

DISEÑO DE LA RED DE TELECOMUNICACIONES DE LA UNIVERSIDAD VALLE DEL MOMBOY

(Desing of telecommunications Network of Universidad Valle del Momboy)

Luis M. Rivero A.

Universidad Rafael Belloso Chacín. Maracaibo – Venezuela

Dk4nno@gmail.com

José Fermín

Universidad Rafael Belloso Chacín. Maracaibo – Venezuela

jfermin@luz.edu.ve

RECIBIDO DICIEMBRE 2009 ACEPTADO ABRIL 2010

RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue diseñar la red de telecomunicaciones de la Universidad Valle del Momboy ubicada en la ciudad de Valera del estado Trujillo, basado en tecnologías alámbricas e inalámbricas para mejorar la comunicación. El tipo de investigación utilizada se enmarcó en investigación de campo en la modalidad de proyecto factible. Se consideró una serie de pasos para poder alcanzar las metas y objetivos propuestos, obteniendo información importante para el diseño de la red de comunicaciones en cada uno de estos pasos, teniendo en consideración el mejoramiento de la comunicación entre las diversas unidades de la Universidad Valle del Momboy. Se realizó el estudio de factibilidad técnica, operativa y de costos, demostrando la relación costo-beneficio que existe y que la tecnología ha utilizar es de fácil adquisición y mantenimiento. Este diseño mejora en gran medida el desempeño para la administración de redes utilizando tecnología libre o software privativo, desencadenando la optimización progresiva de la red corporativa, y por ende aumentando la eficiencia y la eficacia en los procesos llevados a cabo en la Universidad en todos los puntos de vista, de índole académico y administrativo.

Palabras Clave: Redes, Inalámbricas, Alámbricas, Enlace, Interconexión.

ABSTRACT

The objective of this investigation was to design the telecommunications network of the Universidad Valle del Momboy, located in Valera city, Trujillo state, based on wired and wireless technologies to improve communication. Field research was the type of research used, in the form of a feasible project. A series of steps were considered in order to achieve the goals and objectives, which take into consideration the improvement of communication

between various units of the Universidad Valle del Momboy. We performed the feasibility study, taking into account technical and operational costs, demonstrating the cost-benefit relationship that exists and that the technology is easy to acquire and maintain. This design greatly improves the performance of network administration using free software technologies, triggering the gradual optimization of the corporate network, and thus increasing the efficiency and effectiveness of the processes carried out at the University in all aspects, both academic and administrative.

Key Words: Networks, wireless, wire line, Link, Interconnection.

INTRODUCCIÓN

Desde el surgimiento de las computadoras y su capacidad de procesar datos y almacenarlos, fueron brotando nuevas necesidades para compartir la información y comunicarse, esto trajo como consecuencia el nacimiento de las redes de comunicación, es decir, realizar la comunicación entre dos o más computadoras con el fin de compartir información sin necesidad de que esta información se encuentre en cada equipo. Lo anteriormente mencionado ayudo a las organizaciones a nivel de ahorro de dinero y de tiempo a la hora de realizar los procesos. Con el paso de los años se han visto grandes avances en el área de telecomunicaciones, y se ha ido de comunicación con medios físicos hasta señales inalámbricas, satélites, microondas, fibra óptica, y el nacimiento o creación del coloso de redes, la internet, con la que se puede ver tanta información compartida en tantos lugares alrededor del planeta, además del nacimiento de muchos sistemas para todo tipo de actividades productivas y de entretenimiento.

Muchas empresas dependen de esta tecnología para sus transacciones ya sea entre sucursales, filiales, entre otras empresas con convenios, gracias a las redes tenemos los cajeros automáticos (ATM's), pago en línea de servicios, bibliotecas digitales, podemos realizar las declaraciones de impuestos, realizar compras completas, y un sin número de cosas, y cada vez se van generando infinidad de aplicaciones que se basan en la red para distribuir y/o compartir información.

Este diseño de red de telecomunicaciones para la Universidad Valle del Momboy, ayudará a realizar todos los procesos llevados a cabo en el área administrativa y académica de la organización, pudiendo realizar con mayor eficiencia y eficacia todas las actividades que estos requieran. Motivado a ello, es que el investigador se planteó la posibilidad de diseñar una red de telecomunicaciones que mejore la calidad interconexión de la Universidad Valle del Momboy; con la finalidad de realizar con eficiencia y eficacia procesos de relevancia en materia académica, por ello el investigador se

plantea esta interrogante. ¿Cómo diseñar la red de telecomunicaciones de la Universidad Valle del Momboy?

El diseñar la red empresarial de la Universidad Valle del Momboy, surgió de diversas consideraciones, principalmente: procesos administrativos y académicos lentos. Esta investigación permitió en primer lugar analizar la situación presentada en la Universidad Valle del Momboy, seguidamente se determino el diseño de red adecuado para la Universidad, para culminara con la factibilidad de la red, y direccionamiento IP.

En la actualidad, ya se han identificado algunas debilidades en diferentes ámbitos (educativo, social, cultural, entre otros) relacional con la conexión de la red, la continuidad operativa del negocio, la integración de los sistemas; que si bien son de pleno conocimiento en la mayoría de los casos de la alta gerencia, sin embargo, no existe una conciencia de los potenciales riesgos existentes. La justificación de la investigación, se asume en expresiones de interés teórico, práctico y metodológico, como sigue:

La investigación posee gran importancia teórica en el área de estudio de telemática, debido a que permitió la diversificación de conocimientos, creando así la posibilidad de formación profesional y especializada dentro del área de telemática y operativa de redes. Desde el punto de vista práctico, los resultados obtenidos en el logro de los objetivos propuestos, aportaran bases para brindar recomendaciones, y permitirán realizar el diseño de interconexión de redes para resolver el problema que tiene la Universidad Valle del Momboy en el área de telecomunicaciones.

A nivel metodológico, la investigación posee una importante relevancia, por cuanto los datos obtenidos de la aplicación de los métodos científicos aplicados, generan resultados cuya factibilidad está sustentada por las conclusiones derivadas del mismo, por lo tanto este trabajo suministra una metodología de estudio basada en una observación directa sobre el tema, lo cual permitió recolectar datos para el desarrollo del estudio descriptivo y de campo, y puede ser guía para la realización de otros trabajos de investigación con las mismas características.

REDES

Cada uno de los tres siglos pasados ha estado dominado por una sola tecnología. El siglo XVIII fue la etapa de los grandes sistemas mecánicos que acompañaron a la Revolución Industrial. El siglo XIX fue la época de la máquina de vapor. Durante el siglo XX, la tecnología clave ha sido la recolección, procesamiento y distribución de información. Entre otros desarrollos, hemos asistido a la instalación de redes telefónicas en todo el mundo, a la invención de la radio y la televisión, al nacimiento y crecimiento

sin precedente de la industria de los ordenadores (computadores), así como a la puesta en órbita de los satélites de comunicación.

Las Redes no son más que la interconexión de dos o más dispositivos mediante un medio guiado o no, con el fin de transmitirse información entre sí.

Una red debe ser:

- Confiable. Estar disponible cuando se le requiera, poseer velocidad de respuesta adecuada.
- Confidencial. Proteger los datos sobre los usuarios de ladrones de información.
- Integra. En su manejo de información.

REDES EN AMERICA LATINA.

En los últimos años diversas instituciones han manifestado su interés por crear e integrarse a redes de comunicación. Numerosas redes funcionan con éxito y han sido fundamentales para las diversas áreas del conocimiento y programas de cooperación en la medida que la automatización de los datos permite a investigadores y profesionales tener una visión más amplia de la producción en los más variados sectores.

Por otra parte, cabe señalar que a pesar de un desarrollo tecnológico acelerado, la práctica de comunicación por redes en nuestros países es aún incipiente, sin embargo las que están interconectadas y que intercambian correo electrónico y/o noticias como CCC (Centro de Comunicación Científica de la Universidad de Buenos Aires) y CLACSO en Argentina están creciendo con la aparición de INTERNET.

APLICACIÓN DE LAS REDES.

El reemplazo de una máquina grande por estaciones de trabajo sobre una LAN no ofrece la posibilidad de introducir muchas aplicaciones nuevas, aunque podrían mejorarse la fiabilidad y el rendimiento. Sin embargo, la disponibilidad de una WAN, que ya existía antes, si genera nuevas aplicaciones viables, y algunas de ellas pueden ocasionar importantes efectos en la totalidad de la sociedad. Para dar una idea sobre algunos de los usos importantes de redes de ordenadores, veremos ahora brevemente tres ejemplos: el acceso a programas remotos, el acceso a bases de datos remotas y facilidades de comunicación de valor añadido.

ENLACES INALÁMBRICOS

Sidnie (2000) mantiene que el servicio de enlaces inalámbricos consiste en ofrecer al cliente acceso ilimitado a Internet mediante una conexión sin hilos por medio de antenas, que le permiten utilizar un ancho de banda desde 64K hasta 2Mbps.

Trabajan por medio de radio frecuencia, desde 2Db de ganancia hasta 24 Db. Pueden transmitir en un radio inicial de 7° hasta 360°, dependiendo el estilo de la red (Tecnologías Omnidireccionales y Unidireccionales) y enlazan desde una pc hasta una red entera, creando una Intranet.

LA COMUNICACIÓN INALAMBRICA

La comunicación inalámbrica (denominada en inglés wireless, que significa sin cables), la define Bates, R.J (2002:24), como el tipo de comunicación en la que no se utiliza un medio de propagación físico alguno, es decir que se utiliza la modulación de ondas electromagnéticas, las cuales se propagan por el espacio sin un medio físico que comunique cada uno de los extremos de la transmisión.

En general, la tecnología inalámbrica utiliza ondas de radiofrecuencia de baja potencia y una banda específica, de uso libre para transmitir, entre dispositivos. Estas condiciones de libertad de utilización, sin necesidad de licencia, han propiciado que el número de equipos, especialmente computadoras, que utilizan las ondas para conectarse, a través de redes inalámbricas haya crecido notablemente.

La tendencia a la movilidad y la ubicuidad hacen cada vez más utilizados los sistemas inalámbricos, y el objetivo es ir evitando los cables en todo tipo de comunicación, no solo en el campo informático sino en televisión, telefonía, seguridad, domótica, entre otros, por lo cual un fenómeno social que ha adquirido gran importancia en todo el mundo como consecuencia del uso de la tecnología inalámbrica son las comunidades wireless que buscan la difusión de redes alternativas a las comerciales, mediante las redes inalámbricas.

MODELO DE REFERENCIA ISO DE 7 CAPAS

Existen dos modelos dominantes sobre la estratificación por capas de protocolo. La primera, basada en el trabajo realizado por la International Organization for Standardization (Organización para la Estandarización o ISO, por sus siglas en inglés), conocida como Referencia Model of Open System Interconnection Modelo de referencia de interconexión de sistemas abiertos de ISO, denominada frecuentemente modelo ISO. El modelo ISO

contiene 7 capas conceptuales organizadas como se muestra a continuación: imágenes removidas, es necesario bajar el trabajo.

El modelo ISO, elaborado para describir protocolos para una sola red, no contiene un nivel específico para el ruteo en el enlace de redes, como sucede con el protocolo TCP/IP.

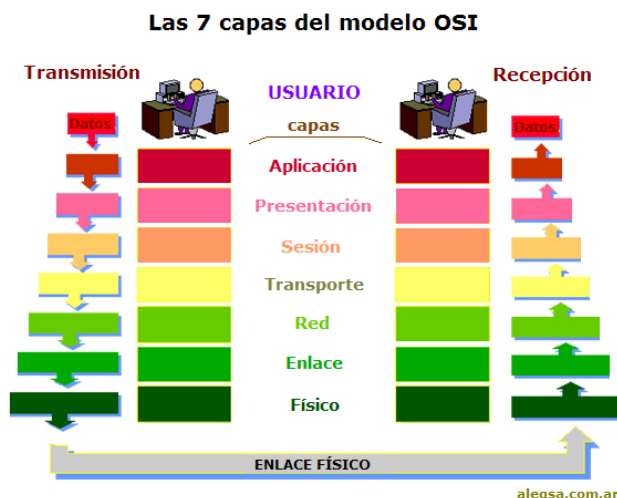


Figura 1. Modelo de OSI
Fuente: <http://www.alegsa.com.ar> (2009)

METODOLOGÍA

El tipo de investigación de campo en la modalidad de proyecto factible es el tomado para esta investigación, y esta corresponde con la definición dada según la UPEL (2005), La investigación es no experimental, ya que se realiza sin manipular deliberadamente las variables de estudio, y se observa la situación y los fenómenos tal cual ocurren en su contexto natural, y es transversal porque se realizarán en un momento único durante el proceso de investigación. En la investigación se hace uso de una guía de observación, definida por Acevedo R. (1999), como una técnica que consiste en visualizar en forma sistemática cualquier hecho, fenómeno o situación que se produzca en el medio estudiado. En este caso la observación realizada es directa y estructurada, ya que además de realizarse en correspondencia con los objetivos, se utiliza una guía diseñada con antelación en la que se especifican cada uno de los elementos que serán observados. A fin de cumplir con los requisitos involucrados en un proyecto factible sostenido por la UPEL (2005) se cumplirán con las siguientes fases:

FASE DE DIAGNOSTICO

En la primera de ellas, inicialmente se desarrollo un diagnostico de la situación existente con la realidad de estudio, a fin de determinar las necesidades de la Universidad, mediante la recopilación del material bibliográfico referente al tema propuesto, se examino los diferentes autores que han tratado sobre Diseño de redes.

Se elaboraron fichas resúmenes y bibliografías, constituyendo éstos los instrumentos esenciales para la recolección de los datos, así como también una síntesis de los antecedentes y un análisis conceptual del marco teórico de la investigación.

La observación y la entrevista realizada en correspondencia con los objetivos, permitió utilizar el método cualitativo para interpretar la información obtenida. La población para el presente estudio estuvo conformada por los integrantes de la División de Gestión Tecnológica, realizando un censo poblacional para la adquisición de información.

FASE DE FORMULACIÓN

Después de tener los resultados del diagnostico, se formuló el diseño para de red de telecomunicaciones de la Universidad Valle del Momboy, por medio de un sistema de comunicaciones. En esta fase se establecerán los criterios de evaluación, tabulación y análisis de la información.

Se obtuvieron los planos de infraestructura de la Universidad Valle del Momboy, en el cual se determinaran la ubicación física de cada uno de lo departamentos, oficinas u otros de la sede de Estovacuy. Se verifico la existencia de línea visual desde el edificio Empresarial ubicado en Valera, hasta la sede de Estovacuy en la población de Carvajal.

La tecnología elegida para el enlace inalámbrico de las sedes de Estovacuy y Empresarial maneja frecuencia de 5.8 MHz, ya que es la más adecuada para este caso debido al ancho de banda manejado, y distancia entre las sedes. Se analizaron varias tecnologías para la parte de conexión inalámbrica y alámbrica.

FASE DE FACTIBILIDAD

En esta fase se diseñó el esquema de interconexión de comunicación que será utilizado para la sede de Estovacuy en Carvajal, y la conexión con las demás sedes de la Universidad Valle del Momboy.

Se estableció la formulación de la propuesta en estudio, mediante el análisis de la factibilidad técnica, operativa y de costo de la investigación. Finalmente, se elaboraron las conclusiones de acuerdo a los resultados de esta investigación.

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

De acuerdo con los instrumentos aplicados para la recolección de datos, se obtuvo que la Universidad Valle del Momboy, cuenta con el hardware adecuado para el buen desempeño de la red, pero la topología física, y la administración de los aparatos de interconexión, no es la más adecuada, ya que no se presenta una topología definida, y por ende, no existe una división de los dominios de colisiones, repercutiendo en la calidad de la comunicación.

Existen dispositivos que están conectados a la red en forma no adecuada, y en algunos casos sin conocimiento de los administradores de la red, esto desmejora en gran medida el funcionamiento de la red, y abre aun más la brecha de seguridad que cualquier red empresarial tiene, ocasionando inseguridad a la hora de la transmisión interna de datos. Además existen sedes que actualmente no posee el soporte inalámbrico, para brindarle a la comunidad Uvemista, ese puente a la tecnología que ayuda a optimizar los procesos llevados a cabo en la Universidad.

La presente investigación permitió estudiar la viabilidad de un diseño de red empresarial a través de la interconexión de redes alámbrica e inalámbrica, como alternativa de un sistema de comunicación para sedes de la Universidad Valle del Momboy. Para obtener esta plataforma de comunicación se emplearon dos medios de transmisión, un medio de transmisión no guiado que corresponde al enlace inalámbrico y otro medio el guiado, el cual se llevará a cabo con el cable par trenzado sin apantallar, este se usará para interconectar los nodos a las redes internas, que solucionará el tiempo de espera y el volumen de información que se lleva en forma manual.

PROPUESTA DEL PROYECTO

Esta propuesta está basada en el análisis de la situación presentada en la Universidad Valle del Momboy, y sustentada conforme al marco teórico de la investigación. A continuación se presenta la viabilidad de este proyecto, considerando todo lo antes mencionado.

FACTIBILIDAD DE LA PROPUESTA

En esta parte, se muestran los resultados obtenidos del diagnóstico de la situación actual de la Universidad. De esta forma, la problemática presentada en la Universidad Valle del Momboy, principalmente, en la sede Estovacuy, donde se la cual es una nueva sede de la Universidad, y no posee ninguna red interna, aunado a esto, esta sede está ubicada fuera de la ciudad de Valera, donde se encuentra la sede Administrativa de la Universidad.

La segunda es el Edificio Empresarial, que es el punto principal o sede clave, donde se llevan los procesos académicos y administrativos de mayor relevancia. Está en la actualidad posee red interna. En esta sede, se encuentra el cuartel principal de telecomunicaciones, donde el proveedor de internet CANTV, brinda una conexión de 1,5 Mb mediante FrameRelay.

La presente investigación permite estudiar la posibilidad de diseñar una red de telecomunicaciones, como alternativa de interconexión de las dos sedes, empleando dos posibilidades, una a través de un medio guiado y la otra por un medio no guiado, enlace inalámbrico.

Por estudios teóricos de factibilidad de costos que incluyen equipos, materiales y mano de obra, es factible, además de poder contar con escalabilidad a la hora de interconectar otras sedes, ya que la inversión sería aproximadamente igual o mayor que el primer enlace. Por estas razones, se estudia la factibilidad del enlace a través de los dos medios.

A través de las entrevistas y observaciones realizadas al personal de la Universidad Valle del Momboy, se logró conocer la necesidad que actualmente presenta la misma. Para dar cumplimiento de los objetivos de la propuesta se estableció en primera instancia un plan de actividades, en el cual se trató de cubrir de manera fácil y sencilla, todos los ángulos de la problemática:

DISEÑO DEL MAPA DE ARQUITECTURA DEL SISTEMA DE COMUNICACIÓN

Una vez conocidas las distintas posibilidades existentes técnicamente, ha llegado el momento de diseñar exactamente la red local que se va a montar en el presente proyecto para la sede Estovacuy y para la interconexión de las sedes de la Universidad. El protocolo de bajo nivel que se selecciono es Ethernet. Es el más extendido y por lo tanto en el que más variedad de componentes a buen precio se van a encontrar. En la planificación de las actividades, se ha contemplado la disponibilidad limitada y gradual de los recursos que pueden dedicarse a la implementación de la propuesta, por lo que se ha elaborado un plan de crecimiento gradual. Para la realización práctica de la red estructurada de la Universidad Valle del Momboy, la ingeniería del cableado se ha dividido en 8 fases, este plan de crecimiento es el mismo aplicado por Moreno (2008), y se detallan a continuación.

Cuadro 2

Plan de crecimiento gradual

Fase	Descripción
A	Determinación de la cantidad y ubicación física de las terminales
B	Asignación de los puntos de concentración y racks (gabinets con equipos que contienen la electrónica de la red)
C	Instalación de cable canal adecuado y tomas RJ-45 para terminales en las áreas de trabajo (sub red)
D	Colocación del cable UTP (desde los tomas RJ-45 hasta los paneles de interconexión en los racks)
E	Configuración y pruebas de certificación del cableado.
F	Conexión del sitio cableado al equipo de conectividad Switch/Hub para la sub red.
G	Comprobación y pruebas finales
H	Configuración de los equipos terminales y uso efectivo de la sub red.

Fuente: Moreno (2008)

DESCRIPCIÓN PRELIMINAR DE LA RED

Un buen diseño del recorrido a seguir por el cableado de la LAN, va a evitar posibles interferencias producidas por agentes externos a la LAN (corrientes eléctricas, humedad, entre otros.) y además va a permitir disminuir la cantidad de canaletas y cables a usar. Es conveniente recordar que cuanto más corto sean los cables más capacidad de transmisión tendrán. En todo caso los cables irán dentro de las canaletas y se tendrán en cuenta las siguientes reglas:

- ◆ Los cables de la LAN deben instalarse al menos a 2 m de distancia de los ascensores.
- ◆ Deben estar al menos a 30 cm. de distancia de las luces fluorescentes.
- ◆ La distancia entre los cables de la red y los de la corriente eléctrica debe ser superior a 30 cm. Si tienen que cruzarse, deberán hacerlo en ángulo recto para evitar el acoplamiento.
- ◆ En el caso de no poder evitar el que estén en paralelo los cables de corriente eléctrica junto con cables de la LAN, habrá que tener en cuenta lo siguiente:
- ◆ La separación mínima será de 2 cm. para recorridos en paralelo menores de 2.5 m.
- ◆ La separación mínima será de 4 cm. para recorridos en paralelo menores de 10 m.
- ◆ Se debe de evitar pasar cerca de tomas de agua o fuentes de humedad así como zonas de altas temperaturas.
- ◆ Deben estar al menos a 1.2 metros de aires acondicionados, ventiladores o calentadores.

Se intentará buscar recorridos comunes para compartir la canaleta.

También hay que cuidar el aspecto estético, se intentará pasar las canaletas por sitios lo menos visibles posible.

Las canaletas de distribución no deberán de ocuparse en más de un 60%.

No deberán estar en lugares ni demasiado accesibles por cuestiones de seguridad, ni en lugares de difícil acceso para facilitar el montaje y el mantenimiento.

El trazado de las canaletas debe respetar las condiciones requeridas por el cableado a instalar, curvatura de los cables, paso por zonas no permitidas, distancias a conducciones eléctricas, entre otros.

Las redes inalámbricas pueden construirse con o sin Punto de Acceso (AP), esto es lo que nos determina si es una "Ad-Hoc" o una "Infraestructura". Para este caso, se tomara como punto de referencia la siguiente planeación y diseño de redes WLAN:

Es muy común en este tipo de redes que los usuarios finales, entusiasmados por el boom que últimamente las WLANS han alcanzado, compren e instalen equipo sin una previa planeación y diseño. Trayendo como resultado un deficiente desempeño y en casos muy extremos, el robo de la información.

La instalación y la configuración de una WLAN pueden ser un proceso muy sencillo, pero precisamente esto las hace ser un blanco fácil para ataques externos e internos a la organización. Recordemos que el medio por el cual se comunican dispositivos inalámbricos es el aire, y que cualquier espía con los dispositivos necesarios puede rastrear las señales y utilizar en su beneficio los recursos de la red.

En esta parte se describen como planear y diseñar una red WLAN, con la intención de optimizar su desempeño así como también de reducir el nivel de inseguridad que presentan este tipo de redes. Factores que hay que tomar en consideración en el diseño y planeación de una red WLAN:

Ancho de banda/Velocidad de transmisión. Se debe tomar en cuenta el ancho de banda y la velocidad de transmisión que nos brinda las WLAN. Los estándares IEEE 802.11a y IEEE 802.11g, permiten velocidades de hasta 54 Mbps, por otro lado el estándar IEEE 802.11b permite velocidades de transmisión de hasta 11 Mbps. Este ancho de banda es mucho menor al de las redes cableadas, las cuales operan a 100 Mbps. El ancho de banda especificado por los estándares 802.11a/b/g es teórico y se cumple sólo en condiciones ideales.

La frecuencia de operación. Cuando se diseña una WLAN generalmente causa confusión el hecho de seleccionar la frecuencia de operación que define el estándar que se va utilizar. Universalmente las WLAN utilizan las frecuencias de 2.4 GHz (802.11b) y 5 GHz (802.11a/g). El hecho de utilizar una, tiene muchas implicaciones. Se han hecho diversos estudios sobre la propagación de las señales en estas dos frecuencias, dando como resultado que la frecuencia más baja (2.4 GHz) ofrece mejor propagación, extendiéndose más del doble de cobertura que la frecuencia de 5 GHz.

Tipos de aplicaciones que van a correr en la WLAN. Es importante delimitar el tipo de aplicaciones que se van a correr en la red inalámbrica, tales como acceso a Internet, correo electrónico, consultas a base de datos y transferencia de archivos. Dado el limitado ancho de banda, no es recomendable que se utilicen las WLAN para aplicaciones que consumen alto ancho de banda tales como transferencia de video e imágenes, videoconferencia, audio/video streaming.

Número máximo de usuarios. Uno de los factores más importantes cuando se diseña una WLAN es delimitar el número de usuarios que utilizará la red. Los estándares definen diferente número de usuarios conectados simultáneamente a un punto de acceso (AP). Es obvio afirmar que a mayor número de usuarios conectados a una WLAN, menor será el desempeño de la misma. Hay que tener en cuenta el número máximo de usuarios que soporta cada estándar.

Área de cobertura. Mientras la frecuencia aumenta, generalmente el rango de cobertura de la señal decrecimiento de modo que la frecuencia de operación de 5 GHz generalmente tiene menor rango de cobertura que la de 2.4 GHz. De acuerdo con esto, si se utiliza el estándar 802.11a se requiere un número mayor de AP's para extender la cobertura, y esto implica un mayor presupuesto. Por otro lado el estándar 802.11b tiene una mayor cobertura aunque con un menor ancho de banda.

También hay que tener en cuenta si el punto de acceso se va a instalar en exteriores o interiores. Dependiendo de ello, será el rango de cobertura. En cubículos cerrados la cobertura es de 20 metros, en cubículos abiertos de 30 metros. En pasillos y corredores de hasta 45 metros. En exteriores de hasta 150 metros. El uso de antenas con mayor ganancia aumentará considerablemente la cobertura.

Material con el que están contruidos los edificios. La propagación de las ondas electromagnéticas se comporta de manera diferente en relación al material con el que estén contruidos los edificios donde se instalará la WLAN. Se habla entonces de diversos materiales tales como: madera, ladrillo, tabla roca. Ciertos materiales reflejan las señales sin problema como la madera y la tabla roca, lo cual puede extender la cobertura de la WLAN. Otros materiales (los duros) como el concreto con varilla, acero y cemento absorben o atenúan la potencia de la señal disminuyendo la cobertura.

Conexión de la WLAN con la red cableada. Se debe tener en cuenta que los puntos de acceso necesitan electricidad para poder operar y además deben estar conectados a la red cableada. Se recomienda instalar los puntos de acceso en lugares estratégicos sin olvidarse de éstas dos conexiones. Existen puntos de acceso que proveen la electricidad al AP a través del cable par trenzado. Esta característica se le conoce como PoE (power over Ethernet).

Disponibilidad de productos en el mercado. En este espacio, hay que estar concientes del mercado de punto de acceso. Si se compra un punto de acceso se debe tomar en cuenta factores como el costo y el soporte técnico disponible. A veces lo barato puede salir caro.

Planeación y administración de las direcciones IP. Hay que tomar en cuenta que los dispositivos inalámbricos necesitan de una dirección IP para poder identificarse. Por lo que será necesario reservar direcciones IPs para los dispositivos inalámbricos que se quieran conectar a la red. En caso de no existir las suficientes, será necesario emplear enrutadores inalámbricos que puedan proporcionar direcciones IP privadas.

También hay que considerar el uso servidores de DHCP para asignar direcciones dinámicamente; pero esto puede ser contraproducente. El administrador de la red deberá decidir si se utiliza ésta opción o asignar direcciones manualmente.

Los identificadores de la red (SSID). Los SSIDs son los identificadores de los puntos de acceso. Se deben colocar SSIDs adecuados y no muy obvios. La razón: estos identificadores son fácilmente rastreables por aplicaciones o por otros APs. Es muy común que al instalar un AP, no se cambie el nombre del SSID que trae de fábrica. Esta mala práctica ocasiona que los usuarios maliciosos identifiquen claramente el nombre del fabricante del AP y puedan conocer la contraseña. Para después entrar al panel de administración de la configuración del AP y tomar el control total de la red.

Seguridad. Es quizás el factor menos tomado en cuenta al instalar una WLAN y resulta ser de lo más crítico. Las WLAN son más susceptibles a ataques debido a que los intrusos no requieren conexión física para acceder a la red. En este punto hay que tener en cuenta cual será el nivel de seguridad que queramos para proteger nuestra red. Existen tres niveles de seguridad: el básico, intermedio y avanzado.

En el nivel básico existe ya por omisión un mecanismo de seguridad en el estándar 802.11x, conocido como WEP. Este mecanismo utiliza una llave o contraseña de 64 o 128 bits para acceder al AP. También existe en este nivel básico de seguridad el filtrado de direcciones MAC. Con este mecanismo se logra filtrar aquellas direcciones MAC que no pertenezcan a nuestra red. Se ha demostrado que es muy fácil corromper estos dos mecanismos, por lo cual no es muy recomendable si se desea un nivel de seguridad más sofisticado.

En el nivel intermedio de seguridad se encuentran los servidores de autenticación, tales como el RADIUS y el kerberos. Para ellos se requiere la instalación y configuración de un servidor de autenticación, el cual implica un gasto extra por la contratación de una persona calificada que lo instale, configure y administre. El acceso al AP se hace mediante un login y password más personalizado para cada usuario.

El servidor de autenticación validará ésta información antes de darle acceso al AP. Una de las desventajas de los servidores de autenticación es que éstos pueden ser accedidos maliciosamente por los hackers y obtener la lista completa de contraseñas y usuarios. En el nivel avanzado de seguridad ya se hace uso de servidores de autenticación más sofisticados. En este nivel se pueden emplear protocolos de encriptación tales como IPSec, SSL o TLS. También pueden comprarse equipos VPN para crear túneles seguros entre los usuarios y los servidores de autenticación.

El enlace se hará a través de una conexión inalámbrica, para tal conexión se contará con la implementación de tecnología WLAN, la cual permite la transmisión de datos entre 11, 22 o 54 Mbps, con protocolo de acceso múltiple al medio con detección de portadora / evasión de colisión (CSMA/CA), técnica de modulación Secuencia Directa de Banda Esparcida (Spread Spectrum).

Para obtener esta plataforma de comunicación se emplearán dos tipos de medios de transmisión, un medio de transmisión no guiado que corresponde al enlace inalámbrico y otro medio el guiado, el cual se llevará a cabo con el cable par trenzado sin apantallar (UTP). El mismo se usará para interconectar los dos puntos a las redes internas para compartir los datos de manera más fiable, es así, la manera en que se solucionará el tiempo de espera perdido y el volumen de información que se lleva en forma manual.

La red estará subdividida lógicamente en grupos de terminales conformando subredes, que pueden coincidir o no, con su agrupación física. A cada sede con sus correspondientes departamentos y a ciertas dependencias destacadas, como: laboratorios, aulas de clase, personal administrativos, entre otros, se le asigna una subred.

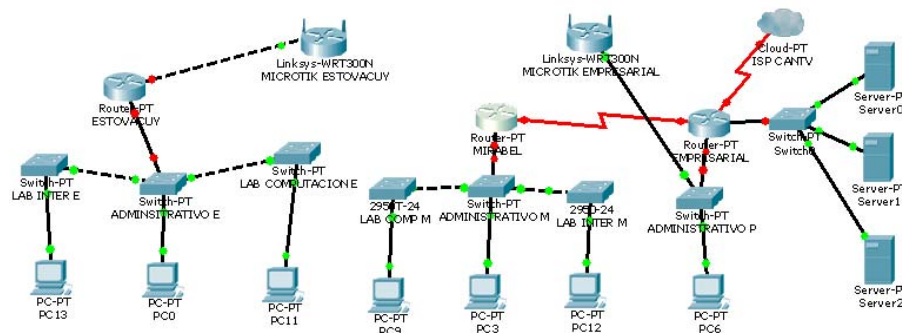


Figura 2. Dispositivos de interconexión y enlace de datos
Fuente: Rivero (2009)

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA A REALIZAR

El sistema de cableado estructurado a realizar será de categoría 6 o en su defecto 5e conforme a la Norma EIA/TIA-568A. El esquema que se ha diseñado prevé una estructura que utiliza gabinetes de distribución. Cada gabinete contendrá los equipos activos (electrónica de la red) y paneles de interconexión patch panel.

El Cuarto de Equipos Principal (ER) (MC), núcleo de la red, se ubicará en el Subsuelo del edificio y constará con un gabinete de distribución (TC), desde el cual se tenderá el cableado horizontal hacia el área que le

corresponde y el cableado troncal hacia los otros gabinetes correspondientes, ya sea con cable UTP o Fibra óptica. El tendido del cableado horizontal se realizará desde cada gabinete de distribución hasta el área de trabajo, con cable UTP Categoría 6 u 5e, por bandeja metálica y cable canal de montaje exterior según el lugar.

En el área de trabajo el cableado se terminaría con cajas de montaje superficial para tomas con conectores RJ-45 categoría 6 o 5e. El tendido del cableado horizontal con UTP se someterá a verificaciones para que se pueda certificar que alcanza la categoría 6 o 5e propuesta, a través de mediciones realizadas con Penta Scanner, para poder medir los parámetros principales de impedancia, longitud, atenuación, Next - Near End Crosstalk, mapa de cables y demás.

La topología usada en principio será en estrella extendida, con un concentrador principal a donde llegarán todos los cables de las distintas dependencias. Realmente los cables llegarán al panel de parcheo donde serán etiquetados e identificados. Se colocará una roseta en cada una de las dependencias remotas y mediante las pertinentes canaletas se conducirán los cables hasta el armario de comunicaciones. La conexión entre el panel de parcheo y el concentrador, así como entre las rosetas y los PCs, se realizarán mediante los pertinentes latiguillos.

DIRECCIONAMIENTO IP

Mediante el protocolo cliente-servidor DHCP (Protocolo de Configuración Dinámica de Hosts), un servidor DHCP asigna automáticamente dirección IP a las máquinas que se conectan a la red. Esto es especialmente útil en redes inalámbricas y en redes locales donde la configuración manual sea dificultosa debido al gran número de estaciones. El servicio de DHCP estará administrado por el router asignado y un servidor de autenticación con el sistema operativo BSD es el que se va a emplear en la propuesta para la conexión inalámbrica proporcionada a la comunidad estudiantil.

Para la asignación de direcciones IP administrativas, se utilizó VLSM, que consiste en un método para asignación de IP a redes empresariales, obteniendo así un máximo de optimización de la red, utilizando las máscaras de subred, y los diferentes elementos para dividir las redes unas de otras, y en algunos casos, unir las.

ESTABLECER LA FACTIBILIDAD DEL PROYECTO

La factibilidad, señalada por Abreu (2002) explica que se refiere a la disponibilidad de los recursos necesarios para llevar a cabo los objetivos o metas señalados, la factibilidad se apoya en 3 aspectos básicos: Operativo, técnico y económico o de costos y el éxito de un proyecto esta determinado por el grado de viabilidad que se presente en cada una de los tres aspectos mencionados anteriormente.

En este mismo orden de ideas, el estudio de factibilidad, sirve para recopilar datos relevantes sobre el desarrollo de un proyecto e investigación y en base a ello tomar la mejor decisión, si procede del estudio, desarrollo o implementación. De acuerdo a esto la decisión es verificar si es fiable estudiar un modelo de optimización para la zona educativa mediante la interconexión de redes. Para dar cumplimiento a este estudio se deben cubrir las metas con los recursos actuales que contiene la empresa, evaluando y analizando las siguientes áreas:

FACTIBILIDAD OPERATIVA

La propuesta de optimización promete mejorar y simplificar los problemas de tráfico de datos en la Universidad. El sistema de comunicación, disminuirá la cantidad de papel manejado, es decir, la cantidad de información física será decrementada considerablemente disminuyendo de esta forma los errores y posibles ataques a su plataforma tecnológica.

La operatividad garantiza la utilización de esta tecnología por el personal que integra la Universidad, ya que estará administrada por la División de Gestión Tecnológica, que posee los equipos actuales y el personal capacitado para manejarlos de manera exitosa.

La información preliminar indica, además, que es posible a muy corto plazo preparar y adaptar al personal a la implementación de la nueva red, puesto que el 70% de este, tienen conocimientos necesarios en el ámbito informático. El porcentaje restante, sin embargo, se ha mostrado dispuesto a adquirir los conocimientos y la formación necesaria, e incluso han participado activamente en las investigaciones preliminares.

FACTIBILIDAD TÉCNICA

Mejoramiento del sistema actual, ya que se cuenta con una red LAN en las sedes en estudio, mediante el cual no cuenta con una interconexión optima, sino que los datos son llevados de forma manual y hace los procesos muy lento y genera un largo tiempo de espera de la información. La Universidad

cuenta con la disponibilidad de utilizar la tecnología alámbrica e inalámbrica, como primer recurso que satisfaga las necesidades principales de envío y recepción de información.

El proyecto es, desde el punto de vista técnico realizable, ya que están a la disposición en el mercado los diferentes equipos y dispositivos de comunicación que darán soporte a la propuesta. Además existe en la actualidad el personal técnico capacitado para manejar los equipos que requerirá la red; este personal se ubica, específicamente en la División de Gestión Tecnológica.

El hecho de contar con ese personal en la misma área donde se ubicará el cuarto principal de telecomunicaciones de la red, implica que no se hará necesario la contratación de personal externo, lo que evitaría un gasto adicional.

El Software con el que cuenta la Universidad Valle del Momboy, es el siguiente: GNU- LINUX Ubuntu Server. Para las estaciones de trabajo, Microsoft Windows XP Professional. Las especificaciones de los equipos que cuenta la Universidad Valle del Momboy no son muy homogéneas, y va desde Pentium 3, hasta Core 2 Duo.

FACTIBILIDAD ECONÓMICA O DE COSTOS

En esta fase, se evaluó el tiempo establecido de los periodos en las cuales se realizaron las pruebas, para luego determinar, el costo de estudio y el costo de desarrollo y adquisición de la tecnología. Para realizar el enlace se estudiaron dos aspectos, la utilización de un medio guiado que aunque la distancia es corta, la norma dice que los backbone preferiblemente deben ser de fibra y la otra por un medio no guiado, enlace inalámbrico 5.8 Mhz. Para la selección de la marca y los equipos de interconectividad se tomaron en cuenta la necesidad de expansión a futuro, la performance, el ancho de banda para aplicaciones y, por supuesto, su costo.

Entre las múltiples marcas evaluadas (Intel, Lanpro, Panduit, TP-Link, Queso, Hyperlink, Linksys, 3Com, Cabletron, Baynetwork, D-Link Compaq, Cisco, entre otros), se decidió emplear la solución de equipamiento que nos brinda las marcas Lanpro, Panduit, TP-Link, Hyperlink, y Microtik, que tienen amplia representación y soporte técnico de las garantías en el país, así como revendedores y soporte técnico en Venezuela. Estas marcas están situadas a nivel de costos con precios en el nivel medio respecto a otras marcas y la calidad técnica de sus equipos es elevada.

El hecho de haber adoptado estas marcas en particular, implica que de aquí en más, la mayoría de los equipos destinados a los "racks" deben ser del mismo fabricante. Para ser más específicos, podemos afirmar que el 100% de los Switches y los Hubs para los "racks" deben ser de la marca y serie adoptada, salvo consideraciones coyunturales que se encuentran fuera de la órbita técnica.

Una de las principales razones para continuar con la misma marca es el hecho de que, al expandir la capacidad de la red, por ejemplo conectando más terminales, cada fabricante dispone en sus equipos de conectores especiales para agruparlos en pila o stack, manteniendo inalterada la estructura, el esquema de seguridad y la performance de la red. Se han tomado como referencia precios promedios del mercado nacional, válidos al estimar el costo de la inversión a realizar en equipos y accesorios.

Los precios encontrados en la solicitud de presupuestos son provisionales, los valores definitivos resultarán de la selección del proveedor y podrían ser sensiblemente inferiores al obtener descuentos educativos del orden del 10% al 15%, disminuyendo de este modo el costo de la inversión a realizar. Desde luego que existen alternativas más baratas y más caras respecto del equipamiento seleccionado, pero las razones de tal elección ya fueron explicadas anteriormente, quedando ahora sólo la tarea de obtener los fondos para dicha inversión.

Debido a que los equipamientos de la red no son componentes triviales ni baratos sino todo lo contrario, deberá prestarse especial atención en su cuidado y mantenimiento, que incluye desde la electrónica de la red hasta las tomas en las áreas de trabajo. Una red, como la propuesta, es lo suficientemente compleja y delicada como para justificar personal con dedicación específica a su mantenimiento.

Se requerirá de personal especializado para manipular estos equipos críticos de muy alto valor. Es recomendable la designación de un técnico con orientación electrónica - informática para tal fin, que garantice la operatividad en los niveles físicos y de enlace de la red global de la Universidad. De esta forma todos los usuarios tendrán garantizado el buen funcionamiento del sistema físico, es decir, asegurada la conectividad, evitando al mismo tiempo, intromisiones y manipulaciones no deseadas del sistema que hagan peligrar su integridad y con la de éstos los servicios en funcionamiento.

CONCLUSIONES

Se diseñó el mapa de arquitectura del sistema de comunicación, utilizando las diversas tecnologías de redes, siendo este el más idóneo para la

transmisión de información, además proporciona ciertas características como la movilidad y la flexibilidad.

La Universidad Valle del Momboy no presento ningún tipo de rechazo debido a que el personal que labora en la misma, está de acuerdo al cambio propuesto, y su principal beneficio será la agilización de los procesos llevados a cabo en cada una de las Divisiones y Unidades.

Se evaluaron los equipos que se encuentran disponibles en la Universidad Valle del Momboy, y se observo que tienen las capacidades técnicas requeridas por cada alternativa del diseño de la propuesta.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Moreno Daniel. (2008). Propuesta de interconexión de redes dirigida a optimizar el funcionamiento de la Zona Educativa en el Estado Trujillo. Trabajo Especial de Grado de Maestría en Telemática. Tuvo como objetivo diseñar una propuesta de una red para la Zona Educativa del Estado Trujillo utilizando aportes tecnológicos de varios autores en tecnología inalámbrica y alámbrica. Universidad Dr. Rafael Belloso Chacín. Universidad de Maracaibo Estado Zulia.
- Acevedo, R. (1999). El proyecto de investigación: Introducción a la metodología científica (4ta edición.). Caracas: Episteme.
- Bates, R.J. (2002). Comunicaciones en redes inalámbricas. New York: McGraw-Hill.
- Chernand (1999). Sistema de Gestión de Redes. Página Web en Línea Disponible en: <http://www.rares.com.ar/> (Consulta: 2008, Marzo 18)
- Forouzan, Behrouz (2006). Transmisión de datos y redes de comunicaciones, Cuarta Edición. España: McGraw-Hill.
- Huidobro, J. (2002). Todo sobre Comunicaciones, Cuarta Edición. Madrid España: Thomson Editores Spain Paraninfo, S.A.
- Soriano, L. (2000). Tecnología en Telecomunicaciones – La Importancia de la Gestión de Redes. Página Web en Línea Disponible en: <http://www.angelfire.com/> (Consulta: 2008, Marzo 18)
- Stallings, Williams (2004). Comunicaciones y Redes de Computadores, Séptima Edición. España: Prentice Hall Hispanoamericana.
- Thortonm, J. (1998). Gestión de Red Preactiva Usando Minería de Datos IEEE. (Libro en Línea). Traducido por Antonio Salavert. Disponible en: <http://www.elprisma.com/> (Consulta: 2008, Marzo 18)

Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL, Reimpresión 2005). Manual de Trabajos de Grado, de Maestría y Tesis Doctorales, Caracas, Segunda Edición.