

CAPITULO 1

INTRODUCCION A REDES WAN

WAN (Wide Área Network - Red de Área Amplia).

A veces las redes se encuentran distribuidas en un área geográfica tan enorme que es imposible establecer la conectividad mediante cableado, tarjetas de red normales, hubs y componentes adicionales que se requiere para que la red funcione correctamente. Al estar las redes distribuidas más allá de los límites de una red local es tiempo de pensar en el diseño de una red WAN.

Una Red WAN es aquella que intercomunica computadoras localizadas en áreas geográficas muy amplias y conectadas entre sí a través de medios de transmisión apropiados como: vía satélite, radio, líneas telefónicas de alta velocidad y líneas dedicadas. Por ejemplo, la red de computadoras de una institución financiera con sucursales en diferentes ciudades del país. Es básicamente dos o más LANs conectadas a través de medios de comunicación que enlazan computadoras o redes de computadoras dispersas geográficamente.

Una WAN se utiliza para los siguientes propósitos:

- a. Servicios integrados a la medida de sus necesidades (integración de voz, datos e imagen).
- b. Integración virtual de todos los entornos y dependencias, sin importar la ubicación geográfica.
- c. Optimización de los costos de los servicios de telecomunicación.
- d. Flexibilidad en cuanto a disponibilidad de herramientas y métodos de explotación, que le permitan ajustar la configuración de la red, así como variar el perfil y administración de sus servicios.
- e. Mínimo costo de la inversión en equipos de comunicación, computadoras, servicios y gestión de la red.
- f. Alta disponibilidad y calidad de la red, soporte de los servicios.

Las Redes WAN utilizan un gran número de **Equipos de Comunicación** específicos, entre ellos tenemos: los switches, servidores de acceso, CSU/DSU, adaptadores de terminal ISDN, ruteadores, switches ATM y multiplexores, todos estos equipos son utilizados para la implementación de una Red WAN.

Los medios de comunicación son aquellos que nos permiten la transmisión de datos de un lugar a otro entre redes LAN, MAN y WAN entre los más utilizados en nuestro medio tenemos:

Vía Satélite. Los satélites artificiales han revolucionado las comunicaciones desde los últimos 20 años. Actualmente son muchos los satélites de comunicaciones que están alrededor de la tierra dando servicio a numerosas empresas, gobiernos, entidades.

Radio Frecuencia para un adecuado funcionamiento de este medio de comunicación es necesario que haya punto de vista entre los nodos a comunicarse, la transmisión es full duplex (comunicación en los 2 sentidos al mismo tiempo), para el uso de este medio de comunicación se debe solicitar permiso a la Secretaria Nacional de Comunicaciones, en donde se debe especificar si la comunicación va hacer punto a punto o multipunto, de acuerdo a eso se paga una tarifa.

Las redes WAN pueden incluir tanto líneas dedicadas también conocidas como líneas privadas y líneas telefónicas digitales o denominadas líneas dial –up. **Una línea dedicada** es una conexión permanente entre dos puntos que normalmente se alquila por meses a empresas privadas proveedoras de este servicio como (INTEGRALDATA, TELEHOLDING, ANDINADATOS) .

La **línea telefónica digital** no requiere conexiones permanentes entre dos puntos fijos. En su lugar, permite a los usuarios establecer conexiones temporales entre múltiples puntos cuya duración corresponde a la de la transmisión de datos. Esta comunicación se la realiza a través de los recursos tecnológicos de la empresa telefónica (ANDINATEL).

Frame Relay. Es una tecnología de conmutación rápida de tramas, basada en estándares internacionales, que puede utilizarse como un protocolo de transporte y como un protocolo de acceso en redes públicas o privadas proporcionando servicios de comunicaciones.

ATM Es una tecnología diseñada para transferencia de voz, vídeo y datos a altas velocidades, a través de la línea pública o privada mediante la tecnología de retransmisión de celdas.

X25 El conjunto de protocolos X.25 se usa en una gran cantidad de redes públicas en todo el mundo para conectar LANs privadas a redes públicas de datos.

La Seguridad en las redes WAN se basa en tres elementos:

La Integridad. Se refiere a que el contenido y el significado de la información no se altere al viajar por una red, no obstante el número y tipo de equipos que se encuentren involucrados; la infraestructura utilizada debe ser transparente para el usuario.

La Confiabilidad. Implica que el servicio debe estar disponible en todo momento.

La Confidencialidad. Es quizá la parte más estratégica del negocio, ya que contribuye a impedir que personas no autorizadas lean y conozcan la información que se transmite

CAPITULO 2

SISTEMAS OPERATIVOS Y BASES DE DATOS

El hardware es imprescindible en una red de computadoras, sin embargo no se logra trabajar sin un software de Sistema Operativo, para trabajar adecuadamente en un ambiente de red se requiere seleccionar el SSOO de Red , el SSOO de Estaciones de Trabajo y en el caso de trabajar con aplicaciones que procesan gran cantidad de información se debe seleccionar un Sistema para Gestión de Base de Datos adecuada.

El SSOO de Red y el SSOO de Estaciones de Trabajo se puede seleccionar luego de un análisis de los diferentes sistemas operativos que se encuentran en nuestro medio, tomando en cuenta las necesidades de la organización y la red, sin embargo cuando se va diseñar una red para una organización que ya posee un sistema operativo de red y para las estaciones de trabajo no será necesario seleccionar uno diferente, únicamente se debe analizar y determinar si son los adecuados. Los parámetros que se debe revisar antes de elegir un SSOO son: Costos, Seguridad, Protocolos que soporta, Requerimientos. Que junto con las características, servicios y tareas que cumple un SSOO de red le permitirá elegir el más adecuado de acuerdo a las necesidades de la institución.

Los SSOO de Red más utilizados en la actualidad tenemos: Windows NT Server, Linux, Unix, Netware de Novell, OS/2, Windows XP, Windows 2000 Server y para estaciones de trabajo son: Windows 95, Windows NT Workstation, OS/2.

Para recopilar, organizar y procesar la información es necesario diseñar una Base de Datos que permita el manejo de la información a través de un Gestor de Base de Datos.

Sistema para Gestión de Base de Datos conocido como DBMS (Sistema Manejador de Base de Datos). es una colección de numerosas rutinas de software interrelacionadas, cada una de las cuales es responsable de alguna tarea específica.

Base de Datos. Conjunto de ficheros dedicados a guardar información relacionada entre sí, con referencias entre ellos de manera que se complementen con el principio de no duplicidad de datos, manejan información en forma de "fichas": clientes, artículos, películas, etc.

La mayoría de las bases de datos actuales permiten hacer listados, consultas, crear pantallas de visualización de datos, controlar el acceso de los usuarios, etc. También es cada vez más frecuente que las consultas se puedan hacer en un lenguaje estándar conocido como [SQL](#).

Las bases de datos estudiadas son: Informix, Oracle, Microsoft SQL Server, Lotus Notes, Microsoft Access, Mysql, PostgresQL tomando en cuenta sus características, requerimientos, ventajas y desventajas.

Para seleccionar un adecuado Gestor de Base de Datos es importante seguir un procedimiento que se menciona en ese capítulo, tomando en cuenta lo eficiente, seguro, fácil de manipular y que brinde soporte técnico oportuno.

Al final del capítulo se ha realizado un cuadro resumen tanto del Gestor de Base de Datos como los SSOO de Red que se encuentran en el medio.

CAPITULO 3

ANALISIS DE REDES WAN YA IMPLEMENTADAS

Para obtener una metodología adecuada para el diseño de redes Wan, además de analizar la teoría de las redes Wan , se debe indagar sobre diferentes diseños de redes Wan ya implementadas en diversas instituciones con la finalidad de conocer la tecnología y utilizada, normas, parámetros, equipos hardware, software que poseen las redes WAN que han sido ya implementas en diferentes Instituciones como:

Emelnorte Cooperativa Atuntaqui Coorfinsa Banco Pichincha

Las cuales nos han proporcionado información como: hardware, software, base de datos, medios de comunicación que utilizan para un adecuado funcionamiento de la red, seguridad, facilidad de ampliación y el análisis costo beneficio de cada una de las instituciones.

Para analizar diseños de redes Wan ya implementadas se debe considerar parámetros como: Disponibilidad, fiabilidad, desempeño, seguridad y costo beneficio.

Disponibilidad. Es la cantidad de tiempo que esta trabajando el sistema en la red, para determinar el porcentaje de disponibilidad.

Fiabilidad. Es tiempo utilizado para reparar todas las fallas o caídas de la red en un tiempo determinado.

Desempeño. El desempeño es necesario en redes de computadoras conectadas entre si en donde son muy comunes las interacciones complejas lo que conduce a un desempeño pobre y la mayor parte de la veces no se sabe porque es ocasionado. Las principal medida del desempeño es el Retraso.

Retraso (Retardo). es el tiempo de espera de una estación para enviar un paquete listo antes de que se le permita acceder.

En redes Wan se considera reiteradamente el retraso, para esto se requiere citar los elementos o causas que generan retardo, de esta manera prevenir y corregir problemas, a continuación las causas de retraso:

- Longitud del camino que deben recorrer los paquetes.
- Velocidad del medio de comunicación.
- Número de accesos fallidos.
- Interfaz de Software.
- Interfaz de Hardware.
- Elementos enviados (cada uno incrementa el retraso).
- Tamaño de las ventanas.
- Memoria.
- Verificación de direcciones.
- Adición de nuevos usuarios.
- Retransmisiones

Seguridad. Como se mencionó en el Capitulo I en lo relacionado a seguridad, en toda red debe existir métodos de seguridad que reglamenten el acceso a la infraestructura de red de la institución u organización.

Análisis Costo Beneficio. Para este análisis se debe considerar los siguientes parámetros: computadoras, equipos de comunicación, medios de comunicación, Cantidad, costos(estimación alto, bajo), instalación(fácil, difícil), seguridad(alta, baja) y Costo soporte técnico o mantenimiento(alto, bajo), elaborando una tabla con la información obtenida, para luego la evaluación de los beneficios que ha brindado la red a partir de su implementación.

Mediante esta evaluación se desarrolla la Metodología para el Diseño de Redes Wan

CAPITULO 4

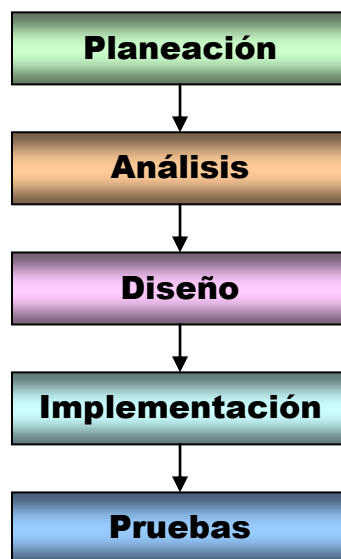
METODOLOGÍA PARA EL DISEÑO DE REDES WAN

Dado el reciente surgimiento de la conectividad de redes, es posible creer que se puede instalar una red tan solo adquiriendo sus partes y siguiendo algunas instrucciones que expliquen cómo insertar un conector A en la ranura B y así sucesivamente. En la actualidad es posible comprar las partes y con la ayuda de un manual formar una red.

Sin embargo si está trabajando en una red empresarial o de negocios y si desea empezar adecuadamente es necesario de una planificación, una visión a futuro, aplicar los estándares y pasos básicos fundamentales de la conectividad de redes para construir una red WAN.

La Metodología presentada a continuación para el diseño de redes WAN servirá como una guía para remediar la falta de experiencia de un principiante y como una base para los expertos en redes, basada en sus necesidades y expectativas.

La Metodología ha sido desarrollada partiendo de que ya existen redes LAN funcionando correctamente; el proceso para diseñar una Red WAN comprende las siguientes Fases:



FASE 1: PLANEACION

En esta fase se recopila información necesaria para el diseño de una Red Wan como:

Paso 1: Propósito organizacional. Cual es la Razón Social, Misión, Visión y Objetivos de la organización.

Paso 2: Necesidades de la organización. Determinar la razón por la cual su organización necesita una red WAN, considerando los siguientes parámetros:

- Información actualizada

- Disponibilidad de los datos
- Capacidad de manejo de un mayor número de actividades
- Reducir procesos y costos
- Compartir aplicaciones y recursos
- seguridad
- Integrar todas las dependencias o sucursales remotas

Paso 3: Ubicación geográfica de las oficinas y sucursales (locales y remotas). Dibujar ya sea en un plano o mapa cada una de las sucursales según su localización geográfica y genere un cuadro con la simbología apropiada que identifique las diferentes nodos, además realice una tabla donde especifique nombre del nodo, país, provincia, ciudad, parroquia.

NODO	PAIS	PROVINCIA	CIUDAD	PARROQUIA

Paso 4: Tipos de Redes existentes en la organización. Especifique si la institución se encuentra trabajando en un entorno de red sea está LAN, MAN, WAN, protocolos, topologías y si la información se encuentra en forma centralizada o distribuida.

Paso 5: Hardware y software. Cuantos y que tipos de computadoras (PCs, servidores) a conectarse a la WAN tiene la organización, sus características, tarjetas de red, video, sistema operativo que maneja, paquetes instalados, aplicaciones y base de datos que ejecute.

Paso 6: Medios de Comunicación. Se debe analizar los medios de comunicación que dispone cada una de las sucursales de la organización como: dial –up, línea dedicada, vía satélite, vía radio, sus ventajas y desventajas.

Paso 7: Equipos de Comunicación. Equipos de comunicación que tiene (Módems, Router, Switch), sus características, tarjetas adicionales y estado actual.

FASE 2: ANÁLISIS

Paso 1: Especificaciones de las funciones de la red. Según las necesidades de la organización citadas anteriormente se debe generar un análisis y determinar las tareas factibles que la red ejecutará una vez diseñada, estas pueden ser las siguientes:

- Acceso a Internet para todos los usuarios
- Conexión de sucursales remotas

- Intercambio de información entre las diferentes dependencias o sucursales.

Paso 2: Tipo de administración de la red. Se deberá analizar el grado de centralización en que trabajan actualmente y determinar cual será el más óptimo en un entorno de red más grande (WAN). Hay ocasiones en las que es conveniente centralizar la administración y la seguridad, y hay ocasiones en las que no. Cuando diseñe una red, debe determinar si desea tener la facilidad de administrar desde un punto central o trabajar en un ambiente distribuido.

Paso 3: Seleccionar la Topología más adecuada. Si la red opera mediante arquitectura cliente/servidor o de igual a igual se tiene que seleccionar una topología para todas las redes, excepto las más pequeñas, alguna variedad de ethernet en configuración estrella (10 BASE T, 100BASE-T) o el más sencillo y barato (10 BASE 2), Para seleccionar la topología de red se debe tomar en cuenta los siguientes factores:

- Tamaño total de la red
- Expansión potencial de la red
- Ancho de banda requerido
- Costo

Paso 4: Analizar y Seleccionar los Protocolos de red apropiados. Los protocolos que más comúnmente se utilizan en las redes de PCs son el TCP/IP, FRAME RELAY, X25, Para seleccionar el protocolo de una red Wan es necesario buscar el adecuado y que cumpla las expectativas siguientes:

- Debe ser capaz de conectar las aplicaciones que se requiera.
- Ser independiente del hardware, esquema de representación de datos, sistema operativo, lenguaje de programación, herramientas de diseño, bases de datos, etc.
- Soporte sesiones múltiples
- Múltiples transacciones en una sola sesión
- Mecanismos de autenticación y encriptación
- Soporte para procesamiento transaccional:
 - Transacciones persistentes y no persistentes
 - Recuperabilidad de sesiones luego de una caída de la red
 - Invocación remota de procedimientos

Paso 5: Sistema Operativo para la red Wan. Tener un servidor implica tener un sistema operativo de red del servidor, los tres líderes actuales en el mundo de las PCs son Windows NT, Unix, Linux, citados anteriormente (Capítulo II)

Paso 6: Seleccionar la Base de Datos. En caso de que la organización para la cual se va a diseñar la red WAN requiere de una aplicación que necesita almacenar la información en una Base de Datos se debe seleccionar tomando en cuenta los pasos descritos en el Capítulo II; caso contrario obvie este paso.

Paso 7: Seleccionar los Medios de Comunicación apropiados y los proveedores de los mismos. De acuerdo a los medios de comunicación existentes en el entorno donde trabaja la organización, se debe determinar los más óptimos dependiendo de:

- Velocidad de Transmisión
- Ancho de Banda
- Ubicación geográfica
- Interferencia
- Seguridad del medio de comunicación
- Proveedores existentes
- Costo

Por ejemplo los medios de comunicación más conocidos son: Dial – UP, Línea Dedicada, Vía Radio, Fibra Óptica y Satélite. Se debe especificar los proveedores de los diferentes medios de comunicación, tomando en cuenta si brindan o no este servicio en el área donde se encuentran las diferentes sucursales.

Paso 7: Determine los equipos de comunicación apropiados. Que equipos de comunicación requiere el diseño (Módems, DTU, NTU, Router, Convertidores), sus características y cantidad de tarjetas adicionales.

FASE 3: DISEÑO

La red debe satisfacer las necesidades de la organización sin que se presenten fallas en todo momento, la tarea principal para un diseño exitoso (de cualquier tipo sea LAN, WAN, etc.) es analizar las razones por las que no pueda funcionar y resolver los problemas antes de implementarse el diseño, incluye también los problemas de compatibilidad en los que usted determina cómo trabajar en conjunto. Para diseñar una red Wan debemos considerar los siguientes pasos:

Paso 1: Realice un Diseño Lógico de la Red Wan. Luego de haber realizado los pasos de las dos fases anteriores y generado la tabla con todos los datos específicos para el diseño de la red WAN, elabore un diagrama lógico de la red y un bosquejo general de cómo será el diseño

físico de la red WAN, en este caso es conveniente no recalcar que medio o equipo de comunicación se va utilizar.

A partir de este diseño lógico de red se puede generar varias alternativas de diseño físico según las necesidades de la organización.

Paso 2: Primera Alternativa de Diseño. El diagrama físico de la red no es muy complicado, si ya dibujo el diagrama lógico ha avanzado un 50% de su diseño, por lo que se opta por realizar las alternativas de diseño físico factibles, en donde se especifica: protocolos, medios de comunicación, equipos de comunicación y el grado de centralización de la red WAN. Para el diseño físico de la red WAN se debe generar una tabla de información detallada con nombre del nodo, medio de comunicación, protocolo, equipos de comunicación y proveedores.

NODOS	MEDIOS DE COMUNICACIÓN	PROTOCOLO	EQUIPOS DE COMUNICACIÓN	PROVEEDORES

Información para diseño físico de una WAN (Primera alternativa)

Se debe explicar y justificar el diseño, él porque utiliza aquel medio de comunicación, protocolo, equipos de comunicación, etc.

Paso 3: Análisis Costo / Beneficio. Genere una tabla de costos de los medios y equipos de comunicación que se utilizara en el diseño.

Computadoras, Equipos y Medios de Comunicación	Cantidad	Costo promedio	Instalación	Seguridad	Costo Soporte técnico
Evaluación					

Costos de la red WAN

Las diferentes alternativas de diseño se generarán siguiendo el esquema de la primera alternativa, detallando los cambios según las necesidades de la organización.

Paso 4: Seleccionar la mejor alternativa. Aquí se deberá evaluar mediante un cuadro comparativo de todas las alternativas generadas anteriormente con los siguientes parámetros:

PARÁMETRO	PRIMERA ALTERNATIVA	SEGUNDA ALTERNATIVA	N ALTERNATIVA
-----------	---------------------	---------------------	---------------

FACIL INSTALACIÓN			
FACIL CONFIGURACIÓN			
FACIL ADMINISRACION			
BUEN RENDIMIENTO			
FACTIBILIDAD DE AMPLIACION			
ES SEGURA			
ES COSTOSO			
ES BENEFICIOSO			
FLEXIBILIDAD EN TECNOLOGÍA			
FACTIBILIDAD EN IMPLEMENTACION			

Selección de la mejor Alternativa

FASE 4: IMPLEMENTACION

Es el proceso de construir la red utilizando la alternativa de diseño seleccionada. Si en el proceso de diseño le ha faltado algo es aquí donde tiene que ser flexible, capaz y creativo para solucionar los diferentes problemas que se vayan presentando. Para cumplir con esta fase se debe seguir los pasos que se indican a continuación:

Paso 1: Adquisición de servidores adicionales, dispositivos de comunicación, contratar los servicios de los proveedores de los medios de comunicación. Según la alternativa de diseño escogida.

Paso 2: Ubicación, Instalación y Configuración de computadoras, equipos de comunicación para la red WAN

Paso 3: Configuración de Seguridades WAN

Paso 4: Pruebas WAN

Paso 5: Instalación de Software para Administración de Red, administrar una red es realizar una serie de acciones, métodos y procedimientos para mantener operando la red.

FASE 5: PRUEBAS Y ELABORACIÓN DE MANUALES

Es donde se realizan los ajustes o rectificación de los pequeños errores, es importante notar que el propósito de la afinación no es compensar los errores fundamentales de diseño, no tratar de arreglar con fallas graves de diseño.

Elaboración de manuales.- Escriba un documento con todas las especificaciones y de manera detallada de todos los componentes y su funcionamiento en la red.

CAPITULO 5:

DISEÑO DE UNA RED WAN PARA CCF

En este capítulo se aplica en forma práctica la metodología para el diseño de redes WAN propuesta anteriormente con la finalidad de demostrar la eficiencia y aplicabilidad de las fases a seguirse cuando se diseñe una red de este tipo.

Se ha realizado un estudio para diseñar una red WAN de la organización CCF del Ecuador: CCF (Christian Children's Fund / Fondo Cristiano Para Niños), es una ONG (Organización No Gubernamental) de beneficio social auspiciada por personas de diferentes partes del mundo, con la finalidad de ayudar a los más necesitados, trabaja en varios países del mundo y su casa matriz se encuentra ubicada en Richmond, Virginia Estados Unidos.

CCF en el Ecuador tiene sus oficinas en varias provincias, una de ellas es Imbabura donde existen ocho CCC¹ ubicados en zonas geográficamente dispersas que necesitan estar conectados en red para enviar, recibir, procesar información entre ellas.

TERMINO¹

CCC (Centros Culturales Comunitarios), son dependencias u oficinas ubicadas dentro de una comunidad o barrio.

En este capítulo podemos encontrar información referente al personal, organización, áreas de trabajo, y todos los pasos necesarios para diseñar las alternativas de diseño para la red WAN de CCF en donde cada CCC se comunicará con el centro zonal dentro de la provincia de Imbabura para luego enlazarse con la Matriz ubicada en Quito para el intercambio de información.

CAPITULO 6:

SISTEMA PROTOTIPO PARA CCF EN IMBABURA

Con la finalidad de intercambiar información entre los diferentes Centro Culturales Comunitarios de Imbabura auspiciados por CCF del Ecuador se desarrolla un Sistema Para Gestión de Informes de los Centros Culturales Comunitarios el cual recopila y genera informes mensuales, trimestrales y semestrales con datos generados por las cinco áreas de trabajo: Comunicación, Finanzas, Programas, Administrativo y Asesoría. Para luego mediante la red de datos compartir con los diferentes Centros Culturales Comunitarios y la Oficina Nacional ubicada en la ciudad de Quito.

Este sistema fue desarrollado utilizando el SSOO de Red y el Sistema para Gestión de Base de Datos seleccionados en el capítulo 4 como son: Red Hat Linux 7.1 y PostgreSQL respectivamente, que a su vez interactúa con PHP 4.0 y HTML mediante un servidor Web y una configuración RAS.

Los clientes remotos accederán al sistema aplicando la primera alternativa de diseño planteada en el capítulo 5.