



## MODELO DE MIGRACIÓN DE REDES MULTIPLEXADAS TDM A REDES MULTISERVICIOS BASADAS EN VOZ SOBRE IP

Marisela Del V. Vargas R.  
Universidad Rafael Bellosó Chacín. Venezuela

### RESUMEN

El presente proyecto de investigación tuvo como objetivo diseñar un modelo de migración de redes multiplexadas TDM a redes multiservicios basadas en Voz sobre IP. La metodología de la investigación fue de campo y en correspondencia con su propósito se basa en proyectos factibles. De acuerdo con el tipo de diseño fue no experimental, en atención a que no tiene variables experimentales y se limita a un periodo específico de tiempo. Para la recolección de datos se utilizó la encuesta como instrumento, el cual fue validado por cinco (5) expertos, y luego sometido a una prueba piloto, posteriormente se obtuvo la confiabilidad. Una vez analizados los resultados se evidenció la necesidad de diseñar e implantar un modelo de migración de redes multiplexadas TDM a redes multiservicios basadas en Voz sobre IP. Al respecto se consideró el diseño de dicho modelo para cumplir con los objetivos planteados.

**PALABRAS CLAVES:** Migración, TDM, Voz sobre IP, Voz, Datos y Vídeo.

### ABSTRACT

The objective of this study is to design a model of a migration a multiplex TDM networks to a multiservice networks using voice over ip. The method used were field work and correspondence based on feasible projects to find a practical solution. Therefore, the design type was real with no experimental variables and limited to a specific period of time. The population consisted of eleven (11) experts in this field. To gather data, a survey validated by five (5) experts was used. The data was then put a test pilot and then compared to the test to verify the dependability of the data. The analysis showed that using voice over ip is acceptable for a migration from a multiplex TDM networks to multiservice networks. The model designed met an desired objectives.

**KEY WORDS:** Migration, TDM, Voice over IP, Voice, Data and Video.



## INTRODUCCIÓN

En la actualidad, el mercado de las comunicaciones está centrado en los servicios de usuario final; el suministro de servicios de comunicación integrados basados en las prestaciones fijas, móviles y comunicaciones de voz y datos, establecen altas demandas en la red de comunicaciones, creando valor mediante el suministro de servicios. Para tal efecto, los conceptos aplicados a la entrega de servicios de voz de valor agregado necesitan aplicarse a la evolución de los servicios de datos.

Si bien es cierto, que en redes de voz de altas prestaciones, los conmutadores controlan el suministro de servicios de usuario final, en el núcleo de redes de datos, los routers proporcionan los mecanismos para transportar altos volúmenes de tráfico. En la nueva generación de redes, han de combinarse la capacidad de suministro y la economía en la extensión de transporte de los servicios para proporcionar la calidad de servicio (QoS) y los elevados volúmenes de información requeridos para generar valor en éstos.

En relación con las implicaciones antes mencionadas, la finalidad de este proyecto de investigación es el Diseño de un Modelo de Migración de Redes Multiplexadas TDM a Redes Multiservicios basadas en Voz sobre IP, logrando de esta manera una plataforma de red integrada lo que conlleva a una reducción de costos en las redes de voz, incremento en las opciones de acceso, incremento de las opciones de arquitectura de red, incremento de las opciones de productos/servicios, flexibilidad de la red, seguridad de los datos, aprovechamiento, mejor uso y una óptima utilización del ancho de banda con el objeto de garantizar una alta confiabilidad del servicio.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Durante las últimas décadas, la velocidad de los avances tecnológicos en la industria ha continuado aumentando con un ritmo bastante acelerado, de este modo se explican las necesidades cada vez más grande de las empresas de dejar atrás las tecnologías tradicionales para aprovechar nuevas tecnologías que permitan la integración de equipos, administración de servicios, reducción de costos de servicio y tecnología, reducir la complejidad y proveer estrategias de convergencia de redes y por ende demanda de nuevas aplicaciones para habilitar el crecimiento de las mismas.

A este respecto, la capa de los servicios de red es muy importante debido a que es la base de servicios dirigidos a usuarios (voz, datos y vídeo), los cuales son un factor clave de diferenciación. Debido a esto, la tendencia



de las redes es concentrarse cada vez mas en esta capa. Es importante que las soluciones utilizadas para proporcionar estos servicios sean capaces de soportar la calidad de servicio (QoS) extremo a extremo de la red sobre cualquier acceso tecnológico.

Con esta orientación, lo que se persigue es destacar las mejoras que ofrecen las redes multiservicios tomando como base una red multiplexada con servicios de voz y datos separados, la cual utiliza interfaces E1 (2.048 Megabits por segundo) en el ámbito de datos y a nivel de central telefónica interfaces E1 canalizadas por cada una de las centrales que se encuentran en las distintas localidades de la red, teniendo en consideración las tres (3) redes LAN en los diferentes sitios y que cada una de las centrales convergen en una estrella con la oficina principal, donde se encuentra el switch de conmutación (GS) encargado de administrar cada una de ellas.

Es preciso señalar, que la forma como se está trabajando en la actualidad la red multiplexada no es la más óptima, ya que no se utilizan los servicios al mismo tiempo, debido a que en Time Division Multiplexing o Multiplexación por División en el Tiempo (TDM) se utiliza un mismo medio de transmisión para transportar mas de una llamada a la vez y el tiempo disponible se distribuye entre el número de llamadas que se están transmitiendo; con TDM las transmisiones para fuentes múltiples ocurren sobre el mismo medio pero no al mismo tiempo y las transmisiones de varias fuentes se intercalan en el dominio del tiempo, lo que significa que se tiene que esperar que un proceso concluya para iniciar el siguiente, además de estar utilizando un canal para voz y un canal para datos, desaprovechando de este modo el ancho de banda, por lo anteriormente dicho.

En consecuencia, por ser varias piezas o equipos activos los que integran la red, cuando sucede alguna falla en uno de ellos ésta se afecta ocasionando que la red existente no sea confiable.

Hay que hacer notar, que con la integración de servicios se puede lograr una mejor administración y detección de errores que permiten monitorear el desempeño del equipo, y de este modo se ahorra tiempo en administración de la red, debido a que la misma persona que administra los equipos de telecomunicaciones puede también administrar el área que concierne a datos, ya que solo tendrá que preocuparse por el buen funcionamiento de un solo equipo; y en el supuesto caso de que éste llegase a fallar debería tenerse un solo equipo en stock y no varios, como es el caso de las redes multiplexadas.



Sobre la base de las ideas expuestas resulta interesante indicar las opciones que presenta la integración de las redes de voz y datos, entre estas: reducir costos de las redes de voz, incrementar las opciones de acceso, incrementar las opciones de arquitectura de la red, incrementar las opciones de desarrollo de productos / servicios.

De acuerdo con lo expuesto y conociendo la situación objeto de estudio se propone el Diseño de un Modelo de Migración de Redes Multiplexadas TDM a Redes Multiservicios basadas en Voz sobre IP.

### **BASAMENTO TE ORICO**

Las fuentes de información solicitadas en la Biblioteca de la Universidad Central de Venezuela, y las investigaciones de la Universidad Rafael Belloso Chac n, se encontraron investigaciones en el área de integración de voz, datos y video.

Como complemento a la investigación y debido a la carencia de trabajos de investigación en esta área, se citan investigaciones de empresas de tecnología como Cisco, Ericsson y Alcatel:

Según Garrido (1999), director de Proveedores de Servicios de Cisco Systems de México, explica que en San José de California, abril de 1999 Cisco Systems introdujo mejoras en software y hardware para su línea de productos de acceso de múltiples servicios, así mismo expresa Garrido (1999) que "esta línea permite ahora a los proveedores de servicio y a los clientes corporativos desarrollar infraestructuras de red a gran escala y de voz basadas en paquetes". Lo que significa, que con las nuevas funciones incorporadas, los clientes pueden aprovechar la integración de voz, datos y video sobre sus redes.

En software, las funciones incorporadas ofrecen voz sobre Frame Relay VoFR en los routers de acceso de múltiples servicios (Cisco 2600, Cisco 3600 y Cisco 7200), y en los concentradores de acceso de múltiples servicios Cisco MC permiten al usuario ofrecer voz suichada y evitar los PBXs (Private Branch Exchange) a través de múltiples circuitos permanentes virtuales, con base en el número telefónico marcado. Adicionalmente, se aporta una red de voz sobre IP VoIP confiable y escalable con posibilidad de integrar con facilidad locaciones internacionales.

Las interfaces soportan VoFR o VoIP, haciendo posible las conexiones a las PBXs con interfaces Base Rate (BRI), así como con las tradicionales interfaces de telefonía. Así mismo, en "el marco de voz con el software



integrador Cisco IOS ofrecen la integración completa y sin fisura de voz, video y datos”, Nolle(1999). Permite a los clientes corporativos y a los proveedores de servicio manejar grandes redes y servicios basados en VoIP o VoFR.

A este respecto, Cornu (1999) explica que Alcatel ha desarrollado una completa y rentable estrategia conocida como Alcatel 2IP, que “permite optimizar las redes con el fin de proporcionar servicios de voz y datos sobre una red común”. También “facilita la convergencia de las redes fijas y móviles. En síntesis, un diseño superior de circuitos integrados para una aplicación especifica que reduce el tamaño de los componentes”, al mismo tiempo explica “la integración de una amplia gama de funciones, simplificando así las redes y reduciendo los gastos de operación y la utilización de una plataforma de software abierta, haciendo posible la integración de aplicaciones”, Cornu (1999).

Según Garrido (2000), “el aumento de tráfico de datos, se sustentar  cada vez más del tráfico de voz que actualmente ocupa mayor ancho de banda de las redes existentes” , lo que marcará la expansión de las redes IP (Internet Protocol) y de nuevos servicios como son voz y videoconferencias sobre IP y Redes Privadas Virtuales (VPN). Del mismo modo, que las arquitecturas emergentes en este nuevo modelo de redes incluyen redes del tipo IP, ATM, SONET y WDM. De hecho, se vislumbra una unión entre IP y ATM, ya que en conjunto combinan sus fortalezas y responden a las necesidades de usuarios y proveedores, “deseosos de una integración de servicios de red bajo esquemas globales de administración que contemplen la planeación, operación, el suministro de los servicios y su correspondiente facturación, todo dentro de un ambiente de alta seguridad”, Garrido (2000).

Por su parte, la tecnología de Ericsson ha desarrollado el Enterprise IP Gateway (2000), que es uno de los sistemas de comunicaciones mas avanzados que actualmente existen en el mercado mundial para satisfacer la creciente demanda de ancho de banda de los usuarios así como también la convergencia de voz, datos y vídeo hacia una red de alta capacidad, integrando el concepto de calidad de servicio. El IP Gateway, explican en la revista Ericsson (2000), “constituye uno de los elementos más importantes en la convergencia hacia redes multiservicios, ya que combina otras soluciones como ATM, Equipos de Acceso Remoto (RAS)”, entre otros, para crear una solución completa orientado hacia Internet, Intranet y servicios de información corporativos.

Es importante destacar, que la confiabilidad y calidad de servicio ofrecido por la tecnología VoIP (Voz sobre IP) son prácticamente iguales a la



calidad ofrecida por redes voz basadas en conmutación de circuitos; si no que además los beneficios ofrecidos por esta solución tales como, disminución de costos en llamadas internacionales, manejo de fax, mejor uso de ancho de banda, nuevos negocios asociados a soluciones de comunicaciones, entre otras, hacen que cada vez mas las empresas estén migrando hacia VoIP.

Del mismo modo Cornu, J (1999), explica la evolución de las redes de voz, datos y vídeo. Durante los últimos años, los avances tecnológicos en la industria han continuado aumentando con un ritmo impresionante. Ahora, conforme entramos en el nuevo milenio, los operadores de red están afrontando un número mayor de desafíos. Sus logros en adaptarse a las necesidades de cambios para responder a estos retos determinarán su éxito final en el mercado, más allá de la década que viene.

Probablemente el más importante desafío de los operadores es que están afrontando la necesidad de aumentar sus redes debido a la explosión del tráfico de datos y a la demanda de ancho de banda mucho más grandes de los que soportan en las redes actuales. Internet, en particular, se ha convertido en un fenómeno en las telecomunicaciones que está conduciendo la necesidad de ancho de banda extra para dar abasto a una plétora de nuevos servicios multimedia, incluyendo texto, voz, datos e imágenes (fijas y de vídeo). En efecto, en el mundo muchas de las autopistas de transmisión óptica de larga distancia están siendo desplegadas básicamente para satisfacer la extraordinaria demanda de acceso a Internet y a la WWW (World Wide Web).

Sin embargo, no es factible para los operadores de servicios completos concentrar simplemente su evolución de red en la provisión de servicios basados en Internet, ya que éstos proceden todavía de los servicios de voz; y esta continuará siendo la situación durante un cierto número de años. En consecuencia, los operadores establecidos están viendo la necesidad de ayudarse de un socio de telecomunicaciones con una larga experiencia adquirida en provisión de redes de voz y datos. Dicho socio puede ayudarles entonces a determinar la exacta combinación de inversiones de red para satisfacer el actual crecimiento explosivo en tráfico IP (salvaguardando al mismo tiempo los servicios existentes de voz), dirigiéndose mientras tanto, a largo plazo, hacia una infraestructura común de red que pueda manejar al mismo tiempo sin problemas los tráficos de voz y datos.

De este modo, para afrontar estos desafíos y ayudarlos a desplegar redes y servicios convenientes, existen tres facetas principales que deben ser consideradas:



1. Cómo satisfacer la explosión del tráfico Internet Protocol (IP), teniendo en cuenta la experiencia y la red existente de cada operador.

2. Cómo optimizar los ingresos de servicios de datos y voz enfocándose sobre servicios y aplicaciones útiles a los usuarios finales, ya sean residenciales o de negocios.

3. Cuáles son las Estrategias de Migración óptimas hacia redes abiertas con servidores e inteligencia que enlaza los mundos de datos y voz, combinando las mejores características de cada uno de ellos.

Para alcanzar estos objetivos, los mundos de datos y voz deben converger; ya la voz está siendo transportada sobre datos, como ocurre en Voz sobre IP (VoIP) y en Voz sobre Modo de Transmisión Asíncrono (VoATM). Sin embargo, esto es justamente el principio. Los servidores de llamadas se podrán introducir en la red de forma que la infraestructura de datos será capaz de llevar no solamente las llamadas básicas de voz, sino también una gama de servicios de voz de valor agregado.

No obstante, los usuarios con una necesidad limitada de transporte de datos (por ejemplo, usuarios ocasionales de Internet y correo electrónico) todavía deben ser capaces de acceder a servicios de datos de baja velocidad sobre la red de voz. Aunque la necesidad de acceso universal seguirá siendo una condición previa, cada vez más un mayor número de usuarios finales demandarán más altas velocidades de acceso de las que son normalmente soportadas.

La convergencia de voz y datos está bien avanzada en muchas medianas y grandes empresas, y rápidamente se introducirá en pequeñas empresas y también en los usuarios domésticos. Sin embargo, no es el único problema. Existe también la necesidad de integrar una variedad de servicios de datos que todavía funcionan en modo IP, modo ATM, Frame Relay y líneas alquiladas, permitiéndoles ser transportados sin problemas a una red integrada de datos. Esto hará necesario racionalizar sus infraestructuras mientras se reutilizan los conmutadores y enrutadores de datos existentes.

A medida que IP comience a dominar la red de transporte, el núcleo de la red deberá ser optimizado para el tráfico IP. La profundidad con que esto suceda variará ampliamente de acuerdo con las condiciones locales. Esto ya está siendo utilizado en una serie de países sobrepasando al transporte de voz, pero transcurrirá un tiempo considerable antes que predominen los datos en aquellos países que tienen, todavía, solamente una naciente red de voz.



Dependiendo de la mezcla de tráfico y de la arquitectura de red, IP será soportado sobre ATM, sobre SDH, sobre Conmutación Multi-Protocolo de Etiquetas (MPLS) y sobre Multiplexación sobre la Longitud de Onda (WDM), por nombrar al menos unas pocas tecnologías. Esto conducirá a necesitar un núcleo de red multiservicio que pueda soportar cada caudal de tráfico de la forma más apropiada, manejando el tráfico como simples longitudes de onda o como caudales de porcentajes fijos de información, así como soportando el procesamiento de información a nivel de contenido, en donde sea apropiado.

Actualmente, los servicios basados en IP utilizan el transporte "best effort", lo cual puede provocar que se descarten algunos datos por motivo de una sobrecarga de la red. Se utiliza en el origen y destino de terminales de usuario final para proporcionar las necesarias comprobaciones y tratamientos con cualquier retransmisión. Sin embargo, hay un crecimiento en la demanda de redes IP para ofrecer una garantizada Calidad de Servicio (QoS), similar a la ofrecida por la red de circuitos conmutados. Esto es particularmente importante para los flujos de información sensibles al tiempo, tal como en VoIP. El QoS es también un elemento clave en los Acuerdos del Nivel de Servicio, que verán aumentada su demanda substancialmente por grandes corporaciones, incluso para servicios de datos.

Del mismo modo, la necesidad del QoS está siendo complementada por ATM, pero los principales organismos de normalización est n bien avanzados en la definición de protocolos IP que realizarán el QoS de IP en un entorno puro de enrutadores.

Como se ha indicado, los servicios son la clave para aumentar los ingresos y un importante factor en la capacitación de los operadores para diferenciarse de sus competidores. Los principales requisitos para los nuevos servicios incluyen:

1. Acceso sin problemas: El servicio ofrecido debe ser el mismo (desde el punto de vista del abonado) independientemente del método de acceso y del protocolo de transporte.
2. gestión común de operaciones y red, lo cual minimiza los costos de operaciones y permite que los nuevos servicios sean introducidos rápidamente en toda la red.
3. Arquitectura flexible y de futuro seguro, basada en interfaces normalizadas de forma que pueda operar en un entorno multi-vendedor.



Una característica importante de la nueva arquitectura de red es que podrá integrar la gestión de la red y los servicios que transporta.

Tradicionalmente, las compañías que se han especializado en redes de datos son relativamente flojas en el área de gestión.

La integración de la gestión es importante para los operadores porque les ayudará a disminuir sus costos.

En particular, muchos operadores con redes basadas en productos de diferentes fabricantes requieren una visión de gestión integrada de su diversidad de equipos.

Las investigaciones anteriormente mencionadas proporcionaron aportes importantes en la presente investigación, básicamente en lo referente a la integración de servicios. En tal sentido, las mismas sirvieron de guía para el desarrollo de puntos importantes relacionados con la investigación. De igual forma resultaron de gran utilidad para lograr la orientación necesaria sobre la forma de abordar la variable migración.

### **TIPO Y OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN**

De acuerdo con los fundamentos expuestos en el Manual de Trabajo de Grado y Tesis Doctoral de la Universidad Dr. Rafael Belloso Chacín (1999, p.3), la presente investigación está basada en la elaboración de un proyecto factible. La misma consiste en la propuesta de un modelo operativo viable, o una solución posible al problema presentado.

En la presente investigación se trabajó con una población de once (11) expertos en el área de tecnología, los cuales desempeñan sus funciones tanto en la Coordinación de Sistemas y Tecnologías de la empresa donde se está realizando la investigación como en otras empresas externas. Según Chávez (1994), a través de ella se pretendía generalizar los resultados y determinar las unidades de análisis o estudios. La población objeto de estudio presentó dimensiones accesibles, razón por la cual se empleó el Censo Poblacional, es decir, según Sabino (1986) el análisis de todas y cada una de las unidades y elementos que conforman el universo de estudio.

Dadas las características de la población a considerar, en relación a su tamaño y accesibilidad, se asume la posición de Balestrini (1998, pp. 122 y 126) cuando expone que “se tomarán como unidades de estudio e indagación a todos los individuos que la integran”. Es de destacar, asimismo que con la finalidad de aplicar la prueba piloto del instrumento de recolección



de información, se seleccionaron tres personas expertas en el área de redes de una manera no probabilística, es decir, a juicio del investigador, a fin de revisar la claridad, pertinencia, validez y confiabilidad de dicho instrumento.

Los instrumentos son formatos debidamente estructurados que permiten medir el comportamiento de las variables en estudio.

La técnica de recolección de datos que se utilizó en la presente investigación es la Observación Directa de Campo, Participativa, Individual y Estructurada y como instrumento de medición se consideró la Encuesta, constituida por un conjunto de preguntas cerradas dicotómicas, es decir, dos (2) alternativas de respuestas Si y No, con el propósito de obtener una medición válida y confiable, a fin de evaluar la factibilidad de la investigación.

El instrumento fue desarrollado por la investigadora, y quedó integrado por 16 preguntas presentado en forma de afirmaciones y negaciones.

La validez es definida como “la eficacia del instrumento para medir lo que se pretende”, es decir, la variable objeto de estudio. Para efectos de la presente investigación la validez del instrumento estuvo a cargo de cinco especialistas, tres (3) en el área de Telemática y dos (2) en metodología de la investigación. Esto con la finalidad de evaluar la pertinencia, claridad y validez de las preguntas formuladas en relación con los objetivos, variables e indicadores.

Por su parte, la confiabilidad es definida por Chávez como: “el grado de congruencia que posee un instrumento para medir una variable”. Al respecto luego de realizar la prueba piloto se realizó el cálculo de la confiabilidad, aplicando la encuesta en dos (2) oportunidades a un mismo grupo de personas, y en caso de no alterarse los resultados de la prueba, teóricamente se deben obtener puntuaciones similares, esto con el fin de observar la estabilidad de las mediciones.

En este sentido, la investigadora realizó la prueba piloto a tres (3) personas expertas en el área de redes, utilizando el método prueba contra prueba, mediando entre las dos aplicaciones ocho (8) días de diferencia, en la cual se obtuvo un coeficiente de correlación elevado, igual a uno (1), lo cual indicó una alta y significativa confiabilidad del instrumento.

### **ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS**

El análisis de los datos obtenidos a partir de la aplicación de la encuesta dirigida a la población de once (11) expertos en el área de redes. El



análisis de los resultados de la encuesta se reflejan sobre la base de un análisis de la información proporcionada por los expertos.

Cabe destacar, los datos recolectados a partir de la Observación Directa, donde se pudo determinar los siguientes aspectos: condiciones de temperatura, operacionales y de seguridad del ambiente operativo actual, cumplimiento con los estándares de cableado estructurado, soporte del cableado existente a velocidades de 10/100 Mbps, verificación de interfaces de interconexión de voz y datos, aprovechamiento del ancho de banda existente, dificultad para la detección de errores debido a la variedad de equipos activos en la red, necesidad de verificar el plan de numeración de la central telefónica, existencia de un UPS para garantizar la protección de los equipos activos de la red.

Luego de haber realizado un análisis de cada una de las preguntas de la encuesta y de integrar los resultados arrojados por éstas con las bases teóricas que fundamentan la investigación, con la finalidad de obtener información acorde con los criterios de los expertos en la materia, lo cual sirvió de base para el Diseño de Migración de Redes Multiplexadas TDM a Redes Multiservicios basadas en Voz sobre IP, se puede considerar que en la actualidad el mercado de las telecomunicaciones está centrado en el suministro de servicios de usuario final (voz, datos y video). Estos servicios se toman en cuenta en las plataformas integradas de red donde se obtiene un ambiente de alta seguridad de los datos, además de una alta confiabilidad del servicio.

Para tal efecto, una solución Voz sobre IP sería una estrategia de migración óptima hacia redes multiservicios, en las cuales se tiene la capacidad de acceder a múltiples servicios a través de un único punto de interconexión, y sobre una misma plataforma de red y un mismo protocolo: TCP/IP, el cual asegura la confiabilidad y la transmisión de la información a través de la red.

Según el estudio, se destacan aspectos importantes de las plataformas integradas de red:

- Incremento en las opciones de arquitectura de la red.
- Soporte de la calidad de servicio extremo a extremo sobre cualquier acceso tecnológico.
- Mejor administración de la red.
- Reducción de costos de servicios y tecnología.
- Reducción de la complejidad de las redes.
- Estrategias de convergencia entre las redes de voz y datos.



- Crecimiento de las empresas a partir del uso de nuevas aplicaciones.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Con bases en los resultados del instrumento de recolección de datos aplicado a los expertos en el área de tecnología y el estudio de factibilidad realizado, se pudo verificar que una solución Voz sobre IP sería una estrategia de migración óptima hacia redes multiservicios, en las cuales se tiene la capacidad de acceder a múltiples servicios a través de un único punto de interconexión, y sobre una misma plataforma de red y un mismo protocolo: TCP/IP, el cual asegura la confiabilidad y la transmisión de la información a través de la red.

El desarrollo de la investigación llegó hasta la etapa del diseño del modelo de migración, cumpliendo así con lo propuesto.

Se recomienda evaluar el diseño propuesto con la finalidad tomar decisiones acerca de la implantación del mismo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ballestrinni, M. (1998). Como se elabora el Proyecto de Investigación. Venezuela: Consultores Asociados BL Servicio.

Cisco. (<http://www.cisco.com>) . (1999). Why voice over data solutions?.

Cisco. (<http://www.cisco.com>). (2000). Best of both worlds multinational company converges voice, fax and data over global corporate network.

Comer, D. (1996). Redes globales de información con Internet y TCP/IP. México. Editorial: Prentice Hall.

Chávez, N. Introducción a la investigación Educativa. Primera Edición. Venezuela. Editorial: Visor Distribuidores.

Cornu, J. (1999). Evolución de Red para el nuevo milenio. Revista de telecomunicaciones de Alcatel, Marzo 1999.



Ericsson Review (1998). Líder en Telecomunicaciones. Revista de telecomunicaciones de Alcatel, Agosto 1998, 4-10.

Fouques, E. (1999). Conmutación y Enrutamiento: Proporcionan valor con servicios multimedia. Revista de telecomunicaciones de Alcatel, Marzo 1999.

Held, G. (1998). Óbice over data networks. Estados Unidos. Editorial: McGrawHill.

Hernández, Fernández y Baptista (1991). Metodología de la Investigación. México. Editorial: McGrawHill Interamericana.

Manual de Tesis de Grado y Tesis Doctoral de la URBE (1999).

Sabino, C. (1994). Cómo hacer una tesis. 2ª edición. Caracas. Editorial: Panapo.

Reuna. (<http://andes.reuna.cl>). (1999). Red universal nacional.

Reuna. (<http://andes.reuna.cl>). (1999). Internet sociedad de la información.

Revista de estudios interdisciplinarios Telos de la URBE

Sainz, Néstor (1993). Comunicaciones y redes de procesamiento de datos. México. Editorial McGraw Hill Interamericana de México, S.A.

Schawartz, Mischa. (1994). Redes de telecomunicaciones. Protocolos, modelado y análisis. Estados Unidos de América. Editorial: Addison Wesley Iberoamericana.

Sierra, R (1991). Técnicas de investigación social. Teoría y ejercicios. Madrid.