Gastos de llamadas operativas entre sucursales.

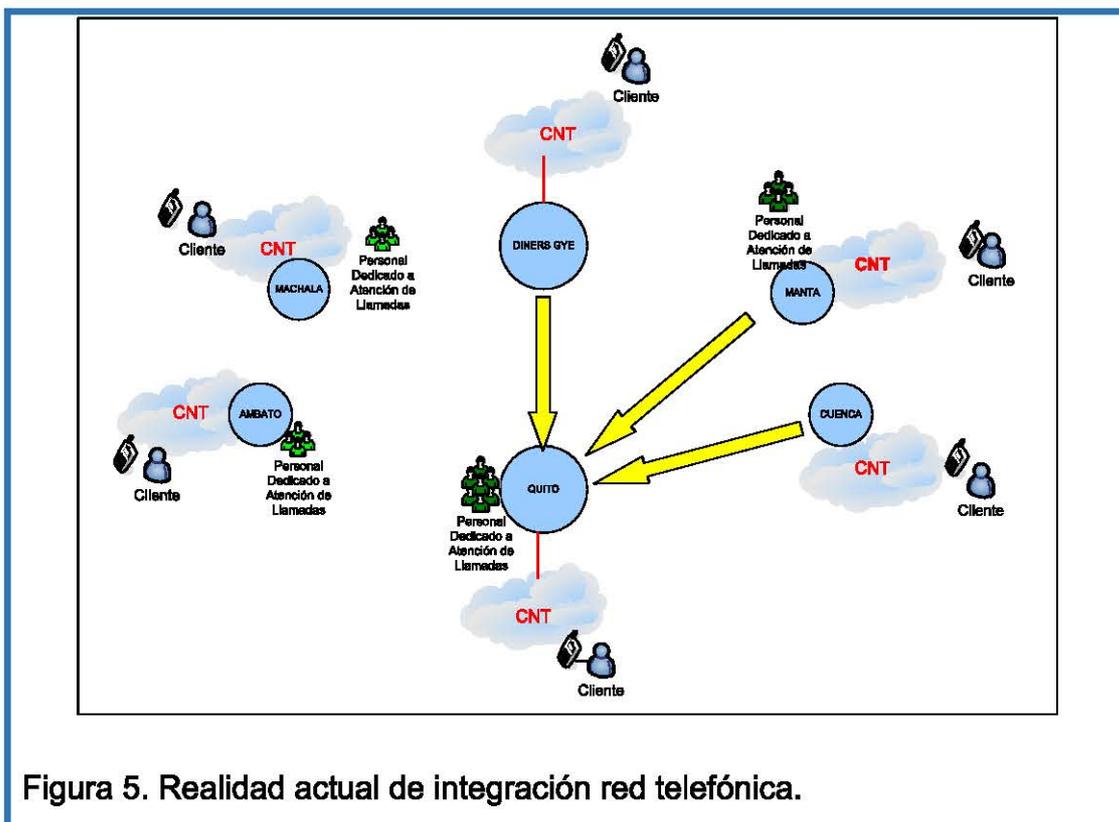


Figura 5. Realidad actual de integración red telefónica.

En el figura 5 representa la realidad actual de la integración de la red telefónica de la organización, en ella se puede ver que algunas sucursales se encuentran integradas en la red telefónica y otras sucursales se encuentran aisladas, la sucursales que se encuentran integradas en la red telefónica no tiene configurados sus servicios al 100%.

Cada sucursal dispone de su propia infraestructura tecnológica y su problemática, misma que se detalla para cada una de ellas.

1.6. Evaluación situación actual infraestructura tecnológica matriz

En la Matriz se concentra el 90% de la infraestructura tecnología de toda la organización, ya que aquí se encuentra el DATACENTER donde alberga todos los sistemas informáticos que utilizan la organización para su operación diaria.

1.6.1. Funcionamiento del sistema informático del datacenter

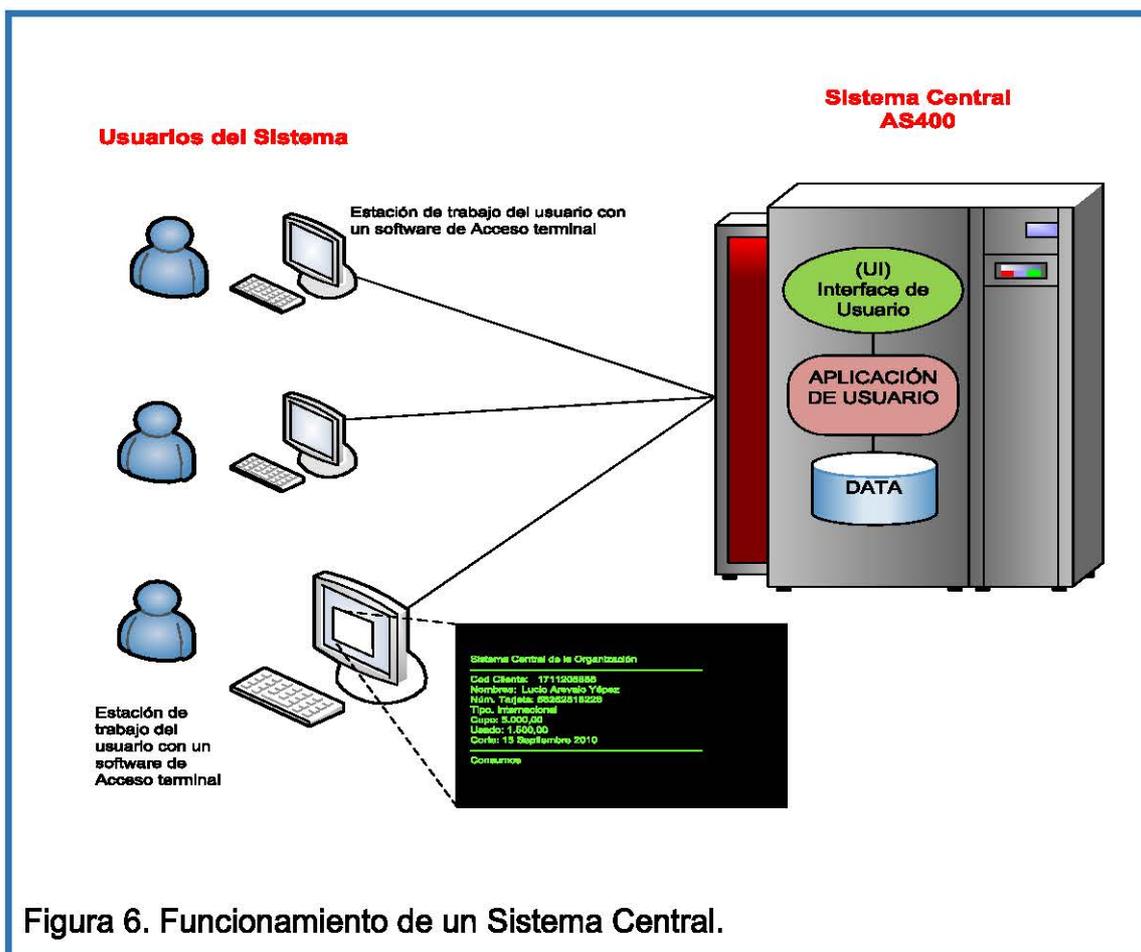
El sistema informático de la organización se encuentra diseñado para funcionar de forma centralizada, es decir todas las aplicaciones y toda la información se encuentra en servidores de aplicaciones y base de datos que se encuentran únicamente en la Matriz y todos los usuarios acceden a estos recursos por medio de la Red de Datos.

Las diferentes aplicaciones se encuentran funcionando en equipos IBM AS400 y RS600 con modelos de desarrollo de acceso centralizado, 3 capas y cliente servidor, todos los usuarios de la organización tienen estaciones de trabajo Windows y/o MAC para poder acceder a estos sistemas.

1.6.2. Modelo de desarrollo de acceso centralizado

Es un tipo de desarrollo que por lo general funciona en equipos Main Frames y estos equipos a su vez permiten gran capacidad de procesamiento, acceso multiusuario, control de procesos y asignación de recursos, en un mismo equipo se tiene la interface de usuario, el aplicativo y los datos, a estos se pueden acceder mediante el uso de una terminal o por medio de un aplicativo de terminal instalado en el sistema operativo de la estación de trabajo del usuario.

En este tipo de modelo de desarrollo, la organización tiene más de un 70% de sus aplicativos implementado y funcionando en equipos IBM AS400 o también llamados i5.



La plataforma que permiten desarrollar este tipo de software son los equipos AS400 o equipos 390, la ventaja de este tipo de desarrollos es que la aplicación, la interface de usuario y los datos se encuentran en un mismo equipo central

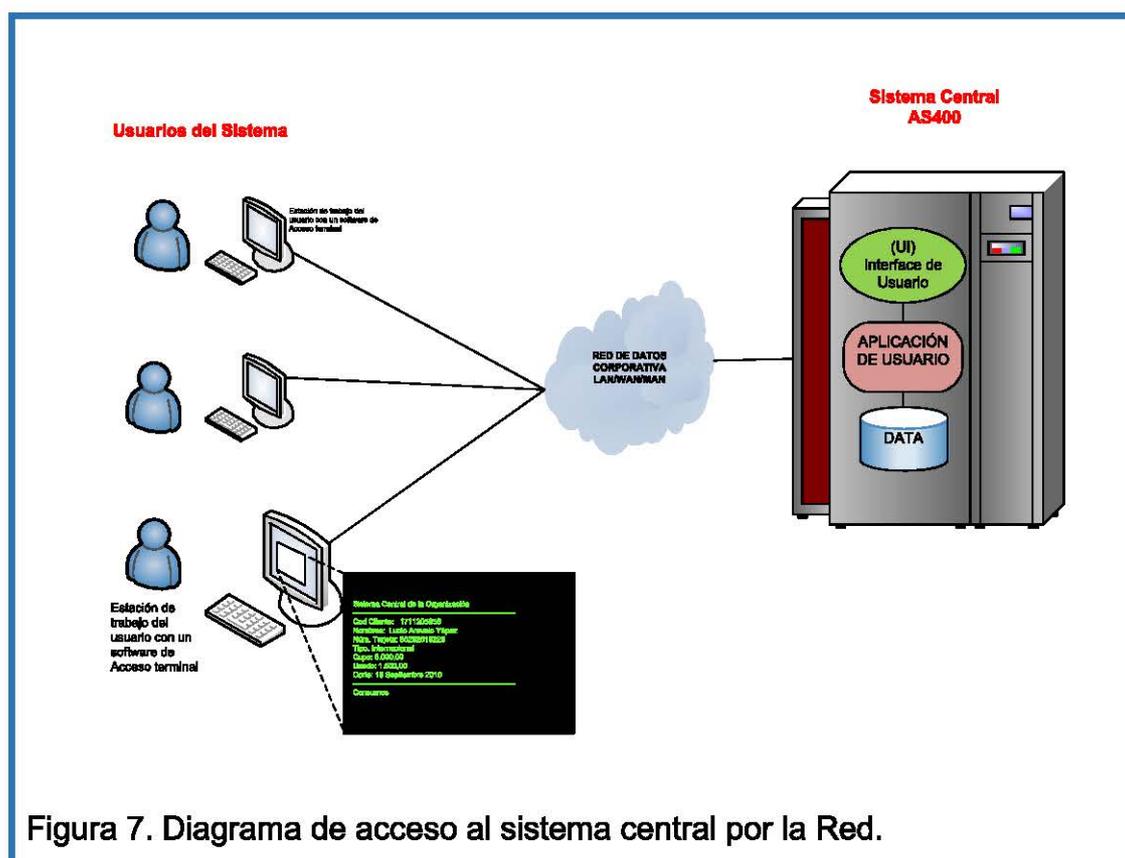
Se puede acceder a este tipo de aplicaciones utilizando cualquier estación de trabajo como puede ser Windows, MAC, Linux etc, cada estación de trabajo debe disponer del aplicativo terminal de acceso al sistema central, el producto más conocido para este tipo de acceso es el IBM Client Access.

Este tipo de infraestructura tecnológica generalmente lo utilizan las grandes instituciones financieras y/o corporaciones debido a que tiene muchas ventajas como:

- Fácil administración tecnológica.

- Bajo consumo de ancho de banda por parte de las aplicaciones.
- Fácil de implementar.
- Poder transaccional.
- Equipos inmunes a virus.
- Actualización de software centralizada.
- Fácil acceso desde varios terminales.

La figura 7 se muestra el acceso al sistema central utilizando la red de datos.

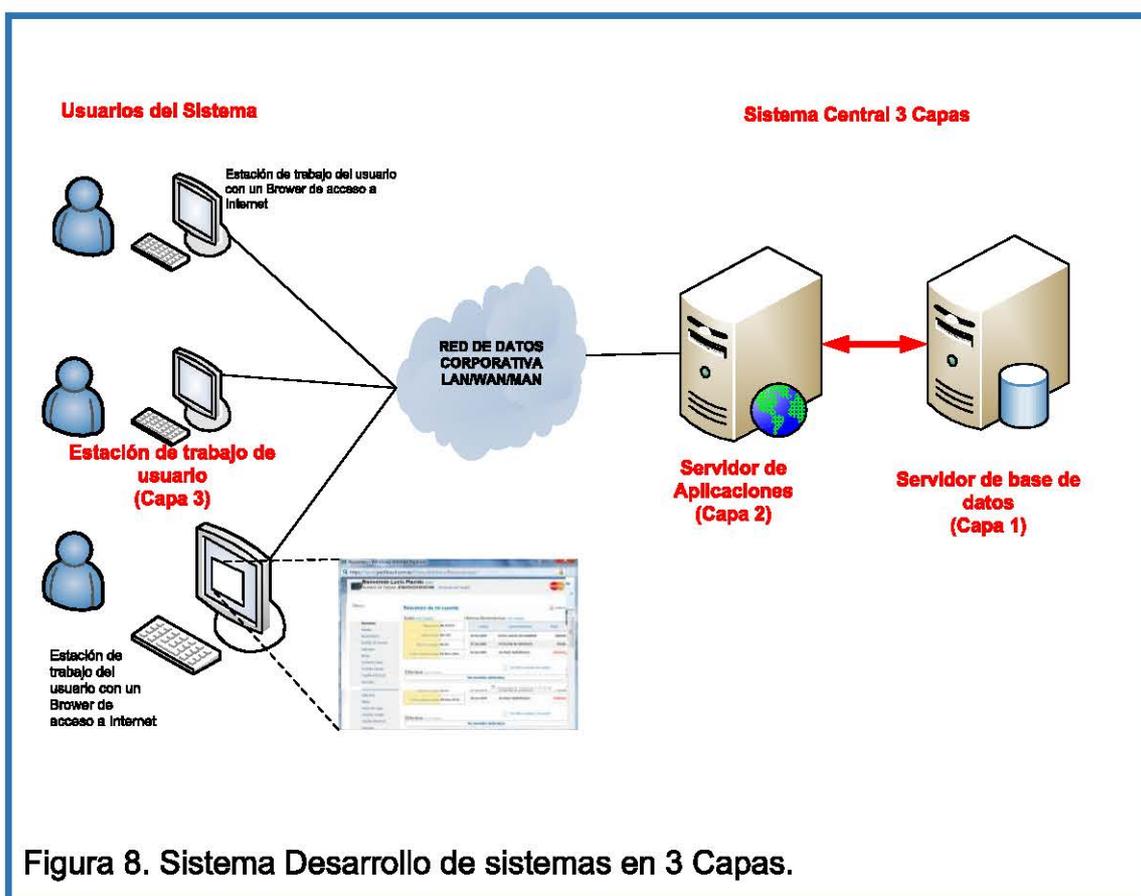


Una desventaja de este modelo es que las aplicaciones, los lenguajes de desarrollo y base de datos que se deben usar, deben ser del mismo proveedor del equipo ya que son equipos de tecnología propietaria de IBM.

1.6.3. Modelo de desarrollo de 3 capas

Este es un tipo de desarrollo también se lo conoce como Desarrollo Distribuido ya que se divide el funcionamiento de la aplicación en diferentes servidores, sin depender de la marca ni del proveedor del equipo, por lo general su funcionamiento esta dado de la siguiente manera:

- Servidor de base de datos o capa 1,
- Servidor de aplicaciones o capa 2,
- Estación de trabajo del usuario o capa 3.



1.6.4. Servidor de base de datos o capa 1

Es un servidor con cualquier sistema operativo y que tiene instalada una base de datos empresarial como puede ser DB2, Oracle, MS SQL Server, Informix, etc, y aquí es donde se almacena la información utilizando las bondades de la base de datos instalada.

1.6.5. Servidor de aplicaciones o capa 2

Es un servidor con cualquier sistema operativo que permita publicar aplicaciones, en este servidor se instala la aplicación que tiene la lógica del negocio y por lo general se accede mediante servicios Web, los servidores de aplicaciones más utilizados son Internet Information Server de Microsoft (IIS), Oracle Application Server (OAS), IBM WAS & IBM HTTP Server entre otros.

1.6.6. Estación de trabajo del usuario o capa 3

Son los equipos de los usuarios que acceden al sistema central utilizando un browser de navegación con acceso a la intranet.

Este nuevo modelo de desarrollo también se lo conoce como soluciones orientadas a la nube ya que desde el punto de vista del usuario no importa donde se encuentre el aplicativo ni en que lenguaje se encuentre desarrollado, simplemente se requiere accederlo por medio de Internet o de la intranet.

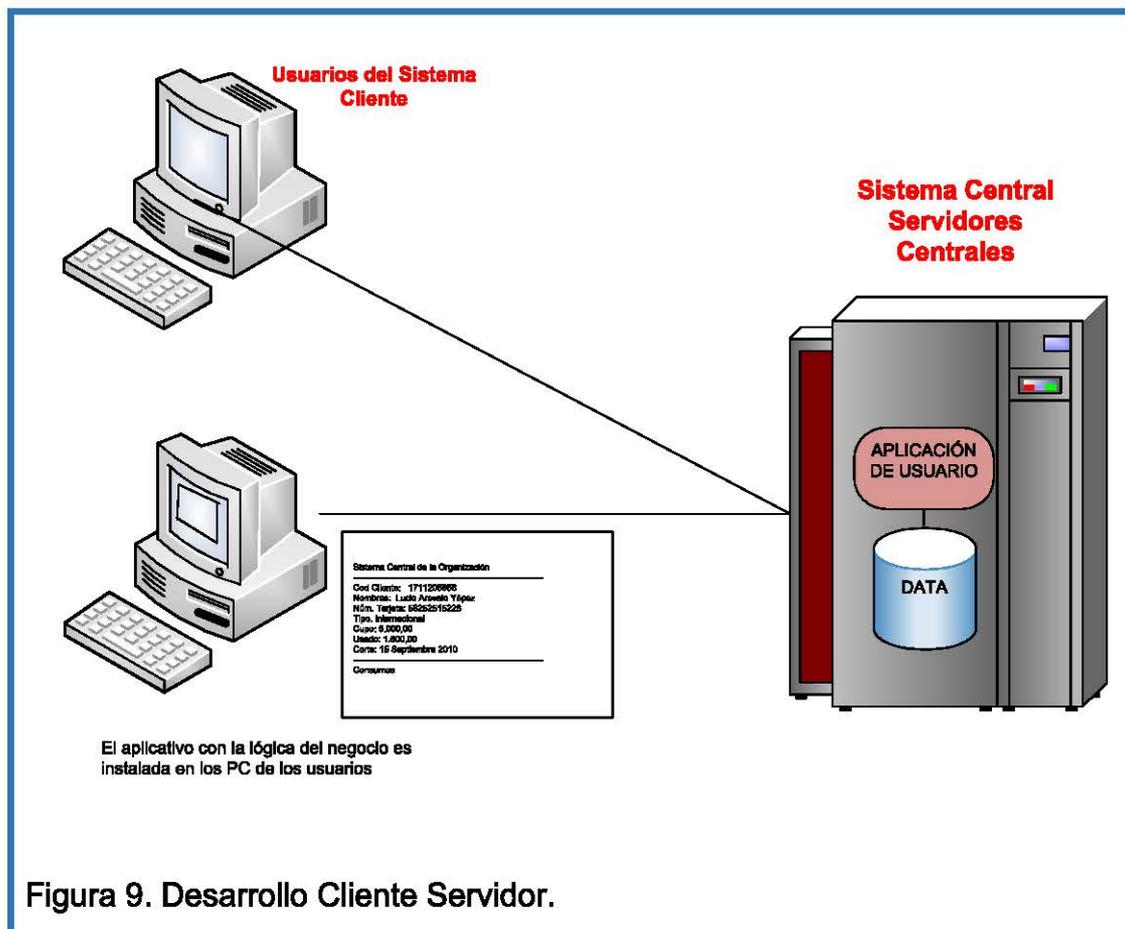
La ventaja de este tipo de desarrollo es que no se depende del proveedor del equipo.

Las desventajas son los costos de administración y conocimiento para cada tipo de plataforma y equipos de personas que se instalen en este tipo de soluciones.

La empresa donde se realiza el estudio tiene menos de un 25% de desarrollos realizados en este modelo.

1.6.7. Modelo de desarrollo cliente servidor

Este tipo de desarrollo es el modelo más antiguo y consiste en desarrollar la aplicación en cualquier lenguaje para PC, la aplicación se instala en cada PC y esta aplicación tiene acceso a los datos que se encuentran en un servidor central.



1.6.8. Desventajas

- Este tipo de desarrollo conlleva muchos problemas de administración especialmente para empresas que tienen muchos usuarios ya que cada vez que se realice una modificación al aplicativo es obligatorio realizar la actualización del aplicativo en cada PC.
- Las aplicaciones desarrolladas en este modelo consumen mucho ancho de banda en la red.
- Las aplicaciones desarrolladas en este modelo y que son instaladas en oficinas remotas por lo general son lentas.

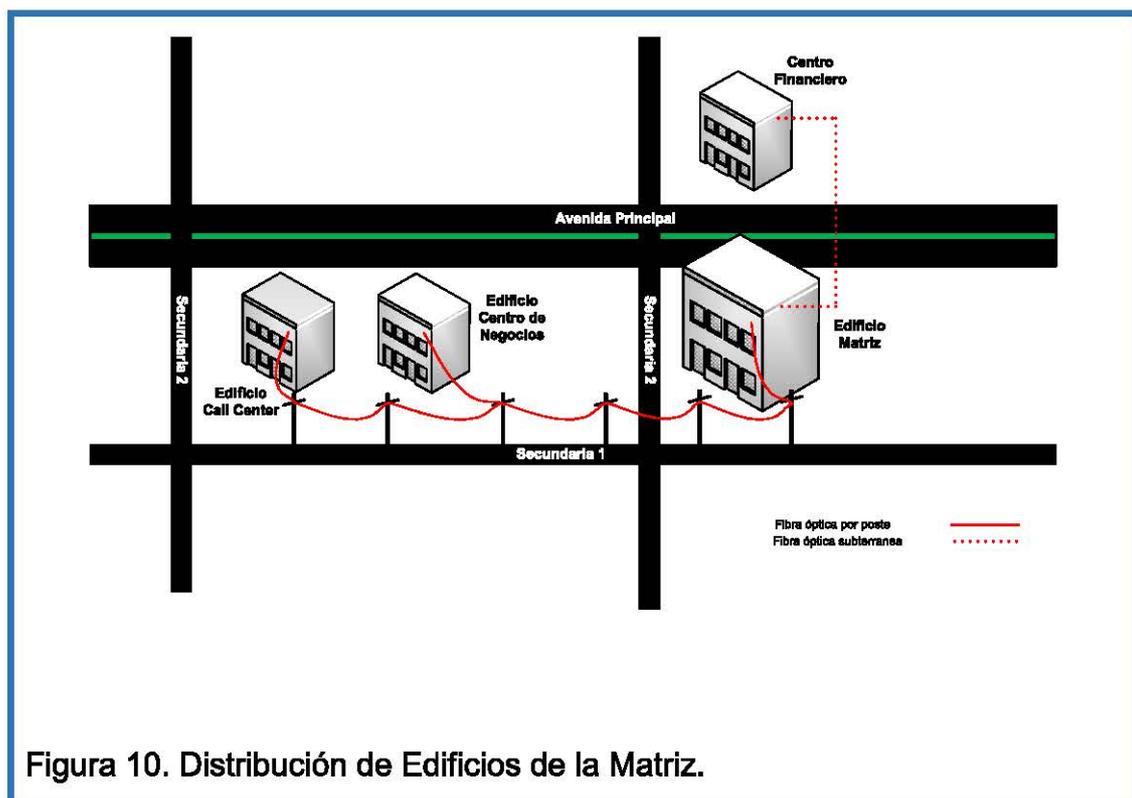
La organización donde se realiza el estudio tiene un 5% de este tipo de desarrollo.

1.7. Infraestructura de edificios y red MAN de la matriz

La matriz se encuentra formada por 4 edificios y son:

- Edificio principal o Matriz
- Edificio Financiero
- Edificio de Call Center
- Edificio de Negocios

Todos estos edificios se encuentran conectados por una red MAN con enlaces de fibra de óptica configuradas a 1GB de ancho de banda, las conexiones entre edificios es como se muestra en el siguiente diagrama.



El funcionamiento de cada edificio es el siguiente:

Edificio Principal o Matriz.- En este edificio se encuentra todo el personal operativo y personal que no realiza atención al cliente, aquí se encuentra el Datacenter de la organización y el departamento de Tecnología entre otros.

En este edificio se concentra todo el sistema de comunicaciones de las diferentes tipos de redes, LAN, MAN, WAN y red Telefónica, esto hace que este edificio sea el más importante desde el punto de vista tecnológico y operacional.

Edificio Financiero.- En este edificio se atiende presencialmente a los clientes

Edificio de Call Center.- Aquí se encuentran las personas que laboran en el Call Center (Centro de atención telefónico) y son los responsables de atender y gestionar todos los requerimientos telefónicos de o hacia los clientes.

Edificio de Negocios.- El objetivo de este edificio es que el mismo se encuentre todo el personal responsable de masificar el negocio como son los departamentos de Marketing, atención a establecimientos, atención a empresas, etc.

1.7.1. Infraestructura de la red LAN de la matriz

Todos los edificios de la red LAN de la Matriz, está compuesta por una red de cableado horizontal categoría 5e y un backbone con fibra óptica, todos los edificios se encuentra conectados por fibra óptica como se ilustra en la siguiente figura 11.

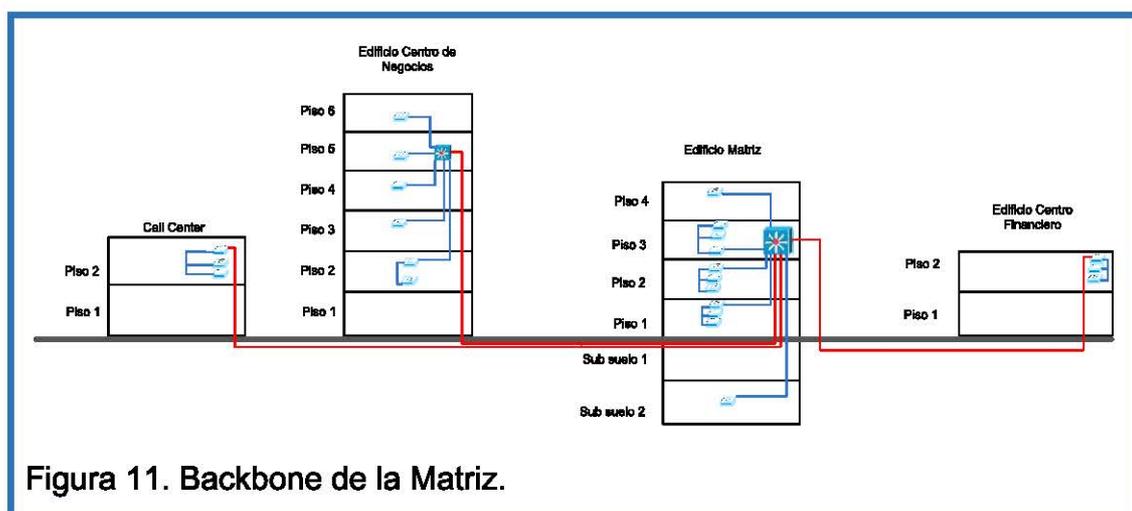
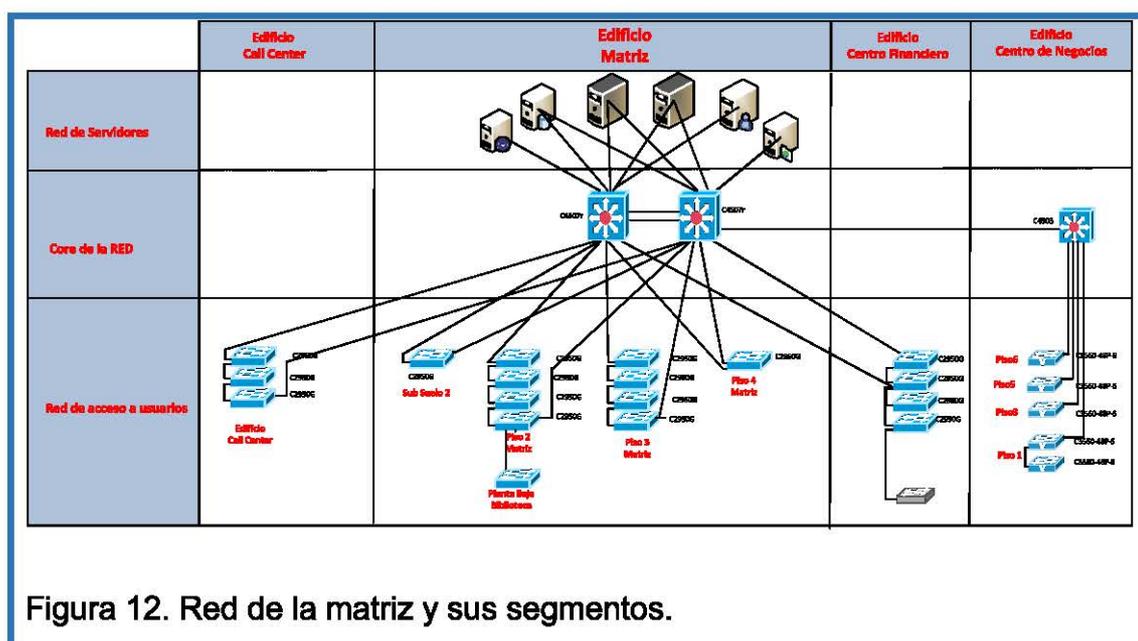


Figura 11. Backbone de la Matriz.

La red de datos del conjunto de edificios que forman la matriz está dividida en tres segmentos llamados.

- Red de servidores
- Core de la red
- Red de acceso a usuarios

En la siguiente figura se ilustra los segmentos de red y los edificios en los que se encuentran.



1.7.2. Red de servidores

Es una VLAN de capa 2 y capa 3 del modelo OSI configurada en los switch de core, aquí se encuentran conectados todos los servidores de producción y desarrollo de la organización, actualmente este equipos trabajan a velocidades de 10/100/1000 Mbps, a esta red acceden todos los usuarios que necesitan utilizar los aplicativos que se encuentran instalados en los diferentes servidores.

1.7.3. Core de la red

Es la instalación física de dos equipos switch CISCO modelo 4507r de capa 3, con configuraciones altamente redundantes (doble fuentes, doble tarjetas procesadoras, etc).

Los equipos de CORE son el corazón de la red de datos ya que por estos equipos fluye toda la información de la organización, a estos equipos se conecta el segmento de red de servidores, el segmento de red de accesos, el segmento de seguridad y protección de la red y finalmente se conectan los equipos de enrutamiento o de borde que permiten la comunicación con agencia remotas o socios de negocio estos dos últimos se detallan más adelante.

En estos equipos se encuentran configurados un dominio de VLANs para cada departamento de la organización con el fin de evitar congestión en la red de datos y mejorar el rendimiento de la misma.

Tabla 4. Equipos de la red de core

Edificio	Cantidad	Nombre	Estado	Observaciones
Matriz principal	1	Switch de core	Muy bueno	Equipo Cisco modelo 4507r, 147 Ptos de Red Fast Ethernet, 14 Ptos de FO de 1GB
Matriz principal	1	Switch de core redundante	Muy bueno	Equipo Cisco modelo 4507r, 147 Ptos de Red Fast Ethernet, 14 Ptos de FO de 1GB
Centro de Negocios	1	Switch de core ABP	Muy bueno	Equipo Cisco modelo 4503, 48 Ptos Fast Ethernet 12 Ptos de FO de 1GB

1.7.4. Red de acceso a usuarios

Son los equipos switch a los que se conectan las estaciones de trabajo de los usuarios de la organización, la empresa dispone en la Matriz un 100% de equipos Cisco modelos 2950g y 3560, estos equipos trabajan en capa 2 de modelo OSI y segmentan la red mediante VLANs

Equipos activos de la red de acceso.

Tabla 5. Tipos de equipos y su estado

Edificio	Cantidad	Name	Estado	Observaciones
Matriz principal	11	Sw itch Cisco de Acceso para el usuario	Muy bueno	Equipos Cisco modelo 2950g, de 48ptos Fast Ethernet y 2 Ptos FO 1 GB, no soportan PoE
Centro de Negocios	5	Sw itch Cisco de Acceso para el usuario	Muy bueno	Equipos Cisco modelo 3560s, de 48ptos Fast Ethernet y 2 Ptos FO 1 GB, SI soportan PoE
Centro Financiero	5	Sw itch Cisco de Acceso para el usuario	Muy bueno	Equipos Cisco modelo 2950g, de 48ptos Fast Ethernet y 2 Ptos FO 1 GB, no soportan PoE
Call Center	3	Sw itch Cisco de Acceso para el usuario	Muy bueno	Equipos Cisco modelo 2950g, de 48ptos Fast Ethernet y 2 Ptos FO 1 GB, no soportan PoE

1.7.5. Capacidad de red instalada

Las siguientes tablas se muestran en resumen la capacidad total de la red acceso en la ciudad de Quito – Matriz.

Tabla 6. Resumen de la capacidad total de la red acceso de la Matriz.

Localidad	Usuarios	Ptos Red para uso	Ptos Backup	Nro Equipos	Total Real Ptos
Matriz	396	456	72	11 equipos x 48 ptos	528
Ed. Centro de Negocios	122	200	40	5 equipos x 48 ptos	240
Ed. Centro Financiero	164	194	14	1 equipo x 48 ptos 1 equipo x 16 ptos	208
Call Center	135	144	0	3 equipo x 48 ptos	144
Agencia Centro Comerciales	7	7	9	1 equipo x 16 ptos	16
Otros	7	7	9	1 equipo x 16 ptos	16
Total	831	1008	144	23	1152

Tabla 7. Capacidades de red del edificio principal Matriz.

Edificio Matriz	Usuarios	Ptos Red	Ptos Backup	Nro Equipos	Total Real Ptos
Piso 4	20	25	23	1 equipo x 48 ptos	48
Piso 3	180	192	0	4 equipos x 48 ptos	192
Piso 2	180	192	0	4 equipos x 48 ptos	192
Piso 1	0	0	0	0	0
PB	1	30	18	1 equipo x 48 ptos	48
Sub -2	15	17	31	1 equipo x 48 ptos	48
Total	396	456	72	11	528

Tabla 8. Capacidad de red del edificio Centro de Negocios.

Ed. Centro de Negocios	Usuarios	Ptos Red	Ptos Backup	Nro Equipos	Total Real Ptos
Piso 6	30	33	15	1 equipo x 48 ptos	48
Piso 5	30	33	15	1 equipo x 48 ptos	48
Piso 4			0	0	
Piso 3	40	44	4	1 equipo x 48 ptos	48
Piso 2	0	0	0	0	
Piso 1	82	90	6	2 equipos x 48 ptos	96
Total	122	200	40	5	240

Tabla 9. Capacidad de red del edificio Centro Financiero.

Ed. Centro Financiero	Usuarios	Ptos Red	Ptos Backup	Nro Equipos	Total Real Ptos
Piso 5	14	16	0	1 equipo x 16 ptos	16
Piso 2	110	130	14	3 equipos x 48 ptos	144
Piso 1	40	48	0	1 equipo x 48 ptos	48
Total	164	194	14	5	192

Tabla 10. Capacidad de red del Edificio Call Center

Ed. Call Center	Usuarios	Ptos Red	Ptos Backup	Nro Equipos	Total Real Ptos
Piso 2	135	144	0	3	144
Piso 1	0	0	0	0	0
Total	135	144	0	3	144

Tabla 11. Capacidad de red de agencias que dependen de la matriz

C. Comerciales y Otros	Usuarios	Ptos Red	Ptos Backup	Nro Equipos	Total Real Ptos
Centros Comerciales	7	7	9	1	16
Otros	7	7	9	1	16
Total	14	14	18	2	32

1.7.6. Infraestructura de la red WAN de la Matriz

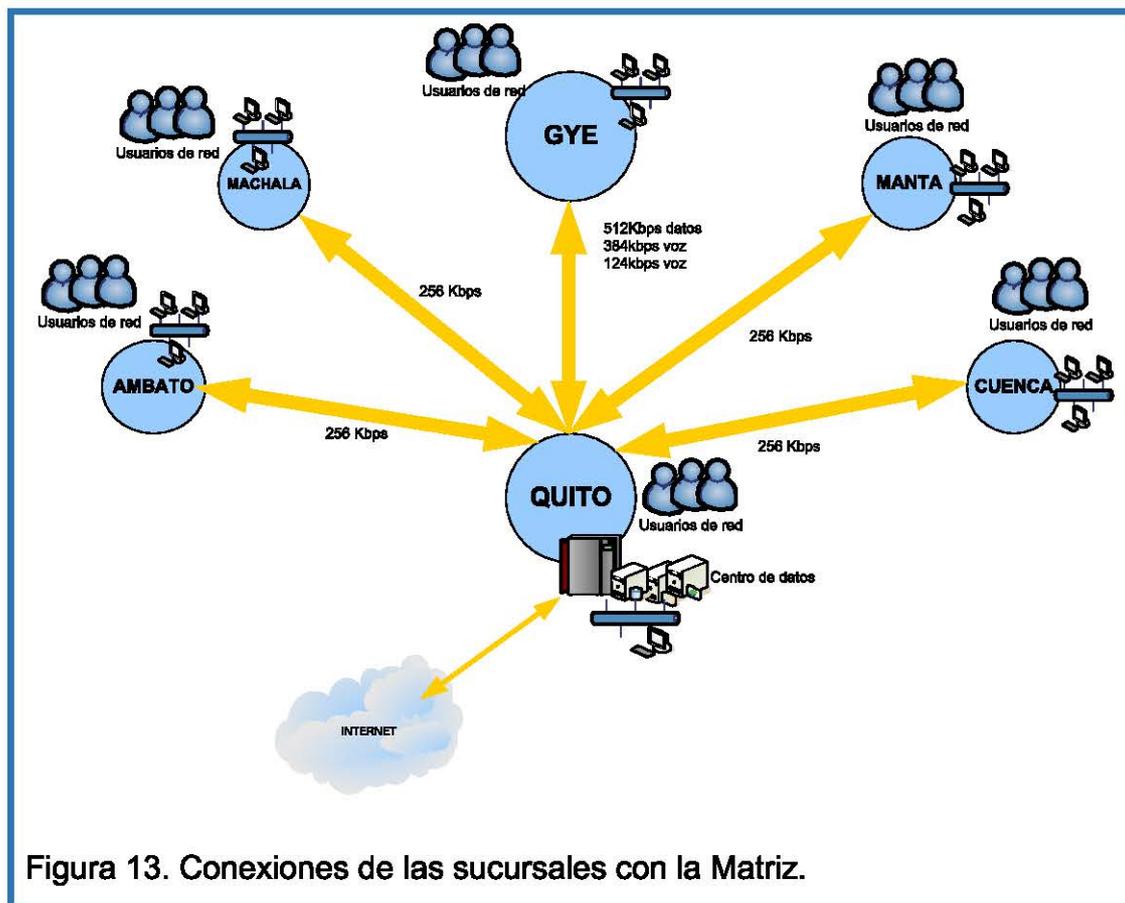
Todas las sucursales para poder operar y brindar la atención al cliente dependen de la información que se encuentran en la Matriz y es accedida a la misma por medio de enlaces de comunicaciones que inician en la matriz y terminan en cada una de las sucursales, estos canales de comunicación son contratados a una empresa de telecomunicaciones bajo un contrato de arriendo y un ancho de banda establecido el momento de la contratación, en la matriz se encuentran los equipos que concentran los enlaces que permiten comunicarse con las siguientes sucursales.

Tabla 12. Provincia y ciudades donde se encuentran las Sucursales.

Provincia	Ciudad	Localidad
Guayas	Guayaquil	Sucursal
Tungurahua	Ambato	Sucursal
Azuay	Cuenca	Sucursal
Manabí	Manta	Sucursal
El Oro	Machala	Sucursal

Todas las sucursales se conectan por enlaces de comunicaciones con la Matriz ya que la empresa dispone de un sistema centralizado que se explicó anteriormente y que se encuentra en el edificio principal de la Matriz, adicionalmente en la matriz se encuentra instalado el sistema de comunicaciones que permite la salida hacia el Internet y es la única forma de comunicarse con el mundo exterior utilizando aplicaciones que utilicen el acceso al Internet como sistemas de correo electrónico, ftp, etc.

La figura 13 muestra la conexión que tiene cada una de las sucursales con la matriz



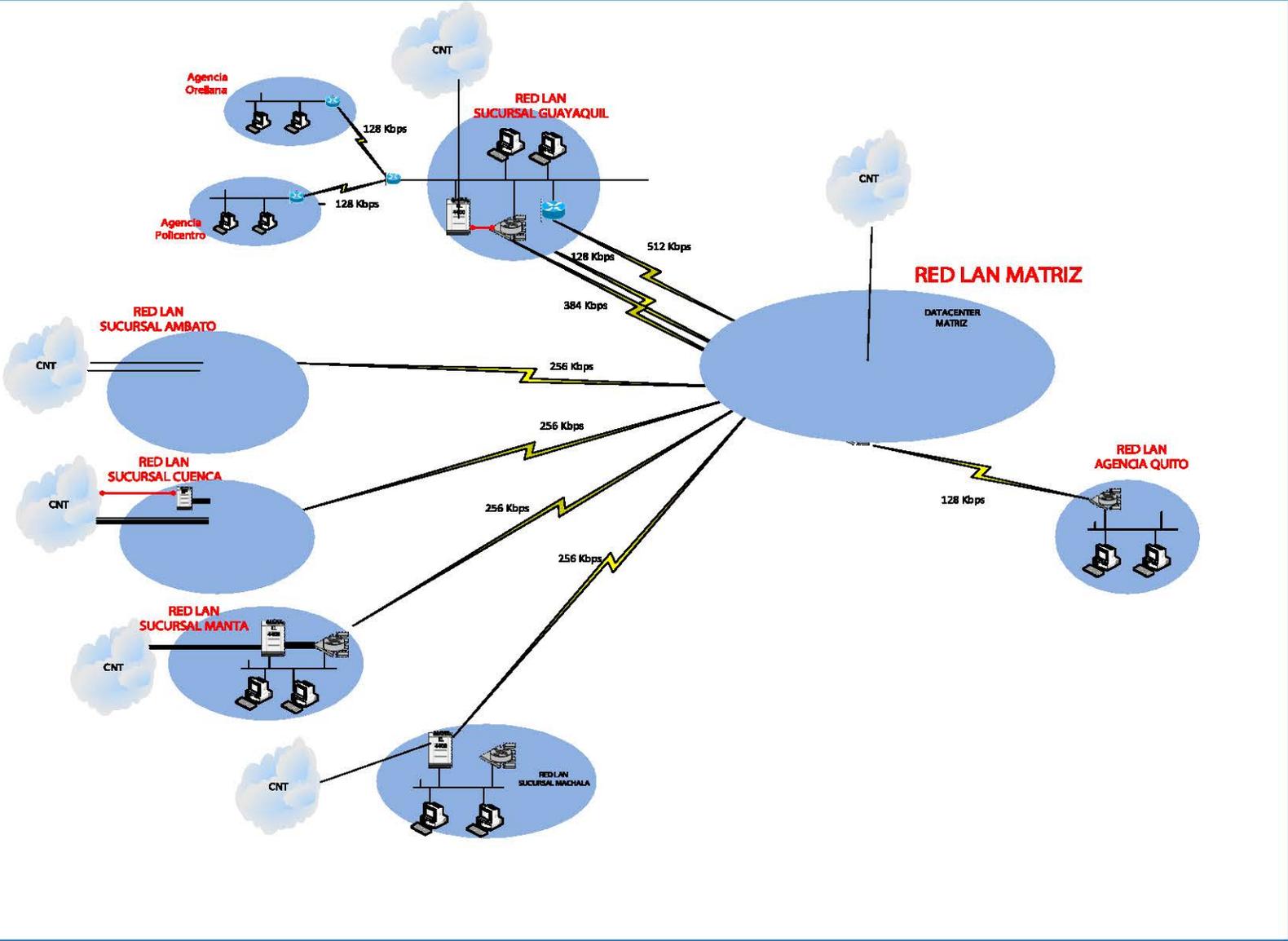
La red WAN está compuesta por los siguientes enlaces que se encuentran configurados en la matriz y en cada una de las sucursales.

Tabla 13. Tipos de Enlaces desde su Origen a su destino.

ENLACES				
ORIGEN	DESTINO	CAPACIDAD	TIPO	USO
Matriz Quito	Sucursal Guayaquil	512 kpbs	Clear Chanel	Tráfico de datos entre las dos sucursales. El personal de Guayaquil accede a los sistemas centrales que se encuentra en la Matriz Quito.
Matriz Quito	Sucursal Guayaquil	384 kpbs	Clear Chanel	Tráfico de voz entre las dos sucursales. Las llamadas de los clientes que son realizadas a esta sucursal por requerimiento de Atención a Socios y/o Autorizaciones son transportadas por este enlace hacia el call center de la Matriz en Quito.
Matriz Quito	Sucursal Guayaquil	128 kpbs	Clear Chanel	Tráfico de voz entre las dos sucursales. Las llamadas de los clientes que son realizadas a esta sucursal por requerimiento de Atención a Socios y/o Autorizaciones son transportadas por este enlace hacia el call center de la Matriz en Quito. Enlace de Backup
Matriz Quito	Sucursal Manta	256 Kbps	Clear Chanel	Tráfico de datos y de Voz. El personal de Manta accede a los sistemas centrales que se encuentra en Quito, adicionalmente por este enlace se envían a Quito 4 Canales de Voz hacia el Call Center de la matriz.
Matriz Quito	Sucursal Machala	256 Kbps	Clear Chanel	Tráfico de datos. El personal de Machala accede a los sistemas centrales que se encuentra en Quito.
Matriz Quito	Sucursal Ambato	256 Kbps	Clear Chanel	Tráfico de datos. El personal de Ambato accede a los sistemas centrales que se encuentra en Quito.
Matriz Quito	Sucursal Cuenca	256 Kbps	Clear Chanel	Tráfico de datos y de Voz. El personal de Cuenca accede a los sistemas centrales que se encuentra en Quito, adicionalmente por este enlace se envían a Quito 4 Canales de Voz hacia el Call Center de la matriz.
Sucursal Gye	Agencia Gye Orellana	128 Kbps	Clear Chanel	Tráfico de datos. El personal de agencia Orellana accede a los sistemas centrales que se encuentra en Quito por medio de la Sucursal Guayaquil.
Sucursal Gye	Agencia Gye Policentro	128 Kbps	Clear Chanel	Tráfico de datos. El personal de agencia Policentro accede a los sistemas centrales que se encuentra en Quito por medio de la sucursal Guayaquil.
Matriz Quito	Agencia CCI	128 Kbps	Clear Chanel	Tráfico de datos. El personal de agencia CCI accede a los sistemas centrales que se encuentra en la Matriz.

Estos enlaces permiten transmitir datos y Voz en algunos casos, la configuración técnica es la siguiente:

Figura 14. Red WAN de la organización



1.7.7. Infraestructura de seguridad de la Red

La red de datos de la organización del estudio está protegida por un sistema de Firewall redundantes, estos equipos protegen la red interna de la red de Internet y/o conexiones con sus proveedores, las configuraciones protegen a nivel de conexiones de puerto TCP y solo se permite el ingreso y salida de puertos conocidos y necesarios para la operación de la organización.

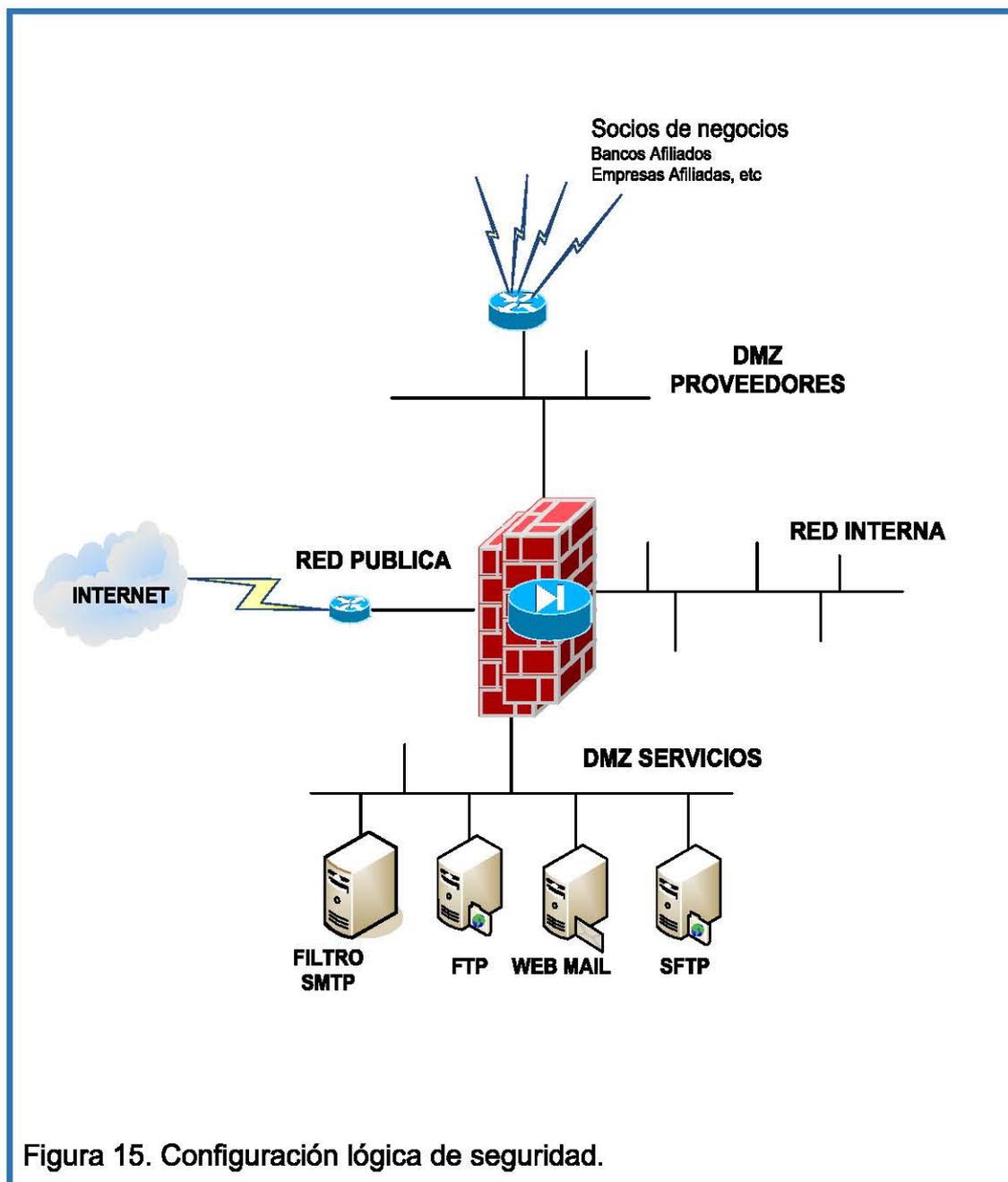


Figura 15. Configuración lógica de seguridad.

1.7.8. Infraestructura telefónica de la Matriz

La organización donde se realiza el presente estudio depende mucho de su servicio del sistema de red telefónico es así que un 30% del servicio de autorizaciones se da por medio de la atención telefónica y el 90% del servicio de atención al cliente y socios se da por esta vía, para atender este servicio la organización tiene un Call Center de aproximadamente 130 agentes (personas) en la Matriz que depende del funcionamiento de la red telefónica y red de datos, de igual manera existen agentes en las sucursales realizando la misma actividad y que dependen de estas dos redes para dar el servicio correspondiente.

La organización dispone en su mayoría centrales telefónicas ALCATEL que se explica detalladamente en la documentación de cada sucursal, la configuración técnica de la matriz es la detallada en la tabla 14.

Tabla 14. Detalle de equipos que conforman el sistema telefónico de la matriz.

Líneas	Equipos
1	Central Alcatel OXE 4400
1 E1	Atención al Cliente y Socios
1 E1	Servicio de Autorizaciones
4 E1	Llamadas salientes Gestion Call Center
30 In	Atención al Cliente y Socios
30 In	Servicio de Autorizaciones
50 In	PBX Servicios Generales
60 In	Líneas Salientes Operativas
30 BP	Bases celulares Claro
30 BM	Bases celulares Movistar
831	Extensiones de Usuario
1 E1	Conexión con sucursales
8 TLN	Tile line fxs fxo

El número de puntos de datos es el mismo número de puntos de voz ya que las instalaciones físicas tienen ya realizadas puntos de voz y datos.

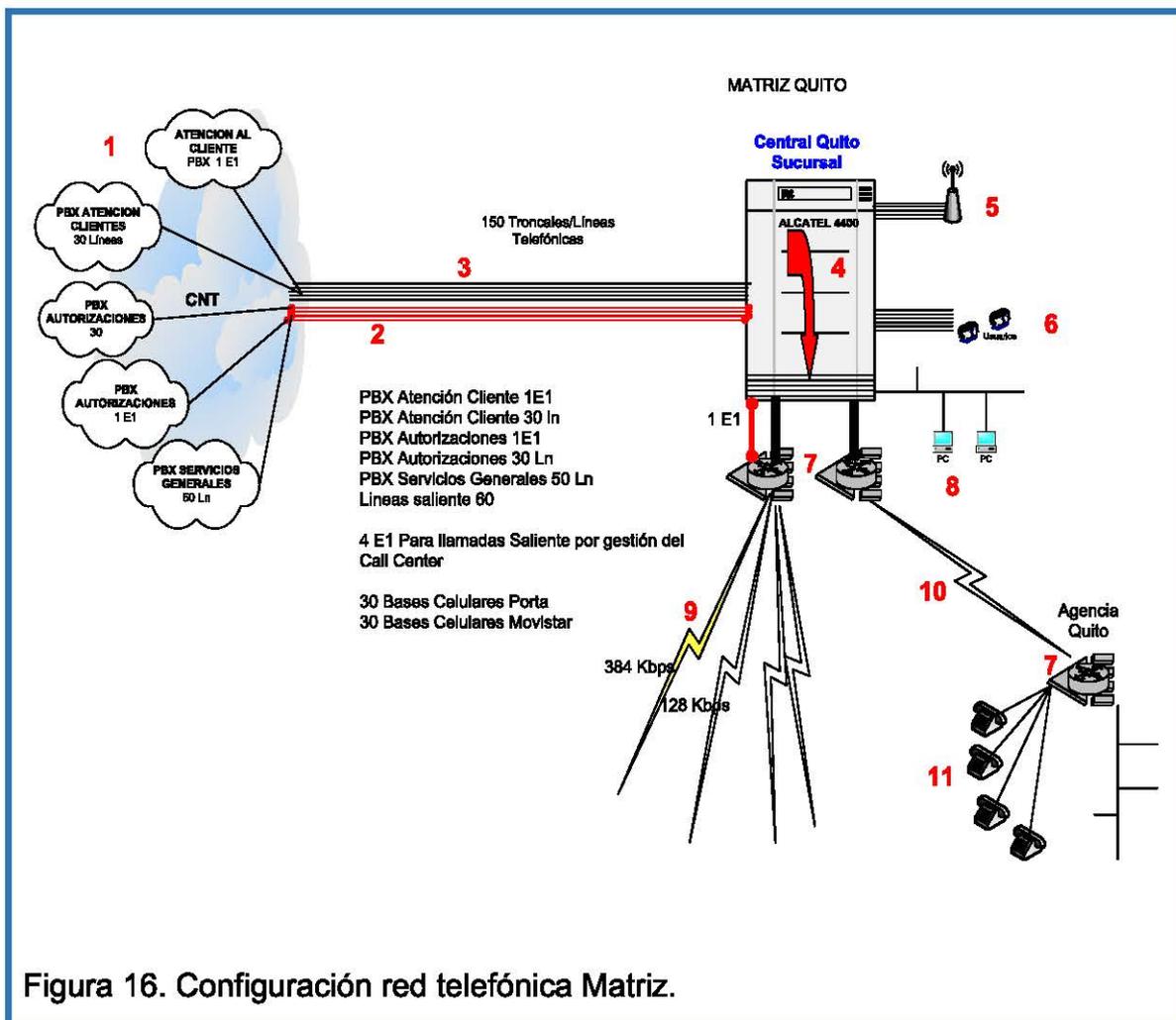


Figura 16. Configuración red telefónica Matriz.

Explicación de la Figura 16

El número 1, representa todos los números PBX de servicios que tiene la organización

El número 2, representa a todas las conexiones E1s que pueden ser una conexión con la red telefónica pública o conexiones con equipos de comunicación de la red privada

El número 3, representa a todas las conexiones telefónicas analógicas que pueden ser troncales (líneas que entrega la PSTN) o extensiones telefónicas hacia los usuarios.

El número 4, representa la central telefónica Alcatel OXE 4400 de la Matriz

El número 5, representa las bases celulares que tiene la organización con los Operadores telefónicos del País

El número 6, Representa a las extensiones de los usuarios, cada usuario que tiene un punto de datos tiene un punto de voz.

El número 7, Representa los equipos ACT, equipo que tienen la capacidad de enrutar datos, es decir trabajan como routers y tienen también la capacidad de transmitir voz utilizando tecnología TDM con puertos FXs y FXo, estos equipos son de tecnología antigua y tiene ya unos 8 años de utilización.

El número 8, representa la red de datos de usuarios, adicionalmente la central telefónica se encuentra integrada a la red de datos ya que la misma es una central que soporta telefonía IP, telefonía analógica y telefonía digital.

El número 9 y10 representa los enlaces de comunicación que se tiene con las sucursales o agencias por donde se transmite voz y datos.

El número 11, extensiones remotas, cuando un cliente llama y se quiere comunicar con una agencia simplemente marca la extensión telefónica de la agencia y la llamada es desviado hacia el teléfono de la agencia por medio de los equipos ACT y los canales de datos.

En la Matriz se atienden llamadas que son realizadas a las sucursales y luego transportadas por la red de datos hacia el call center matriz con las siguientes capacidades.

Tabla 15. Número de llamadas que llegan a Matriz desde las sucursales.

	Autorizaciones	Servicio al Cliente o socios
Sucursal Guayaquil	15	15
Sucursal Ambato	0	0
Sucursal Cuenca	0	4
Sucursal Manta	0	4
Sucursal Machala	0	0

1.7.9. Servicios informáticos CTI

Para la atención telefónica ágil en el call center la organización dispone de una solución informática integrada el sistema de datos con el sistema telefónico llamado CTI.

Por medio del CTI se identifica una llamada y el sistema telefónico pasa la llamada al agente que corresponda para que el cliente sea atendido.

1.7.10. Problemas actuales

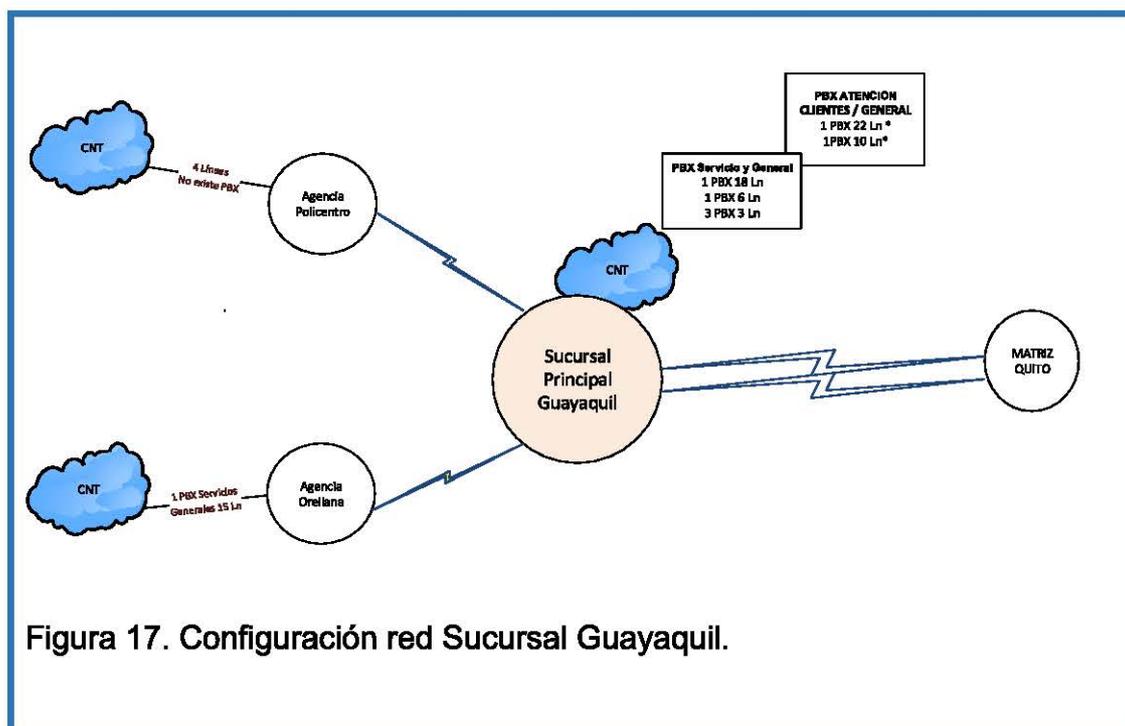
- La organización requiere centralizar todas las llamadas telefónicas de autorizaciones y de servicios a clientes o socios en el call center Matriz para evitar la duplicidad de actividades en las sucursales.
- La organización requiere renovar sus equipos de datos y de voz que se tiene con las sucursales ya que estos equipos son muy antiguos y es muy difícil conseguir repuestos y personal que sepa administrarlos.
- La organización requiere redefinir una solución de seguridad para la red interna ya que actualmente solo se posee protección de la red contra el Internet y contra los socios de negocio, pero no se tiene una protección entre la red de usuarios y la red de servidores.

- La organización requiere una recomendación de diseño de protección de la información a nivel general de la red.

1.8. Evaluación situación tecnológica actual sucursal Guayaquil

La sucursal Guayaquil tiene instalaciones de infraestructura de red y telefónica instaladas localmente más instalaciones infraestructura de red de datos y telefónica en sus dos agencias ubicadas en sitios remotos, estas agencias son:

- Agencia Policentro
- Agencia Orellana



1.8.1. Red de datos

La red LAN de la sucursal mayor Guayaquil está conformado por equipos que se encuentran distribuidos en dos edificios según la siguiente configuración:

1.8.2. Equipos de red

Tabla 16. Equipos de comunicación distribuidos en la Ciudad de Guayaquil.

Cantidad	Equipos	Estado	Observación
2	ACT	Funciona	Multiplexor
1	Roter Cisco	Excelente	Router 3745, dispone de 2E1, 6 Puertos WAN
7	SW 3Com 24 Ptos	Funciona	
7	Hub Latin Hup 24ptos	Funciona	
1	SW de Core IBM 8274 24ptos	Funciona	Funciona pero ya presenta problemas de rendimiento en fechas pico
Resumen Infraestructura Red Agencia Orellana			
Cantidad	Equipos	Estado	Observación
2	SW 3Com 24 Ptos	Funciona	
1	Roter Cisco	Excelente	
Resumen Infraestructura Red Agencia CC Policentro			
Cantidad	Equipos	Estado	Observación
1	SW 3Com 16 Ptos	Funciona	
1	Roter Cisco	Excelente	

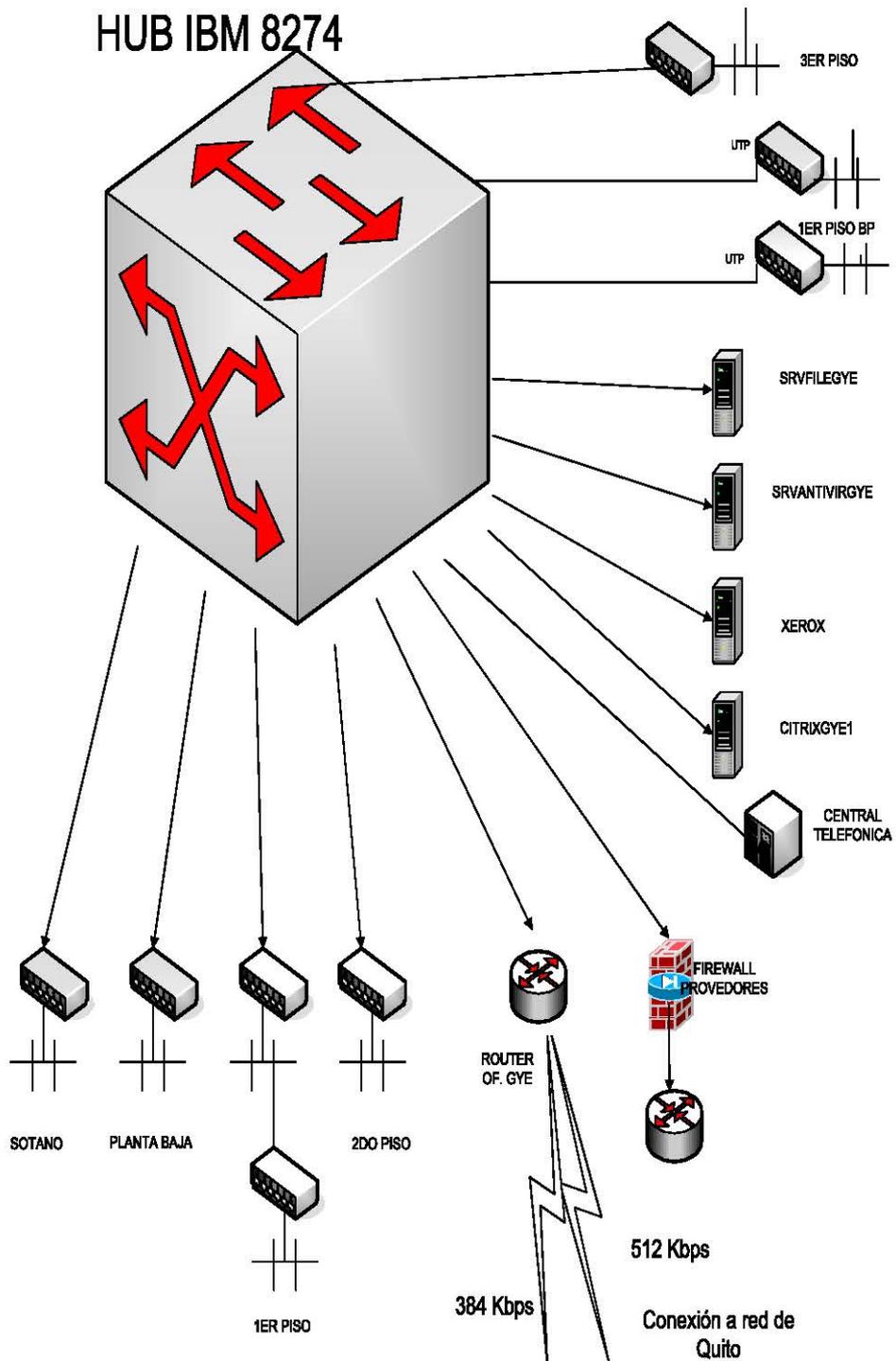


Figura 18. Configuración de la red LAN de la sucursal Guayaquil.

Tabla 17. Equipos de comunicación distribuidos en la ciudad de Guayaquil.

Ubicación		Nro de usuarios	Nro Puntos de red por ubicación	Equipos Activos	Nro de Puertos equipo activo
Centro de Computo	Edificio 1	0	20	SW de Core IBM 8274	24
Sotano	Edificio 1	10	13	Hub Latin Hup	24
Planta Baja	Edificio 1	32	36	SW de piso 3Com	24
				Hub Latin Hup	24
1er Piso	Edificio 1	40	44	Hub Latin Hup	24
2do Piso	Edificio 1	22	24	Hub Latin Hup	24
3er Piso	Edificio 1	40	44	SW de piso 3Com	24
				SW de piso 3Com	24
4to Piso	Edificio 1	0	4	Hub Latin Hup	24
1er Piso	Edificio 2	38	41	SW de piso 3Com	24
				Hub Latin Hup	24
2er Piso	Edificio 2	24	27	SW de piso 3Com	24
Otro Edificio	No parte Proyecto	44	47	SW de piso 3Com	24
				SW de piso 3Com	24
Total		250	300		

1.8.3. Problemática de la red de datos

- Los equipos de comunicaciones son propiedad de la empresa y muchos tienen más de 8 años de antigüedad.
- Los equipos no se encuentran con contrato de mantenimiento.
- Es difícil conseguir repuestos para estos equipos.
- No se tiene equipos de backup en caso de falla de uno de estos.
- La red de datos está formada por Hups que provocan colisiones de paquetes.
- El equipo Switch de core en fechas que existe mayor tráfico presenta problemas de rendimiento y ocasiona cortes en la red LAN.
- La red de datos solo trabaja a 10Mbps, es lenta.
- Los equipos de la red de datos no permiten configuraciones de QoS,
- Los equipos de la red de datos no permiten la creación de VLAN ni control de acceso a los puertos.
- Cortes del enlace principal con la Matriz, causando que no se pueda acceder al sistema mientras se restablece la comunicación, esto a su vez causa inconvenientes en los usuarios internos y mal estar en los clientes.
- Los Switch de core no soportan la implementación de PoE ni Voz sobre IP.

- Problemas de seguridad en conexiones con socios de negocio, ya que no se dispone de firewall, aun cuando se activan políticas de seguridad en los routers.

1.8.4. Infraestructura telefónica sucursal Guayaquil

Tabla 18. Equipos de telefonía en la sucursal de Guayaquil

Configuración Telefónica Sucursal Guayaquil			
Cantidad	Equipos	Estado	Observación
1	Central Telefónica Alcatel 4400	Muy bueno	
111	Troncales (Líneas Telefónicas)	NA	Trocales directas con
3	Base celulares CLARO		Estaciones celulares para que los usuarios internos realicen llamadas salientes a celulares de esta operadora
3	Base celulares Movistar		Estaciones celulares para que los usuarios internos realicen llamadas salientes a celulares de esta operadora
Configuración Telefónica Agencia Orellana			
Cantidad	Equipos	Estado	Observación
1	Central Telefonica NEC	Muy bueno	Estado muy buena
25	Troncales (Líneas Telefónicas)	NA	Trocales directas con
2	Base celulares CLARO		Estaciones celulares para que los usuarios internos realicen llamadas salientes a celulares de esta operadora
2	Base celulares Movistar		Estaciones celulares para que los usuarios internos realicen llamadas salientes a celulares de esta operadora
Configuración Telefónica CC Policentro			
Cantidad	Equipos	Estado	Observación
1	PANASONIC 4-12	Muy bueno	Estado muy buena

1.8.5. Problemas actuales

- La sucursal de Guayaquil dispone de sus propios números PBX de contacto en servicio al cliente y autorizaciones los mismos que cuando son marcados y dependiendo la opción que seleccionó el cliente en la contestadora automática, estas llamadas son enrutadas hacia el Call Center de Quito o atendidas localmente, el sistema telefónico no presenta inconvenientes en su diseño ya que el cliente utiliza los números PBX de la sucursal, sin embargo esta sucursal dispone de dos agencias adicionales ubicados en dos localidades físicamente diferentes, en estas dos localidades se receptan llamadas telefónicas de servicios al cliente y desde estas agencias no es posible comunicarse o transferir a la sucursal o al Call Center de la Matriz, lo que obliga a tener mayor personal haciendo actividades equivalentes a las que se realiza en el call center.
- La red de datos de la Sucursal Guayaquil actualmente tiene equipos sobre los 8 años que aun funcionan pero tecnológicamente son obsoletos ya que existen fechas en la que se congestiona la red.
- Existen cortes en la comunicación telefónica de las llamadas que son enrutadas hacia Quito debido a intermitencias en los enlaces de comunicaciones.
- El departamento de Marketing demanda de servicios 1800 que deben ser atendidos a la brevedad pero por indisponibilidad de líneas telefónicas muchas veces no se puede atender estos requerimientos.

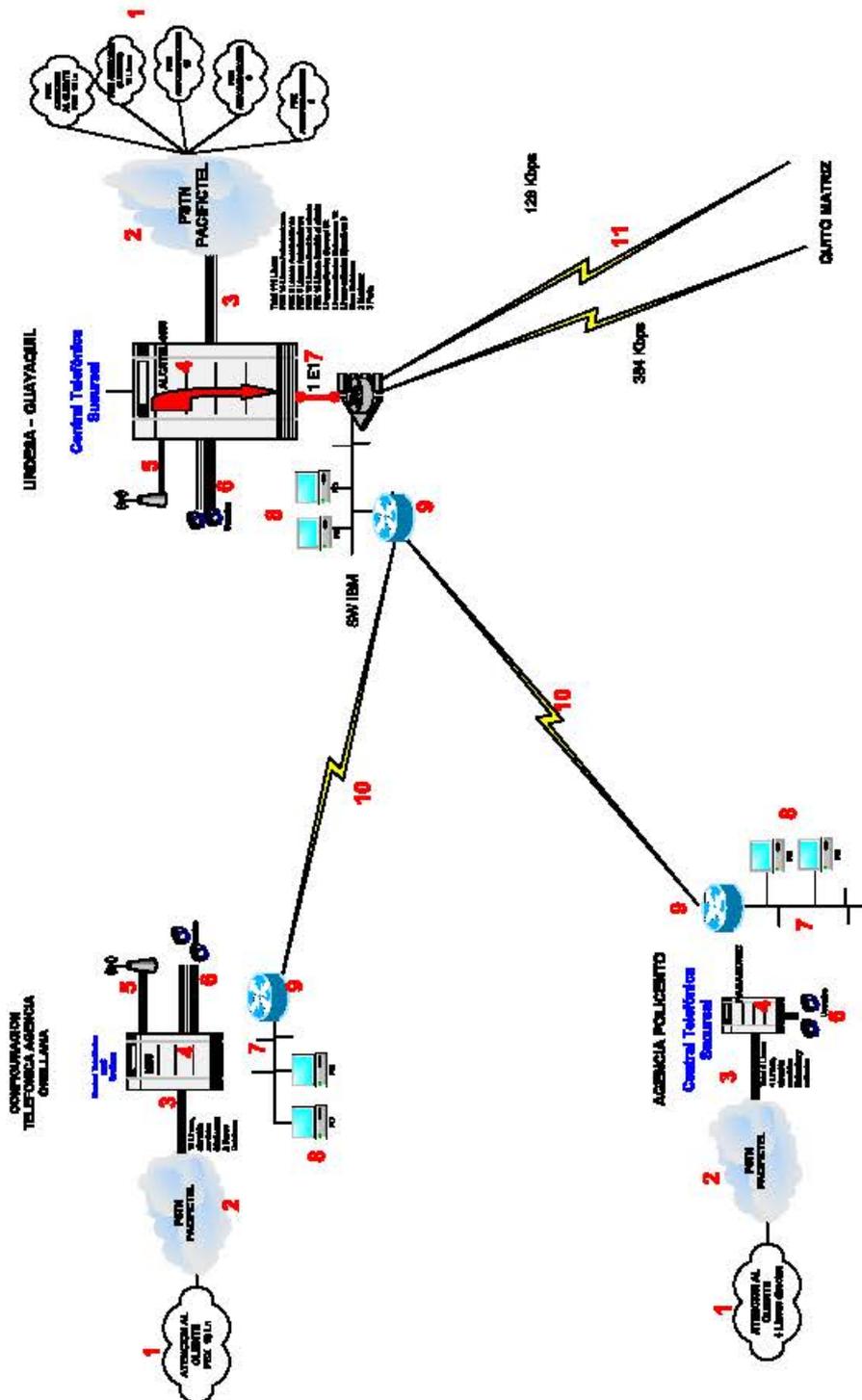


Figura 19. Infraestructura Sistema Telefónico y Red Sucursal Guayaquil y Agencias.

1.8.6. Explicación del funcionamiento actual

Punto 1. La Sucursal Guayaquil, Orellana y Policentro tienen sus propios números de atención al cliente y/o servicios operacionales, con la diferencia que la Sucursal Guayaquil y Agencia Orellana disponen de números PBX mientras que la agencia Policentro solo dispone de números telefónicos individuales, adicionalmente solo la Sucursal Guayaquil puede desviar las llamadas hacia el call center de Quito, es decir todas las llamadas que realizan los clientes hacia las agencias son atendidas localmente.

Tabla 19. Tipo de líneas telefónicas utilizadas en la sucursal de Guayaquil.

TIPO DE LINEAS	Nro de líneas PBX	Localidad	TIPO
PBX 1	19	Sucursal Guayaquil	ENTRANTES
PBX2	15	Sucursal Guayaquil	ENTRANTES
PBX3	15	Sucursal Guayaquil	ENTRANTES
PBX4	6	Sucursal Guayaquil	ENTRANTES
PBX5	6	Sucursal Guayaquil	ENTRANTES
PBX6	19	Agencia Orellana	ENTRANTES
Líneas	4	Agencia Policentro	ENTRANTES
Bases Celulares 1er Proveedor	3	Sucursal Guayaquil	SALIENTES
Bases Celulares 2do Proveedor	3	Sucursal Guayaquil	SALIENTES
Bases Celulares 1er Proveedor	1	Agencia Orellana	SALIENTES
Bases Celulares 2do Proveedor	1	Agencia Orellana	SALIENTES

Punto2. La sucursal Guayaquil y sus agencias tienen conexión directa con la PSTN Pacifictel.

Punto 3. Indica las líneas troncales que tienen con la PSTN.

Tabla 20. Cantidad de líneas por sucursal

Localidad	Total Líneas	Líneas Entrantes	Líneas Salientes
Sucursal Guayaquil	111	61	50
Agencia Orellana	25	19	6
Agencia Policentro	4	Mixtas	

Punto4. Son las centrales telefónicas que tiene cada localidad.

Tabla 21. Tipo de central telefónica por agencia.

Localidad	CENTRAL
Sucursal Guayaquil	ALCATEL 4400
Agencia Orellana	Media Gateway Alcatel
Agencia Policentro	PANASONIC

Punto 5, Son las bases celulares que tiene cada localidad, están detalladas en el punto 1.

Punto 6, Extensiones telefónicas de cada localidad

Punto 7, Integración de Voz sobre la red de datos, esta configuración solo tiene la Sucursal Guayaquil, ninguna de las agencias tiene integración con la red de datos, es decir solo la sucursal Guayaquil puede desviar las llamadas hacia el Call Center Matriz, los servicios por los que se pueden desviar las llamadas hacia el Call Center son Autorizaciones, Servicio y Operaciones.

Tabla 22. Distribución de las líneas

TIPO DE LINEAS	AUTORIZACIONES	SERVICIO Y OPERACIONES	DESVIO AL CALL CENTER	Atención Local
PBX 1	N/A	SI	SI	SI
PBX2	N/A	SI	SI	SI
PBX3	SI	N/A	SI	NO
PBX4	SI	N/A	SI	NO
PBX5	SI	N/A	SI	NO
PBX6	NO	SI	NO	SI
Lineas	NO	SI	NO	SI
Bases Celulares 1er Proveedor	NO	NO	NO	NO
Bases Celulares 2do Proveedor	NO	NO	NO	NO
Bases Celulares 1er Proveedor	NO	NO	NO	NO
Bases Celulares 2do Proveedor	NO	NO	NO	NO

Punto 8, es la red de datos de cada una de las sucursales.

Punto 9, Routers, equipos de comunicaciones que se tienen cada una de las localidades y sirven para conectar las redes LAN de cada localidad.

Punto 10, Enlaces de comunicaciones desde las Agencias hacia la Sucursal Guayaquil.

Punto 11, Enlaces de comunicaciones de Voz y Datos desde la Sucursal Guayaquil hacia la Matriz.

Punto 12, Equipo ACT Multiplexor que integra la Central Telefónica con la red de datos, permite transmitir hasta 30 llamadas telefónicas con una compresión de 12 Kbps.

1.9. Evaluación situación tecnológica actual sucursal Cuenca

La sucursal cuenca tiene instalaciones de infraestructura de red y telefonía local.

1.9.1. Red de datos

La red LAN de la sucursal Cuenca, está compuesta por una red cableada horizontal categoría 5e y equipos activos los cuales se detallan a continuación.

1.9.2. Equipos de red

Tabla 23. Equipos de comunicación distribuidos en la ciudad de Cuenca.

Cantidad	Equipos	Estado	Observación
1	ACT	Funciona	Multiplexor y Router, utiliza tecnología TDM
2	Hub IBM 24 Ptos	Funciona	Tecnología Vieja
1	Enlace de datos 256 kbps		

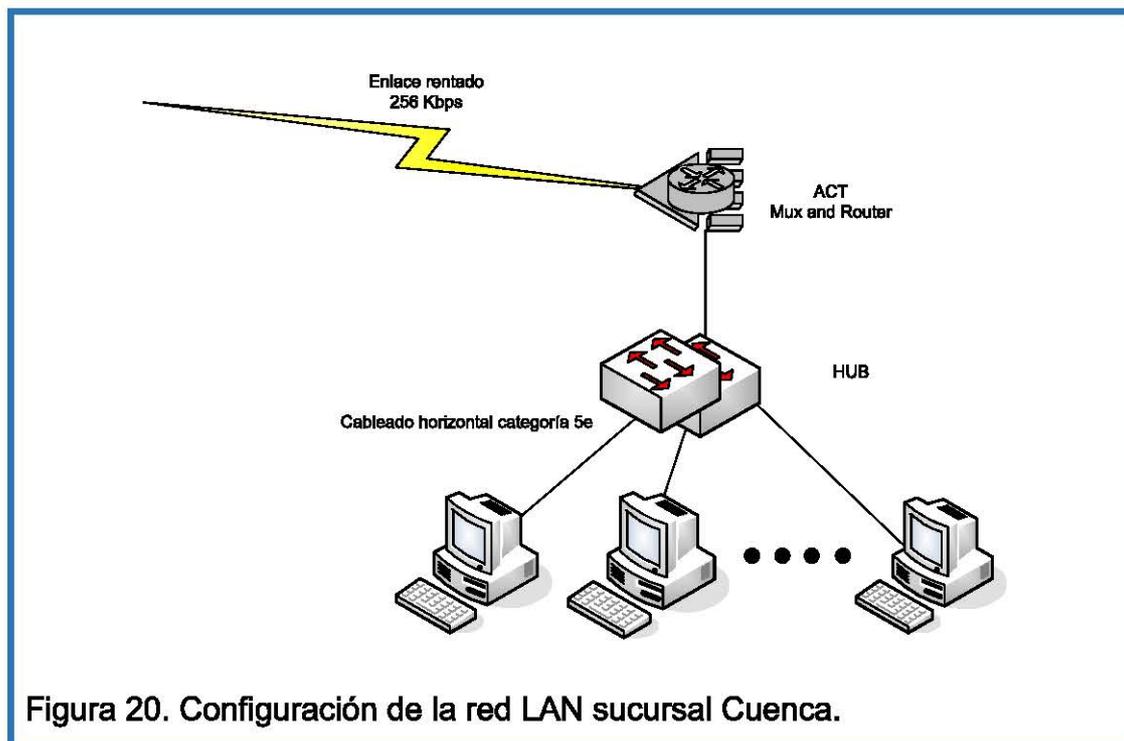


Tabla 24. Número de Usuarios y puntos de red disponibles.

	Número de usuarios	Puntos de Red
Cuenca	30	45
Total	30	45

1.9.3. Problemática de la red de datos

Los principales problemas que posee la sucursal de cuenca son:

- Los equipos de comunicaciones son propiedad de la empresa tienen más de 8 años de antigüedad.
- Los equipos no se encuentran con contrato de mantenimiento.
- Es difícil conseguir repuestos para estos equipos.

- No se tiene equipos de backup en caso de falla de uno de estos.
- La red de datos está formada por dos Hubs que provocan colisiones de paquetes.
- La red de datos solo trabaja a 10Mbps, es lenta.
- Los equipos activos de la red de datos tienen más de 8 años de utilización.
- Los equipos de la red de datos no permiten configuraciones de QoS.
- Los equipos de la red de datos no permiten la creación de VLAN ni control de acceso a los puertos.
- Cortes del enlace principal con la Matriz, causando que no se pueda acceder al sistema mientras se restablece la comunicación, esto a su vez causa inconvenientes en los usuarios internos y mal estar en los clientes.

1.9.4. Equipos Telefónicos actuales en el servicio telefónico

Tabla 25. Equipos de telefonía en la sucursal de Cuenca

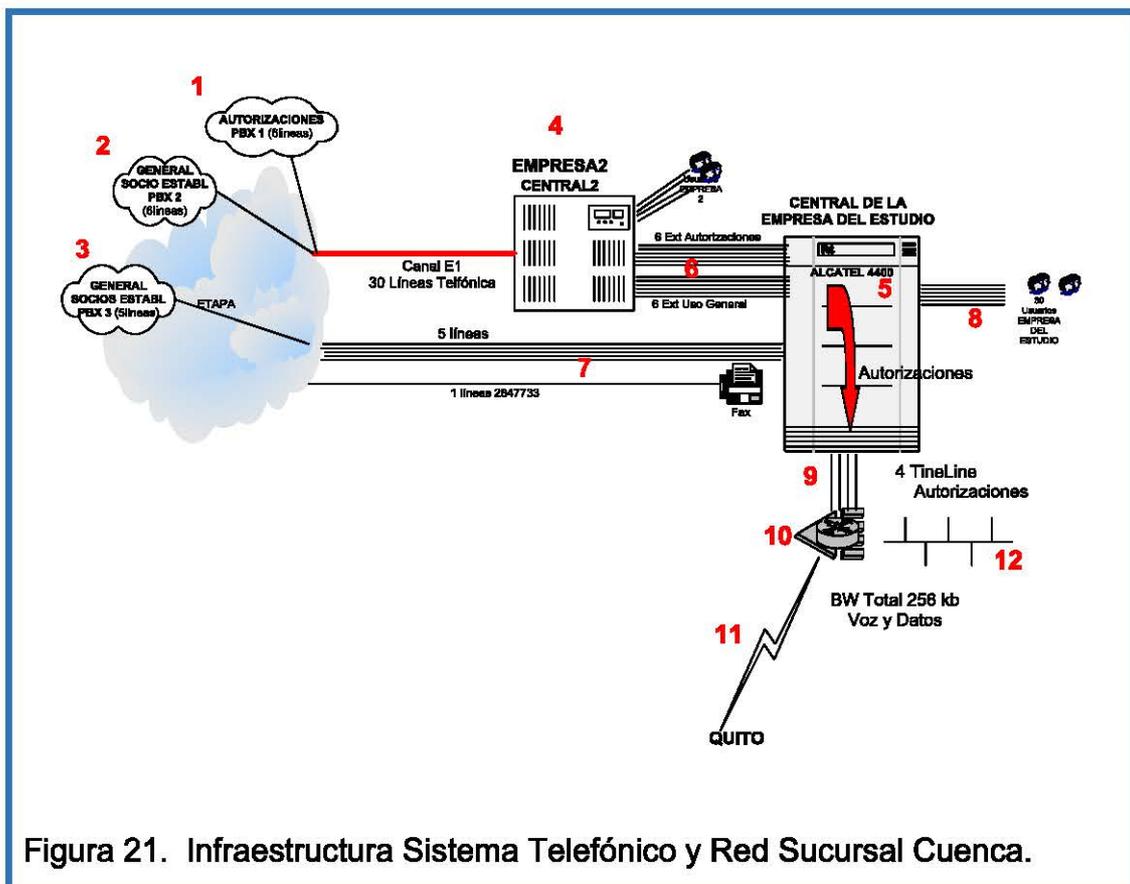
Cantidad	Equipos	Estado	Observación
1	Central Telefónica Alcatel 4400	Muy bueno	
6	Troncales (Líneas Telefónicas)	NA	Trocales directas con ETAPA
12	Troncales (Líneas Telefónicas)	NA	No son líneas directas con ETAPA, son extensiones telefónicas de una central de otra empresa del mismo grupo económico
6	Puertos para crecimiento		Puertos para extensiones internas, libres para crecimiento
4	Puertos TineLine	NA	Se utilizan para conectar la central con un ACT, utilizan tecnología TDM
1	Número PBX para Autorizaciones	NA	Número PBX para que un establecimiento pueda llamar a solicitar una autorización de consumo de un cliente
2	Números PBX para Servicios de Atención a Socios y Establecimientos	NA	Dos números PBX para que los clientes o establecimientos puedan llamar a la empresa a solicitar algún tipo de servicio

1.9.5. Problemas

La sucursal tiene 6 troncales (líneas telefónicas) directamente conectadas con el PSTN (ETAPA).

Adicionalmente dispone de 12 troncales que realmente son extensiones que salen de una central de otra empresa, pero de un mismo grupo económico que se encuentra en el mismo edificio, para fines de este estudio a dicha empresa

se le llamara EMPRESA2 y a la central de esta empresa se le llamara CENTRAL2.



- Los puntos 1,2,3 son números PBX creados en la PSTN, de los cuales el punto 1 y 2 son PBX de la EMPRESA2 para brindar servicios a la EMPRESA del estudio, por el PBX 1 se reciben llamadas de clientes que solicitan Autorizaciones, y por el PBX 2 se reciben llamadas de atención al cliente.
- El punto 4 es la central telefónica de la EMPRESA2 que se conecta con la PSTN por medio de una E1, esta central a su vez se conecta con 12 extensiones a la central de la empresa del estudio, estas extensiones al entrar a la central (5) se convierten aparentemente en troncales (6).

- La central telefónica (5) que de la empresa del estudio solo dispone de 6 líneas telefónicas conectadas directamente con la PSTN, de las cuales 5 líneas están configuradas para un segundo PBX de atención al cliente (3).
- La central telefónica (5) dispone de 4 líneas TimeLine (9) conectadas contra el equipo de comunicaciones ACT(10), para enrutar 4 llamadas telefónicas como máximo hacia la matriz.
- En el punto 8 de la figura corresponde a 30 extensiones de usuarios internos de la empresa.
- El punto 9 de la figura corresponde 4 líneas TimeLine, que se utiliza para conectar la central telefónica con el ACT (Equipo de comunicaciones) con el fin de enrutar por esta líneas las llamadas telefónicas, el tipo de tecnología que se utiliza para este fin es TDM.
- El punto 12 es la red LAN de la empresa del estudio.
- El punto 13 es el enlace WAN de comunicaciones con la matriz.

La EMPRESA 2 es una empresa financiera del mismo grupo económico y la conexión E1 que dispone con la PSTN es compartida para el uso de llamadas entrantes y salientes propias de su negocio más las llamadas que ingresan por los PBX 1 y 2, lo que causa congestiones en determinados momentos y mal servicio hacia el cliente.

1.10. Evaluación situación tecnológica actual sucursal Ambato

La sucursal Ambato tiene instalaciones de infraestructura y telefonía locales

1.10.1. Red de datos

La red LAN de la sucursal Ambato, está compuesta por una red cableada horizontal categoría 5e.

Tabla 26. Equipos de comunicación distribuidos en la Ciudad de Ambato.

Cantidad	Equipos	Estado	Observación
1	ACT	Funciona	Multiplexor y Router, utiliza tecnología TDM
2	Hub IBM 24 Ptos	Funciona	Tecnología Vieja
1	Enlace de datos 256 kbps		

Las conexiones son como se muestra en el siguiente Figura 22

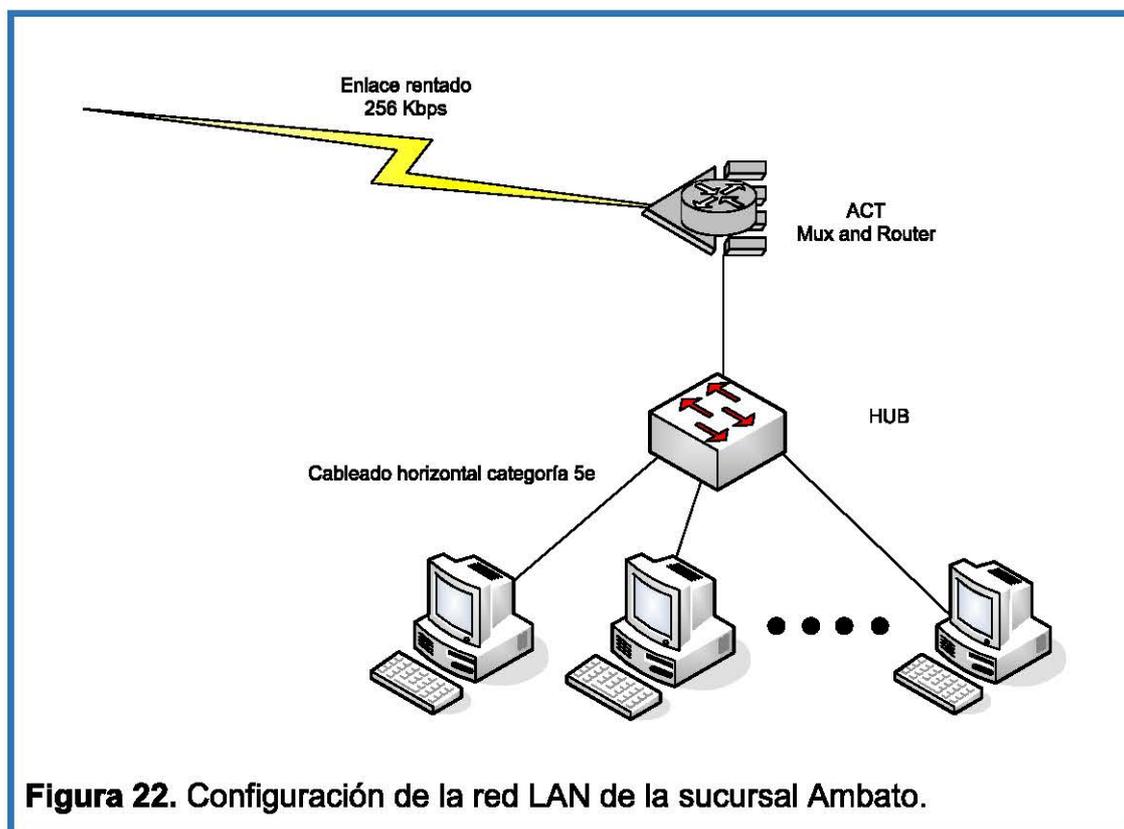


Figura 22. Configuración de la red LAN de la sucursal Ambato.

Tabla 27. Número de Usuarios y puntos de red disponibles.

	Número de usuarios	Puntos de Red
Ambato	20	24
Total	20	24

1.10.2. Problemática de la red de datos

- Los equipos de comunicaciones son propiedad de la empresa tienen más de 8 años de antigüedad.
- Los equipos no se encuentran con contrato de mantenimiento.
- Es difícil conseguir repuestos para estos equipos.
- No se tiene equipos de backup en caso de falla de uno de estos.
- La red de datos está formada por dos Hubs que provocan colisiones de paquetes.
- La red de datos solo trabaja a 10Mbps, es lenta.
- Los equipos activos de la red de datos tienen más de 8 años de utilización.
- Los equipos de la red de datos no permiten configuraciones de QoS.
- Los equipos de la red de datos no permiten la creación de VLAN ni control de acceso a los puertos.
- Cortes del enlace principal con la Matriz, causando que no se pueda acceder al sistema mientras se restablece la comunicación, esto a su vez causa inconvenientes en los usuarios internos y mal estar en los clientes.

1.10.3. Equipos telefónicos

Tabla 28. Equipos de telefonía en la sucursal de Ambato.

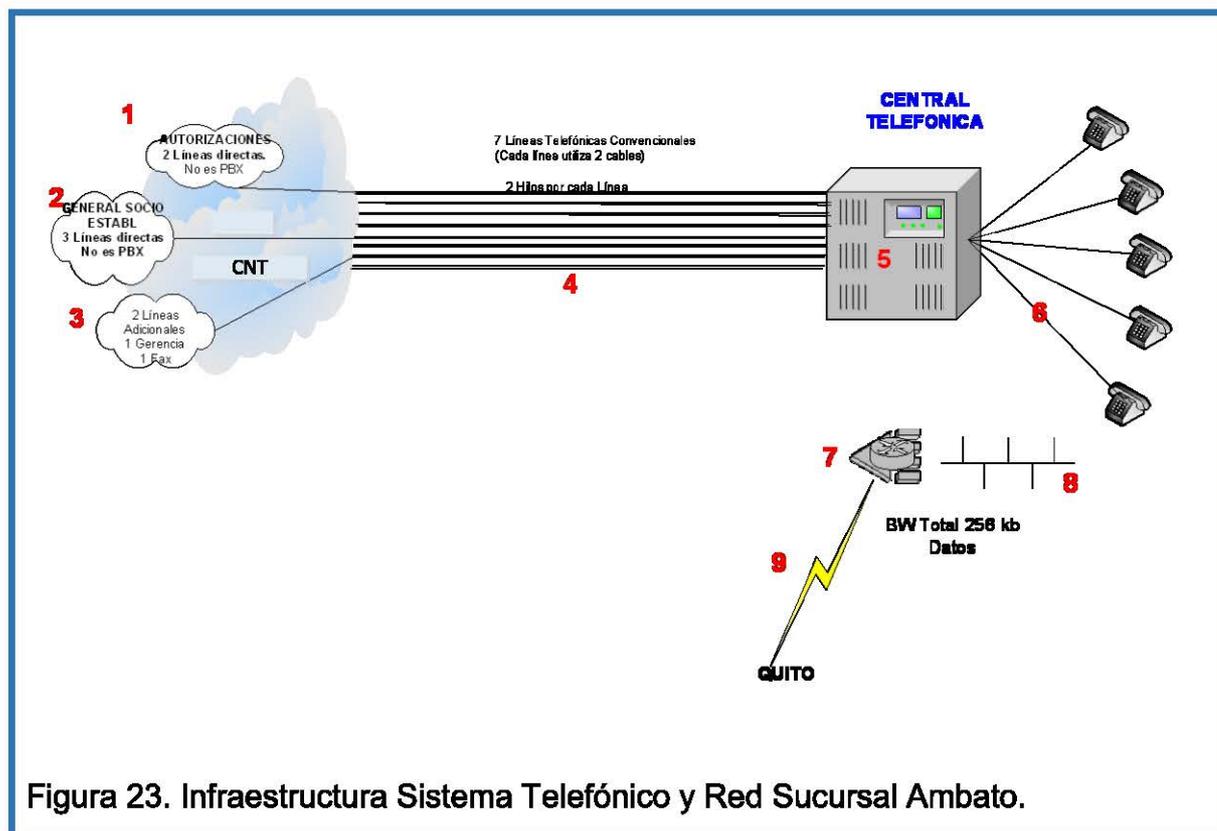
Cantidad	Equipos	Estado	Observación
1	Central Telefónica Alcatel 4400	Muy bueno	
7	Troncales (Líneas Telefónicas)	NA	Trocales directas con ETAPA
6	Puertos para crecimiento		Puertos para extensiones internas, libres para crecimiento
0	Puertos TineLine	NA	Se utilizan para conectar la central con un ACT, utilizan tecnología TDM
2	Líneas para Autorizaciones	NA	Dos Líneas telefónicas, cuyos números son publicados para brindar el servicio de autorizaciones
3	Líneas para atención genera de socios y establecimientos	NA	Tres líneas telefónicas, para realizar llamadas salientes y recibir las llamadas de los clientes (socios o establecimientos) que requieren algún tipo de servicio
2	Líneas generales	NA	Una línea dedicada a la gerencia y 1 línea de FAX

1.10.4. Problemas actuales sucursal Ambato

La sucursal tiene 7 troncales (líneas telefónicas) directamente conectadas con el PSTN (CNT/Andinatel), las mismas que no abastecen a la demanda de llamas hacia el exterior, ni a la demanda de llamadas entrantes de los clientes, se tiene publicados números telefónicos y no números PBX para los servicios que brinda la organización.

Existen quejas internas por no poder hacer llamadas telefónicas y también quejas de los clientes ya que no se pueden comunicar con la sucursal ya que generalmente sus teléfonos se encuentran ocupados.

La configuración actual se explica de mejor manera en la figura 23.



El punto 1, Son dos líneas telefónicas publicadas al cliente con dos números diferentes, estas líneas están dedicadas al servicio de autorizaciones que se da de forma local en dicha sucursal.

El punto 2, Son tres líneas telefónicas publicadas al cliente con tres números diferentes, estas líneas están dedicadas al recepción de llamadas de atención al cliente y de propósito general de la sucursal, todas las llamadas que ingresa son atendidas localmente.

El punto 3, Corresponde a 2 líneas adicional una para fax y otra para uso personal de la gerencia.

El punto 4, representa la conexión de 7 troncales (líneas telefónicas) desde la PSTN (Andinatel) hasta la central telefónica de la sucursal. Por cada línea telefónica se tiene un cable de dos pares.

El punto 5, corresponde la central telefónica que tiene la configuración antes descrita.

El punto 6, Corresponde a los usuarios internos de la sucursal

El punto 7, corresponde al equipo de comunicaciones ACT, mismo que conecta la red LAN de la sucursal con la red LAN de la matriz, no tiene integración con la central telefónica, es decir ninguna llamada es enrutada hacia el Call Center Matriz.

El punto 8, corresponde a la red LAN de la empresa del estudio el cual está formado por cableado horizontal categoría 5e y 2 Hub IBM de 24 puertos.

El punto 9 es el enlace WAN de comunicaciones con la matriz, actualmente por este enlace solo se transmite tráfico de datos de las diferentes aplicaciones de la empresa.

El problema fundamente que tiene la sucursal es la falta de líneas telefónicas, las mismas que han sido solicitadas a la CNT/Andinatel, esta empresa manifiesta no tiene mayor disponibilidad de líneas para el sector.

La falta de líneas telefónicas dificulta el trabajo operativo de la sucursal y provoca molestias en los clientes ya que no se pueden comunicar con la sucursal para solicitar los servicios que requieran.

El posicionamiento de dos números para autorizaciones, cuando se debe posicionar un solo número para este servicio.

Congestionamiento en las líneas telefónicas del servicio de Autorizaciones y de Servicios a Socios.

Actualmente el problema de crecimiento en líneas conlleva a una mala atención al cliente por parte de la sucursal ya que las líneas de servicios antes mencionadas son utilizadas tanto para llamadas entrantes como salientes lo que provoca congestión, debido a que cuando estas son ocupadas por llamadas salientes de los empleados de la EMPRESA los clientes no pueden comunicarse con la sucursal y viceversa.

1.11. Evaluación situación tecnológica actual sucursal Manta

La sucursal Manta tiene instalaciones de infraestructura y telefonía local

1.11.1. Red de datos

La red LAN de las sucursales Manta, está compuesta por una red cableada horizontal categoría 5e.

Tabla 29. Equipos de comunicación distribuidos en la ciudad de Manta.

Cantidad	Equipos	Estado	Observación
1	ACT	Funciona	Multiplexor y Router, utiliza tecnología TDM
1	Hub IBM 24 Ptos	Funciona	Tecnología vieja
1	Enlace de datos 256 kbps		Por este enlace se transmite voz y datos, 4 canales de Voz utilizando tecnología TDM y los usuarios de esta sucursal acceden a los datos que se encuentran en servidores Matriz

Las conexiones son como se muestra en la figura 24.

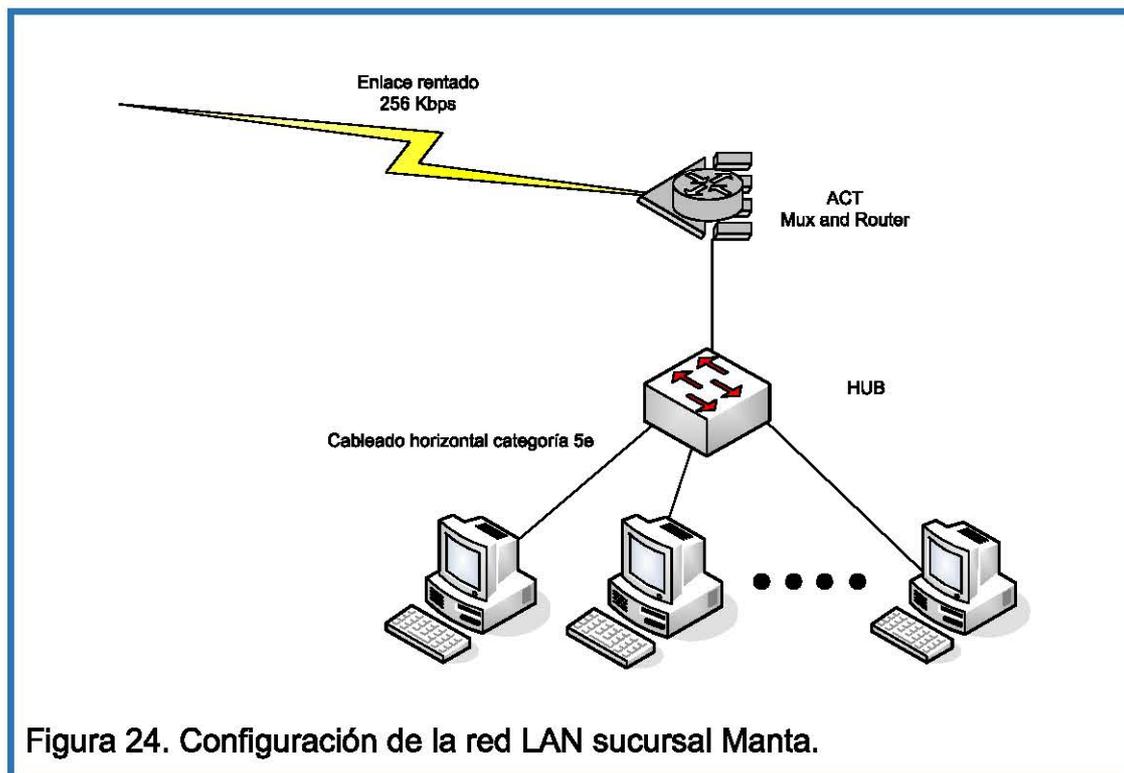


Tabla 30. Número de Usuarios y puntos de red disponibles.

	Número de usuarios	Puntos de Red
Manta	15	20
Total	15	20

1.11.2. Problemática de la red de datos

- Los equipos de comunicaciones son propiedad de la empresa tienen más de 8 años de antigüedad.
- Los equipos no se encuentran con contrato de mantenimiento.
- Es difícil conseguir repuestos para estos equipos.
- No se tiene equipos de backup en caso de falla de uno de estos.

- La red de datos está formada por dos Hups que provocan colisiones de paquetes.
- La red de datos solo trabaja a 10Mbps, es lenta.
- Los equipos activos de la red de datos tienen más de 8 años de utilización.
- Los equipos de la red de datos no permiten configuraciones de QoS.
- Los equipos de la red de datos no permiten la creación de VLAN ni control de acceso a los puertos.
- Cortes del enlace principal con la Matriz, causando que no se pueda acceder al sistema mientras se restablece la comunicación, esto a su vez causa inconvenientes en los usuarios internos y mal estar en los clientes.

1.11.3. Equipos telefónicos

Tabla 31. Equipos de telefonía en la sucursal de Manta.

Cantidad	Equipos	Estado	Observación
1	Central Telefónica Alcatel 4400	Muy bueno	
9	Troncales (Líneas Telefónicas)	NA	Trocales directas con PACIFICTEL
4	Puertos TineLine	NA	Se utilizan para conectar la central con un ACT, utilizan tecnología TDM
2	Base celulares CLARO		Estaciones celulares para que los usuarios internos realicen llamadas salientes a celulares de esta operadora
2	Base celulares Movistar		Estaciones celulares para que los usuarios internos realicen llamadas salientes a celulares de esta operadora

1.11.4. Problemas actuales

La sucursal dispone de 9 troncales de CNT, de la cuales 4 forman un PBX para atención al cliente y las restantes se utilizan como líneas salientes, no se dispone de un número PBX para servicio de autorizaciones.

El problema principal es que el cliente de esta ciudad no tiene un número local al que pueda llamar para solicitar una autorización, no existe mayor problemas con las líneas de atención al cliente ya que existe un número PBX.

La configuración actual instalada se explica en la figura 25.

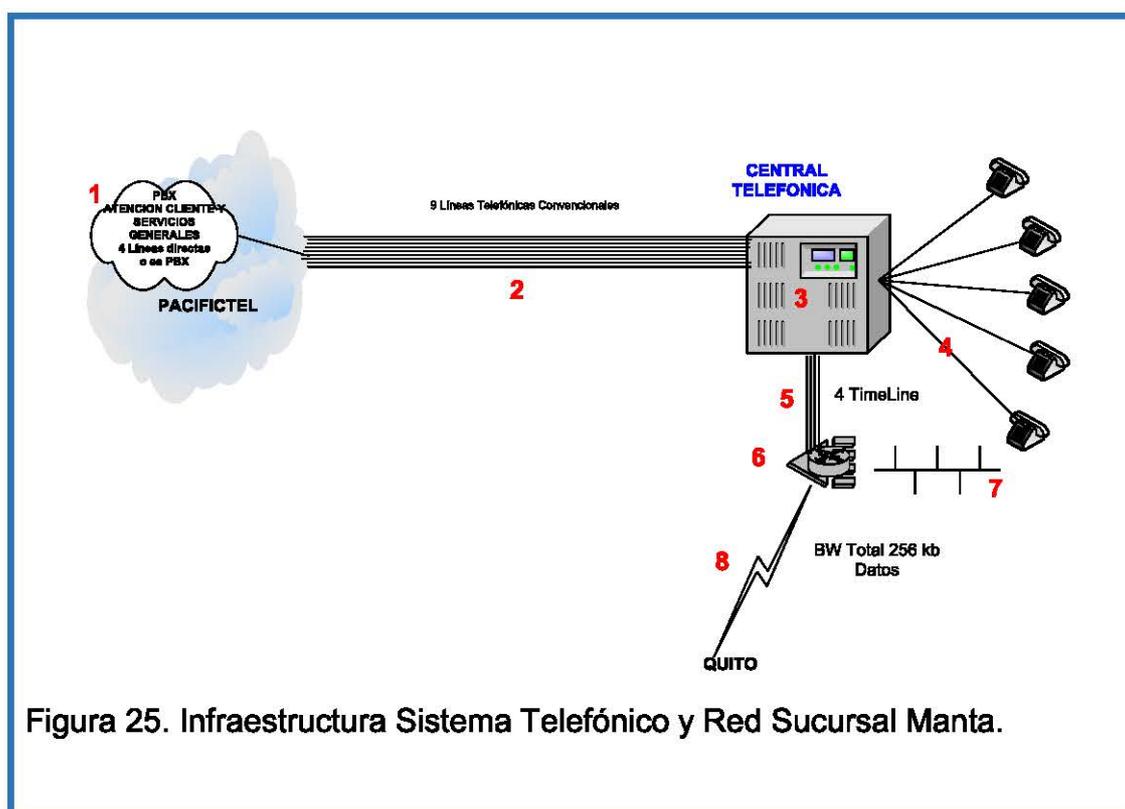


Figura 25. Infraestructura Sistema Telefónico y Red Sucursal Manta.

El punto 1, es un número PBX conformado por cuatro líneas telefónicas, estas líneas están dedicadas para el servicio de atención al cliente, el mismo que se da de forma descentralizada y no existe un número local para el servicio de autorizaciones.

El punto 2, representa la conexión de 9 troncales (líneas telefónicas) desde la PSTN (CNT) hasta la central telefónica de la sucursal.

El punto 3, corresponde la central telefónica que tiene la configuración antes descrita.

El punto 4, Corresponde a los usuarios internos de la sucursal

El punto 5, Corresponde a 4 líneas Timeline's, las mismas que se encuentran conectadas a un equipo de comunicaciones llamados ACT.

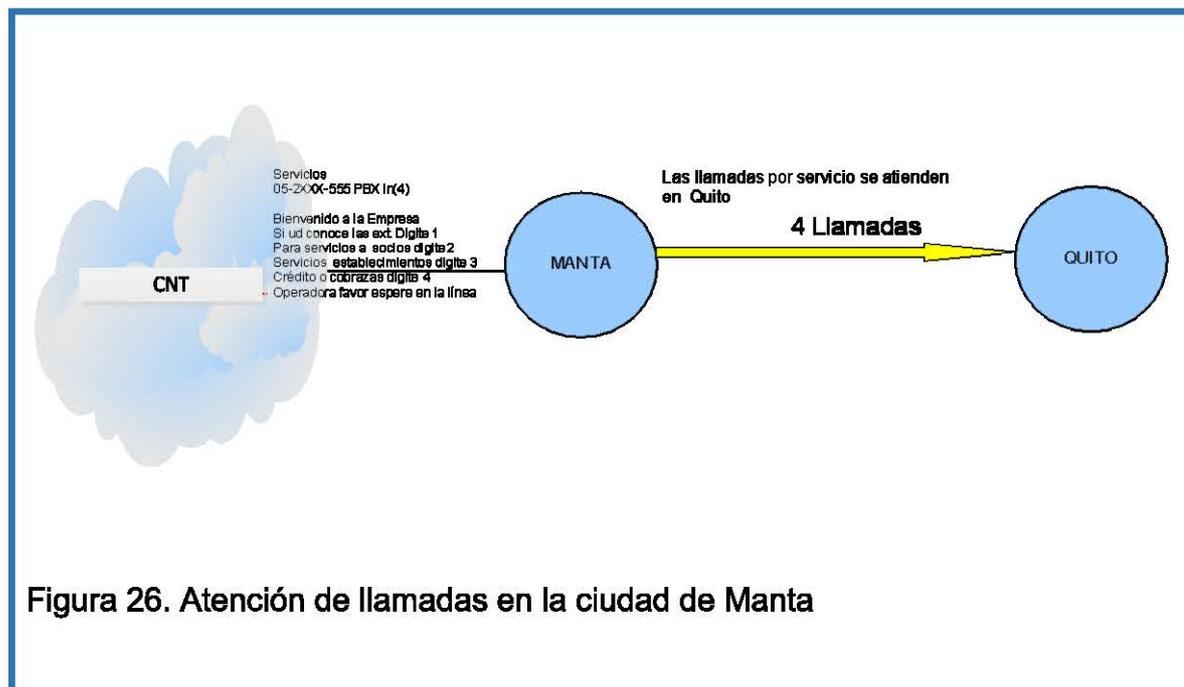
El punto 6, corresponde al equipo de comunicaciones ACT, mismo que conecta la red LAN de la sucursal con la red LAN de la matriz, tiene integración con la central telefónica, es decir pasa las llamadas desde la central telefónica de la sucursal a la matriz utilizando tecnología TDM.

El punto 7, corresponde a la red LAN de la sucursal el cual está formada por cableado horizontal categoría 5e y 1 Hub IBM de 24 puertos.

El punto 8 es el enlace WAN de comunicaciones con la matriz, actualmente por este enlace se transmite tráfico de datos y cuatro canales de voz entre la sucursal y la matriz, los mismos que corresponden solo a llamadas de atención al cliente.

El problema que tiene la sucursal es la falta de líneas telefónicas para llamadas de atención al cliente, y el no tener un número PBX para atención de las llamadas del Servicio de Autorizaciones.

Cuando el cliente llama a los números de servicios los clientes tienen la posibilidad de ser atendidos en Quito ya que las llamadas son enrutadas hacia Quito, sin embargo existe congestión en las llamadas y muchas veces cortes de la llamada telefónica por fallas o intermitencias en los enlaces de comunicaciones.



1.12. Evaluación situación tecnológica actual sucursal Machala

La sucursal Machala tiene instalaciones de infraestructura y telefonía local.

1.12.1. Red de datos

La red LAN de la sucursal Machala, está compuesta por una red cableada horizontal categoría 5e.

1.12.2. Equipos de red

Tabla 32: Equipos de comunicación distribuidos en la Ciudad de Machala

Cantidad	Equipos	Estado	Observación
1	ACT	Funciona	Multiplexor y Router, utiliza tecnología TDM
1	Hub IBM 24 Ptos	Funciona	Tecnología vieja
1	Enlace de datos 256 kbps		Por este enlace se accede al sistema central que se encuentra en la Matriz

Las conexiones son como se muestra en la figura 27.

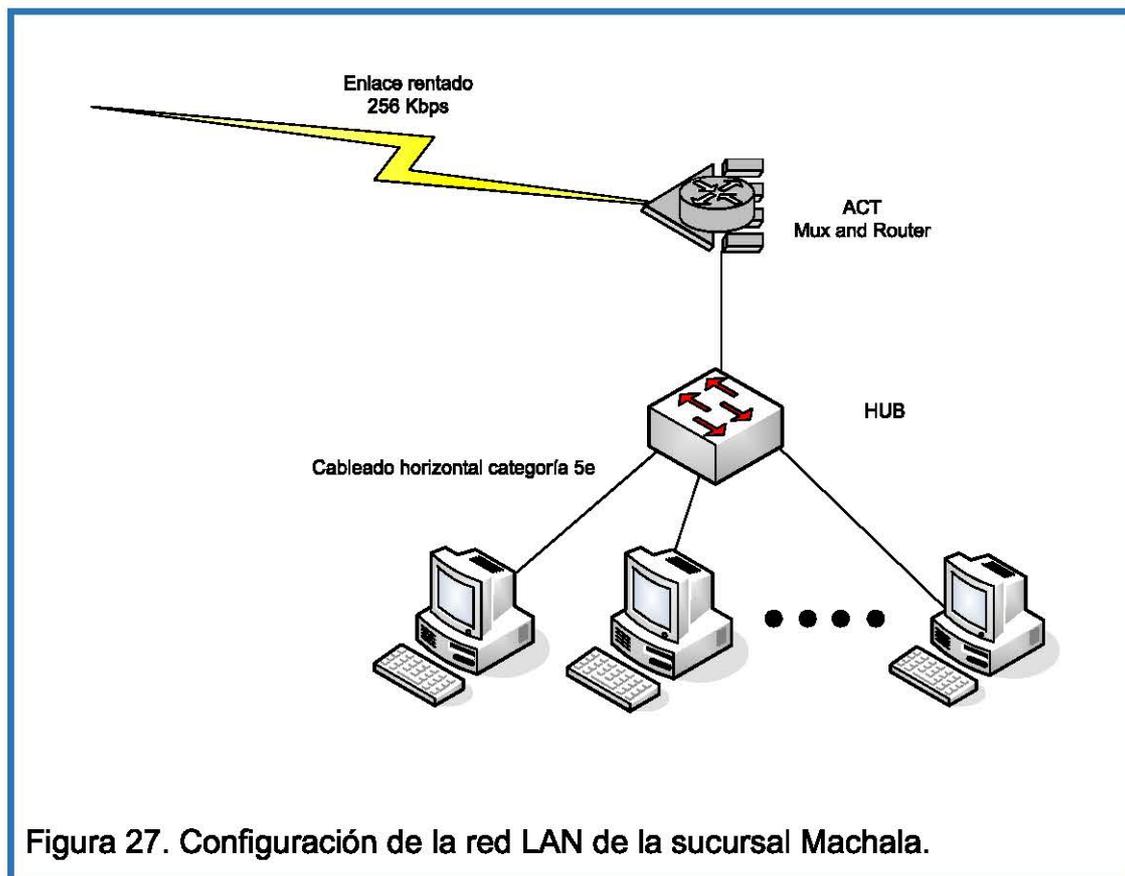


Tabla 33: Número de Usuarios y puntos de red disponibles.

	Número de usuarios	Puntos de Red
Machala	15	20
Total	15	20

1.12.3. Problemática de la red de datos

- Los equipos de comunicaciones son propiedad de la empresa tienen más de 8 años de antigüedad.
- Los equipos no se encuentran con contrato de mantenimiento.
- Es difícil conseguir repuestos para estos equipos.
- No se tiene equipos de backup en caso de falla de uno de estos.

- La red de datos está formada por dos Hubs que provocan colisiones de paquetes.
- La red de datos solo trabaja a 10Mbps, es lenta.
- Los equipos activos de la red de datos tienen más de 8 años de utilización.
- Los equipos de la red de datos no permiten configuraciones de QoS,
- Los equipos de la red de datos no permiten la creación de VLAN ni control de acceso a los puertos.
- Cortes del enlace principal con la Matriz, causando que no se pueda acceder al sistema mientras se restablece la comunicación, esto a su vez causa inconvenientes en los usuarios internos y mal estar en los clientes.

1.12.4. Equipos telefónicos

Tabla 34. Equipos de telefonía en la sucursal de Machala

Cantidad	Equipos	Estado	Observación
1	Central Telefónica Alcatel 4400	Muy bueno	
10	Troncales (Líneas Telefónicas)	NA	Trocales directas con PACIFICTEL
1	Base celulares CLARO		Estaciones celulares para que los usuarios internos realicen llamadas salientes a celulares de esta operadora
1	Base celulares Movistar		Estaciones celulares para que los usuarios internos realicen llamadas salientes a celulares de esta operadora

1.12.5. Problemas actuales

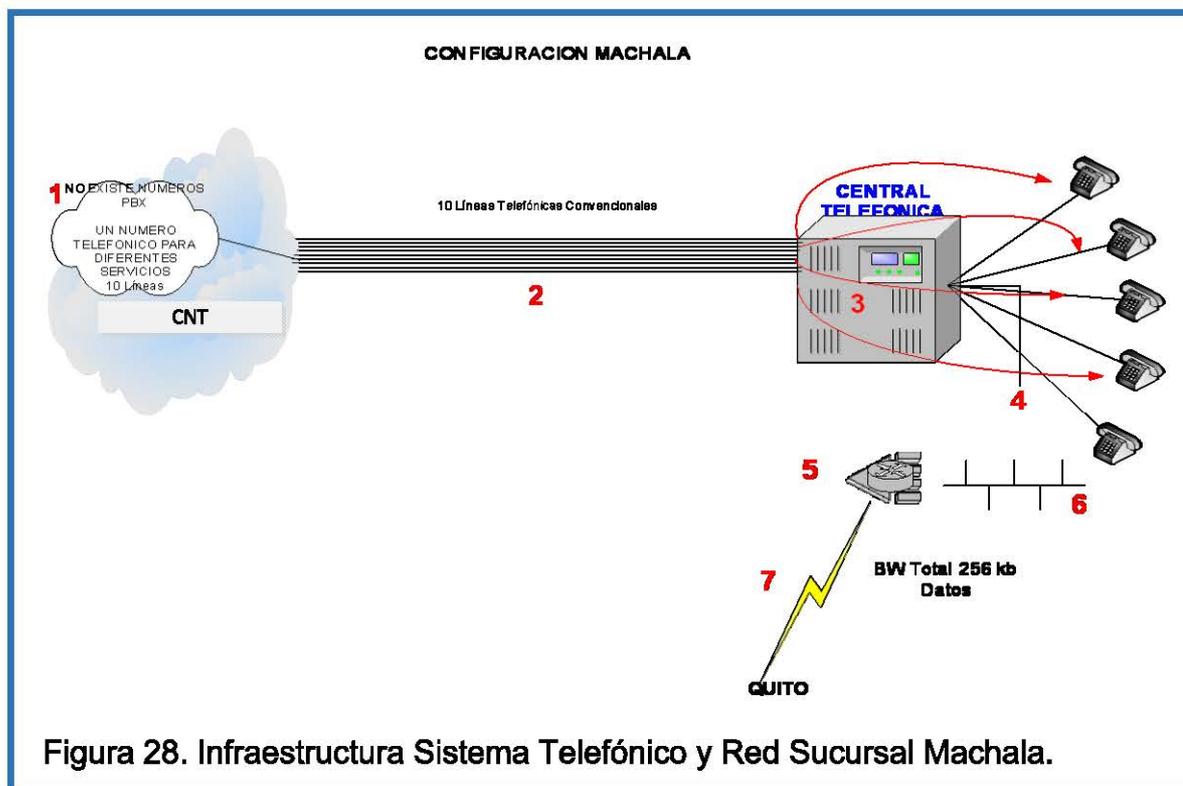
La sucursal dispone de 10 troncales de la CNT, no se tiene configurado ningún PBX, todos los servicios que da la sucursal son publicados en diferentes líneas telefónicas que debe conocer el cliente, lo que ocasiona problemas de Marketing en el posicionamiento de estos números.

El problema principal es que el cliente debe conocer varios números telefónicos de la sucursal, existen reclamos por mal servicio telefónico.

No existe un número de servicio para autorizaciones, el cliente debe llamar a Guayaquil o a Quito para solicitar este servicio.

Muchos de los servicios de atención al cliente que deberían ser centralizados se atienden localmente lo que conlleva a tener mayor personal.

La configuración actual instalada se explica en la figura 28.



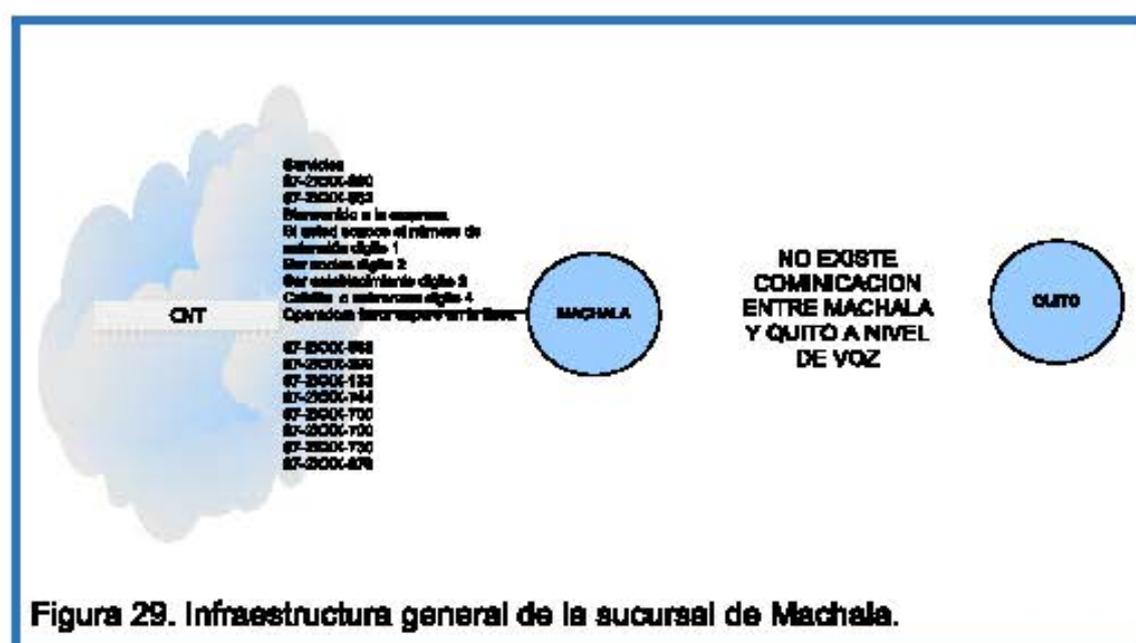
El punto 1, Todas la líneas telefónicas contratadas a la CNT son publicadas al cliente cada número para un servicio independiente.

El punto 2, representa la conexión de 10 troncales (líneas telefónicas) desde la PSTN hasta la central telefónica de la sucursal,

El punto 3, corresponde la central telefónica que tiene la configuración antes descrita.

El punto 4, Corresponde a los usuarios internos de la sucursal, cuando un cliente llama a un número telefónico el timbrado de este está configurado para que la llamada caída en un extensión específica de un usuario.

El punto 5, corresponde al equipo de comunicaciones ACT, mismo que conecta la red LAN de la sucursal con la red LAN de la matriz, no tiene integración con la central telefónica, es decir no se pasa ningún tipo de llamadas desde la central telefónica de la sucursal a la matriz.



El punto 6, corresponde a la red LAN de la sucursal el cual está formada por cableado horizontal categoría 5e y 1 Hub IBM de 24 puertos.

El punto 7 es el enlace WAN de comunicaciones con la matriz, actualmente por este enlace se transmite solo tráfico de datos de las diferentes aplicaciones que se accede desde la sucursal hacia los servidores de la matriz.

El problema fundamente que tiene la sucursal es no disponer de un número PBX general para servicios al Cliente, no disponer de un número PBX para atención de servicio de autorizaciones, cuando el cliente llama a un número de servicios y si este se encuentra ocupado no se le puede atender y esto a su vez genera mal estar en el cliente.

1.13. Problemas y necesidades detectadas

Durante la evaluación se ha detectado los siguientes problemas y necesidades:

Quito.-

La organización requiere centralizar todas las llamadas telefónicas de autorizaciones y de servicios a clientes o socios en el call center Matriz para evitar la duplicidad de actividades en las sucursales

La organización requiere renovar sus equipos de datos y de voz que se tiene con las sucursales ya que estos equipos son muy antiguos y es muy difícil conseguir repuestos y personal que sepa administrarlos.

La organización requiere redefinir una solución de seguridad para la red interna ya que actualmente solo se posee protección de la red contra el Internet y contra los socios de negocio, pero no se tiene una protección entre la red de usuarios y la red de servidores.

Guayaquil.-

La sucursal de Guayaquil dispone de sus propios números PBX de contacto en servicio al cliente y autorizaciones. La sucursal sin embargo dispone de dos

agencias adicionales ubicados en dos localidades físicamente diferentes, en estas dos localidades se reciben llamadas telefónicas de servicios al cliente y desde estas agencias no es posible comunicarse o transferir a la sucursal o al Call Center de la Matriz, lo que obliga a tener mayor personal haciendo actividades equivalentes a las que se realiza en el call center.

La red de datos de la Sucursal Guayaquil actualmente tiene equipos sobre los 8 años que aun funcionan pero tecnológicamente son obsoletos ya que existen fechas en la que se congestiona la red.

Existen cortes en la comunicación telefónica de las llamadas que son enrutadas hacia Quito debido a intermitencias en los enlaces de comunicaciones.

El departamento de Marketing demanda de servicios 1800 que deben ser atendidos a la brevedad pero por indisponibilidad de líneas telefónicas muchas veces no se puede atender estos requerimientos

Ambato.-

La sucursal solo tiene 7 troncales (líneas telefónicas) directamente conectadas con el PSTN (CNT), las mismas que no abastecen a la demanda de llamadas hacia el exterior, ni a la demanda de llamadas entrantes de los clientes, se tiene publicados números telefónicos y no números PBX para los servicios que brinda la organización

Existen quejas internas por no poder hacer llamadas telefónicas y también quejas de los clientes ya que no se pueden comunicar con la sucursal ya que generalmente sus teléfonos se encuentran ocupados.

Cuenca.-

La sucursal tiene 6 troncales (líneas telefónicas) directamente conectadas con el PSTN (ETAPA).

Adicionalmente dispone de 12 troncales que realmente son extensiones que salen de una central (CENTRAL2) de otra empresa (EMPRESA2), pero de un mismo grupo económico que se encuentra en el mismo edificio.

Manta.-

La sucursal dispone de 9 troncales de CNT, de la cuales 4 forman un PBX para atención al cliente y las restantes se utilizan como líneas salientes, no se dispone de un número PBX para servicio de autorizaciones.

El problema principal es que el cliente de esta ciudad no tiene un número local al que pueda llamar para solicitar una autorización, no existe mayor problemas con las líneas de atención al cliente ya que existe un número PBX.

Machala.-

La sucursal dispone de 10 troncales de la CNT, no se tiene configurado ningún PBX, todos los servicios que da la sucursal son publicados en diferentes líneas telefónicas que debe conocer el cliente, lo que ocasiona problemas de Marketing en el posicionamiento de estos números.

El problema principal es que el cliente debe conocer varios números telefónicos de la sucursal, existen reclamos por mal servicio telefónico.

- No existe un número de servicio para autorizaciones, el cliente debe llamar a Guayaquil o a Quito para solicitar este servicio.

- Muchos de los servicios de atención al cliente que deberían ser centralizados se atienden localmente lo que conlleva a tener mayor personal.
- La organización requiere una recomendación de diseño de protección de la información a nivel general de la red.

1.14. Datos estadísticos de disponibilidad de la red de datos y telefónica

Se recogieron los datos estadísticos de la disponibilidad de red los cuales se encuentran en el archivo adjunto ubicado en el directorio **“Estadísticas 2010-2012”**.

- **“Disponibilidad Red Datos.xlsx”**: Estadísticas de la disponibilidad de la red de datos.
- **“Llamadas a sucursales.xls”**: Datos de llamadas externas realizadas.

1.15. Alternativas de solución.

Según las necesidades y problemas detectados según las estadísticas es fundamental integrar las sucursales con la matriz tanto su red de datos y su infraestructura de voz para llegar a tener un servicio centralizado en la ciudad de Quito.

Para la infraestructura de datos se pueden optar por soluciones centralizadas con los diferentes proveedores como:

- Cisco
- 3Com
- HP

- D-Link

Para la infraestructura de voz se pueden optar por soluciones centralizadas con diferentes proveedores como:

- Alcatel
- CT. Bell
- Panasonic
- Lynx
- Dynamia
- Sumisys Telecom

CAPITULO II

2. Diseño e implementación de la solución

La solución al estudio se plantea aislando el problema de cada una de las sucursales pero enfocándose en dar una solución tecnológica a la organización en conjunto, la solución está dada en base a las realidades de la organización y de cada sucursal.

2.1. Requerimientos

Se describe por cada una de las sucursales y se orienta a obtener una sola solución centralizada para la organización:

- La organización requiere redefinir una solución de seguridad para la red interna ya que actualmente solo se posee protección de la red hacia el Internet y contra los socios de negocio, pero no se tiene una protección entre la red de usuarios y la red de servidores.
- La organización requiere renovar sus equipos de datos y de voz que se tiene con las sucursales ya que estos equipos son muy antiguos y es muy difícil conseguir repuestos y personal que sepa administrarlos.
- La organización requiere centralizar todas las llamadas telefónicas de autorizaciones y de servicios a clientes o socios en el call center Matriz para evitar la duplicidad de actividades en las sucursales.
- La organización requiere una recomendación de diseño de red que aporte un ahorro significativo y mejoras en las comunicaciones internas.

Estos requerimientos están alineados los objetivos generales y específicos del estudio, los pasos que se realizaran en este capítulo para llegar a la solución propuesta son:

- Enfocarse en las necesidades de Organización.
- Conocer las necesidades de cada sucursal y su capacidad técnica instalada.
- Presentar soluciones técnicas para cada una de las sucursales.
- Presentar una solución global para la organización cumpliendo el objetivo principal y los objetivos secundarios.

Para cada sucursal se detalla la explicación de la solución planteada acompañada de una figura con su respectiva explicación.

Realizar análisis puntuales en las diferentes localidades para comprender las necesidades y proponer una solución global tomando en cuenta los siguientes requerimientos:

La empresa actualmente utiliza en todas las sucursales del estudio centrales telefónicas ALCATEL que soportan telefonía convencional, telefonía digital y puede soportar telefonía IP con pequeñas actualizaciones al hardware, el tiempo de vida útil de las actuales centrales telefónicas varía en promedio de 3 años, relativamente las centrales telefónicas son nuevas.

La empresa donde se realiza el estudio está dispuesta a invertir en actualizaciones tecnológicas en las centrales actuales, requiere mantener el estándar telefonía en marca ALCATEL ya que adicionalmente tiene aplicaciones CTI propia de negocia que se encuentran integradas al sistema telefónico.

En el estudio realizado se identifica los siguientes grandes temas que nos permiten planificar el orden del diseño de la solución a proponer.

- El sistema telefónico tiene mucha dependencia del sistema de comunicaciones WAN.
- El sistema telefónico tiene mucha dependencia de la red de datos.
- El sistema telefónica es modular y puede crecer o ser actualizado fácilmente sin tener que invertir en nuevos equipos y se adapta a las nuevas tecnologías.
- La empresa requiere mantener y seguir trabajando con la marca Alcatel.
- A nivel de comunicaciones en redes LAN y WAN el estándar definido por la empresa para sus equipos es la marca CISCO.
- Todas las aplicaciones core de la empresa se encuentran en su Datacenter principal en Quito y las aplicaciones están desarrolladas para funcionar de forma centralizada, en un 90%, las aplicaciones corren sobre sistemas AS400.

Identificado estos factores considerados como necesarios y críticos a nivel técnico, la presente propuesta tiene el siguiente orden:

- Diseño de red.
- Diseño seguridad de la red actual.
- Diseño red WAN y Telefónico.

2.2. Diseño de red y de seguridad

En capítulo anterior se describe la realidad de la red de datos y de seguridad informática que actualmente tiene implementada la organización.

La organización donde se realiza el presente estudio a nivel de seguridades y a nivel de red de datos requiere solventar problemas identificados como puntos claves, necesarios para la correcta operación.

- Mantener la alta disponibilidad de la red de datos con un ANS mensual del 99.9%.
- Implementar un sistema de seguridad de detección de anomalía en la red.
- Implementar un sistema de protección entre las diferentes redes de usuarios y la red de servidores.
- Reforzar el sistema actual de seguridad y protección perimetral hacia Internet y socio de negocio (Proveedores).
- Implementar sistema de comunicaciones WAN en alta redundancia y renovar los equipos de comunicaciones por equipos que permitan una alta disponibilidad de la red de datos.
- El sistema Telefónico debe acoplarse a este nuevo diseño de red.

2.3. Solución de red de datos y de seguridad en la red

2.3.1. Resumen de situación actual de la red de datos LAN

La organización concentra todo su sistema informático y de comunicaciones en el edificio principal Matriz, la red de datos actual, está diseñada en un sistema de alta disponibilidad, conformada por capas de Red de Acceso y red de servidores, esta red esta segmentada en diferentes VLAN para optimización del tráfico de red y segmentación de broadcast.

La empresa implemento en el año 2003 una solución de red redundante y de alta disponibilidad con dos equipos de Core CISCO 4507r y Switch de piso 2950G, estos equipos fueron dimensionados para trabajar 5 años como tiempo de vida útil, actualmente tienen 8 años de funcionamiento y requieren ser renovados.

Los equipos Cisco 4507r se encuentran en un contrato de mantenimiento 7*24*4 (7 días a la semana las 24 horas y con 4 horas de respuesta) contrato que a la fecha del estudio está próximo a caducar.

Cisco por medio del proveedor IBM adicionalmente a comunicado formalmente que estos equipos serán descontinuados en el año 2011 por lo que no se podrá renovar el contrato de mantenimiento y es necesario realizar su reemplazo

Tabla 35. Equipos de comunicación requeridos.

Nro Parte	Nombre Parte	Cantidad	Descripción
WS-C4507R	Catalyst 4500 Chassis (7-Slot),fan, no p/s, Red Sup Capable	2	Chasis del equipo
PWR-C45-1000AC	Catalyst 4500 1000W AC Power Supply (Data Only)	2	Fuentes de Poder redundante con dos pto de FO x 1Gb
PWR-C45-1000AC/2	Catalyst 4500 1000W AC Power Supply Redundant	2	Fuentes de Poder redundante con dos pto de FO
CAB-7KAC	AC Power Cord North America	4	cables
WS-X4515	Catalyst 4507 Supervisor IV,Console(RJ-45),Mgt(RJ-45)(Spare)	2	Tarjeta supervisora/controladora/cpu del equipo
WS-X4515/2	Catalyst 4500 Redundant Sup IV,Console(RJ-45),Mgt(RJ-45)	2	Tarjeta supervisora/controladora/cpu del equipo de backup
S4KL3-12112EW	Cisco IOS BASIC L3 SW C4000 SUP 3/4 (RIP,St.Routes,IPX,AT)	2	Sistema Operativo del Equipo
WS-C4507R-EMS-LIC	Catalyst 4507R RMON Agent License	2	
WS-X4306-GB	Catalyst 4000 Gigabit Ethernet Module, 6-Ports (GBIC)	4	2 Tarjeas de 6 Ptos FO 1GB x c/sw = 12Ptos de FO por SW
WS-X4424-GB-RJ45	Catalyst 4000 24-port 10/100/1000 Module (RJ45)	6	3 Tarjetas de 24Pts RJ45 = 72Ptos RJ45 x c/SW
WS-G5484	1000BASE-SX Short Wavelength GBIC (Multimode only)	32	Puertos de GBIC x cada equipo de maximo 100mts

La red actual se encuentra dividida en dos capas.

- Red de acceso.
- Red de servidores.
- Red de Seguridad Perimetral.

Red de acceso.- La red de acceso actual está formada por equipos switch Cisco 2960, con capacidad de conexión a cada puerto de usuario de 100Mbps, estos equipos a su vez están conectados a los switch de core por medio de dos enlaces de fibra óptica multimodo a una velocidad 1Gb por enlace, cabe considerar que estos equipos tiene un promedio de uso actual de 8 años.

Red de Acceso y red de servidores.- Esta red se encuentra unificada y conformada por un par de switch Cisco 4506 configurados en redundancia y alta disponibilidad, estos equipos son el core de la red de datos de la organización, se encuentra configurada y segmentada por medio de VLANs optimizando el tráfico de la red, todos los switch de acceso se conectan a estos equipos por medio de dos enlaces de fibra óptica multimodo a 1GB por conexión, en una VLAN de estos Switch se encuentra conectados todos los servidores de la Organización.

2.3.2. Resumen de la situación actual de seguridad a nivel de red

Red de datos actual de seguridad perimetral actual de la organización se encuentra protegida por un conjunto de firewall como se explicó en el capítulo anterior de la realidad actual sucursal matriz.

La función principal de estos equipos es proteger la red interna del Internet y la red interna de los diferentes proveedores de negocio permitiendo y o bloqueando el acceso a la red por medio de control de direcciones IP.

El sistema de seguridad implementado en su momento fue bueno, pero se requiere mejorar y reforzar la solución actual ya que los equipos instalados hay cumplido su tiempo de vida útil, actualmente la empresa tiene lo siguientes

problemas que se requieren resolver y que serán presentados como solución en este capítulo.

- Por experiencia de los administradores de red se ha identificado un riesgo de indisponibilidad de servicio al tener en un mismo firewall DMZ de Proveedores y las conexiones hacia Internet.
- En caso de falla de los firewall por un ataque informático la empresa se ve afectada económicamente por la indisponibilidad de la DMZ Proveedores mas no se ve afectada económicamente por la conexión a Internet.

Cabe mencionar que la empresa dispone adicionalmente a estos equipos de seguridad sistema de:

- Sistemas Antivirus corporativo.
- Sistemas AntiSpam en la solución de correo electrónico.
- Sistemas de control y bloqueo de navegación en Internet centralizado.

2.3.3. Diseño de solución de red LAN de alta disponibilidad

Para cumplir con las necesidades impuesta por la organización se plantea dividir la red de datos en los siguientes segmentos:

- Red de acceso.
- Red de distribución.
- Red de Protección de Intrusos y Seguridad.
- Red de Servidores.
- Red de Seguridad Perimetral.

Red de Acceso.- La red de acceso se debe estandarizar y renovar los equipos actuales por nuevos equipos switch Cisco (se recomienda 2960s o 2950G), con capacidad de conexión a cada puerto de usuario de 100Mbps/1000Mbps, estos equipos a su vez estarán conectados a los switch de distribución por medio de dos enlaces de fibra óptica multimodo a una velocidad 10Gbps por enlace.

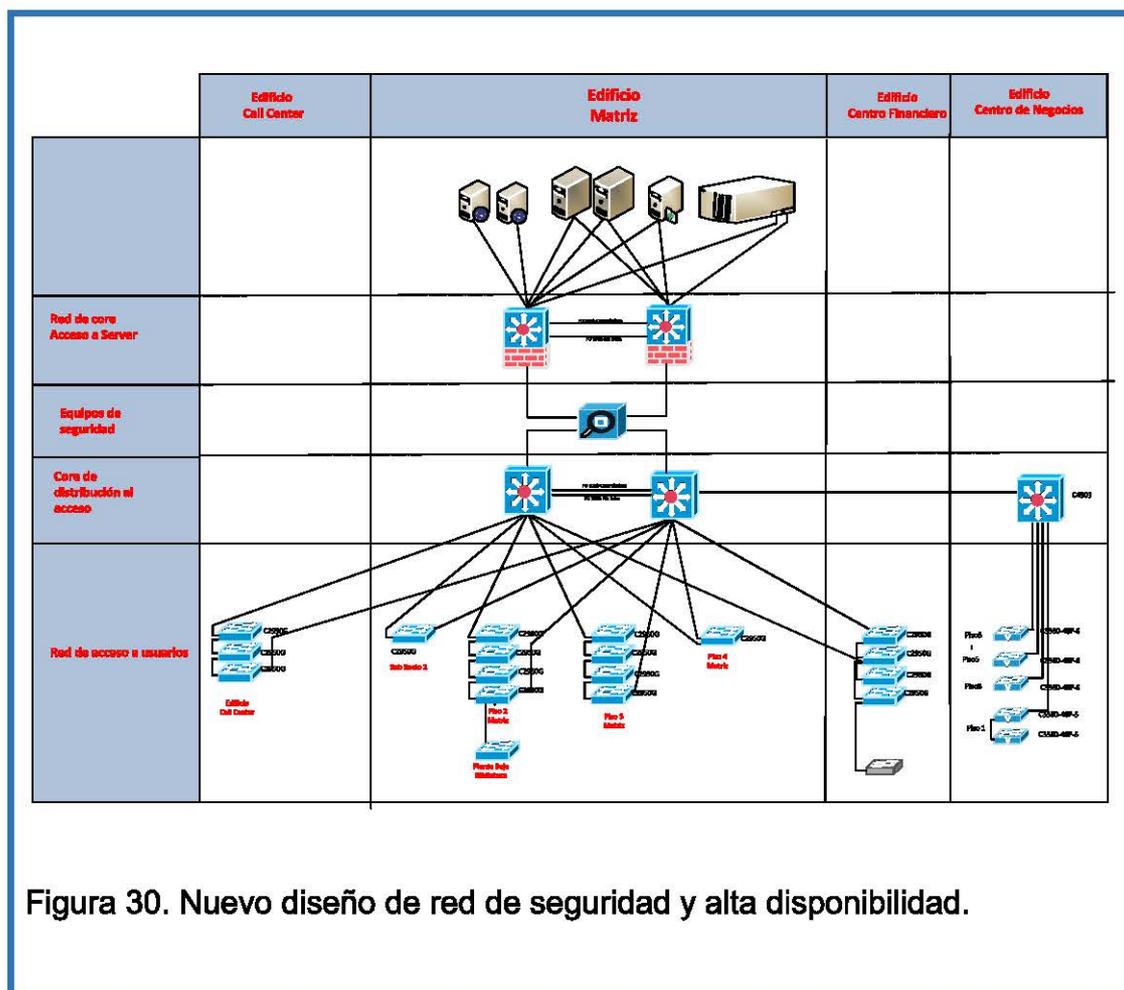
Red de Distribución o Core.- Segmento general de la red de datos donde se concentran o se conectan todos los demás segmentos, la función de esta red es distribuir el tráfico a los diferentes segmentos a una velocidad de 10 Gbps, para este segmento de red se recomienda evaluar e implementar dos equipos CISCO Catalys de la familia 4500 configurados en alta disponibilidad, aquí se definen toda la configuración lógica de la red de acceso como VLANs, listas de enrutamiento, dominios VTP y se aplican configuraciones de SpanningTree.

Red de Protección de Intrusos y Seguridad.- Segmento de red formado por dos equipos IPS/IDS y por firewall de alta velocidad, este conjunto de equipos se encarga autorizar el tráfico hacia la red de servidores y de inspeccionar el tráfico permitido, logrando proteger y segmentar la red de servidores de la red de usuarios, adicionalmente los equipos firewall pueden permitir la creación de diferentes DMZ para llegar a segmentara la red de servidores lo más fino posible, para la solución se implementó equipos IBM Provenía.

Red de Servidores.- Es el segmento de red donde se encuentran conectados todos los servidores de la organización y es el segmento de mayor criticidad y que demanda de mayor seguridad y disponibilidad ya que aquí se encuentra la información de la organización, la red de servidores se encuentra protegida por el segmento de red de seguridades contra el acceso interno no autorizado, y por el segmento de red de protección perimetral, a nivel de equipos este segmento de red se configuro por dos equipos CISCO de la familia 6500 aplicando una configuración llamada VSS (Virtual Swiching).

Este segmento de red está diseñado para que los servidores se conecten a los Switch utilizando doble conexión de red.

Toda la solución de red LAN se encuentra diseñada para que exista una alta disponibilidad, sea tolerante a fallos y en caso de darse un problema en la red exista automáticamente más de un camino de red para llegar desde la red de acceso hacia la red de servidores como se muestra el diseño en la figura 30.



2.3.4. Diseño de la solución de red de seguridad perimetral

La Red Seguridad Perimetral es un segmento de la red LAN considerado crítico ya que esta red tiene conexiones hacia Internet y hacia los diferentes socios de negocio de una empresa, la función de los equipos que se encuentran en este segmento de red es permitir o denegar accesos a la red de datos externa hacia los diferentes recursos de la red interna, de igual manera es responsable de permitir o negar acceso desde un equipo de red interno hacia una red externa, este segmento de red protege los accesos a la información de la organización.

Las redes de datos de seguridad perimetral son las que mayor desarrollo tienen y que deben ser actualizadas o modificadas constantemente ya que a nivel mundial existe un gran avance tecnológico y una tendencia en alza a realizar fraudes informáticos.

La implementación de soluciones de seguridad informática para una empresa financiera amerita un estudio dedicado y enfocado solo a este tema, en este caso la presente tesis hace un diseño acorde a la realidad tecnológica de la organización pero no se enfoca a un gran nivel de detalle ya que no es el objetivo de estudio.

La solución recomendada y que se implementa en la empresa del estudio es:

- Sistema de protección de firewall en alta redundancia, segmentada en equipos diferentes las conexiones hacia Internet y las conexiones de negocio.
- Implementación de sistemas IPS en sus diferentes DMZ.
- Implementación de firewall WAP entre el puerto de conexión del firewall y la red LAN.

Adicionalmente se recomienda implementar soluciones de DLP y de NAC, en este estudio no se enfatiza a detalle soluciones de seguridad a nivel de usuario.

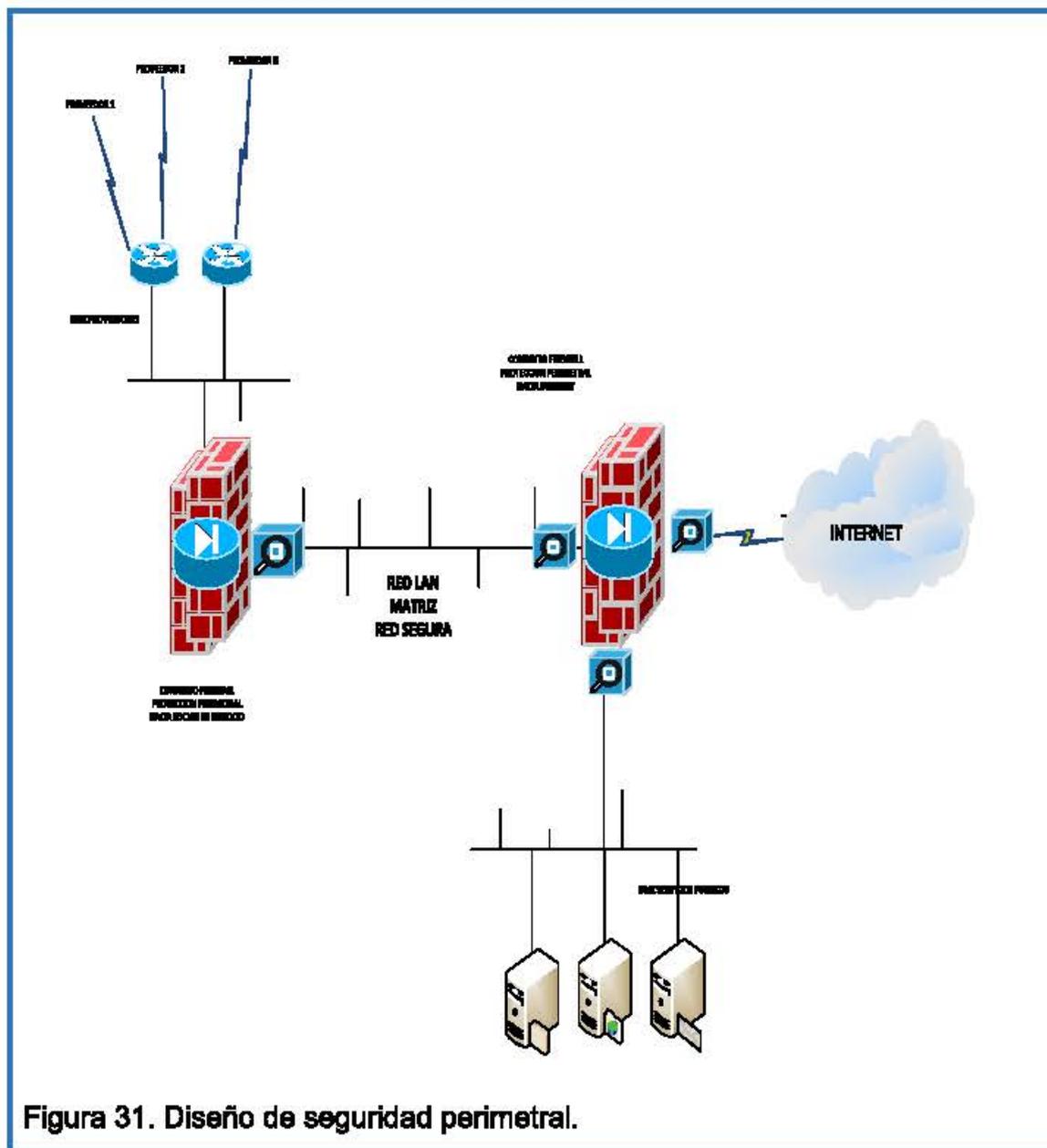


Figura 31. Diseño de seguridad perimetral.

Los equipos de seguridad a nivel de conexión en el diseño general de red LAN se verían conectados como se muestra en la figura 32.

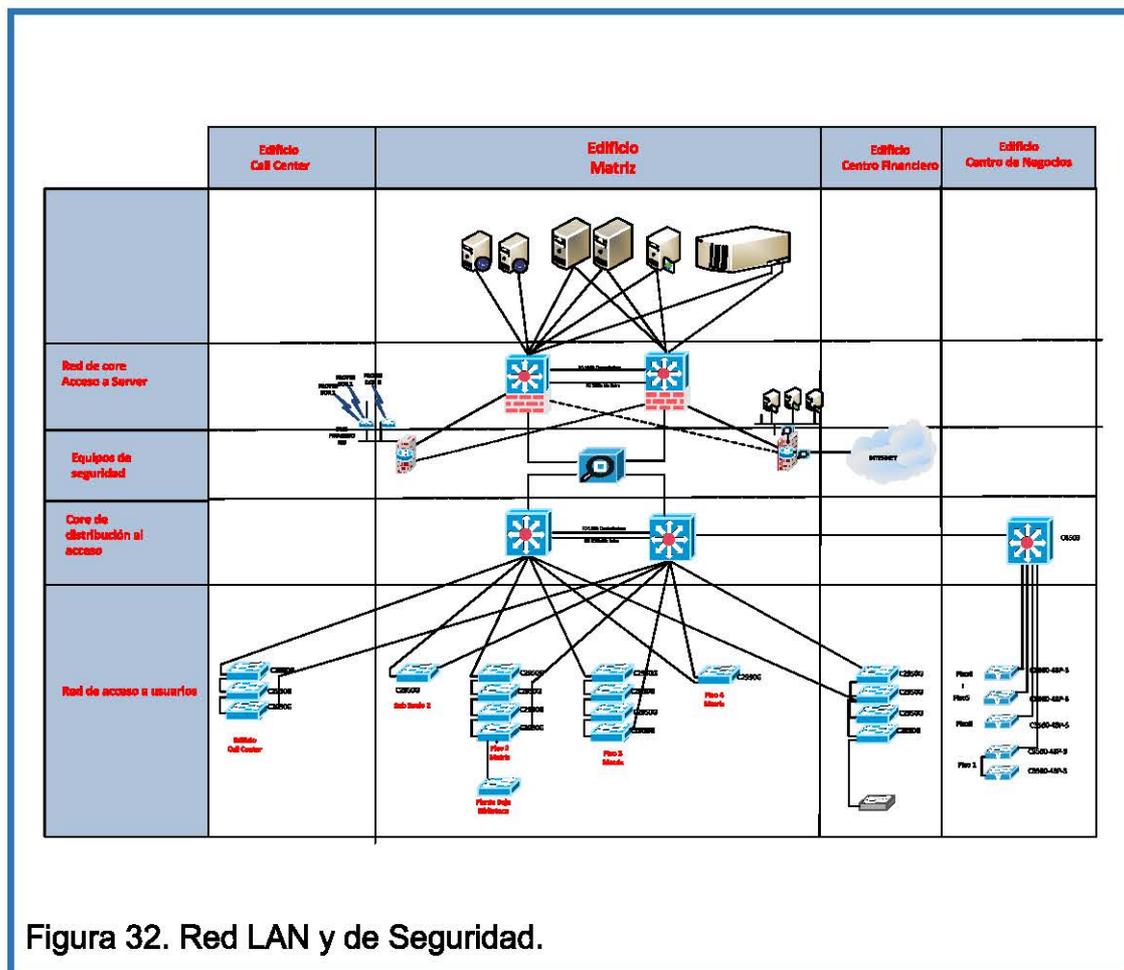


Figura 32. Red LAN y de Seguridad.

Este diseño de red LAN de alta disponibilidad y de seguridad cumple las necesidades de la empresa y tiene las siguientes características:

- La red de acceso trabaja a 100Mbps/1000Mbps de conexión dedicada para el usuario final con vías o caminos redundantes para llegar a la información que se encuentra en la red de servidores.
- El backbone de la red está constituida por cableado vertical de fibra óptica y trabaja a una velocidad de 10Gbps
- Se puede controlar los accesos de los usuarios hacia la red de servidores mediante configuraciones en los equipos firewall en la red de core permitiéndolo o negando el acceso.

- A nivel de seguridad se habla que el mayor robo de información está dentro de la misma organización y los ataques o robos de información son por lo general realizados desde la red de acceso/usuario, este diseño permite bloquear e identificar qué información utilizan los usuarios.

En la figura siguiente se muestra que el diseño de red implementado segmenta de forma física y lógica la red de servidores y la red usuarios perdiendo poner todos los controles y restricciones necesarios que se la organización deba cumplir.

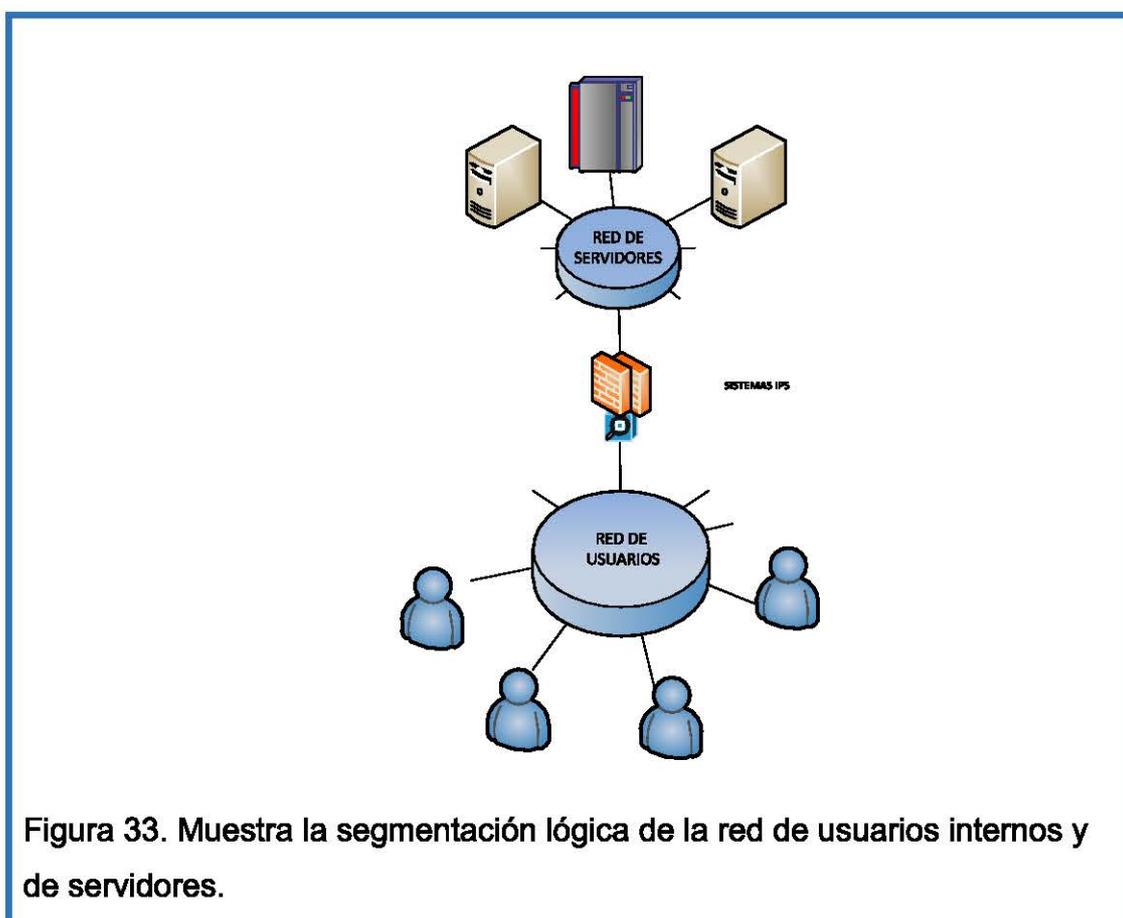


Figura 33. Muestra la segmentación lógica de la red de usuarios internos y de servidores.

- La configuración de la red de seguridad y de servidores permite a futuro segmentar la red de servidores en diferentes DMZ pudiendo clasificar en diferentes redes a servidores por servicios, cumplimiento que las empresas financieras deben cumplir a futuro por regularizaciones internacionales como el PCI o por regulaciones financieras nacionales

que son exigidas a este tipo de instituciones, en La figura siguiente se muestra de forma lógica el nivel de segmentación que se puede llegar a implementar.

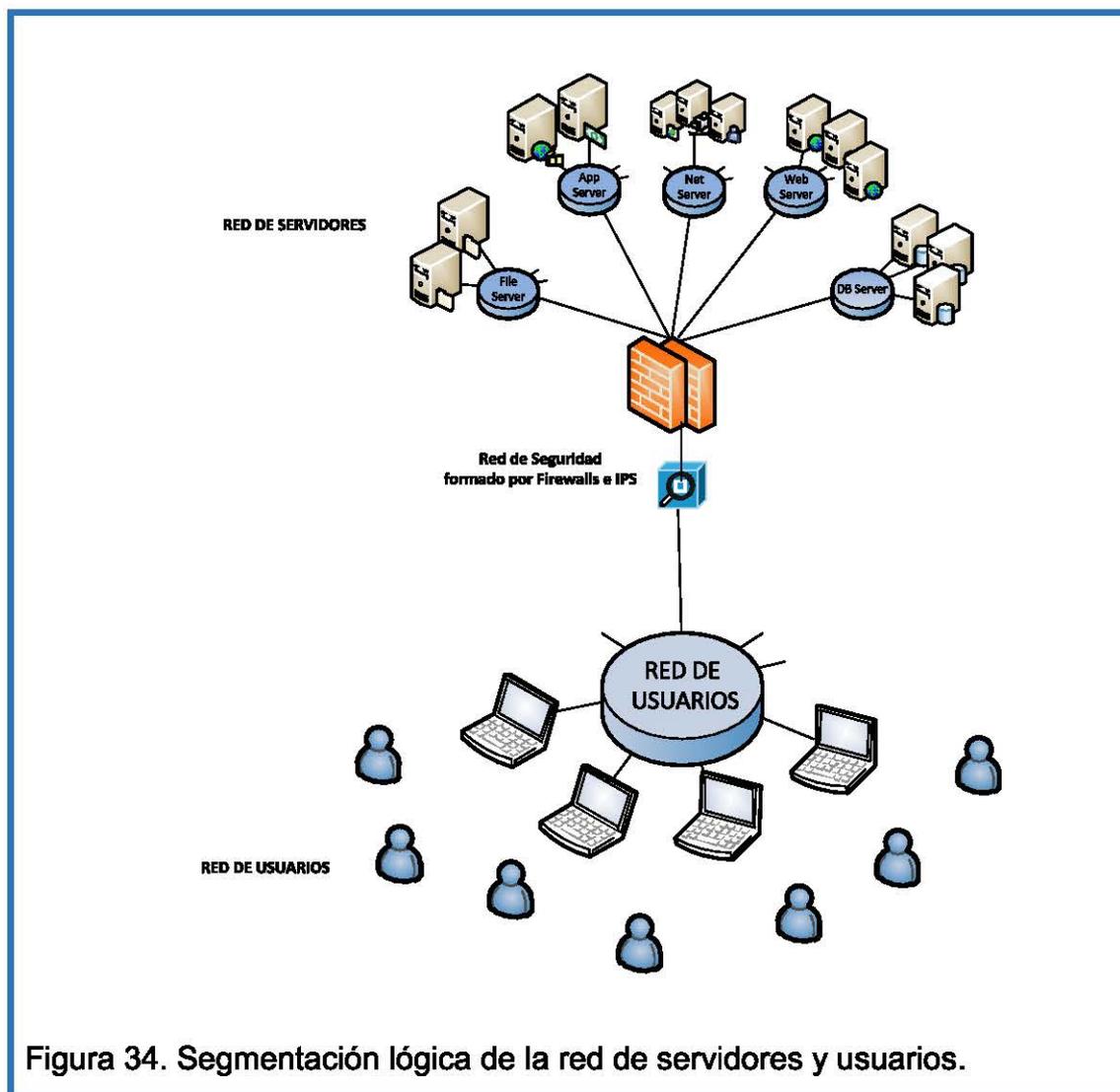


Figura 34. Segmentación lógica de la red de servidores y usuarios.

2.3.5. Diseño de solución WAN y comunicaciones telefónicas centralizadas

La organización del estudio dispone de 5 sucursales ubicadas en diferentes lugares del Ecuador según la tabla siguiente.

Tabla 36. Ciudades donde se encuentra las sucursales.

Provincia	Ciudad	Localidad
Guayas	Guayaquil	Sucursal
Tungurahua	Ambato	Sucursal
Azuay	Cuenca	Sucursal
Manabí	Manta	Sucursal
El Oro	Machala	Sucursal

Cada una de estas sucursales tiene una red LAN, un sistema telefónico propio y todas tienen la necesidad de acceder a la red LAN de Matriz (Red de servidores) donde se encuentra toda la información y sistema de forma centralizada.

El detalle de la situación actual de cada una de las sucursales se explica en el capítulo anterior.

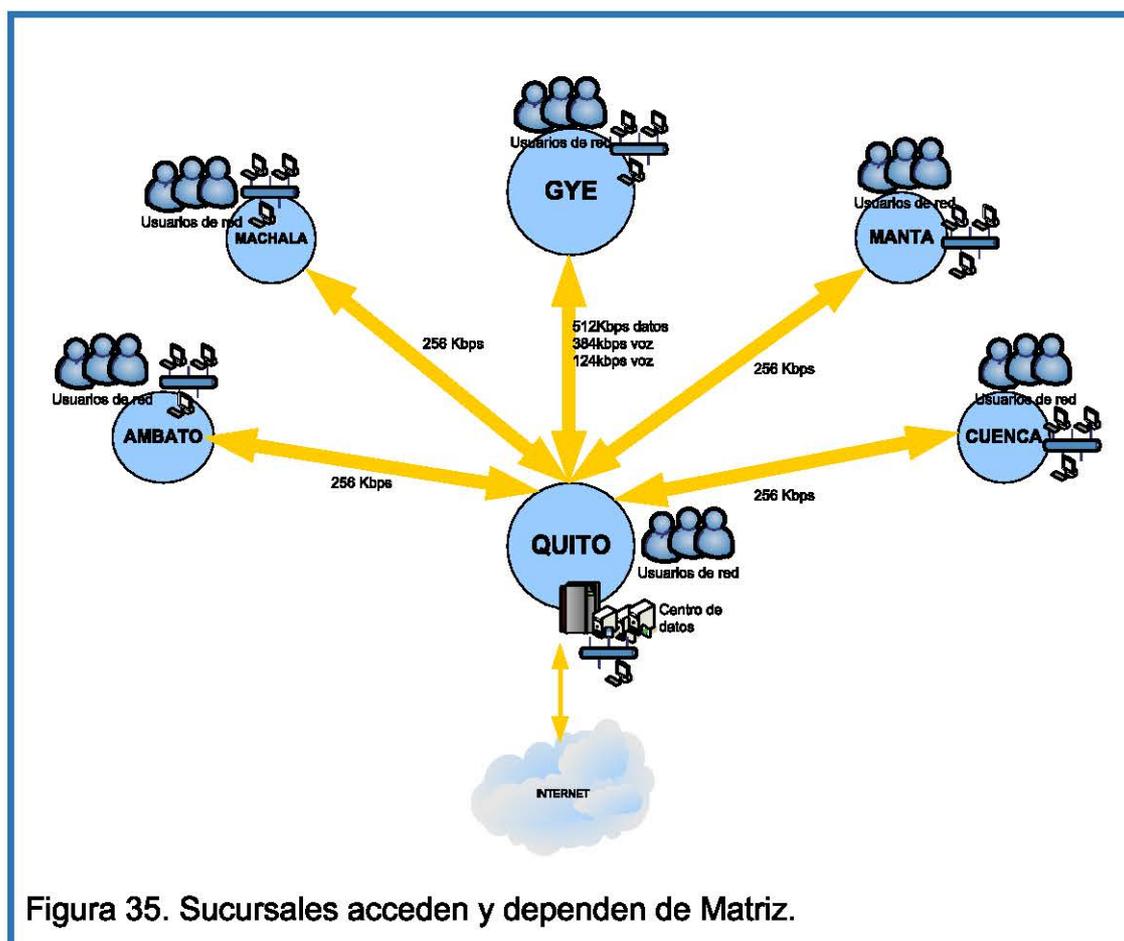


Figura 35. Sucursales acceden y dependen de Matriz.

2.3.6. Problemas identificados en la red WAN

- La organización requiere centralizar todas las llamadas telefónicas de autorizaciones y de servicios a clientes o socios en el call center Matriz para evitar la duplicidad de actividades en las sucursales
- La organización requiere renovar sus equipos de datos y de voz que se tiene con las sucursales ya que estos equipos son muy antiguos y es muy difícil conseguir repuestos y personal que sepa administrarlos.
- La organización requiere mantener el estándar de equipos de telefonía ALCATEL e implementar un estándar de equipos de comunicaciones en la red WAN en marca CISCO al igual que la red LAN.

2.3.7. Solución de red WAN y condiciones telefónicas centralizadas

Para cumplir con las necesidades impuesta por la organización se plantea.

- Reestructurar la red de datos WAN, unificando enlaces dedicados para voz con enlaces de datos.
- Cambiar los equipos de comunicaciones ACT por equipos Routers Cisco.
- Integrar las centrales telefónicas ALCATEL con los equipos de red Router Cisco.
- Transportar las llamadas telefónicas de la sucursales mediante voz sobre IP.
- Aplicar balanceo de carga a los enlaces.

2.3.8. Reestructuración de la red de datos WAN

En el capítulo anterior se explica el estado actual de la red de WAN, la misma que está conformada en su mayoría por equipos ACT, equipos que hacen la función de routers integrando la red de datos LAN de Matriz con el resto de sucursales, adicionalmente integra la centrales telefónicas utilizando tecnología TDM, actuando estos equipos como multiplexores y demultiplexores, estos equipos han cumplido su ciclo de vida trabajando por más de 8 años y necesitan ser renovados.

La solución que se presenta para la matriz abarca la solución nacional, debido a que los sistemas de la organización se encuentran centralizados en la Matriz y todas las sucursales requieren el acceso a la información de los sistemas.

En la figura 36 se muestra el diseño de la solución de comunicaciones de la red WAN entregando el sistema telefónico.

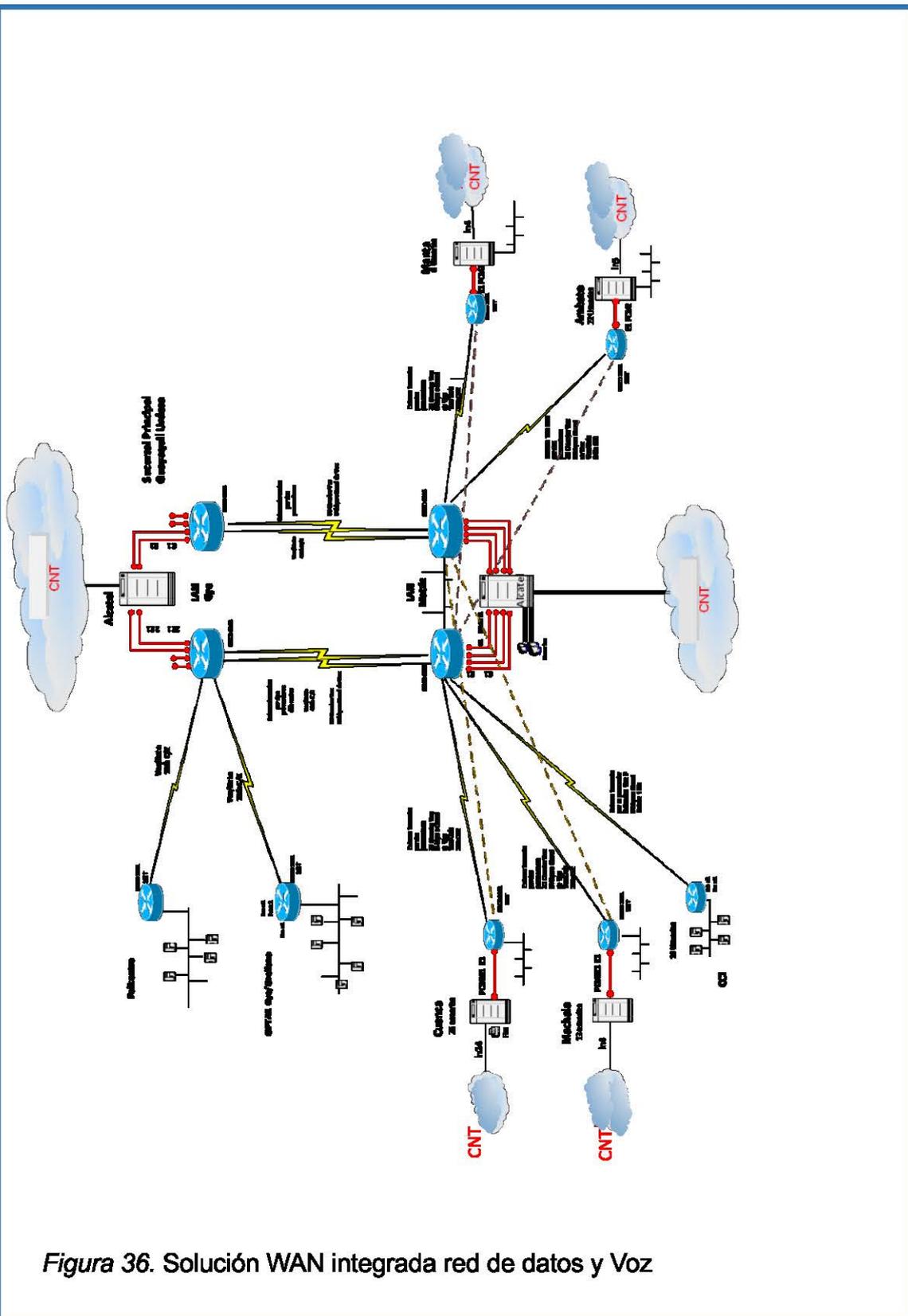


Figura 36. Solución WAN integrada red de datos y Voz

2.4. Explicación de la solución

2.4.1. Comunicación matriz – sucursal principal Guayaquil

Según explicación realizada en la realidad actual de la empresa en capítulos anteriores, la sucursal principal es Guayaquil Urdesa y en la que existe un 30% de usuarios del total de toda la organización.

Para la comunicación entre Matriz y sucursal Guayaquil se diseña una comunicación de alta disponibilidad formada por 4 Router, instalados 2 en Quito y 2 en Guayaquil alineados para mantener un red de alta disponibilidad utilizando la configuración propietaria de CISCO llamada HSRP, los pasos a detalle se explica en la figura 37.

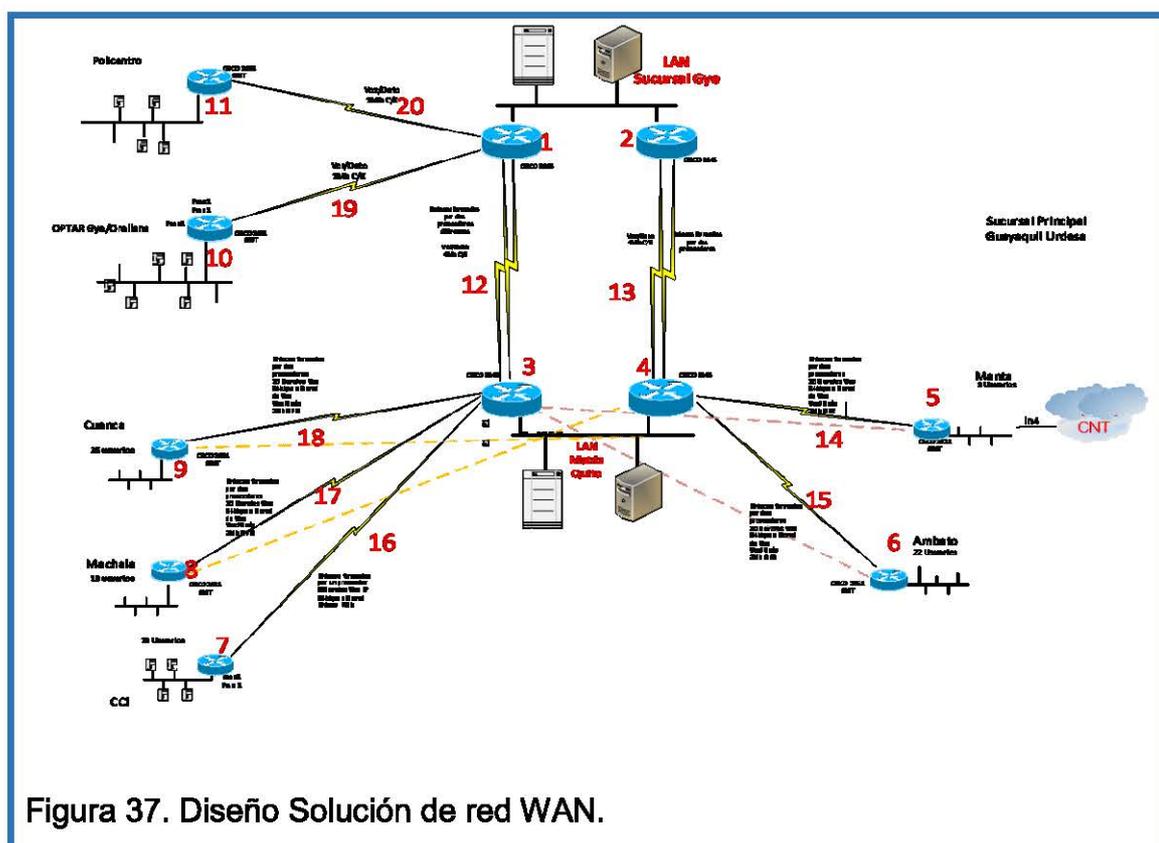


Figura 37. Diseño Solución de red WAN.

Los puntos 1,2,3,4 identificado en La figura “Diseño Solución de red WAN” corresponden a equipos de comunicaciones Routers CISCO modelo 3845, la función de estos equipos es integrar/enrutar el tráfico de red desde la sucursal matriz hacia las demás sucursales, a cada par de estos equipos 1-3 y 2-4 se

encuentran conectados enlaces de comunicaciones WAN provistos por cada par proveedores de servicio de comunicaciones independientes.

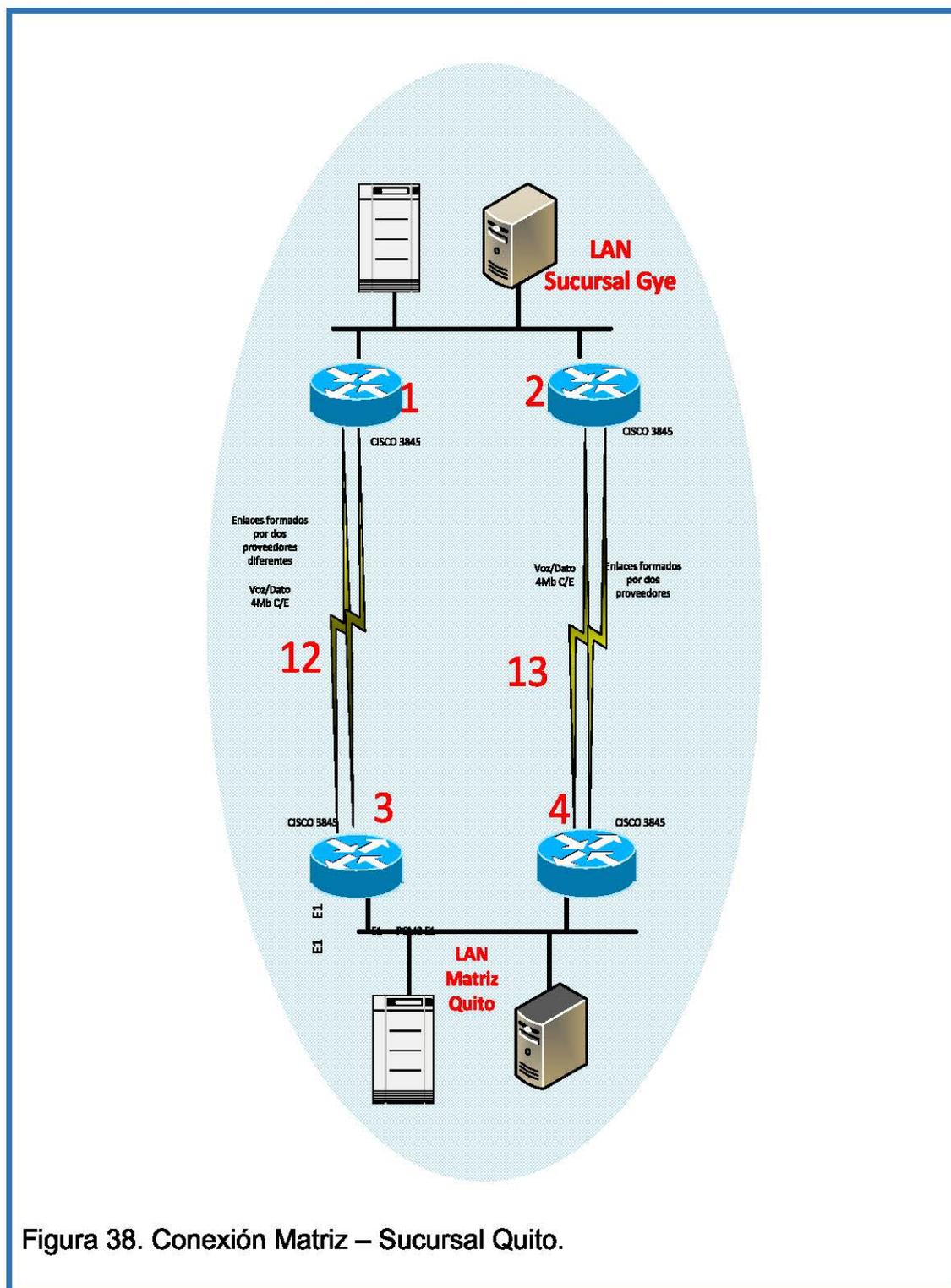


Figura 38. Conexión Matriz – Sucursal Quito.

Los equipos routers en cada segmento LAN identificados como 1-2 y 3-4 están configurados utilizando tecnología propietaria de CISCO llamada HSRP, que permite ver a los dos equipos router como si fuera uno solo y facilitando la configuración de un solo Gateway de salida en la red LAN, para ver mayor información de HSRP y configuración técnica al final de este documento en la sección "Información de términos que se deben conocer se explica sobre este tipo de configuración y se hace referencia a link donde se puede encontrar un mayor detalle" con esta solución se tiene una alta disponibilidad de comunicación ya que se tienen 4 caminos diferentes para llegar desde Matriz hasta la sucursal Guayaquil.

La característica básica y necesaria de equipos CISCO para implementar esta solución es:

- 4 Puertos de Voz E1.
- 1 Puerto Ethernet LAN 10/100/1000 Mbps.
- 2 Puertos WAN Ethernet.
- Capacidad de Encriptación de los enlaces utilizando protocolo 3DES.
- Capacidad de empaquetamiento de paquetes de voz.
- Capacidad de configuración de QoS.
- Los revisados y recomendados para el estudio son equipos CISCO de la familia 3800 (3845).

A la red WAN formada entre Matriz y Sucursal Guayaquil se integra el sistema de Voz actual formado por centrales telefónicas Alcatel, agregando simplemente tarjetas 4 tarjetas 1 en la central de la sucursal Guayaquil y 8

Tarjetas E1 a la central Matriz (4E1 para recibir las llamadas de Guayaquil y 4E1 para recibir las llamadas de otras sucursales que se verán más adelante).

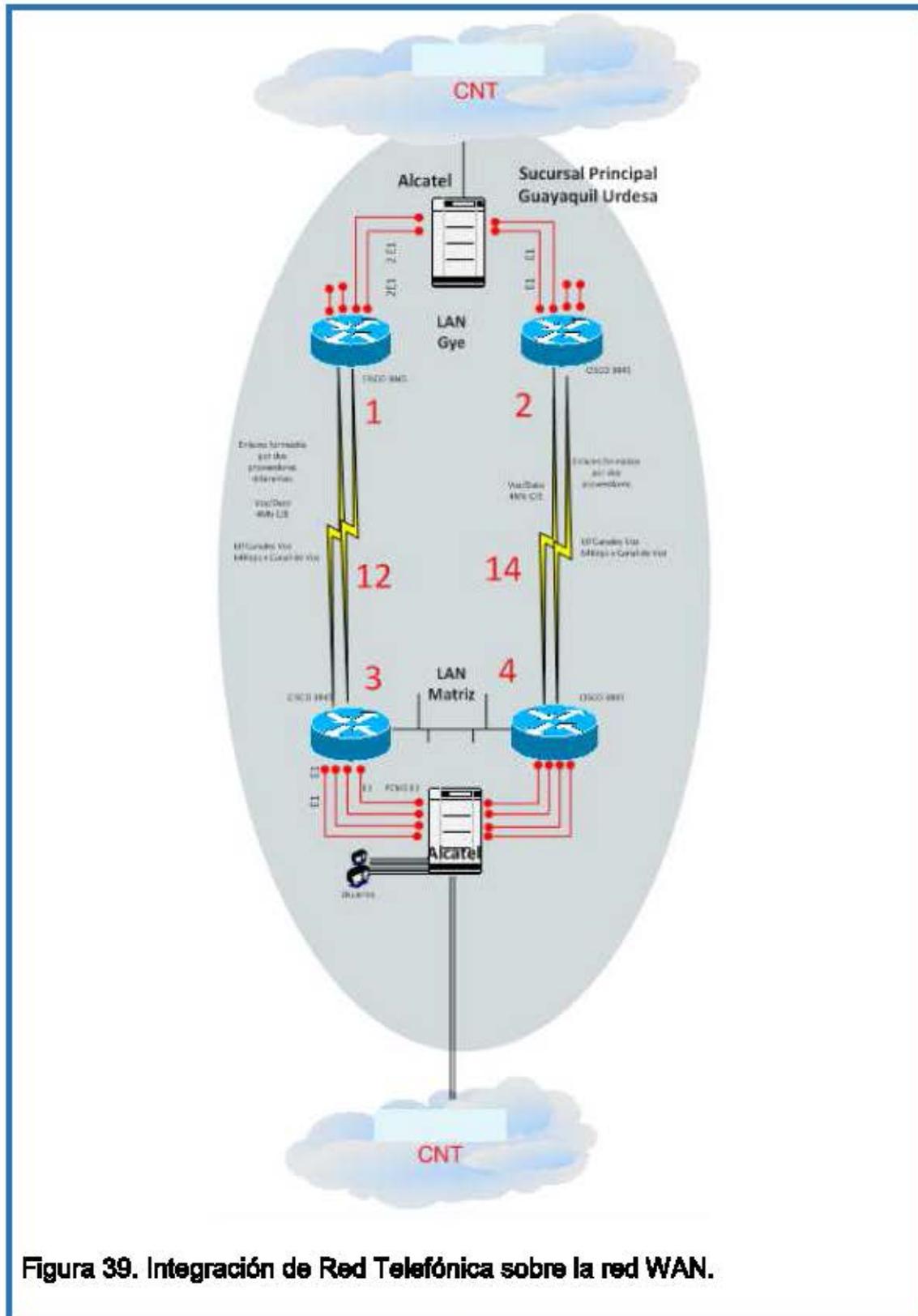


Figura 39. Integración de Red Telefónica sobre la red WAN.

Las centrales telefónicas ALCATEL propietarias de la empresa donde se realiza el estudio se integran con la red WAN mediante conexión de tarjetas E1, (con un cable RJ45 se conectan cada puerto E1 de la Central Telefónica Alcatel con los equipos de Comunicación Cisco), esta configuración permite poder realizar llamadas telefónicas originadas en la sucursal Guayaquil y enviarles a la central telefónica Matriz, la Integración de la Central Telefónica Guayaquil con la red WAN se ve en la siguiente figura. Nota. El detalle de la configuración de sucursal Guayaquil se ve a detalle en Solución Sucursal Guayaquil.

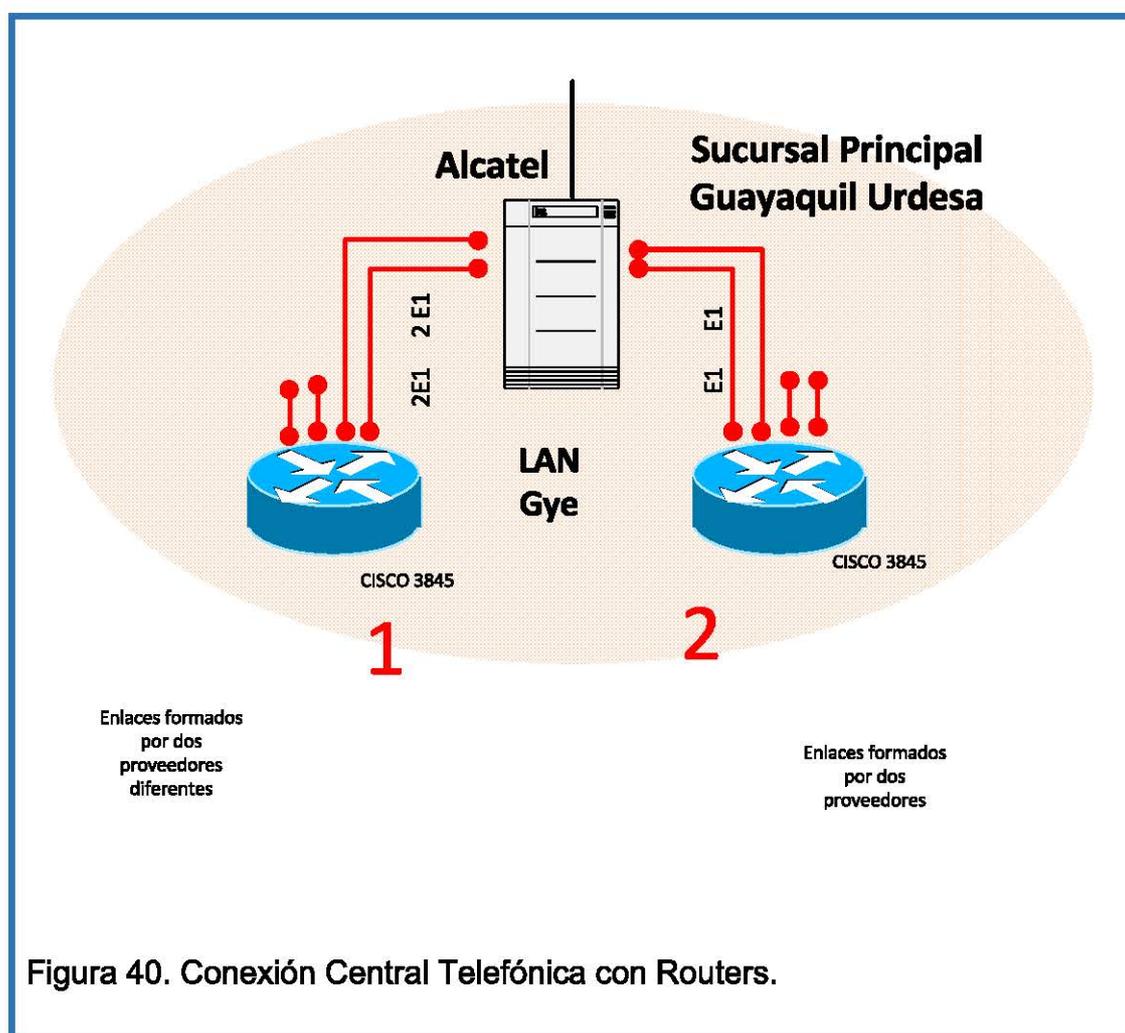


Figura 40. Conexión Central Telefónica con Routers.

Las llamadas originadas en la sucursal Guayaquil deben ser entregadas a la central telefónica de Matriz para que estas sean atendidas y gestionadas por el personal correspondiente.

La integración de la Central Telefónica en Matriz es equivalente con la variante que tiene mayores canales E1 conectados a los Routers de la WAN, a la integración de la Central a los Routers o red WAN se muestra en la figura 41.

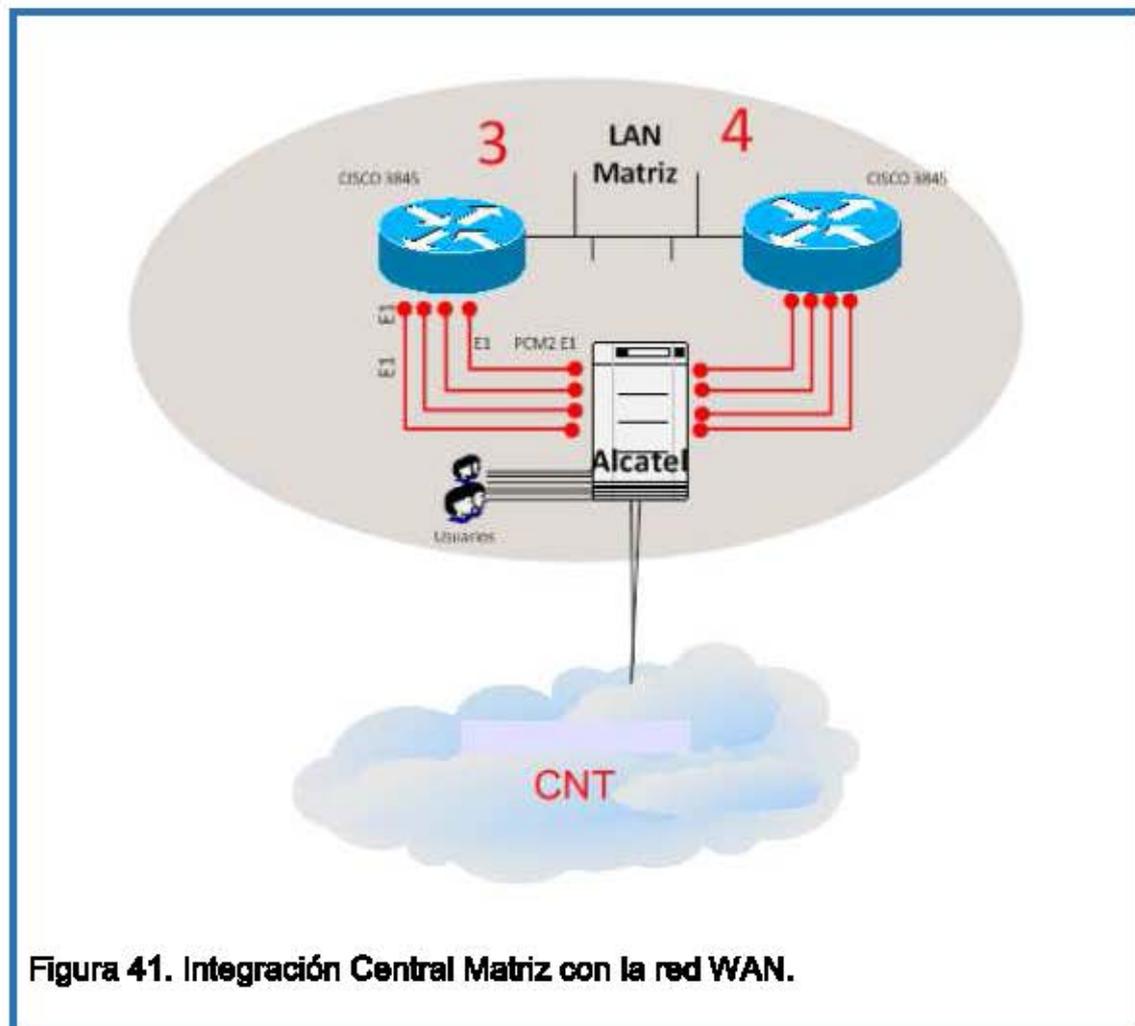


Figura 41. Integración Central Matriz con la red WAN.

Para realizar esta integración los equipos CISCO deben tener 4E1 en cada Router y se deben agregar a la central telefónica 4 tarjetas E1. La razón de tener mayor cantidad de tarjetas E1 en la matriz se debe a que se recibe llamadas telefónicas de todas las sucursales, tomando en cuenta que cada E1 puede transmitir/recibir un máximo de 30 llamadas a la vez.

La solución de red WAN con las sucursales es equivalente y están compuestas de:

- Dos enlaces de red WAN con proveedores de servicio diferentes.

- Routers CISCO en cada sucursal de la familia 2800 equipados con:
 - 1 Puerto LAN Ethernet 10/100 Mbps
 - 1 Puerto WAN Ethernet 10/100 Mbps
 - 1 Puerto E1 de Voz
 - Compresión de datos
 - Encriptación de datos
 - Calidad de Servicio (Qos)
- Un Switch Cisco de 48 Puertos de la familia 2900.

La central de la sucursal se integra a la red WAN por medio de E1s de Voz conectando físicamente por medio de un cable UTP RJ45 al Router, el Router de la sucursal a su vez integra y une la red de datos de la sucursal con la red de Matriz, las llamadas de voz viajan utilizando tecnología llamada Voz sobre IP.

Esta solución se aplica detalladamente para todas las sucursales, el detalle de la solución de red LAN, WAN e integración con la central se ve en el capítulo 2 correspondiente a la solución de cada sucursal.

2.4.2. Solución WAN y telefonía para puntos de servicio

La solución para puntos de venta se basa en la implementación de enlaces de comunicaciones e implementación de telefónica IP, instalando teléfonos IPs en los puntos de venta remotos y administrados de forma remota por la central más cercana.

Para los puntos de servicio llamados agencias donde el número de usuarios varía entre 1 a 10 se implementó la siguiente solución graficada en la figura 42.

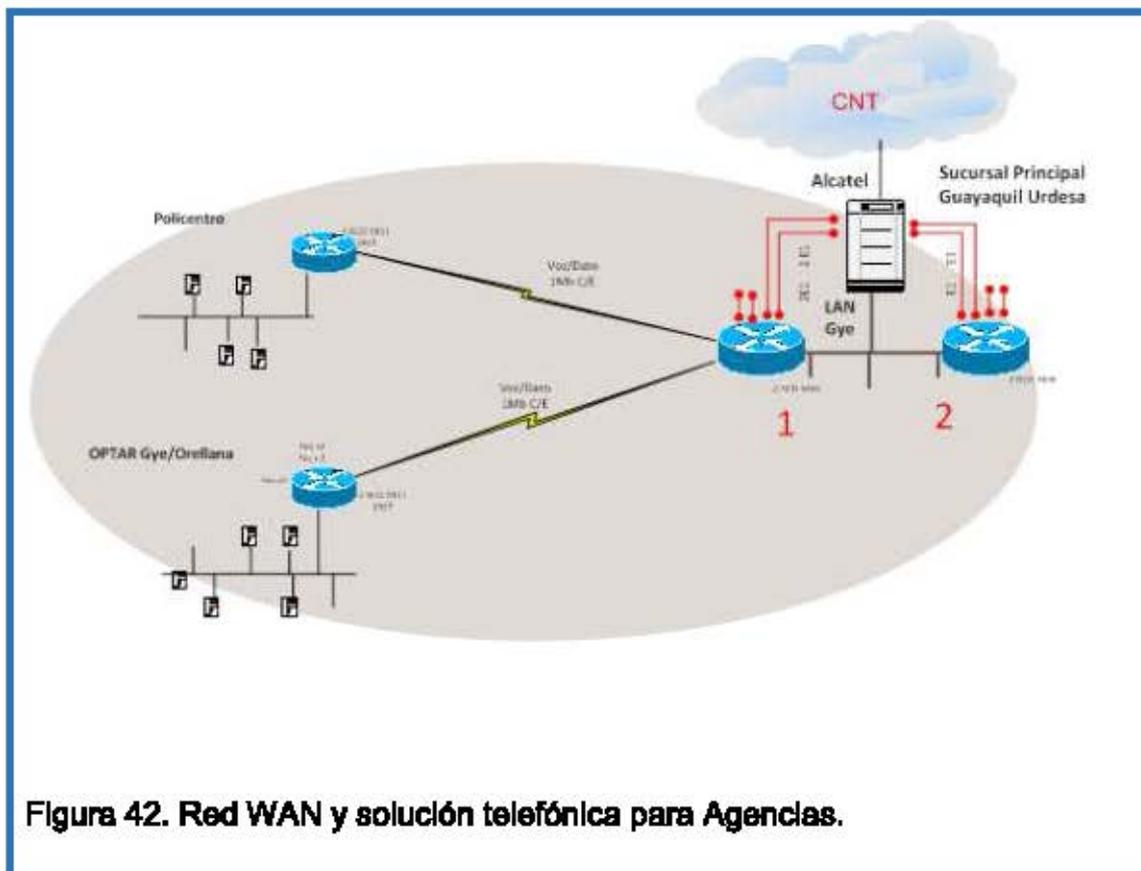


Figura 42. Red WAN y solución telefónica para Agencias.

La solución se implementa en las tres agencias del estudio, CCI, Orellana, Policentro, con estas agencias se implementan enlaces WAN.

- CCI- Matriz.
- Orellana- Urdesa Guayaquil.
- Policentro – Urdesa Guayaquil.

Por medio de este enlace de comunicaciones las agencias tienen acceso a los sistemas que se encuentran centralizados en la Matriz, en cada una de las agencias se instalan teléfonos IP que forman parte del sistema de extensiones telefónicas de Quito y Urdesa respectivamente.

2.4.3. Equipos necesarios de red wan y telefonía

Tabla 37. Equipos de red y telefonía requeridos para Quito.

QUITO - EQUIPOS DE RED WAN REQUERIDOS Y DISPOSITIVOS TELEFÓNICOS				
Equipo	Característica	Cantidad	Localidad	Requerimientos de RED LAN
Router Cisco 3845	4 Puertos E1 de Voz	2	Quito	Dos puntos de Red a la red LAN Servicio de QoS en la red LAN
	1 Puerto LAN Ethernet			
	2 Puertos WAN Ethernet			
	Capacidad de Encriptación			
	Capacidad de empaquetamiento de datos Manejo de Calidad de Servicio			
ALCATEL	Tarjetas E1 para Central Alcatel 4800	8		

Tabla 38. Equipos de red y telefonía requeridos para Guayaquil.

GUAYAQUIL - EQUIPOS DE RED WAN REQUERIDOS Y DISPOSITIVOS TELEFONICOS				
Equipo	Característica	Cantidad	Localidad	Requerimientos de RED LAN
Router Cisco 3845	4 Puertos E1 de Voz	2	Guayaquil	Dos puntos de Red a la red LAN Servicio de QoS en la red LAN
	1 Puerto LAN Ethernet			
	2 Puertos WAN Ethernet			
	Capacidad de Encriptación			
	Capacidad de empaquetamiento de datos Manejo de Calidad de Servicio			
ALCATEL	Tarjetas E1 para Central Alcatel 4800	4		

Tabla 39. Equipos de red y telefonía requeridos para Cuenca.

CUENCA - EQUIPOS DE RED WAN REQUERIDOS Y DISPOSITIVOS TELEFONICOS				
Equipo	Característica	Cantidad	Localidad	Requerimientos de RED LAN
Router CISCO 2800	1 Puertos E1 de Voz	1	Cuenca	Dos puntos de Red a la red LAN Servicio de QoS en la red LAN
	1 Puerto LAN Ethernet			
	2 Puertos WAN Ethernet			
	Capacidad de Encriptación			
	Capacidad de empaquetamiento de datos Manejo de Calidad de Servicio			
ALCATEL	Tarjetas E1 para Central Alcatel 4800	1		

Tabla 40. Equipos de red y telefonía requeridos para Ambato

AMBATO - EQUIPOS DE RED WAN REQUERIDOS Y DISPOSITIVOS TELEFONICOS				
Equipo	Característica	Cantidad	Localidad	Requerimientos de RED LAN
Router CISCO 2800	1 Puertos E1 de Voz	1	Ambato	Dos puntos de Red a la red LAN
	1 Puerto LAN Ethernet			Servicio de QoS en la red LAN
	2 Puertos WAN Ethernet			
	Capacidad de Encriptación			
	Capacidad de empaquetamiento de datos			
ALCATEL	Tarjetas E1 para Central Alcatel 4800	1		

Tabla 41. Equipos de red y telefonía requeridos para Machala.

MACHALA - EQUIPOS DE RED WAN REQUERIDOS Y DISPOSITIVOS TELEFONICOS				
Equipo	Característica	Cantidad	Localidad	Requerimientos de RED LAN
Router CISCO 2800	1 Puertos E1 de Voz	1	Machala	Dos puntos de Red a la red LAN
	1 Puerto LAN Ethernet			Servicio de QoS en la red LAN
	2 Puertos WAN Ethernet			
	Capacidad de Encriptación			
	Capacidad de empaquetamiento de datos			
ALCATEL	Tarjetas E1 para Central Alcatel 4800	1		

Tabla 42. Equipos de red y telefonía requeridos para Manta.

MANTA - EQUIPOS DE RED WAN REQUERIDOS Y DISPOSITIVOS TELEFONICOS				
Equipo	Característica	Cantidad	Localidad	Requerimientos de RED LAN
Router CISCO 2800	1 Puertos E1 de Voz	1	Manta	Dos puntos de Red a la red LAN
	1 Puerto LAN Ethernet			Servicio de QoS en la red LAN
	2 Puertos WAN Ethernet			
	Capacidad de Encriptación			
	Capacidad de empaquetamiento de datos			
ALCATEL	Tarjetas E1 para Central Alcatel 4800	1		

Tabla 43. Equipos de red y telefonía requeridos para Oficinas.

OTROS - EQUIPOS DE RED WAN REQUERIDOS Y DISPOSITIVOS TELEFONICOS				
Equipo	Característica	Cantidad	Localidad	Requerimientos de RED LAN
Router CISCO 2800	1 Puertos E1 de Voz	3	Otras Oficina	Dos puntos de Red a la red LAN
	1 Puerto LAN Ethernet		CCI	Servicio de QoS en la red LAN
	2 Puertos WAN Ethernet		Policentro Orellana	
	Capacidad de Encriptación			
	Capacidad de empaquetamiento de datos			
Manejo de Calidad de Servicio				
ALCATEL	Licencias de Telefonía IP	30		

2.4.4. Enlaces requeridos para la solución wan.

Tabla 44. Tabla de enlaces y anchos de banda requeridos.

ORIGEN	DESTINO	CANTIDAD	BW x ENLACE (Kbps)	BW TOTAL DE CONEXIÓN (Kbps)	NRO CANALES E1	CANALES DE VOZ	BW PARA USO DE VOZ (Kbps)	BW PARA USO DE DATOS
QUITO	GUAYAQUIL URDESA	4	4096	16384	4	120	7680	8704
QUITO	CUENCA	2	2048	4096	1	30	1920	2176
QUITO	AMBATO	2	2048	4096	1	30	1920	2176
QUITO	MACHALA	2	2048	4096	1	30	1920	2176
QUITO	MANTA	2	2048	4096	1	30	1920	2176
GYE URDESA	ORELLANA	1	1024	1024	0	10	640	384
GYE URDESA	POLICENTRO	1	1024	1024	0	10	640	384
QUITO	CCI	1	1024	1024	0	10	640	384

2.4.5. Solución propuesta para la sucursal de Guayaquil

La solución para la Sucursal Guayaquil consiste en consolidar los números PBX es decir posicionar solo dos números telefónicos en los clientes, un número PBX para Servicios Generales, Atención al cliente y un número PBX para Autorizaciones.

Todas las llamadas que ingresan al PBX de autorizaciones son ruteadas hacia Quito utilizando la red de datos.

Las llamadas que ingresan al PBX de servicios generales, atención al cliente y establecimientos, presentaran un mensaje de operadora automática con el menú respectivo, dependiendo de la opción que el cliente escoja la llamada

podrá ser atendida locamente o traslade hacia la agencia Policentro y ruteada hacia el Call Center de Quito por la red de datos.

Se estandariza la plataforma telefónica en las agencias a una sola sola versión de sistema operativo, se instala en la Agencia Orellana un equipo Media Gateway Alcatel administrado por la central telefónica de la Sucursal, este equipo integra la red telefónica de la agencia con la sucursal permitiendo realizar llamadas utilizando la red de datos entre los dos puntos.

Se actualiza la central telefónica Alcatel de la Sucursal Guayaquil para que pueda soportar telefonía IP, y se instala extensiones IP en la agencia Policentro, con esto se integra estas la agencia con la sucursal.

Las líneas que se tienen en la Agencia Policentro desaparecen, todas las llamadas que el cliente requiera hacer hacia este punto de atención deben ingresar por los PBX de la sucursal.

Las llamadas telefónicas externas que requieran hacer el personal que se encuentre en la Agencia Policentro serán realizadas desde la central telefónica de la sucursal.

La finalidad principal de la agencia Orellana es la atención personalizada a los clientes y contactar al cliente por captación de inversiones, es decir el cliente acude personalmente a dichas instalaciones, razón por la cual se reconfigura las líneas que forman el PBX.

La figura muestra la solución propuesta para la Sucursal Guayaquil y sus dos agencias, Policentro y Orellana.

Punto 1. En la sucursal Guayaquil se consolida el número de PBX, un PBX para autorizaciones y un PBX de Atención al Cliente, Establecimientos y servicios generales, anteriormente se tenía dos PBX para atención al cliente y tres PBX para Autorizaciones, con la consolidación de estos PBX se logrará un mejor posicionamiento de estos números en el cliente.

Cuando un cliente realice una llamada telefónica al PBX de autorizaciones la llamada será enrutada hacia el Call Center de la Matriz en Quito utilizando los enlaces de datos.

Cuando un cliente realice una llamada telefónica al PBX de Atención al Cliente, Establecimientos y Servicios Generales, el cliente escuchara un menú presentado por la operadora automática, dependiente de la opción que escoja la llamada podrá ser atendida locamente, enrutada hacia la agencia Policentro o enrutada hacia el Call Center de la Matriz utilizando los enlaces de datos que comunican a las agencias y a la Matriz.

Punto 2 y 14. Representan a la PSTN que en este caso es la división de la Corporación Nacional de Telecomunicaciones (CNT llamada Pacifictel).

Punto 3 y 15. Líneas troncales de la Sucursal Guayaquil y Agencia Orellana con la PSTN (Pacifictel).

Tabla 45. Líneas Troncales de Guayaquil y Agencia Orellana

Localidad	Total Líneas	Líneas Entrantes	Líneas Salientes	Líneas Mixtas	CENTRAL
Sucursal Guayaquil	111	61	50	0	ALCATEL 4400
Agencia Orellana	25	8	10	7	Media Gateway Alcatel

Punto 4. Representa la Central Telefónica Alcatel 4400 que se encuentra instalada en la Sucursal Guayaquil, esta central es actualizada con un módulo para soporte de telefónica IP y es agregada una tarjeta E1.

Punto 5 y 17, Representa las bases celulares instaladas en la central telefónica de la Sucursal y en la Media Gateway de la agencia Orellana, el objetivo de estas bases celulares es para que cuando el personal interno realice llamadas a números celulares las llamadas salgan por estas bases con el fin de abaratar costos.

Punto 6. Representa las extensiones telefónicas analógicas o digitales que salen de la central telefónica Alcatel 4400 para uso del personal interno de la sucursal.

Punto 7. Representa dos E1 que se encuentran instalados en la central telefónica Alcatel 4400 y a su vez se encuentran conectados al Router de la red de datos, estas E1 integran la central telefónica con la red de datos permitiendo transferir las llamadas telefónicas que ingresan de la PSTN a la central telefónica hacia las extensiones IP o hacia las localidades remotas como al Call Center.

Punto 8. Representa la red de datos de la sucursal Urdesa

La red de datos de la sucursal es renovada en su totalidad con equipos CISCO con características de alta disponibilidad, PoE , manejo de VLANs, manejo de QoS y reorganización del cableado estructurado.

Punto 9, 21, 25. Equipo Router, este equipo permite comunicar dos redes LAN por medio de enlaces de comunicaciones.

Punto 10. Representa un equipo Router que tiene integrado dos tarjetas E1, este equipo permite comunicar dos redes LAN por medio de enlaces de comunicaciones, adicionalmente este integra la red de datos con la red telefónica permitiendo transferir llamadas hacia puntos remotos utilizando la tecnología Voz sobre IP (Voip).

Punto 11, 12 y 13, Representan los enlaces de datos que son arrendados a proveedores de este servicio.

Según el diseño existen dos enlaces entre cada punto configurados de forma balanceada y son contratados con diferentes proveedores para que en caso de falla de un enlace todo el tráfico será enviado por el otro enlace, estos enlaces permiten transmitir todo tipo de tráfico encapsulado sobre TCP/IP.

Tabla 46. Enlaces que posee la sucursal de Guayaquil.

Origen	Destino	BW	Proveedor
Sucursal Guayaquil	Matriz Quito	4 Mb	Impsat
Sucursal Guayaquil	Matriz Quito	4 Mb	Andinatel
Sucursal Guayaquil	Agencia Policentro	1024 Kbps	Telcolnet
Sucursal Guayaquil	Agencia Orellana	1024 Kbps	Impsat

Punto 18. Representa la red interna de la sucursal de Orellana.

Punto 19. Representa los teléfonos IP en la sucursal de Orellana.

Punto 20. Representa los computadores.

2.4.6. Solución propuesta para la sucursal de Cuenca

La solución que se plantea es:

- Entregar las 12 extensiones telefónicas a la EMPRESA y adquirir 18 líneas telefónicas directas con la PSTN (ETAPA).
- Reconfigurar los números PBX, y crear un solo PBX para atención al cliente y un solo PBX para servicio de autorizaciones, adicionalmente esto facilitara en el posicionamiento de estos números en el cliente.

El PBX1, tendrá 8 Líneas telefónicas de las 18 nuevas adquiridas, las mismas que serán enrutadas hacia el Call Center de la Matriz.

El PBX2, se la desconecta ya que no es necesaria.

El PBX3 de servicio al cliente, se mantiene pero se aumenta a su configuración 7 líneas adicionales teniendo así un nuevo PBX3 de 12 líneas telefónicas de las cuales se podrán enrutar al call center Matriz su totalidad, cuando el cliente llame a este número PBX escuchara un mensaje de bienvenida empresaria y dependiendo de la opción que escoja.

La llamada será atendida en el Call Center de la matriz o locamente, de estas 12 extensiones se configuraran 3 como mixtas líneas mixtas, es decir de entrada y de salida.

- Se configuraran 4 líneas salientes dedicadas para uso general.
- Se reemplazan las líneas Timelines por una tarjeta E1, por esta tarjeta se enrutaran las llamadas telefónicas hacia el Call Center Matriz.
- Se reemplaza el equipo ACT por un ruteador CISCO con una tarjeta E1, dos puertos Ethernet y dos puertos WAN.
- Se reemplaza el SW actual por un SW Cisco de 48 puertos capa 2 administrable.
- El enlace actual de 256 Kbps entre Sucursal Cuenca y Matriz Quito se reemplaza por un enlace de 512 Kbps y adicionalmente se adquiere un segundo enlace de 512 Kbps entre los mismos puntos, estos enlaces funcionaran de forma balanceada, es decir se tendrá un total de 1Mb entre los dos puntos con su respectiva contingencia en caso de falla de uno de ellos.

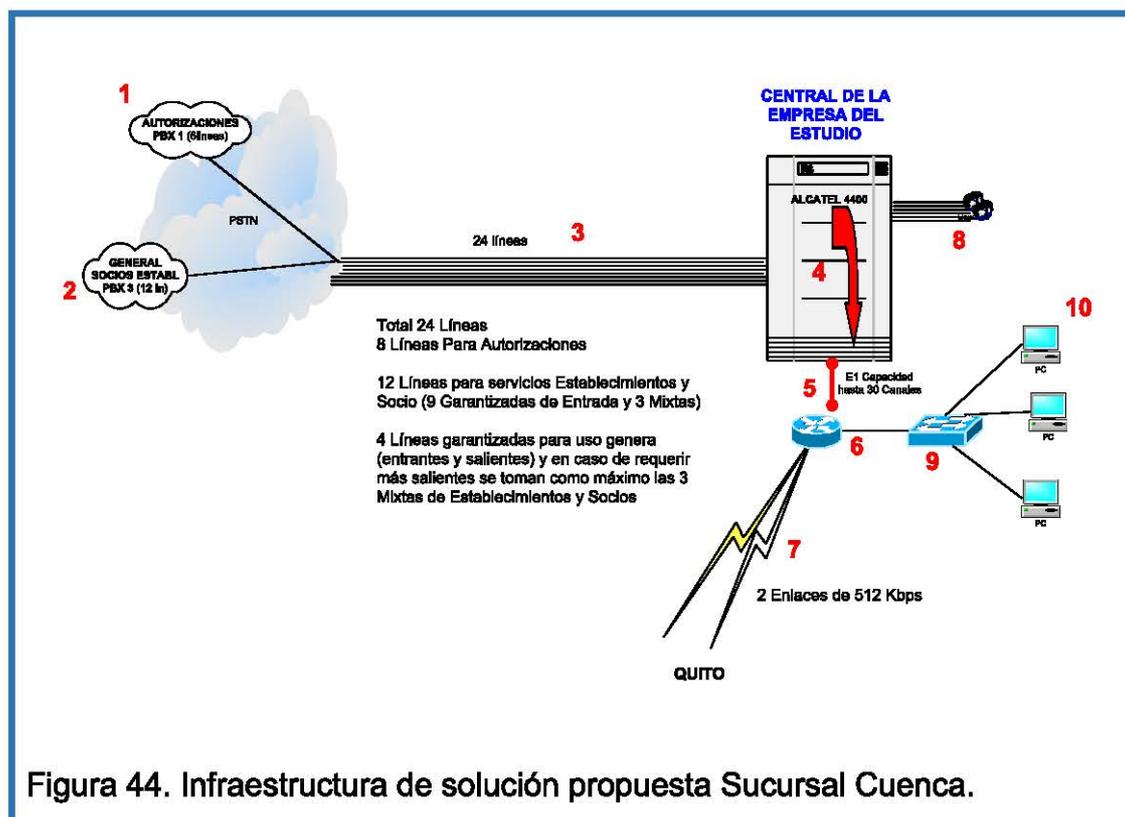


Figura 44. Infraestructura de solución propuesta Sucursal Cuenca.

La figura muestra la solución propuesta para la Sucursal Cuenca

Punto 1: Se crea un número PBX con ETAPA para el servicio de autorizaciones formado por 8 líneas telefónicas.

Punto 2: Se crea un número PBX con ETAPA para el servicio de atención al cliente formado por 12 líneas telefónicas.

Punto 3: Se conectan directamente 24 líneas telefónicas con la PSTN (ETAPA), (6 Actuales más las 18 nuevas adquiridas).

Punto 4: Se reutiliza la Central Telefónica Alcatel 4400.

Punto 5: Se agrega a la central telefónica una tarjeta E1, para conectar la central con el router.

Punto 6: Equipo Router, este equipo integra la red de datos, la red de voz y permite transmitir/enrutar las llamadas telefónicas hacia un punto remoto, en este caso el Call center utilizando tecnología Voz sobre Ip VoIP.

Punto 7: Dos enlaces WAN, estos enlaces unen la red de la sucursal con la matriz y tiene la capacidad de transmitir voz, datos, video, etc.

Punto 8: Usuarios de la red telefónica, se reutiliza la infraestructura actual

Punto 9: Se reemplaza el Hub actual por obsolescencia y se instala un SW Cisco de 48 puertos de capa 2, esto permite aplicar QoS en la red, soporta telefónica IP, VLAN, y control de puertos por seguridad informática.

Punto 10: Usuarios de la red de la sucursal Cuenca.

2.4.7. Solución propuesta para la sucursal de Ambato

La solución que se plantea consiste en:

- CNT no dispone de mayor capacidad de líneas telefónicas para el sector donde se encuentra esta sucursal, razón por la cual la mejor solución es adquirir un E1, pero para esto se debe ceder dos líneas telefónicas con el fin de re utilizar los 4 hilos de cobre de estas, y así poder implementar el E1 por este medio.
- La eliminación de estas dos líneas analógicas permitirá contar con 30 líneas telefónicas digitales, se explica de forma más clara en la figura 45.

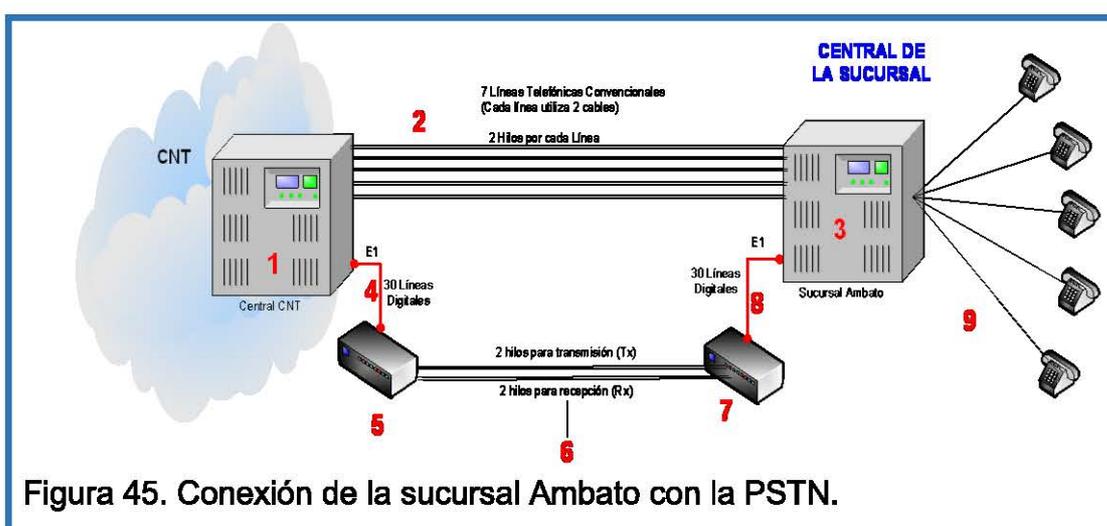


Figura 45. Conexión de la sucursal Ambato con la PSTN.

Explicación de la figura conexión E1 con la PSTN como solución.

Cuando un cliente solicita una línea telefónica a un proveedor de la telefónica pública en nuestro país la instalación de la línea consiste en tender el cable telefónico desde una central de la PSTN hasta el Cliente.

El punto 1, es la central del proveedor público de telefonía PSTN.

El punto 2, son los cables que cada línea telefónica tiene hasta llegar al cliente, en este caso estos cables llegan hasta la central de la sucursal. Cada cable telefónico está compuesto de dos hilos los mismos que se utilizan para transmisión (Tx) y recepción (Rx).

El punto 3, es la central telefónica del cliente, en este caso la sucursal del estudio.

El punto 4, es la conexión de la tarjeta E1 de la central de la PSTN con un modem o un multiplexor para poder transmitir 30 líneas digitales por un par de líneas de cobre.

El punto 5 y 7, Son módems o multiplexores, la conexión entre los modem/multiplexores de la PSTN y del cliente se denomina última milla, y para este tipo de soluciones en nuestro país el cliente es responsable de adquirir estos equipos y realizar su instalación, adicionalmente debe considerar que la red eléctrica de la PSTN trabaja a 48 V DC mientras que la del cliente puede trabajar a 110 V o 220 V

El punto 6, corresponde a los dos cables telefónicos por donde se transmitirá la señal del E1, cada cable está compuesto por dos hilos de cobre, es decir se dispone de cuatro hilos de cobre de los cuales dos se utilizan para transmisión (Tx) y dos para recepción (Rx), se utilizan dos hilos para cada fin por temas de backup.

El punto 8, corresponde a la conexión del E1 entre el modem/multiplexor con la central telefónica del cliente, aquí se recibe el cliente las 30 líneas digitales proveídas por la PSTN.

El punto 9, corresponde a las extensiones internas de los usuarios.

- Creación de un número PBX de 10 canales telefónicos del E1 dedicados para el servicio de autorizaciones
- Creación de un número PBX de 15 canales telefónicos del E1 dedicados para la recepción de llamadas por atención al cliente o activas para el uso de la sucursal.
- Los 5 canales restantes del E1 se configurarían como líneas salientes para llamadas del personal de la sucursal más las 5 líneas restantes.
- Los números actuales publicados al cliente formados por números independientes desaparecen.
- Se agrega a la central 2 tarjetas E1, una para conectar con Andinatel y otra para conectar la central con el equipo de comunicaciones de red.
- Se reemplaza el equipo Actual por un ruteador CISCO con una tarjeta E1, dos puertos Ethernet y dos puertos WAN.
- Se reemplaza los dos Switch s actuales por un Swithc Cisco de 48 puertos capa 2 administrable.
- El enlace actual de 256 Kbps entre la sucursal Ambato con la Matriz Quito se reemplaza por un enlace de 512 Kbps y adicionalmente se adquiere un segundo enlace de 512 Kbps entre los mismos puntos, estos enlaces funcionaran de forma balanceada, es decir se tendrá un total de 1Mb entre los dos puntos con su respectiva contingencia en caso de falla de uno de ellos.

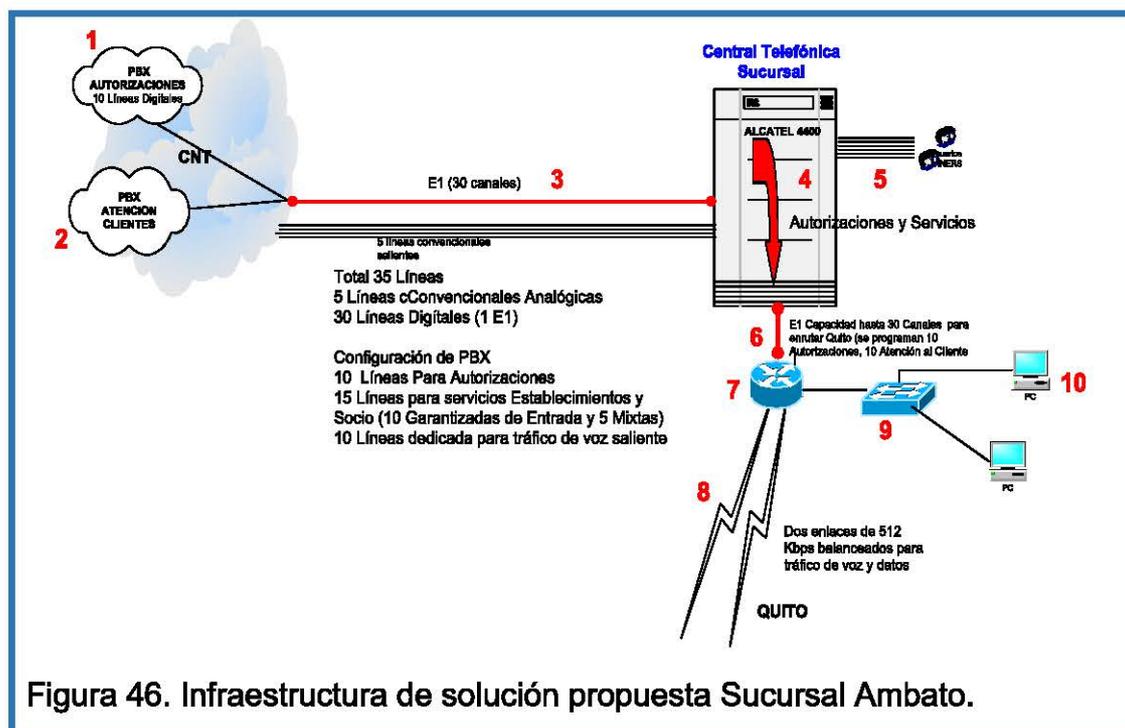


Figura 46. Infraestructura de solución propuesta Sucursal Ambato.

Punto 1: Se crea un número PBX para el servicio de autorizaciones formado por 10 líneas telefónicas del E1.

Punto 2: Se crea un número PBX para el servicio de atención al cliente formado por 15 líneas telefónicas del E1

Punto 3: Se configura 10 líneas para tráfico de voz saliente formadas por 5 digitales del E1 y 5 analógicas

Punto 4: Se reutiliza la Central Telefónica Alcatel 4400

Punto 5: Corresponden a las extensiones internas de la sucursal.

Punto 6: Se agrega a la central telefónica una tarjeta E1, para conectar la central con el router, adicionalmente se agregó otra E1 para conectarse con la PSTN.

Punto 7: Equipo Router, este equipo integra la red de datos, la red de voz y permite transmitir/enrutar las llamadas telefónicas hacia un punto remoto, en este caso el Call center utilizando tecnología Voz sobre Ip (VoIP).

Punto 8: Dos enlaces WAN, estos enlaces unen la red de la sucursal con la matriz y tiene la capacidad de transmitir voz, datos, video, etc.

Punto 9: Se reemplaza los dos hubs actuales por obsolescencia y se instala un SW Cisco de 48 puertos de capa 2, esto permite aplicar QoS en la red, soporta telefónica IP, VLAN, y control de puertos por seguridad informática.

Punto 10: Usuarios de la red.

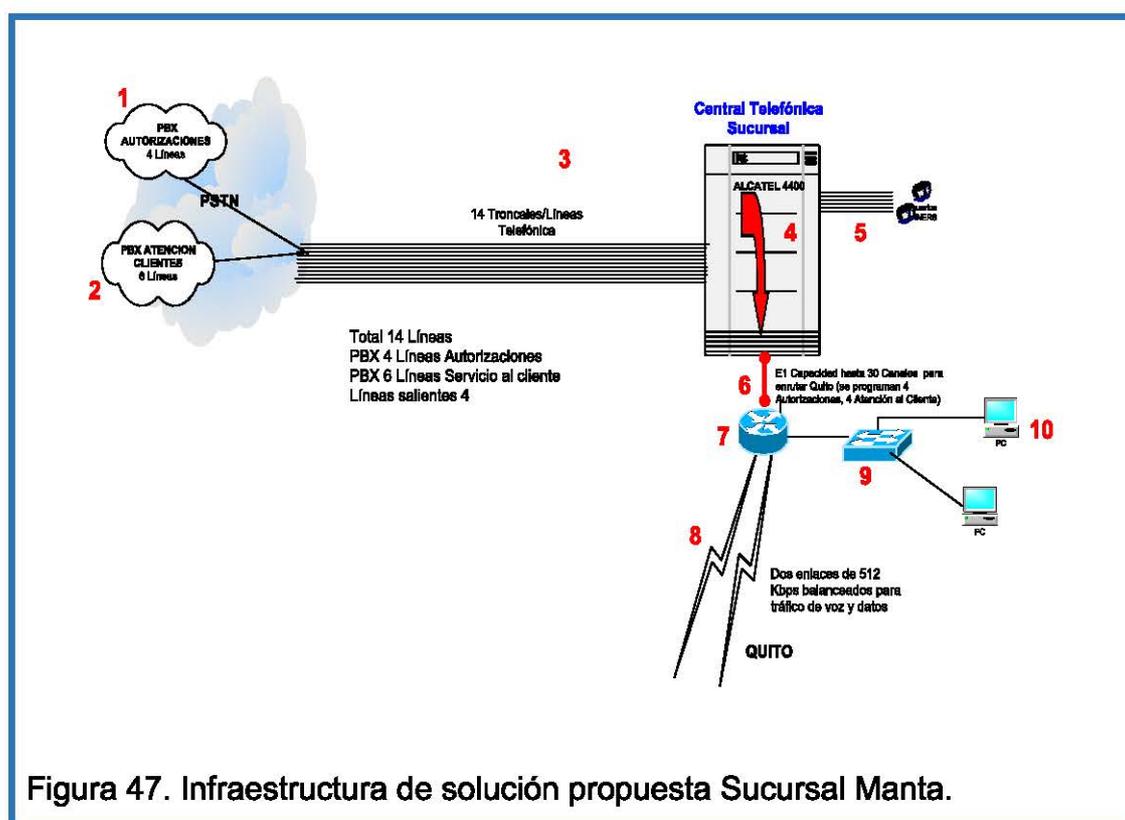
Esta solución le permitirá a la sucursal Ambato atender con mayor capacidad telefónica a los clientes que requieren comunicarse locamente y adicionalmente enrutar las llamadas telefónicas hacia el Call Center de Quito tanto por autorizaciones o atención al cliente.

2.4.8. Solución propuesta para la sucursal de Manta

La solución que se plantea consiste en:

- Adquirir 4 líneas telefónicas adicionales y configurarles como un PBX para el Servicio de Autorizaciones
- Se agrega a la central, 1 tarjeta E1 para conectar con conectar la central con el equipo de comunicaciones de red.
- Se reemplazar el equipo ruteador actual por un ruteador CISCO con una tarjeta E1, dos puertos Ethernet y dos puertos WAN.
- Se reemplaza el hub actual por un Switch Cisco de 48 puertos capa 2 administrable.
- El enlace actual de 256 Kbps entre la sucursal Manta y Matriz Quito se reemplaza por un enlace de 512 Kbps y adicionalmente se adquiere un segundo enlace de 512 Kbps entre los mismos puntos, estos enlaces funcionaran de forma balanceada, es decir se tendrá un total de 1Mb entre

los dos puntos con su respectiva contingencia en caso de falla de uno de ellos.



Punto 1: Se crea un número PBX para el servicio de autorizaciones formado por 4 líneas telefónicas.

Punto 2: Se mantiene el número PBX con la PSTN para el servicio de atención al cliente formado por 4 líneas telefónicas.

Punto 3: Se configura 7 líneas para tráfico de voz saliente formadas por 5 digitales del E1 y 5 analógicas.

Punto 4: Se reutiliza la Central Telefónica Alcatel 4400

Punto 5: Corresponden a las extensiones internas de la sucursal.

Punto 6: Se agrega a la central telefónica una tarjeta E1, para conectar la central con el router.

Punto 7: Este equipo integra la red de datos, la red de voz y permite transmitir/enrutar las llamadas telefónicas hacia un punto remoto, en este caso el Call center utilizando tecnología Voz sobre Ip VoIP.

Punto 8: Dos enlaces WAN, estos enlaces unen la red de la sucursal con la matriz y tiene la capacidad de transmitir voz, datos, video, etc.

Punto 9: Se reemplaza los dos hubs actuales por obsolescencia y se instala un SW Cisco de 48 puertos de capa 2, esto permite aplicar QoS en la red, soporta telefónica IP, VLAN, y control de puertos por seguridad informática.

Punto 10: Usuarios de la red.

Esta solución le permitirá a la sucursal Manta atender con mayor capacidad telefónica a los clientes que requieren comunicarse localmente y adicionalmente enrutar las llamadas telefónicas hacia el Call Center de Quito tanto por autorizaciones o atención al cliente.

2.4.9. Solución propuesta para la sucursal de Machala

La solución que se plantea consiste en:

- Adquirir 4 líneas telefónicas adicionales.
- Se creará un número PBX para Servicios al Cliente formado por 5 líneas telefónicas, cuando el cliente marque este número escuchara un mensaje donde se le presentará diferentes opciones, dependiendo de la opción la llamada será atendida localmente o la llamada será enrutada por la red de datos corporativa hacia el Call Center de la matriz en la ciudad de Quito.
- Se crea un número PBX formado por 4 líneas telefónicas para el servicio de autorizaciones, cuando el cliente marque este número será atendido directamente desde el call center en la ciudad de Quito aun cuando la llamada es local para el cliente.

- Se agrega a la central una tarjeta E1, para conectar la central con el equipo de comunicaciones de red.
- Se reemplaza el equipo Actual por un router CISCO con una tarjeta E1, dos puertos Ethernet y dos puertos WAN.
- Se reemplaza el hub actual por un Switch Cisco de 48 puertos capa 2 administrable.
- El enlace actual de 256 Kbps entre la sucursal Machala y Matriz Quito se reemplaza por un enlace de 512 Kbps y adicionalmente se adquiere un segundo enlace de 512 Kbps entre los mismos puntos, estos enlaces funcionarían de forma balanceada, es decir se tendrá un total de 1Mb entre los dos puntos con su respectiva contingencia en caso de falla de uno de ellos.

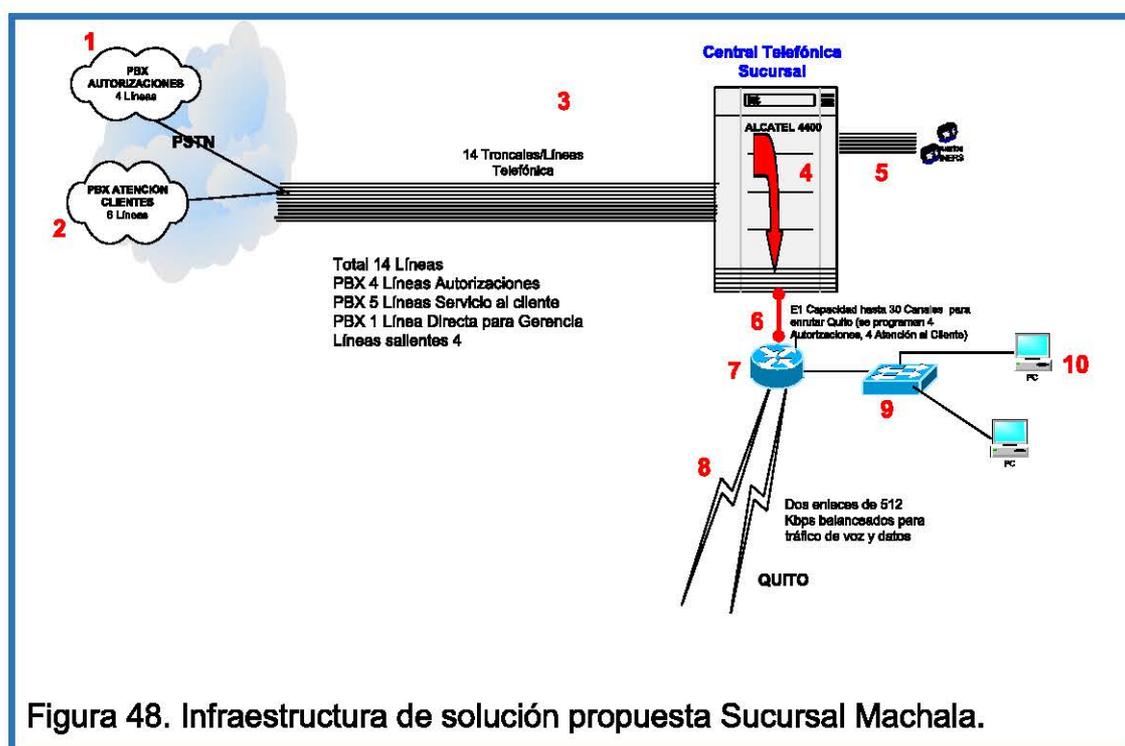


Figura 48. Infraestructura de solución propuesta Sucursal Machala.

Punto 1: Se crea un número PBX para el servicio de autorizaciones formado por 4 líneas telefónicas, cuando el cliente marque este número será atendido

Punto 7: Equipo Router, este equipo integra la red de datos, la red de voz y permite transmitir/enrutar las llamadas telefónicas hacia un punto remoto, en este caso el Call Center utilizando tecnología Voz sobre Ip VoIP.

Punto 8: Dos enlaces WAN, estos enlaces unen la red de la sucursal con la matriz y tiene la capacidad de transmitir voz, datos, video, etc.

Punto 9: Se reemplaza los hubs actuales por obsolescencia y se instala un SW Cisco de 48 puertos de capa 2, esto permite aplicar QoS en la red, soporta telefónica IP, VLAN, y control de puertos por seguridad informática.

Punto 10: Usuarios de la red.

Esta solución le permitirá a la sucursal Machala atender con mayor capacidad telefónica a los clientes que requieren comunicarse localmente y adicionalmente enrutar las llamadas telefónicas hacia el Call Center de Quito tanto por autorizaciones o atención al cliente.

CAPITULO III

3. Análisis costo beneficio

En este capítulo se presenta el análisis económico de las alternativas que tiene la organización para implementar la solución propuesta del estudio, analizando el Costo Total de Propiedad (TCO) llevada a 3 y 5 años, el Periodo de Recuperación de Inversión (PRI), el Flujo neto de efectivo que realizará la organización a 3 y 5 años.

La solución técnica del presente estudio consiste en la renovación e implementar nuevos equipos de comunicaciones de una Red LAN, WAN, equipos de seguridad y telefonía, la organización debe implementar este proyecto por necesidad técnica y mejorar el rendimiento de disponibilidad de servicio de comunicaciones para lo cual tiene dos alternativas económicas:

- Opción 1. Adquirir la solución con un costo de inversión de \$1 075 327,05 dólares, asumiendo costo de mantenimientos de \$93 506,70 dólares por año, en el anexo 1 se detalla los equipos a adquirir y los costos de la propuesta de compra de equipos.
- Opción 2. Arrendar los equipos que forman parte de la solución con un costo mensual de \$32 727.35 y un valor único de implementación de \$150 000 dólares, en el anexo 2 se detalla los equipos que forman parte del arriendo y los servicios.

Al implementar cualquiera de las dos opciones que opte la empresa tiene los siguientes beneficios:

- Mejora en equipos y disponibilidad del servicio de red de datos
- Ahorro económico en llamadas telefónicas internas entre sucursales
- Ahorro económico en personal de sucursales que realizan actividades redundantes.
- Ahorro al fisco en impuestos por depreciación de equipos.

Para cualquiera de las opciones que se opte se considera las siguientes variables:

- El tiempo de depreciación de los equipos de computación o comunicaciones a nivel contablemente es de 3 años.
- El tiempo de vida útil de los equipos puede llegar a los 7 años.

3.1. Costos de inversión

3.1.1. Opción 1 adquisición de equipos y mantenimientos anuales

Para que la organización pueda implementar la solución presentada en el estudio debe adquirir los equipos de comunicaciones de red LAN, WAN, Seguridad y Telefonía, según detalle anexo 1.

En la siguiente tabla se muestra un resumen el total de los costos de inversión inicial por la adquisición de equipos y la implementación de la solución técnica.

Tabla 47. Resumen total de costos de inversión inicial (opción 1)

RESUMEN	COSTO DE INVERSION
Equipos red LAN	\$ 455,067.00
Equipos de red WAN	\$ 124,500.00
Equipos de Seguridad IPS	\$ 175,000.00
Equipos de Seguridad Firewall	\$ 80,000.00
Equipos de Telefonía	\$ 60,500.00
Cableado FO	\$ 30,000.00
Cableado UTP	\$ 10,000.00
Total	\$ 935,067.00
Costo de Implementación	\$ 140,260.05
Costo total de Inversión	\$ 1,075,327.05

- El costo de adquisición de los equipos es de \$935 067 dólares
- El costo de implementación de la solución es de 140 260.05
- Los equipos al ser adquiridos vienen con un año de garantía, con servicio de reposición de partes o del equipo en caso de daño con un tiempo promedio de respuesta de máximo 4 horas.

- A partir del inicio del segundo año se debe adquirir la renovación de contrato de mantenimiento y garantía del equipo por un valor de \$93 506,70 dólares para tener el mismo servicio inicial de garantía.

En las siguientes tablas se muestra el Costo total de propiedad (TCO) llevado a 3 años y 5 años, tomando en consideración que a partir del 2do año se debe invertir en el mantenimiento y expansión de garantía de los equipos.

El costo total de la inversión llevada 3 años se muestra en la tabla siguiente:

Tabla 48. Costo total de inversión a 3 años (opción 1)

RESUMEN	COSTO DE INVERSION	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	COSTO TOTAL DE INVERSION A 3 AÑOS
Equipos red LAN	\$ 455,067.00	0	\$ 45,506.70	\$ 45,506.70	\$ 546,080.40
Equipos de red WAN	\$ 124,500.00	0	\$ 12,450.00	\$ 12,450.00	\$ 149,400.00
Equipos de Seguridad IPS	\$ 175,000.00	0	\$ 17,500.00	\$ 17,500.00	\$ 210,000.00
Equipos de Seguridad Firewall	\$ 80,000.00	0	\$ 8,000.00	\$ 8,000.00	\$ 96,000.00
Equipos de Telefonía	\$ 60,500.00	0	\$ 6,050.00	\$ 6,050.00	\$ 72,600.00
Cableado FO	\$ 30,000.00	0	\$ 3,000.00	\$ 3,000.00	\$ 36,000.00
Cableado UTP	\$ 10,000.00	0	\$ 1,000.00	\$ 1,000.00	\$ 12,000.00
Total	\$ 935,067.00	0	\$ 93,506.70	\$ 93,506.70	\$ 1,122,080.40
Costo de Implementación	\$ 140,260.05	0	0	0	\$ 140,260.05
Costo total de Inversión	\$ 1,075,327.05	0	\$ 93,506.70	\$ 93,506.70	\$ 1,262,340.45

Al final de los tres años el costo total de propiedad (TCO) es de \$1 262 340.45, que es la inversión total que la empresa realizo a final de tres años.

En la tabla 49 se muestra el costo total de la inversión llevada 5 años:

Tabla 49. Costo total de inversión a 5 años (opción 1)

RESUMEN	COSTO DE INVERSION	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	COSTO TOTAL A 5 AÑOS
Equipos red LAN	\$ 455,067.00	0	\$ 45,506.70	\$ 45,506.70	\$ 45,506.70	\$ 45,506.70	\$ 637,093.80
Equipos de red WAN	\$ 124,500.00	0	\$ 12,450.00	\$ 12,450.00	\$ 12,450.00	\$ 12,450.00	\$ 174,300.00
Equipos de Seguridad IPS	\$ 175,000.00	0	\$ 17,500.00	\$ 17,500.00	\$ 17,500.00	\$ 17,500.00	\$ 245,000.00
Equipos de Seguridad Firewall	\$ 80,000.00	0	\$ 8,000.00	\$ 8,000.00	\$ 8,000.00	\$ 8,000.00	\$ 112,000.00
Equipos de Telefonía	\$ 60,500.00	0	\$ 6,050.00	\$ 6,050.00	\$ 6,050.00	\$ 6,050.00	\$ 84,700.00
Cableado FO	\$ 30,000.00	0	\$ 3,000.00	\$ 3,000.00	\$ 3,000.00	\$ 3,000.00	\$ 42,000.00
Cableado UTP	\$ 10,000.00	0	\$ 1,000.00	\$ 1,000.00	\$ 1,000.00	\$ 1,000.00	\$ 14,000.00
Total	\$ 935,067.00	0	\$ 93,506.70	\$ 93,506.70	\$ 93,506.70	\$ 93,506.70	\$ 1,309,093.80
Costo de Implementación	\$ 140,260.05	0	0	0	0	0	\$ 140,260.05
Costo total de Inversión	\$ 1,075,327.05	0	\$ 93,506.70	\$ 93,506.70	\$ 93,506.70	\$ 93,506.70	\$ 1,449,353.85

Al final de los cinco años el costo total de propiedad o de inversión (TCO) es de \$1 449 353.85, que es la inversión total que la empresa realizó a final de cinco años.

3.2. Opción 2 costos de implementación con arriendo de equipos

La organización puede implementar la solución planteada arrendando los equipos a un proveedor de servicio de comunicaciones.

El proveedor de servicio de comunicaciones presentó los valores en arriendo de todos los equipos que forman parte de la solución y se puede ver el detalle de valores en el anexo 2 de este documento, el resumen de los mismos son:

- El costo mensual de arriendo es de \$32 727.35 dólares.
- El costo inicial de implementación de la solución es de \$150 000 dólares.
- La organización al arrendar los equipos no incurre en gasto de mantenimiento.
- Dentro del servicio de arriendo de los equipos incluye reposición de partes o del equipo en caso de daños en máximo 4 horas.

Tabla 50. Costo total de inversión a 3 años (opción 2)

RESUMEN	COSTO DE ARRIENDO MENSUAL	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	COSTO TOTAL DE PROPIEDAD A 3 AÑOS
Equipos red LAN	\$ 15,927.35	\$ 191,128.14	\$ 191,128.14	\$ 191,128.14	\$ 573,384.42
Equipos de red WAN	\$ 4,357.50	\$ 52,290.00	\$ 52,290.00	\$ 52,290.00	\$ 156,870.00
Equipos de Seguridad IPS	\$ 6,125.00	\$ 73,500.00	\$ 73,500.00	\$ 73,500.00	\$ 220,500.00
Equipos de Seguridad Firewall	\$ 2,800.00	\$ 33,600.00	\$ 33,600.00	\$ 33,600.00	\$ 100,800.00
Equipos de Telefonía	\$ 2,117.50	\$ 25,410.00	\$ 25,410.00	\$ 25,410.00	\$ 76,230.00
Cableado FO	\$ 1,050.00	\$ 12,600.00	\$ 12,600.00	\$ 12,600.00	\$ 37,800.00
Cableado UTP	\$ 350.00	\$ 4,200.00	\$ 4,200.00	\$ 4,200.00	\$ 12,600.00
Total	\$ 32,727.35	\$ 392,728.14	\$ 392,728.14	\$ 392,728.14	\$ 1,178,184.42
Costo de Implementación	\$ 150,000.00	\$ 150,000.00	0	0	\$ 150,000.00
Costo total de Inversión	\$ 182,727.35	\$ 935,456.28	\$ 785,456.28	\$ 785,456.28	\$ 1,776,114.42

En la tabla anterior se muestra el costo total que la empresa invertirá al final de tres años, siendo este el valor total de \$1 776 114.42

En la siguiente tabla se muestra el mismo ejercicio de inversión pero llevada a 5 años.

Tabla 51. Costo total de inversión a 5 años (opción 2)

RESUMEN	COSTO DE ARRIENDO MENSUAL	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	TOTAL
Equipos red LAN	\$ 15,927.35	\$ 191,128.14	\$ 191,128.14	\$ 191,128.14	\$ 191,128.14	\$ 191,128.14	\$ 955,640.70
Equipos de red WAN	\$ 4,357.50	\$ 52,290.00	\$ 52,290.00	\$ 52,290.00	\$ 52,290.00	\$ 52,290.00	\$ 261,450.00
Equipos de Seguridad IPS	\$ 6,125.00	\$ 73,500.00	\$ 73,500.00	\$ 73,500.00	\$ 73,500.00	\$ 73,500.00	\$ 367,500.00
Equipos de Seguridad Firewall	\$ 2,800.00	\$ 33,600.00	\$ 33,600.00	\$ 33,600.00	\$ 33,600.00	\$ 33,600.00	\$ 168,000.00
Equipos de Telefonía	\$ 2,117.50	\$ 25,410.00	\$ 25,410.00	\$ 25,410.00	\$ 25,410.00	\$ 25,410.00	\$ 127,050.00
Cableado FO	\$ 1,050.00	\$ 12,600.00	\$ 12,600.00	\$ 12,600.00	\$ 12,600.00	\$ 12,600.00	\$ 63,000.00
Cableado UTP	\$ 350.00	\$ 4,200.00	\$ 4,200.00	\$ 4,200.00	\$ 4,200.00	\$ 4,200.00	\$ 21,000.00
Total	\$ 32,727.35	\$ 392,728.14	\$ 1,963,640.70				
Costo de Implementación	\$ 150,000.00	\$ 150,000.00	0	0	0	0	\$ 150,000.00
Costo total de Inversión	\$ 182,727.35	\$ 542,728.14	\$ 785,456.28	\$ 785,456.28	\$ 785,456.28	\$ 785,456.28	\$ 4,077,281.40

El resultado es que al final de los 5 años de haber arrendado los equipos la empresa gastó \$4 077 281.40

3.3. Comparación de soluciones opción 1 vs opción 2

La empresa debe escoger una de las dos opciones:

- Opción 1. Adquirir la solución con un costo inversión y costo de mantenimientos anuales.
- Opción 2. Arrendar la solución con un costo único de implementación y un costo mensual.

En la siguiente tabla se muestra la comparación económica del costo total de propiedad llevada a 3 años entre la opción 1 y opción 2.

Tabla 52. Comparación de TCO a 3 años

COMPARACION DE TCO LLEVADO A TRES (3) AÑOS	
OPCION 1 COMPRA DE EQUIPOS	OPCION 2 ARRIENDO DE EQUIPO
\$ 546,080.40	\$ 573,384.42
\$ 149,400.00	\$ 156,870.00
\$ 210,000.00	\$ 220,500.00
\$ 96,000.00	\$ 100,800.00
\$ 72,600.00	\$ 76,230.00
\$ 36,000.00	\$ 37,800.00
\$ 12,000.00	\$ 12,600.00
\$ 1,122,080.40	\$ 1,178,184.42
\$ 140,260.05	\$ 150,000.00
\$ 1,262,340.45	\$ 1,776,114.42



-\$ 513,773.97

En la tabla 52 indica que si la organización adquiere los equipos optando por la opción 1, al final de 3 años habrá invertido \$1 262.340.45 dólares y se ahorra un valor de \$513.773.97.

Si la empresa opta por implementar la opción 2 que es arriendo de equipos, gastará al final de los 3 años un valor de \$1 776.114.42, es decir \$513.773.97 más a que si optará por la opción 1.

En la siguiente tabla se muestra el mismo ejercicio económico de costo total de propiedad pero llevado a 5 años.

Tabla 53. Comparación de TCO a 5 años

COMPARACION DE TCO LLEVADO A CINCO (5) AÑOS	
OPCION 1 COMPRA DE EQUIPOS	OPCION 2 ARRIENDO DE EQUIPO
\$ 637,093.80	\$ 955,640.70
\$ 174,300.00	\$ 261,450.00
\$ 245,000.00	\$ 367,500.00
\$ 112,000.00	\$ 168,000.00
\$ 84,700.00	\$ 127,050.00
\$ 42,000.00	\$ 63,000.00
\$ 14,000.00	\$ 21,000.00
\$ 1,309,093.80	\$ 1,963,640.70
\$ 140,260.05	\$ 150,000.00
\$ 1,449,353.85	\$ 4,077,281.40



-\$ 2,627,927.55

En la tabla 53 muestra la comparación económica de inversión a 5 años de la opción 1 adquisición de equipos versus la opción 2 arriendo de equipos, si la empresa decide optar por la opción 1, al final de 5 años habrá invertido \$1 449 353.85 dólares y se ahorra un valor de \$2 627 927.55 versus a optar por la opción 2.

Si la empresa opta por implementar la opción 2 que es arriendo de equipos, gastará \$4 077 281.40 al final de 5 años es decir \$2 627 927.55 más a que si optará por la opción 1

Adicionalmente se debe considerar que al tomar la opción 1 al final de cualquiera de los dos periodos la empresa es dueña de sus equipos y puede tener un ahorro mayor ya que como se explicó al inicio del documento, estos equipos tiene una capacidad técnica de duración de hasta 7 años aun cuando lo recomendable es 5 años.

3.4. Beneficios económicos de la solución

Con la implementación de solución tecnológica del estudio independientemente de cualquiera de las dos opciones 1 o 2, la organización tiene los siguientes ahorros.

3.5. Ahorro económico en llamadas telefónicas entre sucursales

Con la implementación de esta solución técnica del presente estudio, el personal de las diferentes sucursales deja de realizar las llamadas telefónicas entre sucursales utilizando el servicio telefónico público (CNT) y pasa a realizar estas llamadas utilizando la red de datos privada de la organización, es decir se deja de pagar a la empresa pública de telefonía.

En la siguiente tabla se muestra el número total de promedio de llamadas mensuales que los colaboradores de la organización realizan entre sucursales por actividades de trabajo.

Tabla 54. Llamadas telefónicas entre sucursales en un año

Llamadas por la CNT	Quito	Guayaquil Urdesa	Guayaquil Policentro	Guayaquil Orellana	Manta	Machala	Ambato	Cuenca	Llamadas Totales
Quito	-	4,500.00	384.00	500.00	3,000.00	365.00	458.00	550.00	9,757.00
Guayaquil Urdesa	6,000.00		300.00	500.00	800.00	320.00	20.00	400.00	8,340.00
Guayaquil Policentro	384.00	500.00	-	50.00	50.00	30.00	10.00	10.00	1,034.00
Guayaquil Orellana	6,058.00	1,000.00	50.00	-	45.00	25.00	3.00	2.00	7,183.00
Manta	3,000.00	1,000.00	45.00	30.00	-	20.00	2.00	5.00	4,102.00
Machala	365.00	300.00	245.00	278.00	135.00	-	0.00	5.00	1,328.00
Ambato	458.00	20.00	2.00	3.00	2.00	0.00	-	42.00	527.00
Cuenca	398.00	300.00	4.00	1.00	0.00	5.00	42.00	-	750.00
Total	16,663.00		1,030.00	1,362.00	4,032.00	765.00	535.00	1,014.00	33,021.00

En tabla 54 muestra que la empresa tiene un promedio 33.021 llamadas telefónicas que se realizan entre sucursales al año con un promedio de duración de 3 minutos, las mismas que son actualmente realizadas utilizando los servicios de la red telefónica pública, la siguiente tabla muestra el gasto total que la empresa incurre de forma anual por pagos a la empresa telefonía

estatal por este número de llamadas telefónicas y que representarán un ahorro si estas llamadas telefónicas se realizaren utilizando la red de datos privada de la organización que se propone implementar en el presente estudio.

Tabla 55. Ahorro económico de llamadas telefónicas entre sucursales en 1 año

Llamadas Totales	Tiempo Promedio duración (Min)	Tiempo Promedio hablado (Min)	Costo llamada promedio x minuto	Costo Total Mensual	Costo Total Anual	Costo Total a 3 años	Costo Total a 5 Años
9757.00	3	29271	\$ 0.05	\$ 1,463.55	\$ 17,562.60	\$ 52,687.80	\$ 87,813.00
8340.00	3	25020	\$ 0.05	\$ 1,251.00	\$ 15,012.00	\$ 45,036.00	\$ 75,060.00
1034.00	3	3102	\$ 0.05	\$ 155.10	\$ 1,861.20	\$ 5,583.60	\$ 9,306.00
7183.00	3	21549	\$ 0.05	\$ 1,077.45	\$ 12,929.40	\$ 38,788.20	\$ 64,647.00
4102.00	3	12306	\$ 0.05	\$ 615.30	\$ 7,383.60	\$ 22,150.80	\$ 36,918.00
1328.00	3	3984	\$ 0.05	\$ 199.20	\$ 2,390.40	\$ 7,171.20	\$ 11,952.00
527.00	3	1581	\$ 0.05	\$ 79.05	\$ 948.60	\$ 2,845.80	\$ 4,743.00
750.00	3	2250	\$ 0.05	\$ 112.50	\$ 1,350.00	\$ 4,050.00	\$ 6,750.00
33021.00		99063		\$ 4,953.15	\$ 59,437.80	\$ 178,313.40	\$ 297,189.00

El beneficio económico que la organización tendrá de forma mensual por ahorro en gasto telefónico será de \$4.953.15 dólares, al finalizar un año la empresa tendrá un ahorro de \$59.437.80 dólares, al finalizar un periodo de tres años la empresa habrá ahorrado \$178.313.40 dólares y al finalizar los 5 años la empresa habrá ahorrado \$297.189.00 dólares.

3.6. Ahorro económico por disminución de personal de sucursales

En la realización del presente estudio uno de los objetivos generales es disminuir o evitar las actividades operativas redundantes que actualmente se realizan en las diferentes sucursales.

El proyecto técnico al permitir centralizar las llamadas telefónicas en un solo punto de atención en matriz se identificó que 20 personas que dejarían de realizar las actividades de atención y servicio al cliente de forma telefónica, esta función se traslada y centraliza en matriz en un call center donde ya existe personal realizando esta actividad.

Los recursos identificados con los costos mensuales y anuales se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 56. Ahorro por disminución de recursos por optimización de procesos

SUCURSAL	PERSONAL	SUELDO PROMEDIO + BENEFICIOS	GASTO ANUAL	GASTO A 3 AÑOS	GASTO A 5 AÑOS
GUAYAQUIL URDESA	6	\$ 1,800.00	\$ 10,800.00	\$ 32,400.00	\$ 54,000.00
MANTA	3	\$ 1,800.00	\$ 5,400.00	\$ 16,200.00	\$ 27,000.00
MACHALA	3	\$ 1,800.00	\$ 5,400.00	\$ 16,200.00	\$ 27,000.00
AMBATO	4	\$ 1,800.00	\$ 7,200.00	\$ 21,600.00	\$ 36,000.00
CUENCA	4	\$ 1,800.00	\$ 7,200.00	\$ 21,600.00	\$ 36,000.00
TOTAL	20	\$ 9,000.00	\$ 36,000.00	\$ 108,000.00	\$ 180,000.00

Con la implementación de la solución propuesta se tiene un ahorro anual \$36 000 dólares anuales en gastos de sueldos, llevado a tres años esto significa \$108 000 dólares y llevado a 5 años esto significa \$180 000 dólares que la empresa deja pagar sueldos por actividades que se pueden centralizar.

3.7. Periodo de recuperación de la inversión (PRI)

Según los costos totales de propiedad evaluados anteriormente para la opción 1 y opción 2, se ve que la mejor alternativa a implementar es la opción 1, a continuación se presenta el periodo real de recuperación de la inversión (PRI) mediante flujos netos efectivos de producción del proyecto, considerando como ingresos de la solución el valor de arriendo mensual del equipos y los beneficios de ahorro presentados anteriormente.

3.8. Flujo neto efecto del proyecto (FNE)

Para el cálculo de FNE y llegar a obtener el PRI, tomamos en consideración los resultados del proyecto (pronóstico), como rubros correspondientes a valores de: utilidad que producen los equipos, para este valor se considera el costo de arriendo de los equipos, la depreciación, ahorros de la solución, gastos operativos. Estos resultados se suman entre sí y su resultado, positivo o negativo será el flujo neto de efectivo del periodo proyectado.

Rubros de inversión:

- Costo de equipos a adquirir \$ 935 067 dólares.
- Servicio de Implementación \$ 140 260.05 dólares.
- Costo de mantenimiento de equipos a partir del 2do año \$ 311 689 dólares.

Ingresos que generan el funcionamiento de estos equipos

- El ingreso que producen los equipos son \$ 392 728.14, valor tomado del arriendo de estos equipos
- Ahorro en llamadas telefónicas anuales de \$ 59 437.80 dólares.
- Ahorro en personal de provincias \$ 36 000 dólares.

Egresos por operación y administración de la solución

- Se requiere 3 personas técnicas para administrar la solución a un costo mensual de \$2 000 (\$72 000 anuales, sueldos más beneficios)
- Costo de mantenimiento de equipos \$ 93 506.70, a partir del 2do año ya que el primer año los equipos tienen garantía.
- Capacitación del personal equivalentes a \$ 4 000 dólares.
- Arriendo mensual del servicio de enlaces de comunicaciones \$147 000, el detalle de costos de enlace se encuentran en el Anexo3.

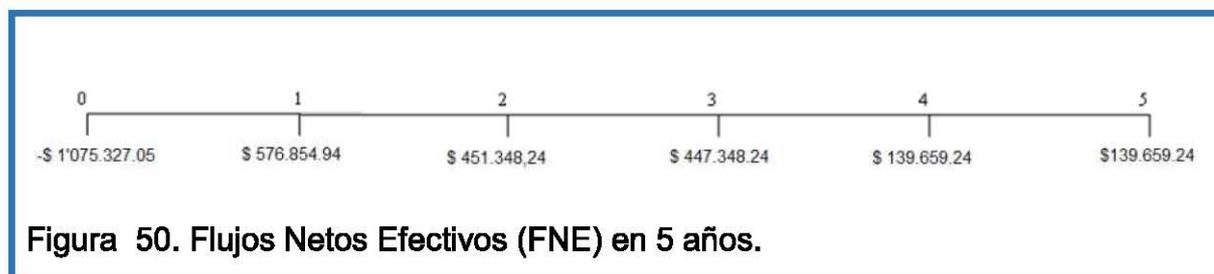
En la tabla 57 se muestra la proyección de FNE que tendría la empresa en un periodo de 5 años, con estos valores procedemos a calcular el PRI.

Tabla 57. Flujo netos efectivos por la implementación de la solución

FLUJOS NETOS EFECTIVOS DEL PROYECTO (FNE)						
CONCEPTO	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Resultado del ejercicio Beneficio si arrendará		\$ 392,728.14	\$ 392,728.14	\$ 392,728.14	\$ 392,728.14	\$ 392,728.14
+ Depreciación		\$ 311,689.00	\$ 311,689.00	\$ 311,689.00	\$ 0.00	\$ 0.00
+ Ahorro llamadas telefónicas		\$ 59,437.80	\$ 59,437.80	\$ 59,437.80	\$ 59,437.80	\$ 59,437.80
+ Ahorro sueldo personal provincias		\$ 38,000.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	
-Mantenimiento de equipos de red		\$ 0.00	-\$ 93,506.70	-\$ 93,506.70	-\$ 93,506.70	-\$ 93,506.70
- Sueldo Personal para administración de la red (3 Personas)		-\$ 72,000.00	-\$ 72,000.00	-\$ 72,000.00	-\$ 72,000.00	-\$ 72,000.00
- Capacitación Personal		-\$ 4,000.00		-\$ 4,000.00		
- Arriendo mensual de enlaces de comunicaciones		-\$ 147,000.00	-\$ 147,000.00	-\$ 147,000.00	-\$ 147,000.00	-\$ 147,000.00
- Inversión inicial	-\$ 1,075,327.05					
FLUJO NETO DE EFECTIVO	-\$ 1,075,327.05	\$ 576,854.94	\$ 451,348.24	\$ 447,348.24	\$ 139,659.24	\$ 139,659.24

En la Tabla 57 se muestra un resumen de los FNE que la empresa incurría en un periodo de 5 años.

Calculo del PRI, en la figura 50 se muestra un resumen de los FNE en cada año.



La acumulación de los tres primeros FNE da como resultado que hasta el periodo 3 su sumatoria ($\$ 576\,854.94 + \$ 451\,348.24 + \$ 447\,348.24$) es de $\$ 1\,475\,551.42$, valor mayor al monto de inversión inicial, $\$ 1\,075\,327.05$. Quiere esto decir que el periodo de recuperación se encuentra entre el 2do y 3er periodo.

El periodo de recuperación exacto es:

- Se toma los periodo anteriores a la recuperación total (PAR)
 $PAR = FNE1 + FNE2$.

$$\text{PAR} = \$576\,854.94 + \$451\,348.24$$

$$\text{PAR} = \$1\,028\,203.18 \text{ dólares.}$$

- Inversión inicial (INVI)= 1 075 327.05 dólares.
- Se calcula el costo no recuperado al año dos (CNR)

$$\text{CNR} = \text{INVI} - \text{PAR}$$

$$\text{CNR} = \text{INVI} - \$1\,075\,327.05 - \$1\,028\,203.18 \text{ dólares.}$$

$$\text{CNR} = \$47\,123.87 \text{ dólares.}$$
- Calculamos el periodo de recuperación exacto (PRI)

$$\text{PRI} = \text{Nro Total de Periodos antes de la recuperación} + (\text{CNR}/\text{Siguiete Periodo})$$

$$\text{PRI} = 2 + (\$47\,123.87 / \$447\,348.24)$$

$$\text{PRI} = 2.10 \text{ años}$$

El Perdió de retorno de inversión es 2.10 años, es decir la inversión se recupera en: **2 años, 1 mes y 7 días.**

3.9. Beneficios técnicos obtenidos de la solución

Con la implementación de esta solución técnica se tienen beneficios técnicos sobre los económicos que nos necesariamente se pueden cuantificar como:

- Alta disponibilidad del servicio de comunicaciones.
- Centralización de llamadas y servicios operativos.
- Imagen de la empresa.
- Protección de Seguridad en la información.

A continuación muestran un ejemplo de la mejora del servicio en comunicaciones que presenta la empresa luego de la implementación, tomando

las mediciones de disponibilidad de la red de datos LAN, WAN de los años 2010, 2011 y 2012.

En la tabla 58 se muestra la disponibilidad del servicio de comunicaciones WAN del año 2010, expresado en porcentajes de disponibilidad y tiempo fuera del servicio.

Tabla 58. Disponibilidad del servicio de red WAN entre sucursales año 2010

AÑO 2010													
ENLACE DE RED	ENERO (%)	FEBRERO (%)	MARZO (%)	ABRIL (%)	MAYO (%)	JUNIO (%)	JULIO (%)	AGOSTO (%)	SEPTIEMBRE (%)	OCTUBRE (%)	NOVIEMBRE (%)	DICEMBRE (%)	PROMEDIO ANUAL (%)
QUITO - URDESA DATOS	99	99.8	100	99	99.3	99.8	99.5	98.5	99.8	99.8	99.3	99.5	99.44
QUITO - URDESA VOZ	99	99.7	99.6	99	99.3	99.8	99.4	98.5	99.8	99.6	99.6	99.8	99.43
QUITO - CUENCA	99	98	99.3	99	98	99.7	99.3	98.5	99.9	99	99.3	99.7	99.06
QUITO - AMBAO	99	99.5	99.4	100	99.3	99.3	99.2	98.5	99.4	99.8	99.6	99.5	99.38
QUITO - MANTA	99	99	99.8	98	98	99	99	98.5	99.5	98	99.4	99.2	98.87
QUITO - MACHALA	99.6	99.8	99	98	99.3	99.6	99.5	98.5	99	99.8	99.6	100	99.39
ANS	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5
PROMEDIO	99.30	99.30	99.52	99.00	98.67	98.53	98.32	98.50	99.57	99.33	98.47	98.62	99.26
Mínutos mes requeridos disponibilidad	43200	43200	43200	43200	43200	43200	43200	43200	43200	43200	43200	43200	518400.00
Disponibilidad real (minutos)	42811.2	42897.6	42991.2	42768	42710.4	42998.4	42904.8	42552	43012.8	42912	42969.6	43084.4	514562.40
Tiempo fuera de servicio (minutos)	388.8	302.4	208.8	432	489.6	201.6	295.2	648	187.2	288	230.4	165.6	387.6
Tiempo fuera de servicio (horas)	6.48	5.04	3.48	7.2	8.16	3.36	4.92	10.8	3.12	4.8	3.84	2.76	63.96

En la tabla anterior muestra que durante el año 2010 existió una disponibilidad del servicio de comunicaciones del 99.26%, esto significa que el sistema de comunicaciones entre matriz y las diferentes sucursales presentaron inconveniente por aproximadamente 63.96 horas, es decir durante el año la empresa tuvo problemas de 2.66 días con el servicio de comunicaciones.

En La figura 53 se puede ver la variación del servicio de comunicaciones durante el año 2010, adicionalmente la empresa se ha propuesto tener un nivel de servicio (ANS) del 99.5% que no se ha logrado cumplir durante este año.

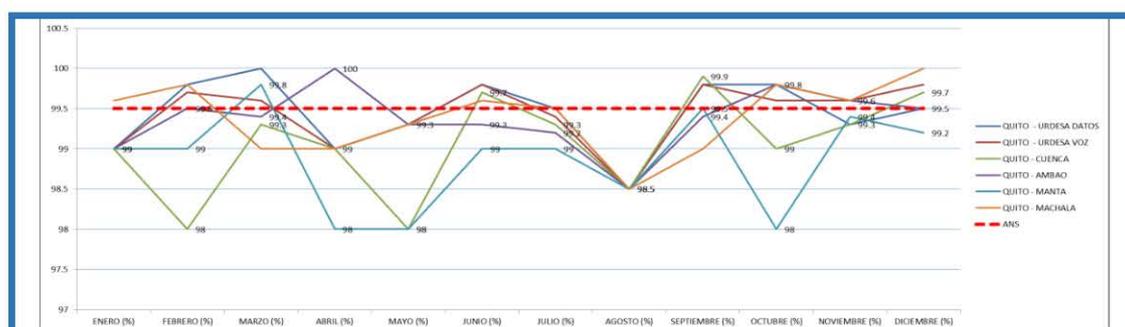


Figura 51. Disponibilidad servicio comunicaciones año 2010.

La tabla siguiente muestra el mismo análisis para el año 2011

Tabla 59. Disponibilidad del servicio de red WAN entre sucursales año 2011

ENLACE DE RED	AÑO 2011												PROMEDIO ANUAL (%)
	ENERO (%)	FEBRERO (%)	MARZO (%)	ABRIL (%)	MAYO (%)	JUNIO (%)	JULIO (%)	AGOSTO (%)	SEPTIEMBRE (%)	OCTUBRE (%)	NOVIEMBRE (%)	DECIEMBRE (%)	
QUITO - URDESA DATOS	99.5	99	100	98.5	100	99.8	99.5	98.5	99.8	99.8	99.3	100	99.48
QUITO - URDESA VOZ	99.5	99.7	99.6	98.5	99.3	99	98.5	98.5	99.8	99.6	99.6	99.7	99.28
QUITO - CUENCA	99.5	99	99.3	98.5	100	99.3	99.7	98.5	98	99	99	99	99.07
QUITO - AMBAO	99.5	99.5	99.4	98.5	99.3	98	99.5	98.5	99.4	99.8	99	99	99.12
QUITO - MANTA	98.9	99.5	99.5	98.5	98	99.8	99	98.5	99.5	100	99.4	99	99.13
QUITO - MACHALA	99.6	99.8	99	98.5	99.3	98	100	98.5	99.5	99.8	99.5	99	99.21
ANS	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5
PROMEDIO	99.42	99.42	99.47	98.50	98.32	98.98	98.37	98.50	99.39	99.67	99.30	99.28	99.21
Minutos mas requeridos													
disponibilidad	43200	43200	43200	43200	43200	43200	43200	43200	43200	43200	43200	43200	518400.00
Disponibilidad real (minutos)	42948	42948	42969.6	42352	42904.8	42760.8	42936.4	42552	42912	43056	42897.6	42890.4	514317.60
Tiempo fuera de servicio (minutos)	252	252	230.4	648	295.2	439.2	273.6	648	288	144	302.4	309.6	4082.4
Tiempo fuera de servicio (horas)	4.2	4.2	3.84	10.8	4.92	7.32	4.56	10.8	4.8	2.4	5.04	5.16	68.04

En la tabla anterior muestra que durante el año 2011 existió una disponibilidad del servicio de comunicaciones del 99.21%, esto significa que el sistema de comunicaciones entre matriz y las diferentes sucursales presentaron inconveniente por aproximadamente 68.04 horas, es decir durante el año la empresa tuvo problemas de 2.8 días con el servicio de comunicaciones.

En La figura siguiente se puede ver la variación del servicio de comunicaciones durante el año 2010, adicionalmente la empresa se ha propuesto tener un nivel de servicio (ANS) del 99.5% que no se ha logrado cumplir durante este año.

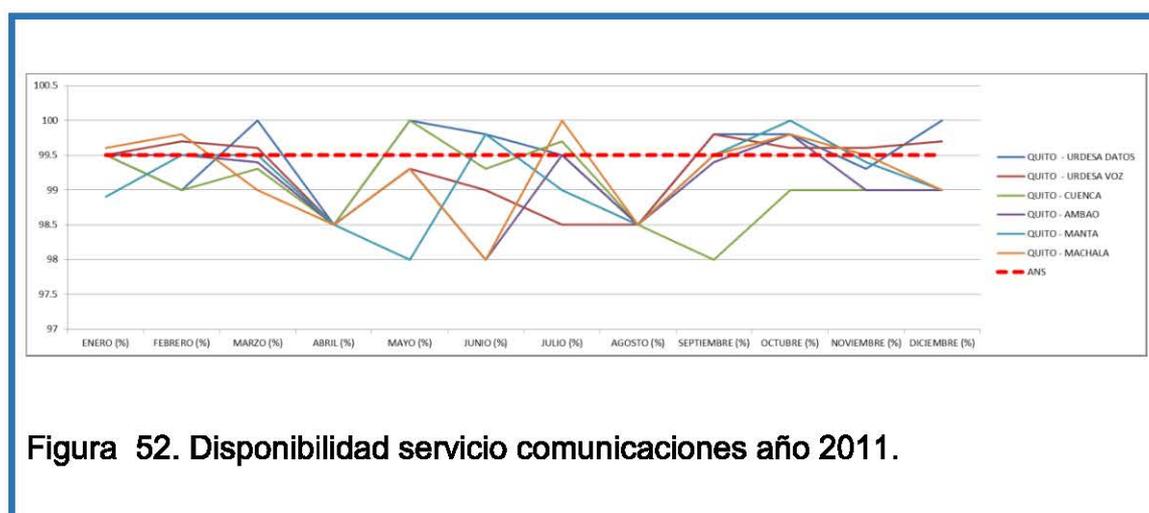


Figura 52. Disponibilidad servicio comunicaciones año 2011.

La implementación de solución de red WAN del estudio se realiza a finales del año 2011 y se muestran los resultados obtenidos de red de datos del año 2012.

Tabla 60. Disponibilidad del servicio de red WAN entre sucursales año 2012

AÑO 2012													
ENLACE DE RED	ENERO (%)	FEBRERO (%)	MARZO (%)	ABRIL (%)	MAYO (%)	JUNIO (%)	JULIO (%)	AGOSTO (%)	SEPTIEMBRE (%)	OCTUBRE (%)	NOVIEMBRE (%)	DICIEMBRE (%)	PROMEDIO ANUAL (%)
QUITO - URDESA DATOS	99.99	100.00	100.00	99.85	100.00	100.00	100.00	99.95	100.00	100.00	100.00	100.00	99.98
QUITO - URDESA VOZ	100.00	100.00	100.00	99.90	100.00	100.00	100.00	99.95	100.00	100.00	100.00	100.00	99.99
QUITO - CUENCA	100.00	100.00	99.85	99.85	100.00	100.00	100.00	99.95	100.00	100.00	100.00	100.00	99.97
QUITO - AMBAO	100.00	100.00	100.00	99.99	100.00	99.99	100.00	99.95	100.00	100.00	100.00	100.00	99.99
QUITO - MANTA	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	99.95	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
QUITO - MACHALA	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	99.95	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
ANS	99.8	99.8	99.8	99.8	99.8	99.8	99.8	99.8	99.8	99.8	99.8	99.8	99.8
PROMEDIO	100.00	100.00	99.98	99.93	100.00	100.00	100.00	99.95	100.00	100.00	100.00	100.00	99.98
Minutos mes requeridos disponibilidad	43200	43200	43200	43200	43200	43200	43200	43200	43200	43200	43200	43200	518400.00
Disponibilidad real (minutos)	43199.28	43200	43199.2	43170.48	43200	43199.28	43200	43178.4	43200	43200	43200	43200	518385.64
Tiempo fuera de servicio (minutos)	0.72	0	10.8	29.52	0	0.72	0	21.6	0	0	0	0	63.36
Tiempo fuera de servicio (horas)	0.012	0	0.18	0.492	0	0.012	0	0.36	0	0	0	0	1.056

En la tabla 60 muestra el resultado de disponibilidad por la implementación de la red WAN, medidas que corresponden al año 2012, aquí existió una disponibilidad del servicio de comunicaciones del 99.99%, esto significa que el sistema de comunicaciones entre matriz y las diferentes sucursales presentaron inconveniente por aproximadamente 1.05 horas.

En La figura 55 se ve el nivel de disponibilidad obtenido como resultado de la implantación de la red de datos en el año 2012, adicionalmente se ve que la disponibilidad de comunicaciones supera el acuerdo interno de nivel servicio de comunicaciones (ANS) de 99.8% mensual.

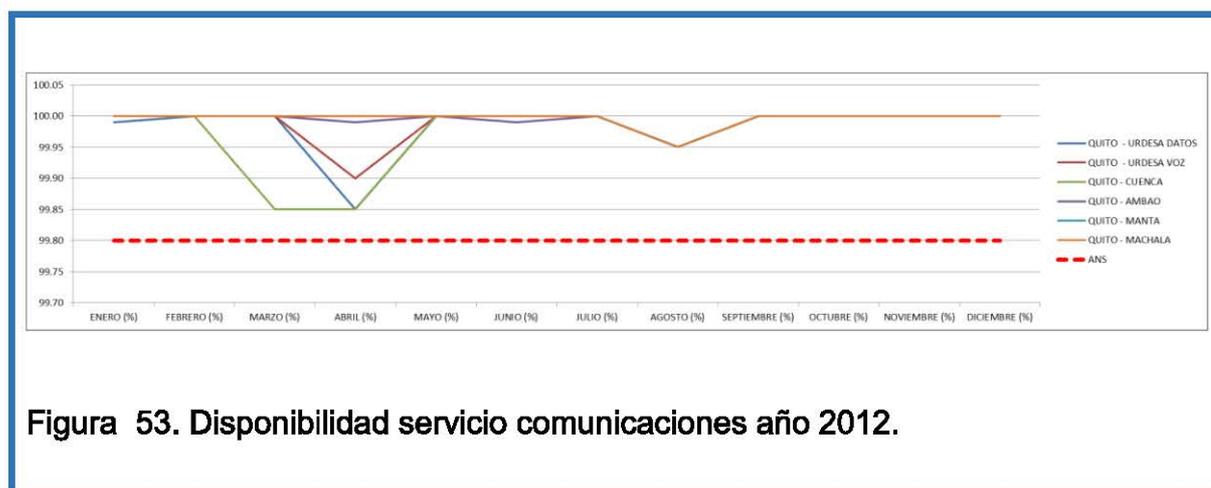


Figura 53. Disponibilidad servicio comunicaciones año 2012.

En la Tabla 61 se ve el resultado de disponibilidad del servicio de comunicación obtenido en el año 2012 con los años anteriores.

Tabla 61. Comparación de disponibilidad anual del servicio de red WAN.

COMPARACION DE DISPONIBILIDAD ANUAL													
SERVICIO DE RED WAN	ENERO (%)	FEBRERO (%)	MARZO (%)	ABRIL (%)	MAYO (%)	JUNIO (%)	JULIO (%)	AGOSTO (%)	SEPTIEMBRE (%)	OCTUBRE (%)	NOVIEMBRE (%)	DICIEMBRE (%)	PROMEDIO ANUAL (%)
AÑO 2010	99.10	99.30	99.52	99.00	98.87	99.53	99.32	98.50	99.57	99.33	99.47	99.62	99.26
AÑO 2011	99.42	99.42	99.47	98.50	99.32	98.98	99.37	98.50	99.33	99.67	99.30	99.28	99.21
AÑO 2012	100.00	100.00	99.98	99.93	100.00	100.00	100.00	99.95	100.00	100.00	100.00	100.00	99.99

En La figura 56 se visualiza el nivel de disponibilidad obtenido en el año 2012 en comparación con los años anteriores.

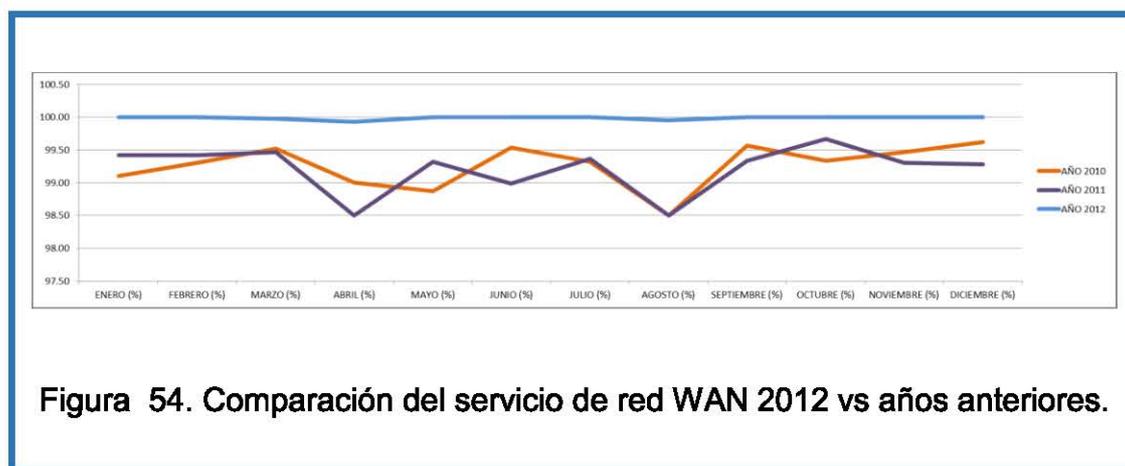


Figura 54. Comparación del servicio de red WAN 2012 vs años anteriores.

Como se puede observar los niveles de disponibilidad de red se incrementó en el año 2012 permitiendo centralizar las llamadas a continuación muestran la disminución de uso de las llamadas a través de las operadoras telefónicas locales luego de la implementación, tomando las mediciones del sistema tarifador de llamadas de los años 2010, 2011 y 2012.

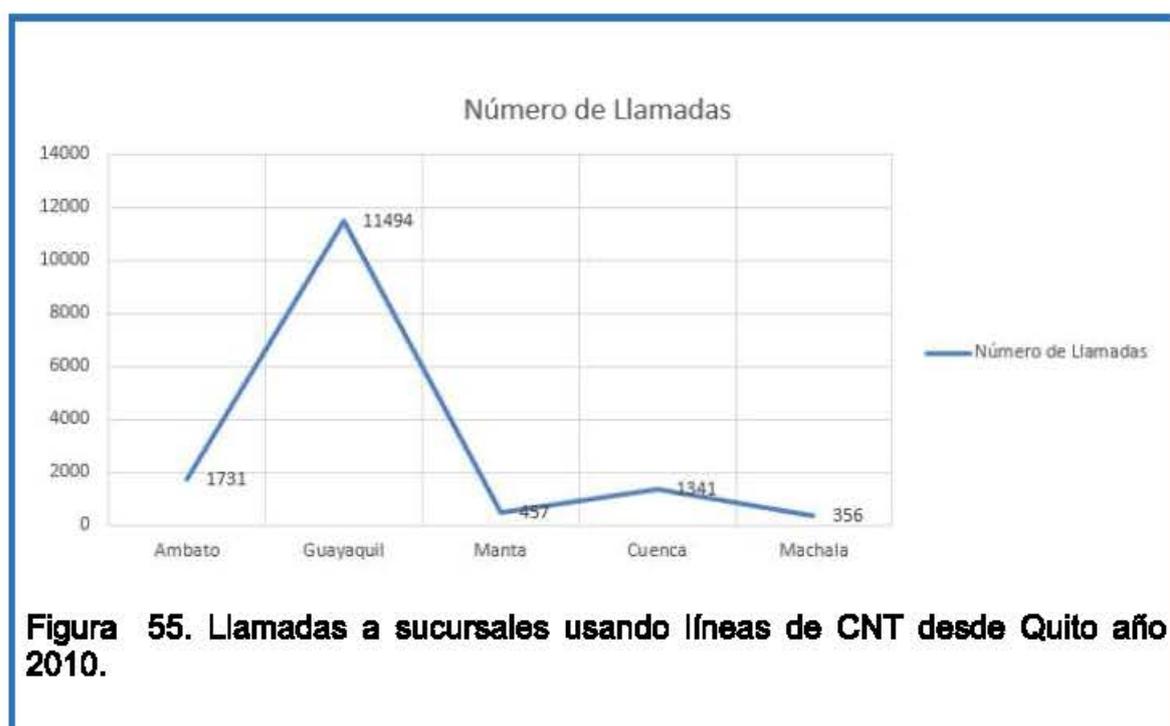
En la tabla 62 se muestra la utilización de llamadas realizadas en el año 2010, expresado en cantidad de llamadas.

Tabla 62. Llamadas a sucursales usando líneas de CNT desde Quito año 2010.

2010			
Sucursal	Número de Llamadas	Duración	Costo
Ambato	1731	57:34:41	210.36
Guayaquil	11494	540:58:12	2035.15
Manta	457	17:53:40	67.32
Cuenca	1341	45:01:04	169.36
Machala	356	14:12:45	53.45
Total	15379	675:40:22	2535.64

Se puede observar que las llamadas realizadas a través de la operadora CNT en el año 2010, es de 15379 llamadas implicando un costo para la organización de \$2 535.64

En La figura 55 se puede ver el uso de llamadas externas durante el año 2010.



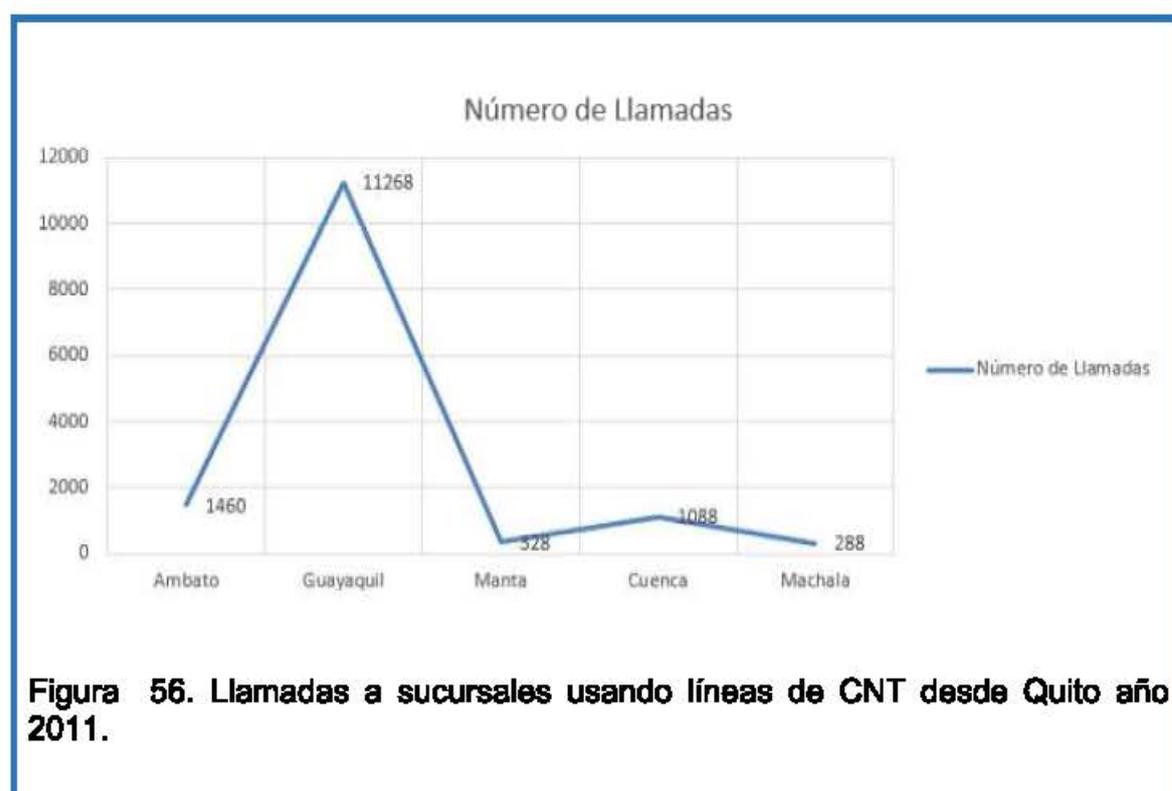
En la tabla 63 se muestra la utilización de llamadas realizadas en el año 2011, expresado en cantidad de llamadas.

Tabla 63. Llamadas a sucursales usando líneas de CNT desde Quito año 2011.

2011			
Sucursal	Número de Llamadas	Duración	Costo
Ambato	1460	48:34:40	179.00
Guayaquil	11268	531:39:32	2000.12
Manta	328	12:50:36	48.32
Cuenca	1088	37:19:12	140.40
Machala	288	11:29:52	43.24
Total	14432	641:53:52	2411.08

Se puede observar que las llamadas realizadas a través de la operadora CNT en el año 2011, es de 14 432 llamadas implicando un costo para la organización de \$2 411.08.

En La figura 56 se puede ver el uso de llamadas externas durante el año 2011.



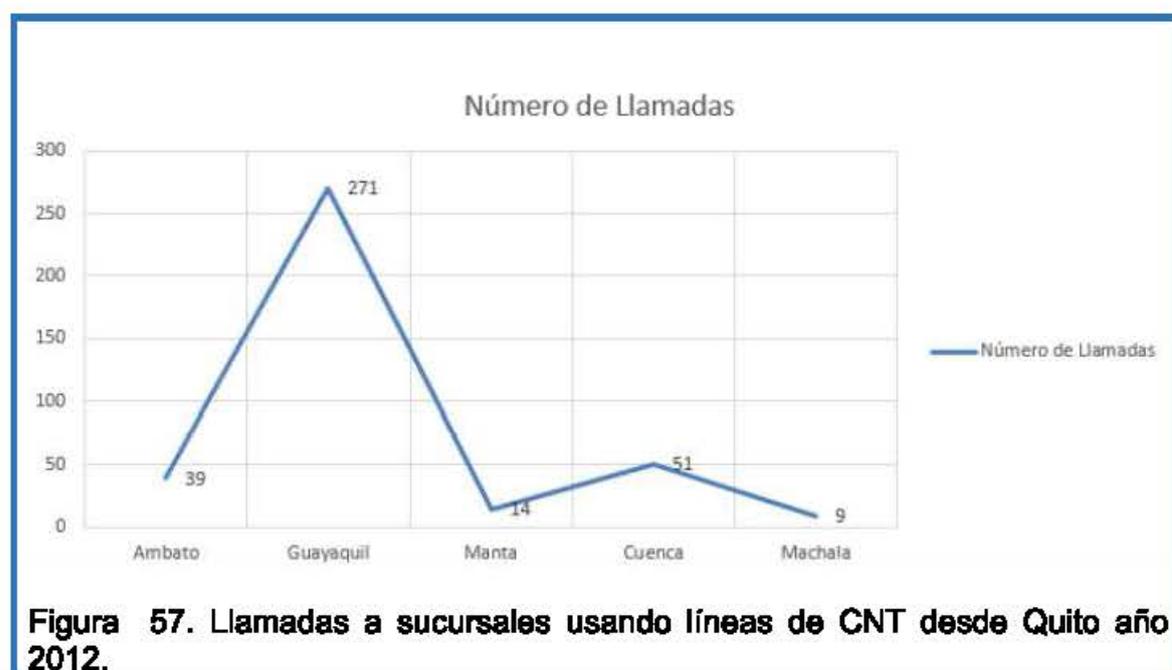
En la tabla 64 se muestra la utilización de llamadas realizadas en el año 2012, expresado en cantidad de llamadas como se puede observar las llamadas disminuyeron después de la implementación de la solución propuesta.

Tabla 64. Llamadas a sucursales usando líneas de CNT desde Quito año 2012.

2012			
Sucursal	Número de Llamadas	Duración	Costo
Ambato	39	2:22:20	7.56
Guayaquil	271	15:41:20	39.26
Manta	14	0:29:21	2.95
Cuenca	51	2:01:35	5.38
Machala	9	1:21:37	53.97
Total	384	21:56:14	109.11

Se puede observar que las llamadas realizadas a través de la operadora CNT en el año 2012, disminuyeron a 384 llamadas implicando un costo para la organización de \$109.11.

En La figura 59 se puede ver el uso de llamadas externas durante el año 2012.

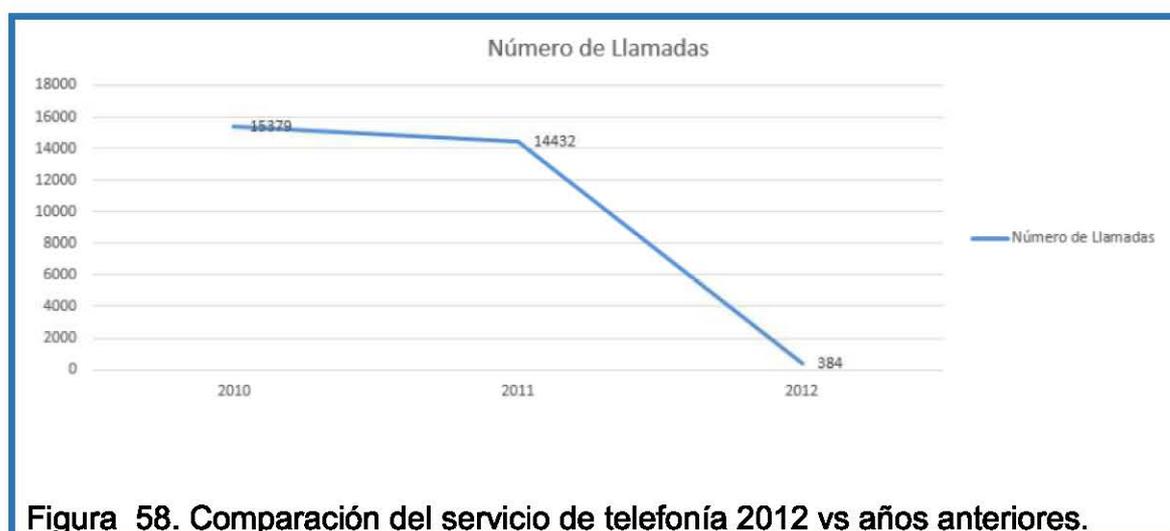


En la Tabla 65 se ve el resultado de disponibilidad del servicio de telefonía obtenido en el año 2012 en comparación con los años anteriores.

Tabla 65. Comparación de disponibilidad anual de telefonía.

Comparacion anual de llamadas			
Año	Número de Llamadas	Duración	Costo
2010	15379	675:40:22	2,535.64
2011	14432	641:53:52	2,411.08
2012	384	21:56:14	109.11

En La figura 58 se visualiza el nivel de llamadas realizadas en el año 2012 en comparación con los años anteriores.



Como se puede observar los niveles de utilización de llamadas a través de la operadora de CNT disminuyeron en un 97.34% a comparación del año 2011 significando un ahorro de \$2 302.69

3.10. Resumen de análisis económico

En el presente capítulo se demostró que:

- Económicamente es aceptable la implementación del proyecto con la compra de equipos.
- La recuperación de la inversión se produce en 2 años, 1 mes y 7 días

- Se aumenta el nivel de disponibilidad del servicio de red a 99.9% demostrado en el año 2012, supera los niveles de servicios (ANS) inicialmente requeridos del 99.5% y se implementa un nuevo ANS de 99.8%.
- La empresa obtiene ahorros detallados en este capítulo
- La empresa mejora su imagen por la alta disponibilidad del servicio de red.

CAPITULO IV

4. Conclusiones y recomendaciones

Mediante el desarrollo de la tesis se logró cumplir el objetivo general que fue diseñar e implementar una solución de red corporativa de alta disponibilidad en una empresa financiera operadora de tarjetas de crédito, cuya arquitectura tecnológica permita transportar sobre un mismo protocolo de comunicaciones los diferentes tipos de información como voz, datos, video para satisfacer las necesidades de comunicación internas de una empresa entre sus diferentes puntos remotos, considerando los niveles de seguridad apropiados y brindado buena calidad de servicio.

4.1. Conclusiones

Las conclusiones que se detallan a continuación están basadas en el conocimiento adquirido durante el desarrollo del presente trabajo, consultas a proveedores, usuarios que demandan el servicio de comunicación, instalaciones y configuraciones de los diferentes equipos de comunicaciones.

Para el diseño propuesto se ahondo en la metodología de Investigación exploratoria para cumplir los requerimientos descritos como seguridad, integración, ahorro.

Es fundamental la realización de un análisis puntual en todas las localidades involucradas con el fin de comprender las necesidades que poseen. Lo cual permitió proponer soluciones focalizadas pero que se complementen para formar una sola solución global.

Para el análisis es necesario realizar un inventario de todos los equipos de comunicación y telefonía con su capacidad actual, con el fin de evaluar y determinar si el equipo se lo puede reutilizar, actualizar, reubicar o descartarlo para la implementación.

Antes de la implementación de la solución se realizaban llamadas telefónicas a las sucursales mediante las operadoras telefónicas lo que implicaba grandes gastos para la empresa, después de la implementación se consiguen ahorros mensual descritos en el capítulo 3 correspondiente a costos y beneficios.

Para los usuarios es totalmente transparente su comunicación hacia las sucursales y se brindaron mejoras al momento de realizar llamadas a las sucursales a través de la marcación de un código más la extensión.

Gracias a la integración que se realizó y en el análisis de tráfico, consumo de ancho de banda, demostró que la central telefónica permite brindar servicios de voz sobre redes IP, de manera óptima y con el menor impacto en el desempeño de la red de datos.

Para el diseño de la solución se ha cumplido con todos los requerimientos de seguridad para la transmisión de voz y datos dentro de una red.

La solución está diseñada con equipos redundantes para poseer alta disponibilidad y protección ante posibles ataques a la red de datos.

Se logró identificar el funcionamiento de cada uno de los componentes que conforman el modelo de la red de datos y voz, lo que facilita la resolución de cualquier problema que se presentara a futuro.

4.2. Recomendaciones

En la selección de los equipos de comunicación es necesario comprender su funcionamiento y compatibilidad entre sí, con el fin de poseer integración sin necesidad de realizar actualizaciones, ajustes que pueden causar lentitud en los equipos.

En la toma de decisión para la adquisición de los equipos es recomendable utilizar una sola marca, para de esta manera obtener una mejor administración, estandarización y rendimiento, trabajando con pocos proveedores en caso de presentarse algún inconveniente.

Las negociaciones con los proveedores de enlaces de comunicación es fundamental para obtener un ahorro económico significativo.

Es necesario y fundamental capacitar al personal interno responsable de la administración de esta solución para explotar al máximo la solución y no depender de proveedores.

REFERENCIAS

La definición de conceptos y términos técnicos que se habla en los capítulos y que es necesario conocer es tomada de las siguientes fuentes:

- Cisco Systems. Inc, Segunda Edición (2003). *Academia de networking Cisco Systems Guía del Primer Año*, Traducción KME Sistemas, S. L. Madrid, España: Cisco Press.
- Cisco Systems, Inc, Segunda Edición (2003). *Academia de networking Cisco Systems Guía del Segundo año*, Traducción Santiago Fraguas Berasain. Madrid, España: Cisco Press.
- Danelle Au Baldwin Choi Rajesh Haridas, Primera Edición (2006). *Cisco IP Communications Express, CallManager Express con Cisco Unity Express*: Cisco Press.
- Douglas E. Comer, (1997), *Redes de Computadores, Internet e Interconexión*. Madrid, España: Prentice Hall.
- Huidobro, J., Roldán D. (1997). *Integración de Voz y Datos*. Madrid, España: Mc Graw Hill.
- Stephanie L. Segunda edición Mayo (2005). *The Road to IP Telephony, How Cisco Systems Migrated from PBX to IP Telephony*. Madrid, España: Cisco Press.
- Cisco, (05 Mayo de 2009). Cisco. HSRP. Recuperado el 12 noviembre del 2012, de http://www.cisco.com/en/US/tech/tk648/tk362/technologies_tech_note09186a0080094afd.shtml#intro
- Cisco, (05 Mayo de 2009). Cisco. HSRP. Recuperado el 12 noviembre del 2012, de http://www.cisco.com/en/US/tech/tk648/tk362/technologies_tech_note09186a0080094afd.shtml#topic1
- Compnetworking (05 Agosto de 2010). PSTN. Recuperado el 12 Septiembre del 2012, de http://compnetworking.about.com/od/voipvoiceoverip/g/bldef_pstn.htm
- Cisco, (20 Junio de 2010). Cisco. HSRP. Recuperado el 12 noviembre del 2012, de <http://www.cisco.com/en/US/docs/switches/lan/catalyst6500/ios/12.2SX/configuration/guide/vss.html#wp1062785>

ANEXOS

ANEXO 1

DETALLE DE EQUIPOS Y COSTOS INVERSIÓN POR COMPRA DE EQUIPOS

QUITO - EQUIPOS DE RED WAN REQUERIDOS Y DISPOSITIVOS TELEFONICOS				
Equipo	Característica	Cantidad	Valor Unitario	TOTAL
Router Cisco 3845	4 Puertos E1 de Voz	2		
	1 Puerto LAN Ethernet			
	2 Puertos WAN Ethernet			
	Capacidad de Encriptación			
	Capacidad de empaquetamiento de datos			
	Manejo de Calidad de Servicio			
ALCATEL	Tarjetas E1 para Central Alcatel 4800	8	\$ 3,500.00	\$ 28,000.00
Switch Cisco 6500	Característica se encuentran al final en anexo Firewall Incluido	2	\$ 88,670.10	\$ 177,340.20
Switch Cisco 4500	Características se anexas	2	\$ 59,113.40	\$ 118,226.80
IPS Core	IPS IBM Proventia 8Ptos FO	1	\$ 55,000.00	\$ 55,000.00
IPS de Borde	IPS IBM Proventia de Borde	4	\$ 30,000.00	\$ 120,000.00
Firewall	Cisco Firewall ASA 8 DMZ	4	\$ 20,000.00	\$ 80,000.00
Switch Cisco 2900	48 Puertos, PoE, QoS	24	\$ 5,500.00	\$ 132,000.00
Cableado FO	Creación de cableado de red vertical	1	\$ 30,000.00	\$ 30,000.00
Cableado UTP	Renovación de cableado de MDF y SDF	1	\$ 10,000.00	\$ 10,000.00
TOTAL				\$ 790,567.00

GUAYAQUIL - EQUIPOS DE RED WAN REQUERIDOS Y DISPOSITIVOS TELEFONICOS				
Equipo	Característica	Cantidad	Valor Unitario	TOTAL
Router Cisco 3845	4 Puertos E1 de Voz	2		
	1 Puerto LAN Ethernet			
	2 Puertos WAN Ethernet			
	Capacidad de Encriptación			
	Capacidad de empaquetamiento de datos			
	Manejo de Calidad de Servicio			
ALCATEL	Tarjetas E1 para Central Alcatel 4800	4	\$ 3,500.00	\$ 14,000.00
TOTAL				\$ 54,000.00

CUENCA - EQUIPOS DE RED WAN REQUERIDOS Y DISPOSITIVOS TELEFONICOS				
Equipo	Característica	Cantidad	Valor Unitario	TOTAL
Router CISCO 2800	1 Puertos E1 de Voz	1		
	1 Puerto LAN Ethernet			
	2 Puertos WAN Ethernet			
	Capacidad de Encriptación			
	Capacidad de empaquetamiento de datos			
	Manejo de Calidad de Servicio			
ALCATEL	Tarjetas E1 para Central Alcatel 4800	1	\$ 3,500.00	\$ 3,500.00
SW Cisco 2900	48 Puertos, PoE, QoS	1	\$ 5,500.00	\$ 5,500.00
TOTAL				\$ 19,000.00

AMBATO - EQUIPOS DE RED WAN REQUERIDOS Y DISPOSITIVOS TELEFONICOS				
Equipo	Característica	Cantidad	Valor Unitario	TOTAL
Router CISCO 2800	1 Puertos E1 de Voz	1	\$ 10,000.00	\$ 10,000.00
	1 Puerto LAN Ethernet			
	2 Puertos WAN Ethernet			
	Capacidad de Encriptación			
	Capacidad de empaquetamiento de datos			
	Manejo de Calidad de Servicio			
ALCATEL	Tarjetas E1 para Central Alcatel 4800	1	\$ 3,500.00	\$ 3,500.00
SW Cisco 2900	48 Puertos, PoE, QoS	1	\$ 5,500.00	\$ 5,500.00
TOTAL				\$ 19,000.00

MACHALA - EQUIPOS DE RED WAN REQUERIDOS Y DISPOSITIVOS TELEFONICOS				
Equipo	Característica	Cantidad	Valor Unitario	TOTAL
Router CISCO 2800	1 Puertos E1 de Voz	1	\$ 10,000.00	\$ 10,000.00
	1 Puerto LAN Ethernet			
	2 Puertos WAN Ethernet			
	Capacidad de Encriptación			
	Capacidad de empaquetamiento de datos			
	Manejo de Calidad de Servicio			
ALCATEL	Tarjetas E1 para Central Alcatel 4800	1	\$ 3,500.00	\$ 3,500.00
SW Cisco 2900	48 Puertos, PoE, QoS	1	\$ 5,500.00	\$ 5,500.00
TOTAL				\$ 19,000.00

MANTA - EQUIPOS DE RED WAN REQUERIDOS Y DISPOSITIVOS TELEFONICOS				
Equipo	Característica	Cantidad	Valor Unitario	TOTAL
Router CISCO 2800	1 Puertos E1 de Voz	1	\$ 10,000.00	\$ 10,000.00
	1 Puerto LAN Ethernet			
	2 Puertos WAN Ethernet			
	Capacidad de Encriptación			
	Capacidad de empaquetamiento de datos			
	Manejo de Calidad de Servicio			
ALCATEL	Tarjetas E1 para Central Alcatel 4800	1	\$ 3,500.00	\$ 3,500.00
SW Cisco 2900	48 Puertos, PoE, QoS	1	\$ 5,500.00	\$ 5,500.00
TOTAL				\$ 19,000.00

OTROS - EQUIPOS DE RED WAN REQUERIDOS Y DISPOSITIVOS TELEFONICOS				
Equipo	Característica	Cantidad	Valor Unitario	TOTAL
Routers Cisco 2800	1 Puerto LAN Ethernet	30	\$ 8,000.00	\$ 4,500.00
	2 Puertos WAN Ethernet			
	Capacidad de Encriptación			
	Capacidad de empaquetamiento de datos			
	Manejo de Calidad de Servicio			
ALCATEL	Licencias de Telefonía IP	30	\$ 150.00	\$ 4,500.00
SW Cisco 2900	48 Puertos, PoE, QoS	1	\$ 5,500.00	\$ 5,500.00
TOTAL				\$ 14,500.00

COSTO DE INVERSION	
Total Inversión Hardware y Software de Red y Seguridad	\$ 935,067.00
Costo de Implementación	\$ 140,260.05
Total de Inversión	\$ 1,075,327.05

Costo de mantenimiento anual a partir 2 año	\$ 93,506.70
---	--------------

- Todos los equipos adquiridos en la solución vienen con garantía de un año, la garantía del equipo incluye reposición de partes o del equipo en caso de daño con un tiempo de respuesta de máximo 4 horas.
- El tiempo de vida útil de estos equipos es de 5 años, pudiendo llegar a 7
- La depreciación en libros contables es de 3 años
- El costo de mantenimiento y renovación de garantía por año es de \$93.506.70 a partir del 2do año
- La propuesta incluye la implementación de la solución

ANEXO 2

DETALLE DE EQUIPOS Y COSTOS DE ARRIENDO MENSUALES

QUITO - EQUIPOS DE RED WAN REQUERIDOS Y DISPOSITIVOS TELEFONICOS		COSTO DE ARRIENDO
Equipo	Característica	MENSUAL
Router Cisco 3845	4 Puertos E1 de Voz	
	1 Puerto LAN Ethernet	
	2 Puertos WAN Ethernet	
	Capacidad de Encriptación	
	Capacidad de empaquetamiento de datos	
	Manejo de Calidad de Servicio	
ALCATEL	Tarjetas E1 para Central Alcatel 4800	\$ 1,400.00
		\$ 980.00
Switch Cisco 6500	Característica se encuentran al final en anexo Firewall Incluido	\$ 6,206.91
Switch Cisco 4500	Características se anexas	\$ 4,137.94
IPS Core	IPS IBM Proventia 8Ptos FO	\$ 1,925.00
IPS de Borde	IPS IBM Proventia de Borde	\$ 4,200.00
Firewall	Cisco Firewall ASA 8 DMZ	\$ 2,800.00
Switch Cisco 2900	48 Puertos, PoE, QoS	\$ 4,620.00
Cableado FO	Creación de cableado de red vertical	\$ 1,050.00
Cableado UTP	Renovación de cableado de MDF y SDF	\$ 350.00
TOTAL		\$ 27,669.85

GUAYAQUIL - EQUIPOS DE RED WAN REQUERIDOS Y DISPOSITIVOS TELEFONICOS		ARRIENDO
Equipo	Característica	MENSUAL
Router Cisco 3845	4 Puertos E1 de Voz	
	1 Puerto LAN Ethernet	
	2 Puertos WAN Ethernet	
	Capacidad de Encriptación	
	Capacidad de empaquetamiento de datos	
	Manejo de Calidad de Servicio	
ALCATEL	Tarjetas E1 para Central Alcatel 4800	\$ 1,400.00
		\$ 490.00
TOTAL		\$ 1,890.00

CUENCA - EQUIPOS DE RED WAN REQUERIDOS Y DISPOSITIVOS TELEFONICOS		ARRIENDO
Equipo	Característica	MENSUAL
Router CISCO 2800	1 Puertos E1 de Voz	
	1 Puerto LAN Ethernet	
	2 Puertos WAN Ethernet	
	Capacidad de Encriptación	
	Capacidad de empaquetamiento de datos	
	Manejo de Calidad de Servicio	
ALCATEL	Tarjetas E1 para Central Alcatel 4800	\$ 350.00
SW Cisco 2900	48 Puertos, PoE, QoS	\$ 122.50
TOTAL		\$ 665.00

AMBATO - EQUIPOS DE RED WAN REQUERIDOS Y DISPOSITIVOS TELEFONICOS		ARRIENDO
Equipo	Característica	MENSUAL
Router CISCO 2800	1 Puertos E1 de Voz	
	1 Puerto LAN Ethernet	
	2 Puertos WAN Ethernet	
	Capacidad de Encriptación	
	Capacidad de empaquetamiento de datos	
	Manejo de Calidad de Servicio	
ALCATEL	Tarjetas E1 para Central Alcatel 4800	\$ 350.00
SW Cisco 2900	48 Puertos, PoE, QoS	\$ 122.50
TOTAL		\$ 665.00

MACHALA - EQUIPOS DE RED WAN REQUERIDOS Y DISPOSITIVOS TELEFONICOS		ARRIENDO
Equipo	Característica	MENSUAL
Router CISCO 2800	1 Puertos E1 de Voz	
	1 Puerto LAN Ethernet	
	2 Puertos WAN Ethernet	
	Capacidad de Encriptación	
	Capacidad de empaquetamiento de datos	
	Manejo de Calidad de Servicio	
ALCATEL	Tarjetas E1 para Central Alcatel 4800	\$ 350.00
SW Cisco 2900	48 Puertos, PoE, QoS	\$ 122.50
TOTAL		\$ 665.00

MANTA - EQUIPOS DE RED WAN REQUERIDOS Y DISPOSITIVOS TELEFONICOS		ARRIENDO
Equipo	Característica	MENSUAL
Router CISCO 2800	1 Puertos E1 de Voz	
	1 Puerto LAN Ethernet	
	2 Puertos WAN Ethernet	
	Capacidad de Encriptación	
	Capacidad de empaquetamiento de datos	
	Manejo de Calidad de Servicio	
ALCATEL	Tarjetas E1 para Central Alcatel 4800	\$ 350.00
SW Cisco 2900	48 Puertos, PoE, QoS	\$ 122.50
TOTAL		\$ 665.00

OTROS - EQUIPOS DE RED WAN REQUERIDOS Y DISPOSITIVOS TELEFONICOS		ARRIENDO
Equipo	Característica	MENSUAL
Routers Cisco 2800	1 Puerto LAN Ethernet	
	2 Puertos WAN Ethernet	
	Capacidad de Encriptación	
	Capacidad de empaquetamiento de datos	
	Manejo de Calidad de Servicio	
		\$ 157.50
ALCATEL	Licencias de Telefonía IP	\$ 157.50
SW Cisco 2900	48 Puertos, PoE, QoS	\$ 192.50
TOTAL		\$ 507.50

RESUMEN DE COSTOS MENSUALES POR ARRIENDO

RESUMEN	COSTO DE ARRIENDO MENSUAL
Equipos red LAN	\$ 15,927.35
Equipos de red WAN	\$ 4,357.50
Equipos de Seguridad IPS	\$ 6,125.00
Equipos de Seguridad Firewall	\$ 2,800.00
Equipos de Telefonía	\$ 2,117.50
Cableado FO	\$ 1,050.00
Cableado UTP	\$ 350.00
Total	\$ 32,727.35
Costo de Implementación	\$ 150,000.00
Costo total de Inversión	\$ 182,727.35

La propuesta de servicio incluye:

- Arriendo de equipos con cobros mensuales
- Costo de implementación por una sola vez
- Reposición de partes o equipos en caso de daño con un tiempo de respuesta de 4 horas como máximo.
- Configuración e implementación de la solución.

ANEXO 3.

PROPUESTA DE COSTOS ARRIENDO DE ENLACES DE COMUNICACIONES

ORIGEN	DESTINO	CANTIDAD	BW x ENLACE (Kbps)	BW TOTAL DE CONEXIÓN (Kbps)	NRO CANALES EL	CANALES DE VOZ	BW PARA USO DE VOZ (Kbps)	BW PARA USO DE DATOS	Costos x Enlace	Total de Costo Arriendo Enlace Mensual	Total de Costo arriendo Enlaces Anual
QUITO	GUAYAQUIL URDESA	4	4096	16384	4	120	7680	8704	\$ 1,400.00	\$ 5,600.00	\$ 67,200.00
QUITO	CUENCA	2	2048	4096	1	30	1920	2176	\$ 700.00	\$ 1,400.00	\$ 16,800.00
QUITO	AMBATO	2	2048	4096	1	30	1920	2176	\$ 700.00	\$ 1,400.00	\$ 16,800.00
QUITO	MACHALA	2	2048	4096	1	30	1920	2176	\$ 700.00	\$ 1,400.00	\$ 16,800.00
QUITO	MANA	2	2048	4096	1	30	1920	2176	\$ 700.00	\$ 1,400.00	\$ 16,800.00
GYE URDESA	ORELLANA	1	1024	1024	0	10	640	384	\$ 350.00	\$ 350.00	\$ 4,200.00
GYE URDESA	POLICENTRO	1	1024	1024	0	10	640	384	\$ 350.00	\$ 350.00	\$ 4,200.00
QUITO	CCI	1	1024	1024	0	10	640	384	\$ 350.00	\$ 350.00	\$ 4,200.00
COSTO MENSUAL POR ARRIENDO DE ENLACES										\$ 12,250.00	\$ 147,000.00

Para la implementación de la solución se requiere enlaces de comunicaciones independientemente si la empresa compra o arrienda los equipos de comunicaciones.

Estos valores son provistos por la organización los mismos que son valores estándares de comunicaciones de empresa como Global Crossing, Bravco, Telcolnet proveedores de estos servicios.

GLOSARIO DE TERMINOS

La definición de conceptos y términos técnicos que se habla en los capítulos y que es necesario conocer es tomada de las siguientes fuentes descritas en Referencias.

A

Agente Telefónico.- Persona que forma parte de un Call Center y es la responsable de atender las llamadas telefónicas que genera el sistema CTI

Adaptador FXS, también denominado adaptador ATA.- El adaptador FXS se usa para conectar un teléfono analógico o aparato de fax a un sistema telefónico VOIP o a un prestador VOIP. Usted lo necesitará para conectar el puerto FXO del teléfono/fax con el adaptador.

B

Backplane.- Un backplane es una placa de circuito (por lo general, una placa de circuito impreso) que conecta varios conectores en paralelo uno con otro, de tal modo que cada pin de un conector esté conectado al mismo pin relativo del resto de conectores,[1] formando un bus de ordenador. Se utiliza como columna vertebral para conectar varias placas de circuito impreso (tarjetas) que juntas forman una computadora

C

CTI.- (Computer telephony integration, que puede traducirse como "Integración de Telefonía Informática") se refiere en el contexto empresarial a un sistema informático destinado a la interacción entre una llamada telefónica y un ordenador de manera coordinada. Como los canales de comunicación de las empresas se han extendido más allá del teléfono, englobando actualmente el e-mail, la web (chat), el fax, los SMS, etc., el término CTI se ha ampliado para tomar también a otros canales de comunicación entre la empresa y sus clientes. La tecnología CTI apunta a integrar todos los canales de

comunicación de la empresa y las informaciones que ésta recaba sobre sus clientes o potenciales clientes.

D

DMZ -. Segmento de un firewall que tiene niveles de seguridad de acceso, solo pueden ingresar conexiones permitidas a los servicios que se encuentren en una DMZ

DMZ Proveedores.- Segmento del Firewall de la organización donde se encuentran configuradas las conexiones hacia los proveedores y/o Socios de negocios de la organización, limitando y controlando el acceso a la red de la Organización.

DMZ Servicios.- Segmento del Firewall de la organización donde se publican servicios que deben ser explotados desde el Internet por usuarios de la organización y/o proveedores, como el servicio de Correo, FTP (Transferencia de archivos), etc.

E

ETAPA.- (Empresa de Telecomunicaciones, Agua Potable, Alcantarillado y saneamiento de Cuenca) es una compañía de Ecuador de ente público dependiente de la Alcaldía de Cuenca. Opera los servicios de telefonía fija, telefonía pública, agua potable, saneamiento, servicio de Internet dentro de la ciudad de Cuenca.

F

Flujo Neto de Efectivo (FNE).- Corresponde al pronósticos tanto de la inversión inicial como del estado de resultados del proyecto, a los ahorros del mismo y gastos en un determinado periodo.

Para mayor información se puede referir a: <http://latam.msn.com/?ocid=iehp>

FXS y FXO.- son los nombres de los puertos usados por las líneas telefónicas analógicas (también denominados POTS – Servicio Telefónico Básico y Antiguo).

FXS – La interfaz de abonado externo es el puerto que efectivamente envía la línea analógica al abonado. En otras palabras, es el “enchufe de la pared” que envía tono de marcado, corriente para la batería y tensión de llamada

FXO – Interfaz de central externa es el puerto que recibe la línea analógica. Es un enchufe del teléfono o aparato de fax, o el enchufe de su central telefónica analógica. Envía una indicación de colgado/descolgado (cierre de bucle). Como el puerto FXO está adjunto a un dispositivo, tal como un fax o teléfono, el dispositivo a menudo se denomina “dispositivo FXO”.

FXO y FXS son siempre pares, es decir, similar a un enchufe macho/hembra. Sin una central telefónica, el teléfono se conecta directamente al puerto FXS que brinda la empresa telefónica.

Si se tiene una central telefónica, debe conectar las líneas que suministra la empresa telefónica a la central y luego los teléfonos a la central. Por lo tanto, la central telefónica debe tener puertos FXO (para conectarse a los puertos FXS que suministra la empresa telefónica) y puertos FXS (para conectar los dispositivos de teléfono o fax)

FXS, FXO y VOIP.- Cuando decida adquirir equipos que le permitan conectar líneas telefónicas analógicas con una central telefónica VOIP, teléfonos analógicos con una central telefónica VOIP o las Central tradicionales con un suministrador de servicios VOIP o unos a otros a través de Internet, se cruzará con los términos FXS y FXO.

Funcionamiento de HSRP.- Supongamos que disponemos de una red que cuenta con dos routers redundantes, RouterA y RouterB. Dichos routers pueden estar en dos posibles estados diferentes: maestro (Router A) y

respaldo (Router B). Ambos routers intercambian mensajes, concretamente del tipo HSRP hello, que le permiten a cada uno conocer el estado del otro. Estos mensajes utilizan la dirección multicast 224.0.0.2 y el puerto UDP 1985.

Si el router maestro no envía mensajes de tipo hello al router de respaldo dentro de un determinado período, el router respaldo asume que el maestro está fuera de servicio (ya sea por razones administrativas o imprevistas, tales como un fallo en dicho router) y se convierte en el router maestro. La conversión a router activo consiste en que uno de los router que actuaba como respaldo obtiene la dirección virtual que identifica al grupo de routers.

HSRP se encuentra disponible desde CISCO IOS 10.0, pero se han incorporado nuevas funcionalidades en las versiones 11 y 12.

Elección del Router Maestro.- Para determinar cuál es el router maestro se establece una prioridad en cada router. La prioridad por defecto es 100. El router de mayor prioridad es el que se establecerá como activo. Hay que tener presente que HSRP no se limita a 2 routers, sino que soporta grupos de routers que trabajen en conjunto de modo que se dispondría de múltiples routers actuando como respaldo en situación de espera.

Paso de estado "respaldo" a estado "maestro".- El router en espera toma el lugar del router maestro, una vez que el temporizador holdtime expira (un equivalente a tres paquetes hello que no vienen desde el router activo, timer hello por defecto definido a 3 y holdtime por defecto definido a 10).

Los tiempos de convergencia dependerán de la configuración de los temporizadores para el grupo y del tiempo de convergencia del protocolo de enrutamiento empleado.

Por otra parte, si el estado del router maestro pasa a down, el router decrementa su prioridad. Así, el router respaldo lee ese decremento en forma

de un valor presente en el campo de prioridad del paquete hello, y se convertirá en el router maestro si ese valor decrementado es inferior a su propia prioridad. Este proceso decremental puede ser configurado de antemano estableciendo un valor por defecto del decremento (normalmente, de 10 en 10).

Ejemplo de configuración

Para el Router A, que vamos a establecer como maestro o primario:

- Configuración de la dirección IP de la interfaz Ethernet.
- Configuración de la dirección IP virtual.
- Configuración de la prioridad HSRP con un valor igual a 100.

Para el Router B:

- Configuración de la dirección IP de la interfaz Ethernet.
- Configuración de la dirección IP virtual.
- Configuración de la prioridad HSRP con un valor menor a 100.

En los terminales conectados a los routers se configura la dirección IP virtual como default gateway, no la dirección real de la interfaz de los dispositivos. De este modo, si uno de los dispositivos queda fuera de servicio el otro toma su lugar automáticamente y de modo transparente para los nodos. El tiempo requerido para este cambio es menor a los 10 segundos

Para mayor información de HSRP y pasos técnicos de configuración puede acceder a los siguientes links de cisco:

P

Pasarela/Gateway FXO.- Para conectar líneas telefónicas analógicas con una central IP, se necesita una pasarela/Gateway FXO. Ello le permitirá conectar el puerto FXS con el puerto FXO de la pasarela, que luego convierte la línea telefónica analógica en una llamada VOIP

Pasarela/Gateway FXS.- La pasarela FXS se usa para conectar una o más líneas de una central telefónica tradicional con una central o suministrador telefónico VOIP. Usted necesitará una pasarela/Gateway FXS ya que usted desea conectar los puertos FXO (que normalmente se conectan a la empresa telefónica) a la Internet o centralita VOIP.

PRI.- Es un instrumento que permite medir el plazo de tiempo que se requiere para que los flujos netos de efectivo de una inversión recuperen su costo o inversión inicial

Protocolo HSRP de Cisco.- El Hot Standby Router Protocol es un protocolo propiedad de CISCO que permite el despliegue de routers redundantes tolerantes a fallos en una red. Este protocolo evita la existencia de puntos de fallo únicos en la red mediante técnicas de redundancia y comprobación del estado de los routers. Es un protocolo muy similar a VRRP, que no es propietario. Es por ello que CISCO reclama que VRRP viola una serie de patentes que le pertenecen.

El funcionamiento del protocolo HSRP es el siguiente: Se crea un grupo (también conocido por el término inglés Clúster) de routers en el que uno de ellos actúa como maestro, enrutando el tráfico, y los demás actúan como respaldo a la espera de que se produzca un fallo en el maestro. HSRP es un protocolo que actúa en la capa 3 del modelo OSI administrando las direcciones virtuales que identifican al router que actúa como maestro en un momento dado.

PCI DSS.- En su idioma nativo (Inglés): Payment Card Industry Data Security Standard, significa Estándar de Seguridad de Datos para la Industria de Tarjeta de Pago.

Este estándar ha sido desarrollado por un comité conformado por las compañías de tarjetas (débito y crédito) más importantes, comité denominado PCI SSC (Payment Card Industry Security Standards Council) como una guía que ayude a las organizaciones que procesan, almacenan y/o transmiten datos de tarjetahabientes (o titulares de tarjeta), a asegurar dichos datos, con el fin de prevenir los fraudes que involucran tarjetas de pago débito y crédito.

Las compañías que procesan, guardan o transmiten datos de tarjetas deben cumplir con el estándar o arriesgan la pérdida de sus permisos para procesar las tarjetas de crédito y débito (Pérdida de franquicias), enfrentar auditorías rigurosas o pagos de multas. Los Comerciantes y proveedores de servicios de tarjetas de crédito y débito, deben validar su cumplimiento al estándar en forma periódica.

Esta validación es realizada por auditores autorizados Qualified Security Assessor (QSAs). Sólo a las compañías que procesan menos de 80,000 transacciones por año se les permite realizar una auto evaluación utilizando un cuestionario provisto por el Consorcio del PCI (PCI SSC).

La versión actual de la norma (2.0) especifica 12 requisitos para el cumplimiento, organizados en 6 secciones relacionadas lógicamente, que son llamadas "objetivos de control."

Los objetivos de control y sus requisitos son los siguientes:

Desarrollar y Mantener una Red Segura

- Requisito 1: Instalar y mantener una configuración de firewalls para proteger los datos de los propietarios de tarjetas.
- Requisito 2: No usar contraseñas del sistema y otros parámetros de seguridad predeterminados provistos por los proveedores.

Proteger los Datos de los propietarios de tarjetas.

- Requisito 3: Proteger los datos almacenados de los propietarios de tarjetas.
- Requisito 4: Cifrar los datos de los propietarios de tarjetas e información confidencial transmitida a través de redes públicas abiertas.

Mantener un Programa de Gestión de Vulnerabilidades

- Requisito 5: Usar y actualizar regularmente un software antivirus.
- Requisito 6: Desarrollar y mantener sistemas y aplicaciones seguras.

Implementar Medidas sólidas de control de acceso

- Requisito 7: Restringir el acceso a los datos tomando como base la necesidad del funcionario de conocer la información.
- Requisito 8: Asignar una Identificación única a cada persona que tenga acceso a un computador.
- Requisito 9: Restringir el acceso físico a los datos de los propietarios de tarjetas.

Monitorear (Monitorizar) y Probar regularmente las redes

- Requisito 10: Rastrear y monitorizar (monitorear) todo el acceso a los recursos de la red y datos de los propietarios de tarjetas.
- Requisito 11: Probar regularmente los sistemas y procesos de seguridad.

Mantener una Política de Seguridad de la Información

- Requisito 12: Mantener una política que contemple la seguridad de la información.

PSTN.- La Red Telefónica Conmutada en sus siglas en inglés (Public Switched Telephone Network) es una red de comunicación diseñada primordialmente para transmisión de voz y datos.

S

SPANNING TREE PROTOCOL (SmmTPr o STP).- Es un protocolo de red de nivel 2 de la capa OSI. Su función es la de gestionar la presencia de bucles en topologías de red debido a la existencia de enlaces redundantes (necesarios en muchos casos para garantizar la disponibilidad de las conexiones). El protocolo permite a los dispositivos de interconexión activar o desactivar automáticamente los enlaces de conexión, de forma que se garantice la eliminación de bucles.

R

Red Pública.- Segmento de red que se encuentra accesible desde el Internet

Red Interna.- Red LAN de la organización, segmento que representa al Figura "Red de la matriz y sus segmentos", es la red que está protegida de Internet.

T

Throughput.- Se llama throughput al volumen de trabajo o de información que fluye a través de un sistema. Así también se le llama al volumen de información que fluye en las redes de datos. Particularmente significativo en almacenamiento de información y sistemas de recuperación de información, en los cuales el rendimiento es medido en unidades como accesos por hora.

TDM Acceso múltiple por división de tiempo.- Es una técnica que permite la transmisión de señales digitales y cuya idea consiste en ocupar un canal (normalmente de gran capacidad) de transmisión a partir de distintas fuentes, de esta manera se logra un mejor aprovechamiento del medio de transmisión. El Acceso múltiple por división de tiempo (TDMA) es una de las técnicas de TDM más difundidas

Multiplexación por división de tiempo (MDT) o (TDM).- Es el tipo de multiplexación más utilizado en la actualidad, especialmente en los sistemas de transmisión digitales. En ella, el ancho de banda total del medio de transmisión

es asignado a cada canal durante una fracción del tiempo total (intervalo de tiempo).

V

VSS. Virtual Swiching.- Para mayor información y encontrar documentación de configuración se puede acceder al sitio web de cisco en:

<http://www.cisco.com/en/US/docs/switches/lan/catalyst6500/ios/12.2SX/configuration/guide/vss.html#wp1062785>

Voz Sobre IP. - Voz sobre Protocolo de Internet, también llamado Voz sobre IP, Voz IP, VoIP, (VoIP por sus siglas en inglés, Voice over IP), es un grupo de recursos que hacen posible que la señal de voz viaje a través de enlaces de datos o sobre la red de datos empleando un protocolo IP (Protocolo de Internet). Esto significa que se envía la señal de voz en forma digital, en paquetes de datos, en lugar de enviarla en forma analógica a través de circuitos utilizables sólo por telefonía convencional como las redes PSTN (sigla de Public Switched Telephone Network, Red Telefónica Pública Conmutada).

Los Protocolos que se usan para enviar las señales de voz sobre la red IP se conocen como protocolos de Voz sobre IP o protocolos IP. Estos pueden verse como aplicaciones comerciales de la "Red experimental de Protocolo de Voz" (1973), inventada por ARPANET.

VoIP es el conjunto de normas, dispositivos, protocolos, en definitiva la tecnología que permite comunicar voz sobre el protocolo IP.

SIMBOLOGÍA



Sistema de Red, Telefonía publica, Internet.



Estación de trabajo de un usuario (Windows / MAC)



Enlace de conexión de red



Conexión E1 de Voz



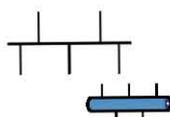
Conexión de una línea telefónica.



Agrupar un sitio o localización.



Conexión de una líneas telefónicas Análogicas.



Red LAN, Conjunto de equipos activos que forman una red LAN.



Servidor



Central Telefónica



Firewall



Router, equipo que permite comunicar dos redes.



Base celular



Equipo Act, Realiza las funciones de un Reuter de datos y un Multiplexor de telefonía.