

DIPLOMADO EN ADMINISTRACION Y SEGURIDAD DE REDES
CAFÉ INTERNET "Mr. Coffee.Net"



Mónica Yanet Garcia (36021165)
Claudia Patricia Villamil (36021162)
Rolando Hernandez (36021059)
Edilson Zamora (36021161)

BOGOTA
CORPORACION UNIVERSITARIA UNITEC
CONVENIO UNIVERSIDAD CENTRAL LAS VILLAS DE CUBA
FACULTAD DE SISTEMAS
2005-06-17

DIPLOMADO EN ADMINISTRACION Y SEGURIDAD DE REDES
CAFÉ INTERNET "Mr. Coffee.Net"



Mónica Yanet Garcia (36021165)
Claudia Patricia Villamil (36021162)
Rolando Hernandez (36021059)
Edilson Zamora (36021161)

Diplomado en implementación de redes
Del café Internet "Mr. Coffe.net"

Profesores
Manuel Oliver Domínguez
Alían Sebastián Martínez
Carlos Alberto Bazán

BOGOTA
CORPORACION UNIVERSITARIA UNITEC
CONVENIO UNIVERSIDAD CENTRAL LAS VILLAS DE CUBA
FACULTAD DE SISTEMAS
2005-06-17

Nota de aceptación

Firma de presidente del jurado

Firma de jurado

Firma de jurado

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCION.....	3
OBJETIVOS.....	5
JUSTIFICACION.....	6
FACTIBILIDAD.....	7
CAPITULO 1.....	8
1 Planteamiento del problema.....	8
1.1 Reseña Histórica Mr.Coffee.Net.....	8
1.2 Marco Teórico.....	9
1.2.1 Topologías de RED.....	9
1.2.2 Protocolos.....	10
1.2.3 Definición de RED.....	11
1.2.4 Clasificación de las redes.....	12
1.2.4.1 Según su tamaño y extensión.....	12
1.2.4.2 Según la tecnología de transmisión.....	13
1.2.4.3 Según el tipo de transferencia de datos que soportan.....	13
1.2.5 Direccionamiento IP.....	14
1.2.5.1 Direccionamiento Estático.....	14
1.2.5.2 Direccionamiento Dinámico:.....	14
1.2.6 Hardware de red.....	15
1.2.7 VLAN.....	16
1.2.8 Conexión a tierra.....	17
1.2.9 Cableado Estructurado.....	17
1.2.9.1 Características de Cables.....	17
1.2.9.2 Normatividad de Cableado.....	19
1.2.9.3 Canaletas.....	19
1.2.9.4 Patch Panel.....	20
1.2.9.5 Rotulación.....	20
CAPITULO 2.....	21
2 Recopilación de Información.....	21
2.1 Topologías de RED.....	22
2.2 Protocolos.....	22
2.3 Elementos de la RED.....	22
2.4 Clasificación de las redes.....	26
2.4.1 Según su tamaño y extensión.....	26
2.4.2 Según la tecnología de transmisión.....	26
2.4.3 Según el tipo de transferencia de datos que soportan.....	26
2.5 Direccionamiento IP.....	26

2.6	Hardware de red.....	27
2.7	VLAN.....	29
2.8	Conexión a tierra.....	29
2.9	Cableado Estructurado.....	29
CAPITULO 3.....		31
3	Propuesta.....	31
3.1	Software.....	31
3.2	Hardware.....	31
3.3	Cableado.....	32
3.4	UPS.....	32
3.5	Distribución Física.....	33
3.6	Análisis Propuesta Modificación Red.....	33
3.6.1	Reporte Comnett.....	33
3.7	COSTOS DE LA PROPUESTA.....	34
3.7.1	Costos de Software.....	34
3.7.2	Costos de Hardware.....	35
CONCLUSIONES.....		36
ANEXO 1. Diseño Físico Mr. Coffee.net.....		37
ANEXO 2. Diseño Lógico Mr. Coffee.net.....		38
ANEXO 3. Ubicación Geográfica Mr. Coffee.net.....		39
ANEXO 4. Diseño Lógico Mr. Coffee.net – Propuesta.....		40
ANEXO 5. Diseño Físico Mr. Coffee.net - Propuesta.....		41
ANEXO 6. Diseño COMNETT – Propuesta.....		42
ANEXO 7. Reportes Diseño COMNETT (Utilización de Nodos) – Propuesta.....		43
ANEXO 8. Reportes Diseño COMNETT (Utilización de Procesador y Discos Duros) – Propuesta.....		44
ANEXO 9. Cotización Software.....		45
ANEXO 10. Cotización Hardware.....		46
ANEXO 11. CARACTERISTICAS SMALL BUSINESS SERVER.....		47
SIGLAS.....		48
GLOSARIO.....		50
BIBLIOGRAFIA.....		51

INTRODUCCION

En la actualidad, conceptos tales como computación, red, comunicación en línea, transmisión de datos etc. han pasado a ocupar un lugar tan importante en nuestras vidas que, contrario a lo que se pudo pensar hace algunos años, la mayoría de los sectores sociales a nivel mundial tiene acceso a estos sin mayor problema.

Una de las opciones mas utilizadas para el acceso a este tipo de conceptos es Internet, producto del desarrollo acelerado de las comunicaciones y que nos permite obtener virtualmente toda la información que necesitemos o que consideremos de utilidad.

La comunicación vía Internet ofrece una serie de ventajas hasta hace poco inimaginables para muchos como la transmisión de video en línea, voz sobre IP, transmisión de grandes paquetes de información de forma eficiente y económica.

Pero lo mas importante quizás no es lo que se puede hacer si no quien puede hacerlo, ya que basta con tener acceso a un computador con características Standard y una conexión para tener acceso al Mundo y poder comunicarse.

Una de las consecuencias más importantes de esta expansión de Internet ha sido la aparición de los Café Internet como una nueva oportunidad de negocio, los cuales proveen el acceso a Internet de forma práctica, económica y eficaz.

La aparición de los Café Internet sustituye entre otras la necesidad de muchos que quizás cuentan en su casa con un computador pero no necesitan un servicio de conexión de 24 Horas o buscan un nivel de conexión más alta que el que pueda alcanzar la línea telefónica de su hogar.

El presente trabajo se desarrollará basado en la estructura de red de uno de estos innumerables puntos de acceso a Internet, como lo es el Café Internet "Mr. Coffee.Net", el cual además de prestar los servicios de Internet, cuenta con la actividad de venta, mantenimiento y configuración de computadores.

El trabajo abarca tres etapas. Donde se realizará el planteamiento del problema, identificar los principales inconvenientes o aspectos a corregir dada la estructura actual de la red y el funcionamiento ya sea de orden lógico o físico.

Para terminar presentando que tienden a corregir las falencias encontradas y permitirá optimizar el uso de recursos y presentar nuevos servicios.

Para conocer al cliente, el café Internet, sus expectativas y el estado actual a nivel físico y lógico se realiza un trabajo de campo y una entrevista para iniciar el análisis correspondiente.

La aplicación de conocimientos recibidos en la carrera y con la colaboración especialmente de los profesores del diplomado se presenta una solución viable y funcional.

Al mismo tiempo nos entrevistaremos con las dos personas que laboran en "Mr. Coffee.Net" .

OBJETIVOS

Objetivo General

Ofrecer una alternativa de solución que se adapte a las necesidades identificadas en la red LAN del café Internet Mr. Coffee.Net, basándonos en el diseño y análisis de dicha red incluyendo aspectos de esquema físico y lógico.

Objetivos Específicos

- Realizar un inventario de las condiciones físicas y lógicas de la red. Para plasmar y analizar el funcionamiento de la red y la distribución física actual.
- Identificar las eventuales falencias que presente la red para investigar mejores formas de funcionamiento.
- Formular posibles soluciones a los puntos identificados en el párrafo anterior. Para luego de un análisis de costos beneficiosos, el cliente realice su implementación.

JUSTIFICACION

El Café Internet Mr. Coffee.Net es una empresa que actualmente cuenta con las instalaciones idóneas para la prestación de servicios de Internet, venta, mantenimiento y configuración de equipos. El café cuenta con una persona que realiza la administración de los servicios del café Internet y con otra que se dedica a los servicios generales.

El análisis de la red LAN del café permite identificar una serie de aspectos susceptibles de optimización tanto en el aspecto físico como lógico.

Los cuales pueden considerarse como oportunidad de mejora en la prestación del servicio.

En cuanto a la parte física se observa que la ubicación asignada al equipo destinado a la administración de la red se encuentra en un lugar, como se puede observar en el anexo 1, lo que para nuestro concepto implica un bajo control sobre los usuarios que hagan uso de los servicios del café.

La parte lógica encontramos aspectos tales como que no se cuenta con un respaldo de una UPS para el servidor, no existe un aprovechamiento completo de los equipos de la red actual (Switch, Router), esto lo podemos observar en el anexo 2, no se tienen identificados los puntos de la red y de igual forma no hay documentación de la misma.

FACTIBILIDAD

Los cambios mas notables propuestos en este trabajo para la red LAN del café Internet Mr. Coffee.Net se dan a nivel lógico y no requerirán una inversión económica muy alta pero que si permitirá mejorar la red actual. En cuanto a la parte física los cambios que se plantean requieren un traslado de equipos sin afectar el cableado ni las divisiones existentes.

El presente proyecto, por tratarse de un proyecto de grado no generará costes adicionales al café Internet.

Por lo anterior podemos asegurar que la factibilidad de realización del presente proyecto es alta, traerá beneficios significativos a la estructura actual de Mr. Coffee.Net.

Factibilidad Técnica

La red LAN de Mr Coffee.Net presenta aspectos a mejorar en cuanto a la distribución lógica y esto con lleva a la necesidad de adquirir equipos orientados a cubrir necesidades futuras del café y distribuyendo de manera deferente pero mas optima los recursos.

Factibilidad Económica

Los equipos necesarios para cubrir las necesidades actuales de la red LAN del café.

Factibilidad Cultural

Dada la ubicación del café se considera que al implementar los cambios propuestos en este trabajo, los usuarios de los servicios de Mr. Coffee.Net podrán aumentar y mejorara condiciones que tiendan a cubrir de una forma óptima sus necesidades.

En su mayoría ya se poseen, lo cual indica la compra de algunos de ellas, lo cual puede ser actualizado, contra los nuevos servicios que se sugieren y la optimización de los servicios existentes.

CAPITULO 1

1 Planteamiento del problema

La estructura de la red existente en el Café Internet "Mr Coffee.Net" no permite la ampliación de su estructura física y lógica, por lo que se presenta la falta de equipos al servicio de los clientes, desaprovechando su ubicación estratégica, por estar cerca a universidades y el sector de chapinero alto es uno de los preferidos por estudiantes universitarios de diferentes ciudades del país, por su ubicación central y diferentes vías de acceso, por lo que se puede pensar en una futura ampliación a nivel físico, equipos y de servicios adicionales lo cual permitirá tener un crecimiento y mayor rentabilidad.

No se cuenta con un servidor que controle el tiempo de uso de Internet, por lo cual se sugerirá adquirir un software que le permita realizar análisis estadísticos. En este momento dicho control es llevado a cabo manualmente con Macros en Excel, por lo cual no se ha hecho indispensable la implementación del software especializado, sin embargo y con la visión de crecimiento lo consideramos importante.

La red en este momento tiene una administración básica, los servicios compartidos no están configurados por perfiles. En un equipo con características básicas y sin ser un servidor dedicado, podría implementarse el manejo de políticas para la red y buscar así una mejor funcionalidad de la misma e implementar un esquema de seguridad para un adecuado manejo de los recursos.

1.1 Reseña Histórica Mr.Coffee.Net

El café tiene fecha de creación Junio de 2002 y actualmente está ubicado en Bogotá en la Calle 58 No 6 - 22, en el barrio Chapinero Alto

(ver anexo 3). Está dedicado principalmente a suministrar servicios Internet y como actividad secundaria a proporcionar servicios de venta, mantenimiento y configuración de equipos de computación, entre ellos equipos de escritorio, portátiles e incluso servidores ya que su propietario está inscrito como distribuidor ante MPS, que es una compañía mayorista en varias líneas de hardware y software importantes a nivel mundial. Estos servicios los puede prestar por estar registrado ante la cámara de comercio para brindar dichos servicios.

"Mr. Coffee.Net" actualmente cuenta con una dirección pública IP que le permitirá ofrecer sus servicios a través de su página, la cual en el momento se encuentra en construcción.

Para la prestación del servicio de Internet cuenta con una conexión de cable módem proporcionado por TV Cable bajo la modalidad de comodato, lo que implica que TV Cable es propietario tanto del módem como del cableado en Fibra óptica que llega hasta el café, pero ya a nivel interno el cableado y los equipos son propiedad de "Mr. Coffee.Net".

1.2 Marco Teórico

Para hacer un análisis de una red es importante aclarar conceptos que a través de la historia han sido fundamentales y estandarizados, esto con el fin de que a nivel mundial se cuente con condiciones similares que faciliten cuando se requiera implementación de comunicaciones sin importar la ubicación geográfica.

Por lo anterior a continuación haremos una breve referencia a los conceptos que consideramos de mayor interés.

1.2.1 Topologías de RED

La topología de una red se refiere al patrón de interconexión entre los nodos y el servidor ya sea de forma lógica (flujo de datos) o física (distribución del cableado).

Las topologías físicas más comunes son:

- Estrella: Tal como se aprecia en la figura 1, todas las terminales están conectadas a un núcleo central, si una de las terminales no funciona no afecta las otras, a menos que el servidor se caiga.

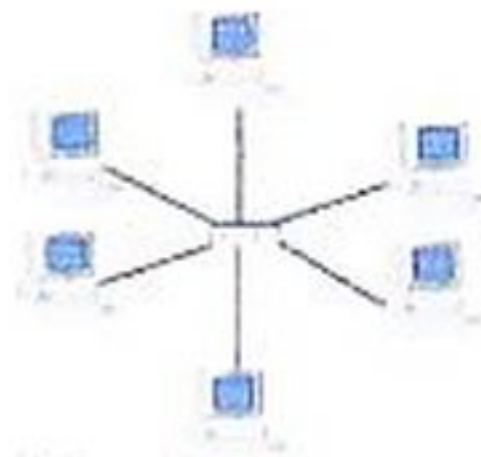


Figura 1.

- Bus Lineal: todas las terminales están conectadas a un cable central "Backbone" son de las más baratas y fáciles de instalar
- Anillo: Todas las terminales están conectadas unas con otras formando un círculo cerrado.

1.2.2 Protocolos

Un protocolo de intercambio puede ser de Hardware o de Software, refiriéndose el primero al intercambio de señales a través de cables específicos, mientras que el segundo es un acuerdo entre los dos dispositivos acerca del lenguaje con que se comunicarán durante el intercambio de información.

Un protocolo permite localizar de manera inequívoca un computador, permite intercambiar información de forma segura, permite liberar la conexión de forma ordenada.

Dentro de los protocolos más utilizados se encuentran.

- El TCP/IP (Protocolo de Control de Transferencia/ Protocolo Internet) Es un conjunto de protocolos de comunicaciones para intercomunicar sistemas diferentes. El TCP controla la transferencia de datos (capa de transporte) y el IP brinda el mecanismo para enrutarlos (Capa de red). Sobre TCP/IP funciona Internet.
- El FTP (Protocolo de Transferencias de Archivos) Se utiliza para transferir archivos.
- El SMTP (Protocolo Simple de Transferencia de Correo) Se utiliza para transferir correo electrónico.

- El protocolo Telnet permite realizar la emulación de una Terminal e interactuar con otras computadoras de la red.¹

1.2.3 Definición de RED

Es un conjunto de computadores que se comunican entre si en un área geográfica determinada y surge por la necesidad de compartir hardware (impresoras, faxes, etc), software (paquetes, programas, etc), peopleware (red humana, se forman las relaciones) datos, aplicaciones o recursos. Antes se tenían islas de información, cada quien tenía su propia información y sus propios recursos y compartirlos era algo dispendioso llevaba más tiempo y la inversión de más recursos.

Compartir recursos en una red se convierte en algo natural, con lo que se reducen los gastos y se optimiza el uso de los recursos de la compañía.

Los componentes básicos son:

- *Servidor (Server)*: Es la máquina principal de la red, se encarga de administrar los recursos de la red y el flujo de la información, para una máquina ser servidor, es necesario que sea de alto rendimiento en cuanto a velocidad y procesamiento y gran capacidad de disco duro o otros medios de almacenamiento. El servidor puede ser "dedicado" es decir, que realiza tareas específicas. Es este el que ejecuta el sistema operativo de red y ofrece los servicios de red a las estaciones de trabajo.
- *Estaciones de Trabajo (Workstation)*: Es una computadora conectada al servidor a través de algún tipo de cable, puede ejecutar su propio sistema operativo y pueden o no conectarse a la red en un momento dado; si dichas estaciones no tienen CPU o DISCO DURO son llamadas "tontas" y tendrán que estar siempre conectadas a la red para su funcionamiento.
- *Sistema Operativo de Red*: Este sistema se encarga de administrar y controlar en forma general la red. Tiene que ser un Sistema operativo Multiusuario.

¹ SYDNEY FEIT

- *Recursos a Compartir*: Son aquellos dispositivos de Hardware que tienen un alto costo y que son de alta tecnología (por ejemplo impresoras).²

1.2.4 Clasificación de las redes

1.2.4.1 Según su tamaño y extensión

- *Redes LAN: (Local Area Network – Redes de Area Local)*: Redes de propiedad privada, cuya extensión es entre 10 metros y un kilómetro. Habitualmente se utilizan en oficinas, colegios y empresas pequeñas. Por tener un tamaño restringido, el peor tiempo de transmisión de datos es conocido, siendo velocidades de transmisión típicas de LAN las que van de 10 a 100 Mbps (Megabits por segundo). Una LAN puede estar conectada con otras LANs a cualquier distancia por medio de línea telefónica y ondas de radio. Pueden ser 2 computadoras hasta cientos de ellas, todas se conectan a una máquina encargada de llevar el control de la red llamada servidor.
- *Redes MAN (Metropolitan Area Network – Red de Area Metropolitana)*: Redes más grandes que las LAN y suelen abarcar el tamaño de una ciudad. Típicas de empresas y organizaciones que poseen distintas oficinas repartidas en una misma área metropolitana, tamaño máximo de unos 10 kilómetros.
- *Redes WAN (Wide Area Network – Redes de Area Amplia)*: Es una red compuesta normalmente por varias LANs interconectadas y se encuentran en una amplia área geográfica. Las LAN que componen una WAN están interconectadas a través de routers, por líneas de teléfono, fibra óptica o por enlaces aéreos como satélites. Su tamaño está entre 100 y 1000 kilómetros.
- *Redes Internet*: Internet es una red de redes, vinculadas mediante ruteadores gateways. Los Gateways son computadores especiales que pueden traducir información entre sistemas con formatos diferentes. Su tamaño es desde 10000 kilómetros en adelante.

² [BRUCE A. HALLBERG]

- *Redes Inalámbricas*: Son redes cuyos medios físicos no son cables de ningún tipo. Están basadas en la transmisión de datos mediante ondas de radio, microonda, satélites o infrarrojos.³

1.2.4.2 Según la tecnología de transmisión

- *Redes de Broadcast (Difusión)*: Redes en las que la transmisión de datos se realiza por un solo canal de comunicación, compartido entonces por todas las máquinas de la red. Cualquier paquete de datos enviado por cualquier máquina es recibido por todas las de la red.
- *Redes Poin - to - Point (Punto a Punto)*: Son aquellas en las que existen muchas conexiones entre parejas individuales de máquinas. Para poder transmitir los paquetes desde una máquina a otra a veces es necesario que éstos pasen por máquinas intermedias, siendo obligado en tales casos un trazado de rutas mediante dispositivos routers.

1.2.4.3 Según el tipo de transferencia de datos que soportan.

- *Redes de Transmisión Simples*: Son en las que los datos sólo pueden viajar en un sentido.
- *Redes Half Duplex*: Los datos pueden viajar en ambos sentido, pero solo puede haber transferencia en un sentido a la vez.
- *Redes Full Duplex*: Los datos pueden viajar en ambos sentidos a la vez.

³ [JOSÉ MANUEL HUIDOBRO MOYA]

1.2.5 Direccionamiento IP

Existen principalmente dos métodos de asignación de direcciones IP: direccionamiento estático y direccionamiento dinámico; independiente de que esquema de direccionamiento utilice, dos interfaces no pueden tener la misma dirección IP.

1.2.5.1 Direccionamiento Estático

Si asigna direcciones IP de modo estático, debe ir a cada dispositivo individual y configurarla con una dirección IP. Este método requiere que se guarden registros muy detallados, ya que pueden ocurrir problemas en la red si se utilizan direcciones IP duplicadas, algunos sistemas operativos como, por ejemplo, Windows 95 y Windows NT, envían una petición ARP para verificar si existe una dirección IP duplicada cuando tratan de inicializar TCP/IP. Si descubren que hay una dirección duplicada, los sistemas operativos no inicializan TCP/IP y generan un mensaje de error. Además, es importante mantener registros por que no todos los sistemas operativos identifican las direcciones IP duplicadas.

1.2.5.2 Direccionamiento Dinámico:

Existen diferentes métodos para asignar direcciones IP de forma dinámica, los métodos que podemos utilizar son:

- Protocolo de Resolución de dirección inversa (RARP):
El RARP relaciona las direcciones MAC con las direcciones IP. Esta relación permite que algunos dispositivos de red encapsulen los datos antes de enviarlos a través de la red.

Es posible que una estación de trabajo o estación bruta sin disco conozca su dirección MAC pero no la dirección IP.

Los dispositivos que usan RARP requieren que el servidor también utilice RARP en la red para responder a las peticiones del mismo, RARP y ARP utilizan el mismo formato de paquetes. Pero en una petición RARP, los encabezados MAC, los encabezados IP y el código de operación son distintos a los de la petición ARP.

- **Protocolo BOOTstrap (BOOTP):**

Este protocolo lo utilizan los dispositivos cuando se inicia, para obtener una dirección IP. BOOTP usa datagrama de usuario (UDP) para transportar los mensajes; el mensaje UDP se encapsula en un datagrama IP de broadcast (usando una dirección IP de destino de todos unos: (255.255.255.255)). Un servidor BOOTP recibe el broadcast y luego envía un broadcast. El cliente recibe un datagrama y verifica la dirección MAC. Si encuentra su propia dirección MAC en el campo de dirección destino, entonces acepta la dirección IP del datagrama. Como en el caso de RARP, BOOTP opera en un entorno de cliente – servidor y solo requiere un intercambio de paquetes.

- **Protocolo de configuración dinámica de host (DHCP):**

El protocolo DHCP se ha propuesto como sucesor del BOOTP. A diferencia del BOOTP, DHCP permite que el host obtenga una dirección IP de forma rápida y dinámica. Todo lo requerido al usar el servidor DHCP es una cantidad definida de direcciones IP en un servidor DHCP. Cuando los host están ingresando o entra en línea, se ponen en contacto con el servidor DHCP y solicitan una dirección. El servidor DHCP elige una dirección y se asigna a ese host.

1.2.6 Hardware de red

Entre los equipos que interconectan redes encontramos los siguientes:

- *Repetidores:* Trabajan en nivel 1 de la capa OSI; repiten todas las señales de un segmento a otro nivel eléctrico, su función es extender una red más allá de un segmento, permitiendo retransmitir las colisiones. El número máximo para usar en cascada es de 4.
- *Puentes o Bridges:* Trabajan en el nivel 2 de la capa OSI, con direcciones físicas, por lo que filtra tráfico de un segmento a otro, y aísla las colisiones, no filtran protocolos; amplía una red que ha llegado a su máximo, ya sea por distancia o por número de equipos. El número máximo de puentes en cascada es de 7. Solo deja pasar los datos que van a un equipo que él conoce.
- *Routers:* Trabajan en el nivel 3 de la capa OSI, pueden filtrar protocolos y direcciones a la vez. Permiten interconectar redes distintas entre sí, elige el mejor camino para enviar información, balancea tráfico, decide si la información se envía o no, permite conexión remota, permite un mayor control del tráfico de red. Su método de funcionamiento es el encapsulado de paquetes.

- Gateways: Conocidos como traductores de protocolos, sirven de intermediarios entre los distintos protocolos de comunicaciones para facilitar la interconexión de equipos distintos entre sí. El funcionamiento de estos es: Reciben los datos encapsulados de un protocolo, los van desencapsulando hasta el nivel más alto, posteriormente va encapsulando los datos en otro protocolo hasta el nivel más bajo de este, volviendo a dejar la información en la red pero ya traducida.⁴

1.2.7 VLAN

VLAN es una forma de agrupar los usuarios de una red para asignar grupos de trabajo virtuales, esto es muy eficaz, con esta distribución no se tiene que preocupar por la ubicación física en la red, funciona en capa dos y tres del modelo OSI, la comunicación entre VLAN la proporciona el enlace de capa tres, que ofrece además es un control en las difusiones de la red. Por seguridad el administrador de red asigna usuarios a una VLAN.

Los grupos se caracterizan por ser miembros de una misma área de trabajo o por la utilización de algún software específico, lo principal para formar estos grupos es que todos los integrantes del mismo manejen un mismo perfil.

Los usuarios de la VLAN de puerto central son configurados y asignados al mismo identificador de puertos conectados a la VLAN, estos son fáciles de administrar y ofrece mayor seguridad entre las VLAN.

Las VLAN estáticas son puertos de un switch que se asignan estáticamente a una VLAN, estos puertos mantienen su configuración inicial hasta que el administrador realice los cambios pertinentes.

Las VLAN dinámicas son puertos de un Switch que determinan automáticamente sus tareas, estas funciones se basan en el direccionamiento lógico, tipo de protocolo de los paquetes de datos o direccionamiento MAC; las ventajas de esta VLAN son ofrecer una menor administración de la red.

⁴ [CISCO SYSTEM.INC]

1.2.8 Conexión a tierra

Para proteger los dispositivos conectados a la red y a la personas que trabajan con ellos de las descargas eléctricas, es necesario contar con una buena instalación de polos a tierra.

La tierra en su conjunto se clasifica propiamente como un conductor y por conveniencia se supone su potencia como cero.

Se deben conectar los circuitos y sistemas a tierra para limitar los voltajes excesivos por ondas entrantes en la línea o por efectos de las descargas atmosféricas. También para proporcionar potencia cero a tierra para los gabinetes, bastidores y equipos no conductores.

1.2.9 Cableado Estructurado

El cableado es la base para la capa física del modelo OSI, esta capa define las especificaciones eléctricas, mecánicas, los procedimientos y la funcionalidad para activar, mantener y desactivar el enlace físico entre sistemas finales.

Existen diferentes tipos de medios para implementar una red, usados en la capa física incluyendo los siguientes tipos de cable: par trenzado blindado y no blindado, coaxial y fibra óptica. Además de las especificaciones de estos medios junto con los dispositivos de red, topologías de red, colisiones y dominios de colisión, pueden ayudar a determinar entre otros la cantidad de datos que pueden viajar a través de la red y la velocidad de la misma.

1.2.9.1 Características de Cables

A continuación describiremos las características de algunos de los cables más utilizados.

Cable STP: El Cable de par trenzado blindado (STP), combina las técnicas de blindaje, cancelación y trenzado de cables. Cada par de hilos está envuelto en un papel metálico, los 4 pares de hilo están envueltos a su vez en una trenza o papel metálico, generalmente es un cable de 150 ohmios. STP reduce el ruido eléctrico dentro y fuera del

cable; además este cable brinda mayor protección ante toda clase de interferencias externas es más costoso y mas fácil de instalar que el cable UTP.

Cable UTP: El Cable de par trenzado no blindado (UTP), se compone de 4 pares de hilos. Cada hilo de cobre está revestido de un material aislador, además cada par de hilos está trenzado, este tipo de cables se basa solo en el efecto de la cancelación, para limitar la degradación de la señal que causa la interferencia electromagnética y la de radiofrecuencias. Las figuras 2 y 3 nos permiten apreciar mas detallada mente la apariencia física del cableado UTP.⁵



Figura 2.



Figura 3.

A pesar que el UTP es más económico presenta ciertas desventajas como: es más susceptible al ruido y a la interferencia de otros tipos de medios para redes, la distancia que puede abarcar la señal sin el uso de repetidores es menor, en comparación con coaxiales y fibra óptica.

Cable de Fibra Óptica: Esta compuesto por dos fibras de vidrio envueltas cada una en un revestimiento especial llamado Kevlar y otro adicional que cubre todo el cable. Es el más costoso de los cables por que conduce transmisiones de luz modulada de acuerdo a un proceso de deflexión interna, que permite guiar la luz a través de enormes distancias, este cable no es susceptible a la interferencia electromagnética y por lo tanto la transmisión de datos se realiza a altas velocidades.

La figura 4 nos permite apreciar la gran cantidad de hilos que pueden ser utilizados en la transmisión de datos, mientras que en la figura 5. se puede confirmar que cada uno trabaja de forma independiente y de ahí la gran versatilidad de la transmisión por fibra.

⁵ [JOHN RAY]



Figura 4.



Figura 5.

Comunicación Inalámbrica: Se realiza a través de señales electromagnéticas que recorren el espacio vacío exterior y el aire, por lo que no requieren un medio físico para su funcionamiento.

1.2.9.2 Normatividad de Cableado

Actualmente existen organizaciones que tiene como fin crear estándares para los medios de Networking. Los mas importantes por su alta utilización son los TIA /EIA en sus versiones /EIA-568-A y TIA/EIA-569-A. Existen seis parámetros que deben tenerse en cuenta según las normas, estos son: El cableado horizontal (incluye los medios de Networking que son utilizados desde el centro de cableado hasta las estaciones de trabajo existentes), los centros de telecomunicaciones, cableado backbone (se trata del cable principal al que acceden todos los dispositivos), las salas de equipamiento, áreas de trabajo y facilidad de acceso.

1.2.9.3 Canaletas

Estas son de material plástico o metálico, una parte se fija a la pared y la otra es como una tapa o cubierta móvil, llevan el cableado en su interior y pueden ser de dos tipos una que es totalmente decorativa, pues el fin de esta es cubrir los cables para obtener un mejor aspecto visual, utilizada para cualquier tipo de cable, y la principal y de uso en redes que es mas grande por lo que permite llevar en su interior todos los cables necesarios para de una gran red.

En la figura 6. se presenta un grupo de canaletas con distintas formas aplicables a las necesidades del cableado o de la estructura de la red físicamente.



Figura 6.

1.2.9.4 Patch Panel

Es un dispositivo de interconexión a través del cual los tendidos de cable horizontal se conectan con otros dispositivos (Hub y Switchs) Actúan como un aparato de conmutación entre las estaciones de trabajo Se usan para agrupar de forma conveniente jacks RJ-45, pueden tener 12, 24 o 48 puertos de conexión que están montados en un bastidor. En la parte frontal son jacks RJ-45 y la parte trasera tiene bloques de punción para proporcionar conectividad.

En las figuras 7. y 8. se muestra la gran versatilidad ofrecida por el patch panel al permitir la conectividad de muchas líneas transmitiendo todas estas de forma independiente.



Figura 7.



Figura 8.

1.2.9.5 Rotulación

Es un tipo de identificación que deben llevar cada una de las unidades de terminación de hardware y los cables en cada uno de sus extremos, los rótulos pueden ser adhesivos o insertables, elaborados en colores para distinción en redes amplias, deben ordenarse de manera ascendente, y elaborase en un material que lo proteja del deterioro y la ilegibilidad y en lenguaje comprensible, todo esto para facilitar el diagnostico y ubicación de los problemas o efectuar correcciones de tipo preventivo.

CAPITULO 2

2 Recopilación de Información

Para el levantamiento de información de los aspectos relacionados con Mr. Coffee.Net y que atañen a este trabajo, se consideraron los siguientes temas:

- Hardware y Software existentes en los equipos que conforman la red LAN.
- Rendimiento y desempeño de los recursos actuales del sistema.
- Inventario físico de muebles y enseres.

La información anterior fue recopilada a través de la utilización de una metodología combinada de entrevista con un trabajo de campo.

La entrevista se planteo de la siguiente forma:

- En la primera parte se realizó un levantamiento de información relacionada con la creación del café, propietarios, ubicación exacta, permisos legales etc.
- En la segunda parte se trataron temas de la estructura de conexión, equipos utilizados, administración de los mismos y flujo de información entre otros.

En cuanto al trabajo de campo realizado se corroboró la información entregada por el administrador del café en cuanto a los aspectos mencionados en la segunda parte de la entrevista.

Este trabajo de campo permitió elaborar el diseño lógico y físico del café, además de realizar el inventario tanto de equipos como de muebles de oficina.

A continuación para cada uno de los puntos tratados en el marco teórico, procederemos a aplicarlos a la actualidad del café, por lo tanto, definiremos como se encuentra Mr.Coffee.Net, lo cual nos permitirá identificar falencias en la red y complementar las soluciones que se propondrán para cumplir con el objeto de este trabajo.

2.1 Topologías de RED

La topología existente en Mr.Coffee.Net es estrella, sin embargo es importante aclarar que no existe un servidor que centralice la red, pues los equipos están actualmente conectados al Switch. En este caso para que la red se caiga debe ser el switch el que deje de funcionar. En la figura 9. se muestra la topología actualmente utilizada en la red de Mr. Coffee.net.



Figura 9.

2.2 Protocolos

Para implementación de la red de Mr.Coffee.Net, utilizaron el protocolo TCP/IP, configurando este en cada uno de los equipos, lo que permite tener comunicación entre los equipos pertenecientes a la red.

Adicionalmente en el servidor se ha configurado el protocolo FTP que permite prestar servicios para bajar o transferir archivos más rápidamente.

2.3 Elementos de la RED

A continuación se relacionan los equipos que conforman la red actual de Mr. Coffee.Net y las características correspondientes, la distribución e interrelación de dichos equipos se puede ver más claramente en el Anexo 1 (Diseño Lógico Mr.Coffee.Net).

Scanner

Con este equipo se prestan servicios como scaneo de fotografías, planos y todo tipo de documento impreso que el cliente desee bajar a un archivo. El Scanner HP Scanjet 2200c utilizado en el café se presenta en la figura 10 a continuación:



Figura 10.

Tabla 1. Característica Scanner HP Scanjet 2200c

Marca	Hewlett Packard
Modelo	Scanjet 2200c
Resolución Óptica	600 puntos por pulgada (ppp)
Resolución Seleccionable	De 12 ppp a 600 ppp a una escala del 100%
Imágenes	formatos de archivo: TIFF (TIF), TIFF, Mapa de bits (BMP), PCX, JPEG (JPG), FlashPix (FPX), GIF, PNG
Comprimido	- Para texto: TXT - Para páginas de texto e imágenes: PDF, RTF, HTML

Impresora

Como se puede ver en la figura 11, la impresora que utiliza actualmente el café es una HP Laser Jet 1010 con de impresión láser, este servicio de impresión es vital para algunos usuarios que en el mismo café hacen e imprimen sus trabajos. La impresora es compartida para los equipos de la red.



Figura 11.

Tabla 2. Características Impresora HP LaserJet 1010

Marca	Hewlett Packard
Modelo	Láser Jet 1010
Dpi	600 dots per inch
Ppm	12 páginas por minuto

Memoria	8 MB de RAM
Conectividad	USB

Servidor

Se tiene como servidor un equipo Desktop y no tiene un sistema operativo de servidor, ni cumple funciones que requieran una amplia capacidad en lo referente al hardware. La figura 12 representa una gráfica del equipo Hewlett Packard utilizado actualmente como servidor de Mr. Coffee.net.



Figura 12.

Tabla 3. Características Servidor

Marca	Hewlett Packard
Placa Base	Intel 865 GLC
Procesador	Pentium IV 2.26 Mhz/s
Memoria	512 MB
Disco Duro	SATA de 120 GB
Sistema Operativo	XP Professional
Tarjeta de RED	10/100
Unidades Adicionales	y Floppy, CD/ RW, TV import/ export
Periféricos	Mouse scroll, Teclado Standard 102 teclas.
Software	Paquete de Office 2000, Norton Antivirus 2003.

Estaciones

Los 6 equipos del café Internet y los 3 que se encuentran en la oficina del Café cuentan con las características descritas a continuación, para nuestra forma de ver, si el servicio que prestan es principalmente Internet, es suficiente.

En la figura 13 y 14, podemos apreciar la gráfica donde nos muestra el modelo de los equipos utilizados en la oficina.



Figura 13.



Figura 14.

Tabla 4. Configuración Estaciones

Marca	Hewlett Packard
Placa Base	Intel 865 GLC
Procesador	Celeron 2.53 Mhz/s
Memoria	256 MB
Disco Duro	40 GB
Sistema Operativo	XP Professional
Tarjeta de RED	10/100
Unidades Adicionales	y Floppy y CD
Periféricos	Mouse scroll, Teclado Standard 102 teclas, cámara WEB
Software	Paquete de Office 2000, Norton Antivirus 2003.

Estabilizadores

Se maneja una estructura de un estabilizador por cada dos estaciones del café, uno independiente para el servidor y otro para el Router/Switch. Como se aprecia en la figura 15. Los estabilizadores utilizados son de características Standard.



Figura 15.

Tabla 5. Características Estabilizadores

Capacidad	2000 A 3300 VA
Rango de tensión de Entrada	179 a 237Vca
Tensión de Salida	220 +/- 4.7%

2.4 Clasificación de las redes

A continuación detallaremos de acuerdo a las características de la red en que tipo de clasificación se encuentra.

2.4.1 Según su tamaño y extensión

Es una Red LAN, de propiedad de Mr Coffee.Net ubicada en un área de 27m². Mr.Coffee.Net es una pequeña empresa que cuenta en total con 10 equipos en funcionamiento. En su estructura cuenta con 2 redes LAN conectadas por ondas de radio suministradas por el Router Switch Wireless y un computador sencillo que presta los servicios mínimos de servidor y el cual se ven las características en la tabla 3.

2.4.2 Según la tecnología de transmisión

La red utilizada está basada en transmisión de broadcast, puesto que la transmisión de datos se realiza por un solo canal de comunicación que es compartido por los equipos.

2.4.3 Según el tipo de transferencia de datos que soportan.

La transferencia de datos que soporte es full duplex, ya que los datos viajan en ambos sentidos.

2.5 Direccionamiento IP

Los equipos ubicados en el café Internet manejan un direccionamiento IP estático, ya que están configurados con IP fijas.

Pero se debe aclarar que los tres equipos, trabajan con direccionamiento dinámico. Existen principalmente dos métodos de asignación de direcciones IP: direccionamiento estático y direccionamiento dinámico basándose en un protocolo de configuración dinámica de host (DHCP).

2.6 Hardware de red

En la red de Mr.Coffee.Net se utilizan los siguientes equipos especiales para red.

Cable Modem

Es de propiedad del proveedor de Internet y está en Mr.Coffee.Net en calidad de comodato, lo que indica que con el proveedor se tienen convenios para el soporte que se requiera por el manejo del mismo.

La figura 16 nos muestra la apariencia física del cable Modem utilizado en Mr.Coffee.Net.



Figura 16.

Tabla 6. Características Cable Modem

Marca	Motorota
Modelo	Cable Modem
Ancho de Banda	400Kb
Puertos	RJ45 / USB
Led Indicators	Actividad, Power, Wireles
Velocidad soportada	54Mb/s

Switch

El café cuenta con 3 Switch, con características que podemos ver detalladamente en la tabla 7, y los cuales se utilizan de la siguiente forma:

- 1 Recibe la señal del Cable modem y la pasa al servidor y a un Router Switch Wireless.
- 1 Recibe la señal del Router Switch Wireless y la distribuye a los 6 computadores dedicados para prestar el servicio de Internet en el café.

- 1 Recibe la señal del Router Switch Wireless y distribuye a los 3 equipos que se encuentran en la oficina.

Tabla 7. Características Switch

Marca	3Net
Puertos	24 X RJ 45
Velocidad	10/100 Mbps
Tabla Mac Adres	8K
Buffer de Memoria	2.5 MB
Soporte a VLAN	No

Router/Switch Wireless

Este dispositivo marca D-Link y con características especiales que se pueden ver en la Tabla 8, este es el encargado de distribuir la señal de Internet en 2 subredes y a un punto especialmente dedicado a los servicios de mantenimiento. La figura 17 nos muestra una vista frontal del Router Switch utilizado en el café y la figura 18 nos permite apreciar la vista posterior del mismo.



Figura 17.

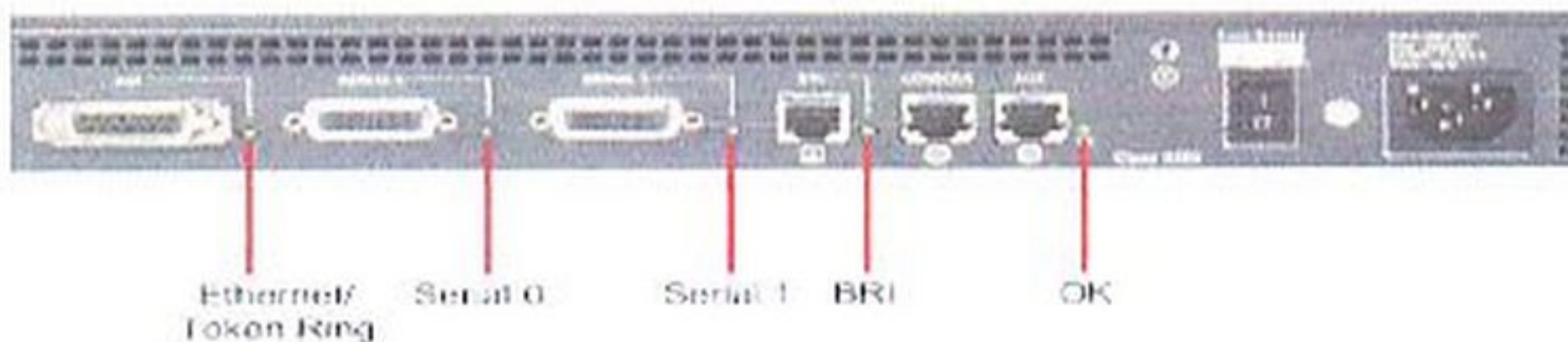


Figura 18.

Tabla 8. Características Router/Switch Wireless

Marca	D-Link
Modelo	DI 624+
Velocidad	10/100 Wireless: 54Mb/S
Led Indicators	Power, LAN (10/100), WAN, WLAN (Wireless Connection)
Frecuencia	2.4 GHz to 2.462 GHz
Tipo de Antena Externa	Single detachable reverse SMA
Rangos Indoors	up to 328 feet; outdoors: up to 1,312 feet
Wireless Transmit Power	15 dBm, +/- 2 dB
Seguridad	64-, 128-WEP, 802.1x, WPA (driver or firmware upgrade), WPA-PSK (Pre-shared key)

2.7 VLAN

En este momento no hay configuradas VLAN en Mr.Coffee.Net.

2.8 Conexión a tierra

El café Internet cuenta con un polo a tierra, que va a los tacos principales del local y es distribuido por una canaleta hacia cada puesto de trabajo, lo cual garantiza que los equipos poseen dicha conexión.

2.9 Cableado Estructurado

El cableado de la red es UTP, y el cual no ha sido certificado aun, adicionalmente hay normas de la IEEE que no han sido tenidas en cuenta, en los centros de telecomunicaciones y en las salas de equipamiento. El café tiene instaladas canaletas metálicas fijas a la pared que contienen los cables correspondientes a la red de datos y red eléctrica. Por la cantidad de equipos que maneja la red no tienen rotulación en ninguno de los puntos o en los cables, que permita identificar fácilmente la forma de conexión. En las figuras 19 y 20 se aprecian las características físicas del cableado UTP utilizado en el café.

CAPITULO 3

3 Propuesta

Después de realizar el análisis de la red existente, se procederá a elaborar la propuesta que se realizará para mejorar el funcionamiento de la red, esta contendrá los puntos enunciados a continuación:

3.1 Software

Instalar en el servidor un sistema operativo Windows Server 2003; con características que se podrán apreciar en el anexo 11; para la adquisición de dicho software, se dan 2 opciones:

- a. Windows 2003 Server: Este solo incluye el sistema operativo y licencias de acceso para 10 usuarios.
- b. Small Business Server: Incluye Windows 2003 Server, Exchange Server 2003, Shared Fax Server y licencias de acceso para 10 usuarios.

En lo que tiene que ver a costos, el segundo es más económico, esto se puede verificar en la tabla 9 de costos. Adicional al beneficio de costos el hecho de tener Exchange Server, implicaría que puede prestar servicio de correo manejado con Exchange ofreciendo a sus usuarios una capacidad de almacenamiento en correo superior al de los correos públicos.

También se propone adquirir un software especial para el manejo de café Internet que permita eliminar el control manual que se lleva actualmente en Excel y tener información exacta del servicio de Internet prestado, el costo de este software aparece en la tabla 9.

3.2 Hardware

Instalar al servidor una segunda tarjeta de red lo que permitirá configurar 2 LAN, una para los equipos del café y otra para los equipos de la oficina, se configurarán 2 VLAN y podrán ser así tener mayor

control sobre el ancho de banda que utilicen los diferentes grupos. Los costos de esta tarjeta pueden apreciarse en la Tabla 10.

En cuanto al hardware de red utilizado, la propuesta es como se muestra en el Anexo 4: Diseño Lógico - Propuesta, suprimir uno de los 2 switch que tiene 24 puertos y conectar todos los equipos a uno solo y poder realizar la configuración de la que se habla en el punto anterior.

Teniendo en cuenta la idea de prestar un nuevo servicio como el fotocopiado, se sugiere vender el Scanner y la Impresora, para comprar una multifuncional que incluye: Scanner, Impresora, Fax y Fotocopiadora, resaltando que, la tinta que utiliza la impresora que se tiene actualmente, también funciona para la multifuncional. En la Tabla 10 se aprecia el costo manejado para la impresora multifuncional recomendada.

3.3 Cableado

En cuanto al cableado se propone que para una más fácil administración y ubicación de los puntos, se coloquen los rótulos preferiblemente insertables lo que hace más fácil la actualización de los mismos, realizar controles de tipo preventivo y correctivo, llevar un control adecuado entre otras características benéficas, se recomienda que sean insertables por que estos no son susceptibles a la ilegibilidad y deterioro.

3.4 UPS

En la actualidad el equipo utilizado como Servidor cuenta con una única protección a las fallas eléctricas, como lo es la conexión a un estabilizador, por lo que se plantea la compra de una UPS, que brinde respaldo a la información que en el se almacene y mas ahora teniendo en cuenta que se tiene planeado prestar servicios a través de la página del café.

En la Tabla 10 se consignan los costos involucrados en la compra de esta UPS y algunas de sus características.

3.5 Distribución Física

Para la distribución física Actual, se propone cambiar la ubicación del punto dedicado al mantenimiento, configuración y venta, que actualmente está a la entrada del café, este pasaría a la parte trasera del local, como se puede apreciar en el anexo 5, puesto que el punto dedicado a la administración del café se encuentra al final del local actualmente, lo que no permite una supervisión adecuada por parte del administrador de la red, esta sugerencia se hace a nivel de seguridad, control del establecimiento, mejora del diseño físico entre otras características.

3.6 Análisis Propuesta Modificación Red

En el anexo 6 se muestra el diseño que se ha configurado en COMNETT para verificar el funcionamiento de la red que se propone

A continuación se realiza un análisis de los reportes generados en dicho simulador después de haber realizado el diseño.

3.6.1 Reporte Comnett

El reporte Comnett nos permite analizar el funcionamiento del modelo propuesto, ya que nos arroja información importante acerca de la utilización de nodos, la utilización de discos duros y procesadores entre otros aspectos de considerable importancia.

En las pruebas pudimos apreciar el recorrido que realizarían los mensajes o peticiones hechas desde cada uno de los posibles orígenes como son el café y la oficina, la respuesta a los requerimientos, promedios de mensajes enviados e incluso los promedios de demora.

El modelo propuesto como solución nos permite apreciar que el comportamiento de la red es equilibrado ya que al manejar dos redes Ethernet físicamente separadas por las dos tarjetas de red, queda perfectamente dividido el tráfico y por lo tanto la carga de peticiones y respuestas.

Se confirma que el Flujo de información se da en forma apropiada ya que la utilización de los nodos Server y Cable Módem reportan

transmisión adecuada de los mensajes circulantes en la red. No damos de cuenta que los reportes que genero el simulador Comnet en el anexo 7 y 8 los podemos observar. Mientras que el Servidor tiene una utilización mínima de su procesador, el Cable Módem reporta un alto uso producto de que por este debe pasar todo requerimiento o respuesta.

Debe resaltarse el hecho de que las conclusiones anteriores corresponden al análisis hecho al modelo planteado bajo Comnett el cual funciona bajo un flujo aleatorio de peticiones y respuestas de distintas clases y a los distintos nodos componentes de la red.

3.7 COSTOS DE LA PROPUESTA

3.7.1 Costos de Software

En esta propuesta se están brindando dos alternativas de costos para la parte de Software del servidor la cual esta brindada en dólares por la comercialización de los productos, las dos alternativas que se brindan son muy viables ya que en las dos se manejan productos para servidor y administración de la red.

El software de manejo de Café Internet es un software nacional que permite controlar el tiempo de uso de Internet entregando al cliente una clave para su ingreso. El costo está referenciado en la Tabla 9 y se encuentra en pesos colombianos.

A los precios se debe adicionar el IVA y las cotizaciones se encuentran en el anexo 9

Tabla 9. Tabla de Costos en Software

Cantidad	Descripción	Precio unitario	Total
DOLARES			
1	Windows Svr Std 2003 Win32 Spanish OLP NL	736	736
10	Windows Server CAL 2003 Spanish OLP NL User CAL	30	300
1	Win SBS Std 2003 Spanish OLP NL 5 Clt	534	534
1	Win SBS CAL 2003 Spanish OLP 5 NL User CAL	472	472
PESOS			
1	Software manejo de Café Internet	350.000	350.000

3.7.2 Costos de Hardware

Para el mejor funcionamiento del café Internet se han sugerido algunos cambios en la parte de Hardware, con el fin de hacer los cambios físicos pertinentes y con ello tener una amplia posibilidad de eficiencia en los recursos obtenidos.

Sobre estos costos se anexa tabla de los mismos en pesos ya que sus representantes en Colombia son mas flexibles al momento de compra, a esta tabla se le anexa la cotización del distribuidor autorizado.

Tabla 10. Tabla de Costos en Hardware

Cantidad	Descripción	Precio unitario	Total
1	IMPRESORA MULTIFUNCIONAL HP 1315 (isc)	\$ 315,000.00	\$315,000.0
1	IMPRESORA MULTIFUNCIONAL HP 1410 (isc)	\$ 270,000.00	\$270,000.0
1	UPS	\$ 150,000.00	\$150,000.0
1	Tarjeta de Red Netelligent RJ45 10/100	\$ 70,000.00	\$70,000.0
		Total	\$805,000.0

CONCLUSIONES

Se realizó un inventario de los equipos, periféricos y otros dispositivos utilizados en la red, lo cual nos permitió conocer el funcionamiento y distribución de la misma.

Las condiciones físicas con la que se encuentra la red, demuestra que está a la vanguardia de la tecnología, lo cual hace que el servicio ofrecido a sus clientes sea de alta calidad y permita pensar en el crecimiento de la empresa.

El modelo lógico utilizado aunque es funcional es posible optimizarlo con la adquisición de software que permita tener una administración y control sobre los equipos disponibles para los clientes.

El cambio en la distribución de la red que se propone al colocar al servidor una segunda tarjeta de red permitirá suplir la utilización de 2 switch y tener en redes independientes el café Internet y la oficina, cuya necesidad nos fue planteada por el cliente.

Se presentan 2 opciones básicamente con la utilización de 2 software que por costos y aplicaciones que contienen pueden dar un valor agregado al Café.

BIBLIOGRAFIA

SYDNEY FEIT, tcp/ip arquitectura, protocolos e implementación y seguridad. Editorial: MCGRAW-HILL, fecha de publicación: 10/2004, Edición: 2ª.

BRUCE A. HALLBERG, fundamentos de redes Editorial: MCGRAW-HILL, fecha de publicación: 10/2003, Edición: 1ª.

JOSÉ MANUEL HUIDOBRO MOYA, ANTONIO BLANCO SOLSONA administración de sistemas informáticos: redes de área local Editorial: THOMSON PARANINFO Fecha de publicación: 09/2001, Edición: 1ª.

CISCO SYSTEM.INC, acedemia de networking de cisco systems, guía del primer año ccna 1 y 2, Editorial: PRENTICE HALL, Fecha de publicación: 03/2004, Edición: 3ª.

MERIKE KAE0, diseño de seguridad en redes Editorial: PRENTICE HALL Fecha de publicación: 11/2002, Edición: 1ª.

JOHN RAY, TCP/IP Editorial: PRENTICE HALL, Fecha de publicación: 14/06/1999, Edición: 1ª.

Información anexo 11. Se puede confirmar en <http://www.microsoft.com/latam/sbserver/evaluation/overview/default.aspx>