TITULO:

"ADMINISTRADOR DE RED PARA OPERADORES TELEFONICOS"

AUTORES:

MIRIAM BURGOS CASTILLO[1]
EILEEN GUIM LEON[1]
MIGUEL MARIÑO PAREDES[1]

VICENTE SALTOS B.[2]

1. **Ingeniero Electrónico en Telecomunicaciones, 1999**
2. **Director de Tópico, Ingeniero Electrónico, Escuela Superior Politécnica del Litoral, 1987, profesor de tópico desde 1996**

RESUMEN

El propósito de este trabajo es diseñar un Administrador de red para Empresas operadoras telefónicas, sean públicas o celulares, que mejore el rendimiento de la red y permita optimizar el proceso de análisis de la información suministrada por la central y que los diferentes departamentos puedan contar con informes apropiados e inmediatos. Esta información le permitirá detectar situaciones que necesiten ser solucionadas de manera inmediata que permita mejorar la atención a los clientes y la imagen de la Empresa.

El desarrollo del proyecto se inicia con un análisis de la situación actual de las operadoras telefónicas del Ecuador, tanto públicas como celulares para detectar áreas de oportunidad y presentar nuestra propuesta de mejora del sistema que consistirá en la automatización de las labores diarias que actualmente tardan demasiado tiempo y que retarda la solución de los problemas que se puedan presentar en determinado momento en la central.

Terminamos realizando un análisis económico de los costos de implementar este sistema y el tiempo de retorno que tendría la Empresa al invertir en este proyecto de automatización.

INTRODUCCION

El negocio número uno mundial es sin duda el de la Telecomunicaciones, pues factura hasta 10 veces más que las ventas de petróleo en todo el mundo, de ahí la importancia que le han dado cada una de las empresas que ofrecen servicios de telecomunicaciones a la mejora continua de sus servicios que se convertirá en un menor gasto de operación, mayor confiabilidad y calidad de servicio a sus usuarios y por ende mayores beneficios económicos.

El presente proyecto pretende diseñar e implementar un *Administrador de Red* que ofrezca todas estas capacidades en una plataforma individual además de poderosa que recolecte y analice información de voz y datos para sistemas de Telefonía. El diseño de este *Administrador de Red* ayudará a los operadores a controlar el funcionamiento de su red, ya que va más allá de simplemente recolectar datos operacionales, procesa estos datos, permitiendo ver las operaciones de la red desde una perspectiva más inteligente y precisa dando mayor versatilidad ya sea para programar los mantenimientos preventivos y correctivos de su red y/o para planificar ampliaciones en la red.

El Proyecto *Administrador de Red* optimizará el proceso de análisis de la información y permitirá al personal de las diferentes áreas contar con informes apropiados y oportunos. Esta información ayudará a detectar problemas que deben ser solucionadas de manera oportuna. Por ejemplo, en el caso de un operador celular, determinar y solucionar los problemas de caída de llamadas. Mientras que en un operador público, determinar y solucionar problemas en la planta externa.

La arquitectura de interfaz flexible y abierta facilitará la creación de nuevas aplicaciones, eliminando la complejidad, inflexibilidad y costos frecuentemente asociados con mantener formatos de prioridad exclusiva. Todas estas facilidades y mejoras son posibles, además son el objetivo de este proyecto que comprenderá cuatro fases:

- Estudio del sistema actual y evaluación de las áreas de oportunidad
- Diseño del modelo del *Administrador de Red*.
- Implementación del *Administrador de Red*.
- Estudio económico del proyecto.

FUNCIONAMIENTO ACTUAL DE UN OPERADOR TELEFONICO

En la actualidad los operadores telefónicos, sean publicos o celulares tienen muchas áreas que no están completamente automatizadas, lo que retrasa el procesamiento de la abundante información proveniente de los switchs o centrales, por lo que se tarda en detectar y corregir problemas que se puedan presentar en el sistema, lo cual causa molestia a los usuarios y una eficiencia no muy aceptable, para esto es necesario implementar uin Administrador de red, que es lo que vamos a proponer en las siguientes secciones

DISEÑO DEL *ADMINISTRADOR DE RED*

CARACTERISTICAS DEL ADMINISTRADOR DE RED

El Administrador de red deberá estar diseñado bajo una plataforma individual y poderosa, que vaya más allá de simplemente recolectar datos operacionales, sino que recolecte y procese estos datos permitiendo ver las operaciones de la red desde una perspectiva más inteligente y precisa.

Dentro de las ventajas con la implementación de este sistema están:

- Optimizar la Gestión Administrativa técnica de la Empresa.
- Alcanzar un grado óptimo de automatización en las operaciones mediante uso de las computadoras.
- Se logra información confiable y oportuna para la toma de decisiones.

Con el Sistema de Gestión de Red el operador puede crear y probar las conexiones, monitorear fallas, monitorear estadísticas de perfomance y manejar la satisfacción del cliente. El Sistema de Gestión de Red soporta particionamiento de red y red privada virtual. La inteligencia del Sistema de Gestión de Red es distribuida en tres niveles jerárquicos*:* red, elementos de red (nodos) y elementos de red (interfaces).

Las funciones cliente y servidor pueden ser distribuidas entre varias computadoras acorde al crecimiento de la red, de modo que constituyen una arquitectura de computadoras múltiples sobre una LAN. La red puede también estar particionada en varias regiones, formando una arquitectura de computadoras múltiples distribuidas. Las Redes de Area Local de los centros de operación regionales son conectadas a una LAN central vía routers.

Los cambios de configuración de red procedentes del operador regional son vistos inmediatamente en la workstation central acorde a un sistema de información inteligente que reporta el sistema. Varios usuarios pueden acceder al mismo elemento de red al mismo tiempo y obtener información de cada uno de ellos. Cualquier impresora industrial standard puede ser conectada a la LAN y usada para la generación de reportes de alarma. El Sistema de Gestión de Red es conectado a la red vía el servidor de comunicaciones. Con esto se crea el enlace físico al primer elemento de la red. Las planillas representan propiedades de los elementos u objetos de red. Las propiedades son representadas con botones, menúes de selección y listados de opciones.

La Gestión de Perfomance provee facilidades para monitorear la perfomance de troncales y circuitos de carga en nodos y troncales y la perfomance del control de red. La carga en una troncal se presenta como una relación entre la capacidad utilizada y la disponible. La carga en cada troncal es muestreada una vez al día y almacenada por varios meses. Las estadísticas cargadas son reportadas en forma de tablas. El usuario puede monitorear la ocupación troncal desde la ventana gráfica de red así como la utilización de capacidad del nodo. El tráfico entre los nodos de red pueden ser vistos desde la matriz tráfico. Si la recuperación de troncal no tiene éxito, el circuito es atendido. En la figura siguiente se observa la capacidad del *Administrador de Red.*

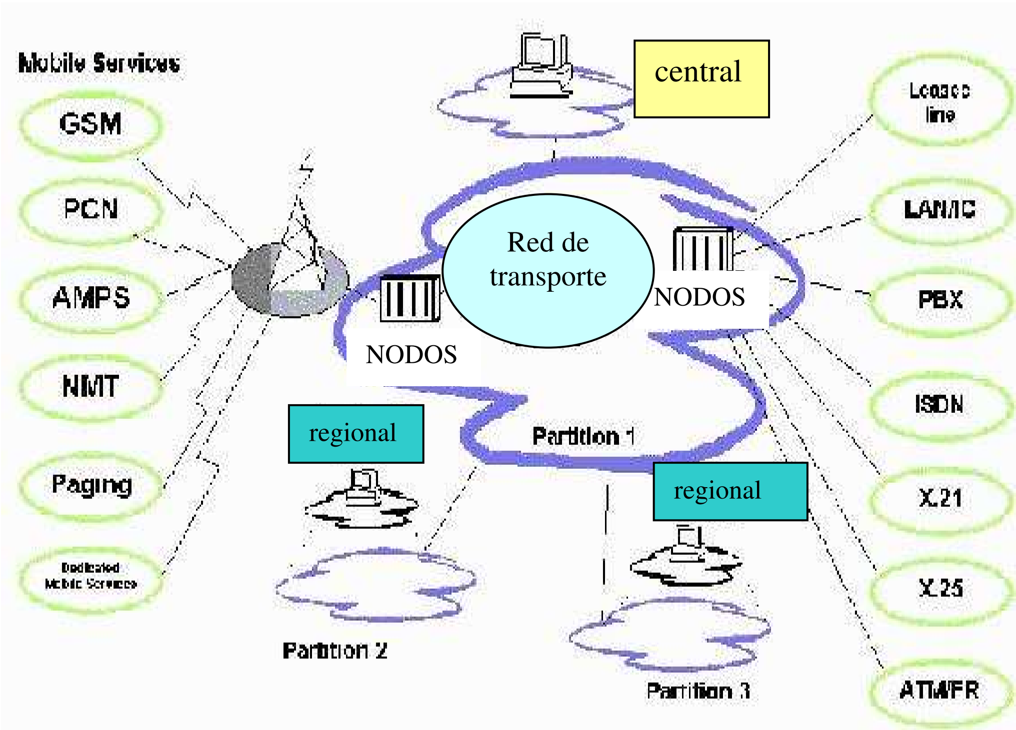

Figura 1. Capacidad de un Administrador de Red

PLANTEAMIENTO DEL DISEÑO PROPUESTO

Se propone contar con dos esquemas, uno en Guayaquil y otro en Quito. En Guayaquil con el *Administrador de Red* con el servidor de comunicaciones y de datos, ambos residentes en la mismo computadora ubicados en la central. Mientras que en Quito se plantea contar con un solo servidor de comunicaciones. La información procesada por el servidor de comunicaciones en Quito será transmitida al servidor de datos de Guayaquil.

El administrador ubicado en Guayaquil permitirá tantos accesos seriales como a través de la red, mientras que los accesos en Quito serán solo a través de la red. En esta alternativa, las conexiones seriales son posibles gracias a la cercanía física entre la central y el administrador.

Los *elementos* a emplearse son los siguientes:

- Dos servidores de comunicaciones.
- Un servidor de datos (Guayaquil).
- Cuatro computadoras para los departamentos.
- Dos PC inteligentes
- Dos terminal server
- Red Ethernet para realizar las conexiones de red al servidor (un Hub de 8 puertos y 3 Routers).
- Aplicaciones emuladoras para las PC que permitirán las conexiones al servidor vía software. Los emuladores deben para realizar conexiones a través de una red ethernet.
- Dos impresoras lasers para las impresiones generadas por la aplicación.

Las **ventajas** de esta alternativa son:

✓ Disponibilidad parcial del sistema.- El esquema presentado en Guayaquil, permite contar con un servidor de datos dedicado y con conexiones seriales al computador donde este reside, lo que permitirá que el administrador se encuentre siempre disponible. Mientras que en Quito la disponibilidad dependerá del buen funcionamiento de la red de comunicación.

- ✓ Reducción del tiempo de ejecución del servidor de comunicaciones.- Al disponer de servidores de comunicaciones dedicado a cada central, el tiempo de ejecución y de respuesta de cada servidor de comunicación será el más óptimo.
- ✓ Responsabilidad de desarrollo.- Los inconvenientes que se puedan presentar en el servidor de datos será responsabilidad sólo del departamento de desarrollo.
- ✓ Reducción de costos.- Se reduce la compra de un servidor de datos.

Entre las **desventajas** se tiene:

- ✓ Disponibilidad parcial del sistema.- Debido a que el servidor de datos se encuentra centralizado en Guayaquil, el acceso al sistema desde Quito dependerá del buen funcionamiento de la red de comunicación.
- ✓ Costos.- Se necesita comprar mínimo un servidor de datos.
- ✓ Sobrecargar al servidor de datos (Guayaquil).- Al intentar utilizar la base de datos, esta se verá sobrecargada por los recursos que utilizará el servidor de datos de Quito.

SIMULACIÓN DEL ADMINISTRADOR DE RED

Para efectos de demostración del presente proyecto se utilizó la configuración física de una operadora celular, el software para la presentación de los informes fue desarrollado en Visual Basic, el manejo de los datos en Access y el procesamiento de información en rutinas de lenguaje C.

ANALISIS DE FALLAS

El análisis de fallas permite identificar los problemas típicos en un sistema celular en una primera instancia. La descripción de los efectos de esos problemas están definidos en los altos niveles de correlación del sistema de datos lo que ayudará a distinguir la causa del problema. Estos altos niveles de correlación de los datos se muestran seguidos al presentarse la primera posible causa, aunque no provee suficiente información de cómo la anomalía fue detectada así como la causa exacta de falla. Este tipo de análisis permite seguir un orden para maximizar la eficiencia en el proceso de análisis. Algunos de los típicos eventos que ocurren en un sistema celular son:

- Falla en la antena de Recepción
- Falla en la antena de Transmisión

- Falla en la antena Duplexora
- Call Dragging
- Control Channel jamming
- Falla del LCR (Locating Channel Receive)
- Interferencia Co-canal

MANUAL DEL USUARIO

Esta sección describirá el modo de operar del programa Administrador de Red, el cual será explicado de la manera más sencilla posible para un fácil entendimiento por parte de los usuarios, aunque el programa en si, y su interface se la ha diseñado de la manera más amigable posible. al ejecutarlo presentará una pantalla similar a la de la figura siguiente.

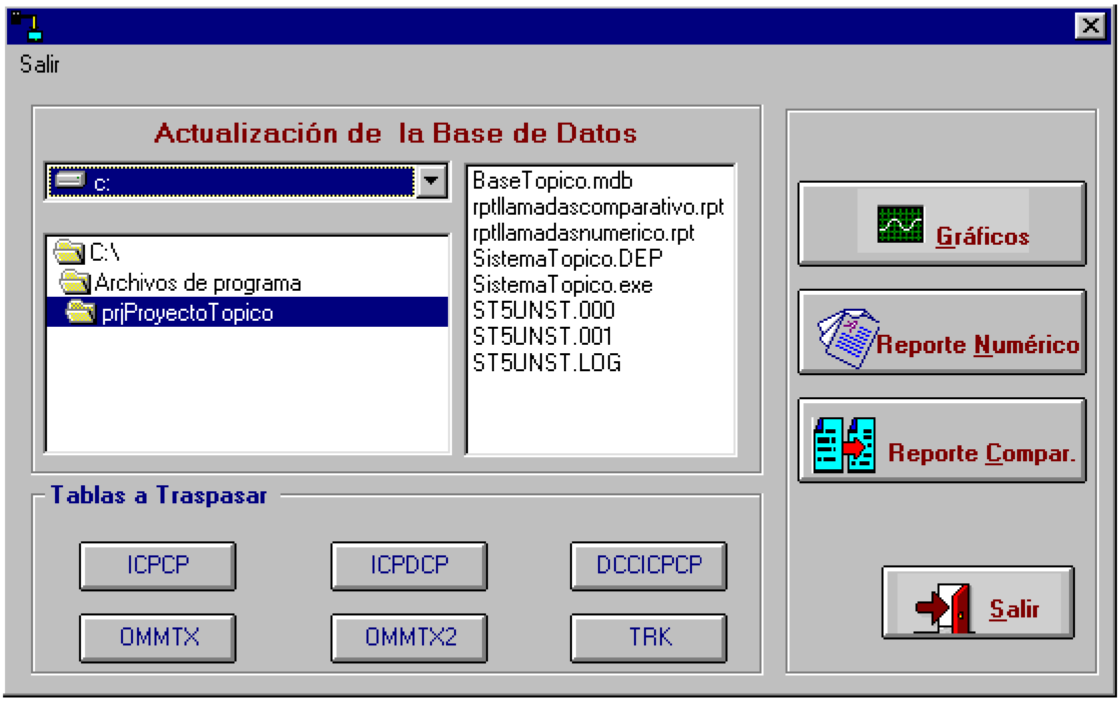

Figura 3. Pantalla principal

Este gráfico sirve para actualizar los datos de las diferentes tablas, necesarios para generar los diferentes reportes.

REPORTE DE TRAFICO

Una vez que se actualiza la base de datos ya se está listo para la generación de reportes, al escoger la opción "Gráficos" se presentará una pantalla como la que se muestra en la figura siguiente:

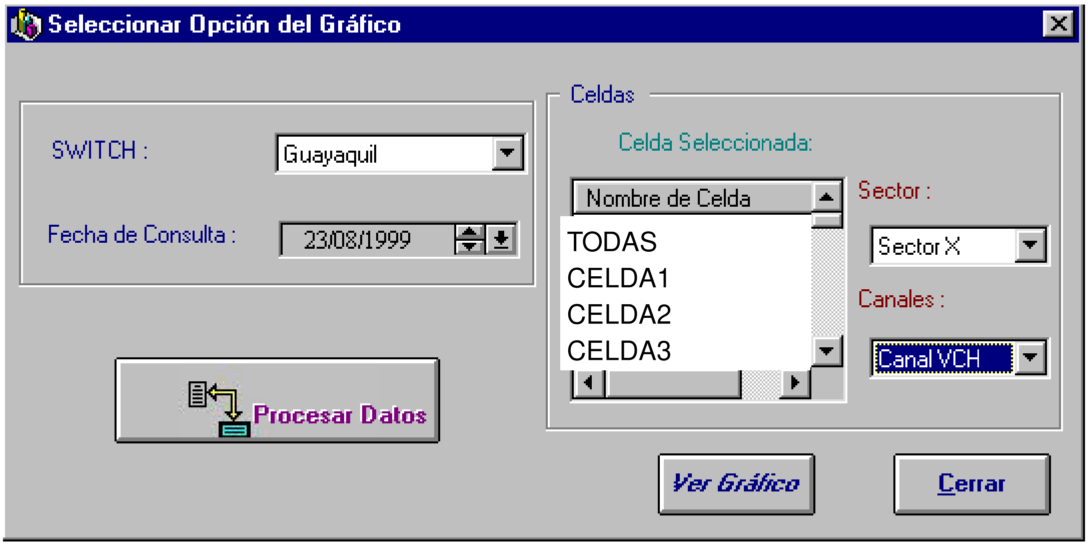

Figura 4. Pantalla de opción Gráficos

Esta pantalla nos da la posibilidad de escoger la celda, sector o canal que deseamos analizar el tráfico, luego del cual nos mostrara una pantalla similar a la siguiente:

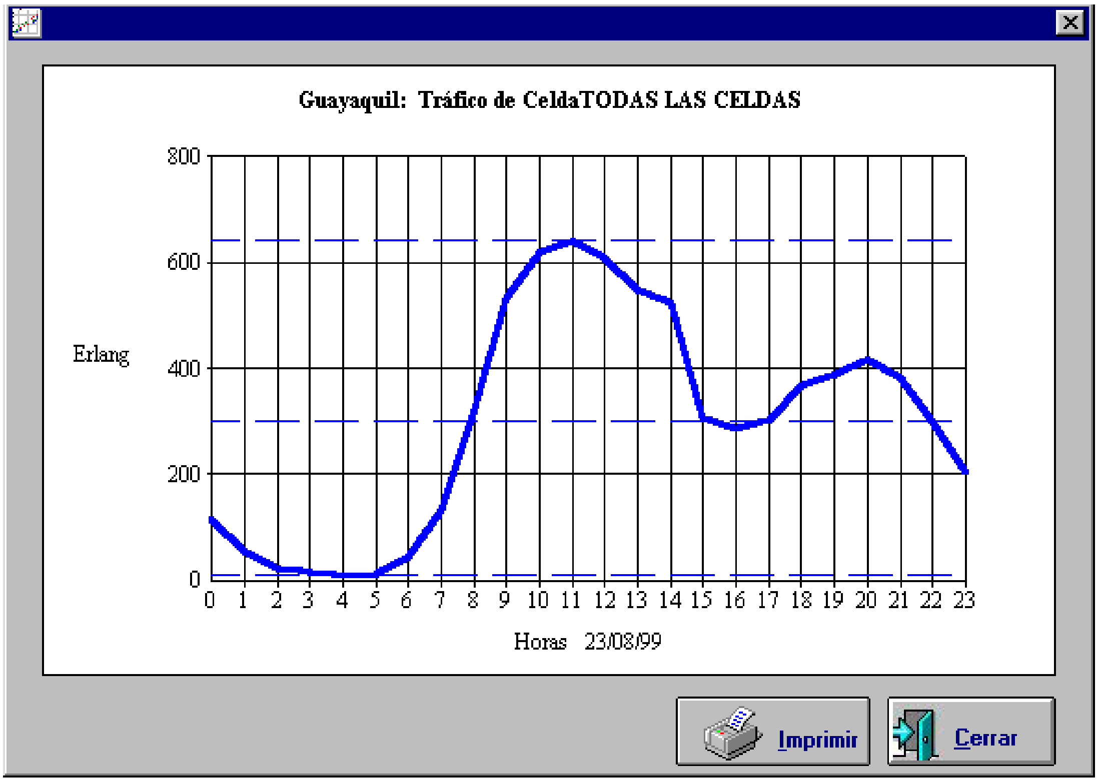

Figura 5. Ejemplo de Gráfico del tráfico de las celdas

REPORTE DE PERFOMANCE DEL SISTEMA

Este reporte se puede accesar con la opción *Reporte Numérico* de la pantalla principal, en cuyo caso se abrirá una pantalla como se muestra en la figura 4.

Esta pantalla permitirá escoger el rango de hora que se quiere analizar con datos tales como las llamadas intentadas, completadas, setup failures, handoff completions, drop handoff, drop call y el MHT, un ejemplo de este reporte numérico es el de la figura 7:

Figura 6. Pantalla Opción Reporte numérico

REPORTE DE LLAMADAS ANALOGICAS EN EL DIA 13/08/99 DESDE LAS 0:00 HASTA LAS 8:00							
Nombre Celda	Llamadas		Setup Failures	Handoff Comp.	Dropped Call	Dropped Handoff	MHT
	Intentadas	Completadas					
CELDA1-X	25	21	0	33	4	0	105.1
CELDA1-Y	14	12	0	19	2	0	89.5
CELDA1-Z	142	142	0	75	0	0	76.9
CELDA2-X	125	123	0	91	2	1	49.8
CELDA2-Y	74	73	0	36	1	0	98.5
CELDA2-Z	129	129	0	69	0	0	42.1
CELDA3-X	26	24	0	13	0	2	25.2
CELDA3-Y	78	78	0	41	0	0	49.8
CELDAE-Z	56	55	0	24	1	0	55.7
TOTAL	669	657	0	401	10	3	592.6
				PROMEDIO DE MHT:			65.84

Figura 7. Ejemplo de Reporte de perfomance del sistema

ANALISIS DE COSTOS Y BENEFICIOS

Esta sección considera los costos y beneficios que se presentarán por la implantación del sistema. Los costos y los beneficios pueden ser tangibles e intangibles. Ambos serán tomados en cuenta para la presentación de la propuesta.

- **Beneficios Tangibles**

Los beneficios tangibles son las ventajas económicas cuantificables que obtiene la organización a través del uso del administrador de red.

Dentro de los beneficios tangibles se pueden describir los siguientes:

- Incremento de la velocidad de proceso, además contar con cierta información que de otra manera sería inaccesible.
- Obtención de información con mayor puntualidad que en el pasado.
- Aprovechar el mayor poder de cálculo de las computadoras y optimizar el tiempo del personal técnico de la Empresa para concluir una tarea específica

- **Beneficios intangibles**

Algunos de los beneficios que la organización obtiene a través de un sistema de información son difíciles de cuantificar, pero no por ello dejan de ser importantes.

Dentro de los beneficios intangibles se pueden describir los siguientes:

- Utilización de la información para la toma de decisiones
- Mayor confiabilidad de los reportes generados.
- Mejorar el servicio y atención a nuestros clientes.
- Mejoramiento de la imagen del área técnica.
- Incremento de la satisfacción del personal Técnico al eliminar tareas de naturaleza tediosa

- **Costos tangibles**

Los conceptos de costos tangibles e intangibles presentan una similitud conceptual a la de los beneficios tangibles e intangibles, respectivamente, que fueron expuestos anteriormente. Los costos tangibles son aquellos que pueden proyectarse con precisión. Estos costos son los gastos que requerirán del gasto efectivo de la Empresa.

Dentro de estos costos tangibles se pueden describir los siguientes:

- Costo de los equipos, como computadoras, servidor, manejador de base de datos, etc.
- Costo del tiempo del Ingeniero y personal de sistemas.
- Costo del tiempo de programación.

- **Costos Intangibles**

Los costos intangibles son difíciles de estimar y pudiera no conocerse. Dentro de los costos intangibles se pueden describir los siguientes:

- Costo por perder ubicación competitiva, perder puntos por no ser el primero en innovar, o ser líder en un sector.
- Demeritar la imagen de la Empresa debido al descuido continua de los clientes.
- Toma de decisiones ineficaz por falta de información o por su extemporaneidad.

CONCLUSIONES

Una vez que se ha llegado a este punto es importante analizar lo realizado y sacar conclusiones acerca del proyecto y sus objetivos iniciales.

Primeramente resaltar lo importante que es para un profesional tener una visión clara de la realidad en la cual trabaja, ya que con esto se podrá ser capaz de tomar las decisiones más acertadas ante determinadas situaciones.

También destacar que cualquier Empresa o departamento puede mejorar u optimizar sus procesos, cualquiera que este sea, de ahí el objetivo del presente proyecto de automatizar la administración de red aprovechando los beneficios de las computadoras y los lenguajes de programación.

Otra conclusión es la necesidad de contar con informes y/o reportes apropiados (indicadores de desempeño) que permitan tener un control permanente y total de lo que esta ocurriendo en la red para tomar medidas preventivas o correctivas que mejoren la eficiencia de la red y la atención a los clientes.

En este proyecto se elaboran procedimientos secuenciales con los que se logra un procesamiento correcto de los datos y un informe final que al no pasar por las manos de los operadores se logra que sea lo más real posible.

El aprendizaje de los lenguajes de programación es importante y ocupa un lugar de vital importancia en este proyecto. El manejo de los datos se realizó en ACCESS y la presentación en VISUAL BASIC. El procesamiento con algunas rutinas de LENGUAJE C. El manejo del programa es sumamente sencillo con ventanas y menús de VISUAL BASIC por lo que el operador no tendrá problemas al manejarlo. Para las presentaciones de los informes y gráficos del tráfico se utilizan representaciones en dos dimensiones los resultados en éstos servirán para futuras ampliaciones o establecer sobredimensionamiento de alguna celda o ruta.

Finalmente concluir con la viabilidad del proyecto que se demuestra con el análisis costo-beneficio, por lo que se pone a consideración de las distintas Empresas telefónicas que quieran mejorar la calidad de servicio que ofrecen a sus suscriptores disminuyendo el número de llamadas no facturadas y por ende aumentando sus ingresos con una inversión que tiene un retorno asegurado.

BIBLIOGRAFIA

1. William Stallings, Data and Computer Communications, V edición, Prentice Hall, 1997
2. Theodore Rappaport, Wireless Communications, Prentice Hall, 1996
3. Alcatel, Manual Técnico, 1992
4. Ericsson, manual Técnico, 1995
5. Ericsson, Table of the Erlangs Loss Formula, Telephone Exchange Division, 1979
6. 5th Worlwide Temip Forum Solutions Fair Guide, 1999
7. Internet:www.metrica.com
8. Internet: www.compaq.com
9. Internet: www.compaq.com/solutions/telco/index-nsp.html
10. Internet: www.ericsson.com
11. Internet: www.siemens.com
12. Internet: www.oracle.com