

UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI

CARRERA DE CIENCIAS DE LA INGENIERIA Y APLICADAS

**TESIS DE GRADO PREVIO A LA OBTENCION DEL TITULO DE
INGENIERO EN INFORMATICA Y SISTEMAS
COMPUTACIONALES**

TEMA:

**“Análisis, Monitoreo, Control de Trafico y Calidad de Servicio de la
red administrativa utilizando metodología MIRA en la Universidad
Técnica de Cotopaxi (Matriz y Ceypsa).”**

POSTULANTES:

**Aguilar Borja William Germán
Jácome Segovia Diego Fernando
Molina Tapia Walter Rigoberto**

DIRECTOR:

Ing. Patricio Navas M.

Latacunga - Ecuador

CERTIFICACION

HONORABLE CONSEJO ACADEMICO DE LA UNIVERSIDAD TECNICA DE
COTOPAXI


De mi consideración,

Cumpliendo con lo estipulado en el capítulo IV, (art. 9 literal f), del reglamento del curso profesional de la Universidad Técnica de Cotopaxi, informo que los postulantes: Aguilar Borja William Germán, Jácome Segovia Diego Fernando, Molina Tapia Walter Rigoberto, han desarrollado su tesis de grado de acuerdo al planeamiento formulado en el plan de tesis con el tema: **“Análisis, Monitoreo, Control de Tráfico y Calidad de Servicio de la red administrativa utilizando metodología MIRA en la Universidad Técnica de Cotopaxi.”** cumpliendo con los objetivos planteados.

En virtud de lo antes expuesto, considero que la presente tesis se encuentra habilitada para presentarse al acto de la defensa de tesis.

Latacunga, 25 de Junio del 2007

Atentamente,


Ing. Patricio Navas M.

DIRECTOR DE TESIS

AUTORIA

Nosotros: Aguilar Borja William Germán, Jácome Segovia Diego Fernando y Molina Tapia Walter Rigoberto, declaramos que el trabajo aquí presentado es de nuestra autoría: que no ha sido previamente presentado, y que hemos consultado todo lo que en este tomo está incluido.



Aguilar Borja William Germán
C.I. 120439544-4



Jácome Segovia Diego Fernando
C.I. 050255408-2



Molina Tapia Walter Rigoberto
C.I. 050278490-3

AGRADECIMIENTO

A quienes imparten día a día su sabiduría y conocimientos, nuestros Maestros ya que junto a su enseñanza hemos logrado alcanzar esta meta, en especial a un amigo que no solo a sido nuestro docente Ing. Patricio Navas, Director del presente trabajo a quien de corazón agradecemos su amistad y su valioso tiempo para que este proyecto siga adelante y sea una gran realidad.

Nuestra gratitud a la Universidad Técnica de Cotopaxi por habernos abierto las puertas y habernos acogido, para poder ser profesionales con visión de futuro al servicio de la comunidad, de la misma manera agradecer a todas las autoridades, docentes y empleados quienes laboran en tan prestigiosa institución, por su apoyo, ayuda incondicional para que este proyecto tenga un feliz termino en el cumplimiento de nuestros objetivos.

William, Diego, Walter

DEDICATORIA

Este trabajo lo dedico primeramente a Dios por darme las fuerzas necesarias de seguir viviendo por el propósito de alcanzar mis metas para terminar lo empezado, a los mejores padres del mundo a quienes quiero mucho Gloria Borja Noboa Y Segundo Aguilar Andrade quienes me inculcaron y apoyaron en todo momento de mi trayectoria con el afán de encaminarme por el camino adecuado y cumplir con mis metas trazadas, a mis hermanos por el apoyo incondicional para seguir luchando, superando cualquier obstáculo que nos ofrece la vida ya que venir desde abajo no es nada fácil pero con lucha y esfuerzo todo se puede alcanzar en esta vida a ellos todo mi cariño y admiración.

William Germán.

DEDICATORIA

A mis padres Edgar y Libia con todo mi amor y cariño quienes me dieron la vida y han estado conmigo en todo momento guiándome por el camino del bien, apoyándome incondicionalmente. Gracias por todo papá y mamá por darme una carrera para mi futuro y por creer en mí.

A mis hermanos Paúl, Robinsón, Edison, Santiago, Freddy, Alex y Anthony por su cariño incondicional.

A ti Jessica, por estar siempre a mi lado brindándome tu amor, apoyo y cariño todo este tiempo, en cada etapa del camino recorrido juntos y, también por estar en aquellos momentos difíciles.

Diego Fernando

DEDICATORIA

Al culminar una de mis más preciadas metas, la cual me es muy placentero dedicarla al ser mas supremo como es Dios el cual me dio la vida para poder culminar y con especial abnegación a los forjadores de mi porvenir quienes día a día supieron brindarme el apoyo incondicional, sincero y fecundo, mis padres, a ellos está dirigido este trabajo, quienes con su gran apoyo y sacrificio pudieron entregarme una de las más grandes herencias, mi profesión.

La satisfacción que brinda la dedicación, entusiasmo, ahínco, es fruto del esfuerzo que día tras día logramos superar con el único propósito de cumplir con aquel ideal que hoy gracias a la bendición de Dios y al apoyo de mis padres es una flamante realidad.

Mi corazón se llena de alegría y satisfacción al poder consagrar esta humilde labor a esos seres maravillosos que merecen toda mi admiración, pues supieron guiarme en todo momento, brindándome la mano del amigo sincero en las alegrías y tristezas y a la vez la valentía de seguir adelante con el entusiasmo del primer minuto.

Porque ustedes son los verdaderos forjadores de este éxito con mucho cariño a ustedes “Padres Queridos”, los seres más especiales de mi vida.

Walter Rigoberto.

INDICE GENERAL

PORTADA

CERTIFICACION DEL DIRECTOR DE TESIS

PAGINA DE AUTORIA

AGRADECIMIENTO

DEDICATORIA

INDICE GENERAL

INDICE DE TABLAS

INDICE DE GRAFICOS

RESUMEN

SUMMARY

INTRODUCCION

CAPÍTULO I

MARCO TEORICO

Entorno de la Universidad Técnica de Cotopaxi	1
Antecedentes Históricos	1
Misión	2
Visión de la Universidad	3
Estructura Organizacional	8
Sistemas de Redes y Tendencia a las Telecomunicaciones	9
Introducción	9
Definición de redes	9
Clasificación de las Redes	10
Red de área local LAN (Local Área Network)	10
Red de área metropolitana MAN (Metropolitan Área Network)	11
Redes de área extensa WAN (Wide Área Network)	12
Cableado de la Red	13
Cable de par trenzado sin apantallar UTP Unshielded Twisted pair	14
Cable de fibra óptica	15
Topologías de red	18
Topología en árbol	18
Topología en malla	19
Topología en estrella.	20
Tipos de redes.	21
Redes Dedicadas o Exclusivas.	21

Redes punto a punto.	21
Redes multipunto.	22
Redes compartidas.	22
Servidores	23
Tipos de servidores.	24
Servidor Web.	24
Servidores de Aplicaciones (<i>Application Servers</i>).	25
Servidores Proxy (Proxy Servers).	26
Servidor de Base de Datos.	27
Estación de trabajo (Workstation).	27
Sistema operativo de red	27
Hardware de red.	28
Tendencias a las Telecomunicaciones	28
Definición.	28
Importancia de la telemática.	29
Tecnología de las redes de telecomunicaciones	30
Medios inalámbricos	30
Ondas de radio	30
Microondas terrestres	32
Fijas o alámbricas	33
Monitoreo de Redes	34
Que monitorear	34
Monitorear el rendimiento del sistema	35

Monitorear la capacidad del sistema	35
Como monitorear	36
Monitoreo de la red	37
Monitoreo de servidores	37
Monitoreo de aplicaciones	37
Ventajas de monitorear la red	37
Administración del Desempeño (Performance Management)	38
Administración de la Configuración (Configuration Management)	38
Administración de la Contabilidad (Accounting Management)	38
Administración de Fallas (Fault Management)	38
Administración de la Seguridad (Security Management)	39
Seguridad en las redes	39
Tipos de ataques	40
Ataques de intromisión:	40
Ataque de espionaje en líneas	40
Ataque de interceptación:	41
Ataque de modificación:	41
Ataque de denegación de servicio	41
Ataque de suplantación	42

CAPÍTULO II

Estándares de Calidad para el Mejoramiento del Flujo de Información en la Red	43
Inteligencia y calidad en la red	44
Métodos de Clasificación (QoS)	46
Marcación	47
Ieee 802.1p, Q – QoS Sobre el nivel de Mac	48
Estructura del Protocolo	49
Disponibilidad del Servicio	49
Pérdida de Frame	49
Frame Misordering	50
Duplicación de Frames	50
Retardo de tránsito	50
Tiempo de vida del Frame	50
Tasa de error del Frame no Detectado	50
Tamaño de Unidad de Datos del Servicio Máximo	51
Prioridad	51
Throughput	51
IEEE 802.1Q	51
Estructura del Protocolo - VLAN y la IEEE 802.1Q	52
IEEE 802.1P	54
Tipos de Tráfico.	54
IEEE 802.3	55

IEEE 802.7	56
IEEE 802.8	57
IEEE 802.9	58
Calidad de Servicio en una Red.	58
Introducción.	58
El control sobre recursos.	59
COS: Clase de Servicio.	60
TOS: Tipo de servicio.	61
Arquitectura Básica de QoS	61
Fundamentación Teórica de las metodologías MIRA	62
Introducción	62
Características de la metodología MIRA	63
Análisis de contenidos	63
Detección de tráfico lúdico	64
Detección de ataques de seguridad	64
Bajo coste	66
Control de tráfico en la red	66
Introducción	66
Logros o Insuficiencias Observadas en el Sistema Actual.	68
Análisis de la Situación Actual de la Dirección de Servicios Informáticos de la Universidad Técnica de Cotopaxi	68
Servidores	68
Servidor Compaq Proliant	68

Servidor Dell PowerEdge 1800	69
Pc Server	71
Switch	72
Descripción del Entorno	81
Elementos de Red	81
Centro de Datos 1	83
Centro de Datos 2	84
Centro de Datos 3	85
Topología de Red	86
Cableado	86
Estaciones de Trabajo	87
Servidor	87
VLANS	89
Estándares de Etiquetación	89
Direcciones IP	89
Resumen de la Situación Actual	90

CAPÍTULO III

PROPUESTA PARA LA REALIZACIÓN DEL ANÁLISIS, MONITOREO, CONTROL DE TRAFICO Y CALIDAD DE SERVICIO EN LA RED UTILIZANDO METODOLOGÍA MIRA

Factibilidad.	93
Factibilidad Técnica.	93
Enfoque General de la Red	94
Subsistema Cuartos de Distribución	95
Cuarto de Distribución Principal	95
Cuartos de Distribución Secundaria (Bloque B)	96
Cuartos de Distribución Secundaria (Edificio Anexo)	96
Subsistema de Red Horizontal	97
Subsistema de Área de Trabajo	98
Rotulación y Verificación	99
Equipos Activos	99
Factibilidad Económica.	100
Factibilidad Operacional.	101
Distribución de Equipos de Red.	104
Switch.	104
Routers.	105
Tarjeta NIC.	106
Distribución de PC.	108
Red Área Administrativa.	108
Red Área Académica.	110

Asignación de Puertos a cada componente de la RED.	111
Asignación de IP de acuerdo a necesidades.	112
Asignación de flujo de tráfico en Internet de acuerdo a perfiles.	120
N-Stealth	120
Ethereal.	126
Definir perfiles de acuerdo al control de dominios del ACTIVE DIRECTORY	133
Conclusiones	136
Recomendaciones	138
Glosario de Términos y Siglas	139
Bibliografía	143
Anexos	

INDICE DE TABLAS

Tabla 1	Categoría de Cables UTP	14
Tabla 2	IEEE 802.1Q frame etiquetado para Ethernet	52
Tabla 3	IEEE 802.1Q parte del frame de Ethernet	53
Tabla 4	Tipos de Tráfico y Prioridad de Usuario según IEEE 802.1p.	55
Tabla 5	Asignación de Colas y Tipos de Tráfico según IEEE 802.1p.	55

INDICE DE GRAFICOS

Gráfico 1	Redes	10
Gráfico 2	Red de Área Local (LAN)	11
Gráfico 3	Red de Área Metropolitana (MAN)	12
Gráfico 4	Red de Área Extensa (WAN)	13
Gráfico 5	Cable Par Trenzado	15
Gráfico 6	Cable de Fibra Óptica	16
Gráfico 7	Fibra Monomodo	17
Gráfico 8	Fibra Óptica Multimodo de Índice Gradiente	17
Gráfico 9	Fibra Óptica Multimodo de Índice Escalonado	18
Gráfico 10	Red Topología Árbol	19
Gráfico 11	Red Topología Malla Completa	20
Gráfico 12	Topología Estrella	21
Gráfico 13	Servidores	24
Gráfico 14	Tarjeta de Red	28
Gráfico 15	Ondas de Radio	31
Gráfico 16	Microondas terrestres	33
Gráfico 17	Despliegue de Distribución de MIRA	63
Gráfico 18	Detección de Ataques de Seguridad	65
Grafico 19	Distribución de los Centros de Datos UTC	82
Grafico 20	Distribución de los Centros de Datos UTC	83
Grafico 21	Distribución de Equipos y Red UTC	84

Grafico 22	Rack del Centro de datos 2	84
Grafico 23	Distribución de Equipos Laboratorios 1 y 2	85
Grafico 24	Centro de Datos 3 de la UTC	85
Grafico 25	Distribución de Equipos Laboratorios 3 y 4	86
Grafico 26	Cuadro detallado de Servidores de la UTC	88
Grafico 27	Configuración cable UTP 568A	104
Grafico 28	Configuración cable UTP 568B	104
Grafico 29	Conexiones centro de datos_UTC	105
Grafico 30	Router, encaminador	106
Grafico 31	Distribución de servidores DSI_UTC	109
Grafico 32	Servidor Proxy IDS_UTC CEYPSA	109

RESUMEN

El presente trabajo investigativo trata sobre la importancia de realizar un análisis, monitoreo, control de tráfico y calidad de servicio de la red en la Universidad Técnica de Cotopaxi, la misma que permitirá, detectar las virtudes y falencias que tiene la red y de esta manera, facilitar a la toma de decisiones para el mejoramiento del servicio de red, incentivando a que estudiantes de la carrera investiguen el fantástico mundo de las redes.

El monitoreo, control de tráfico y calidad de servicio describe el uso de un sistema que constantemente administra una red de computadoras ya sea esta de una institución educativa o empresas en particular para sistemas lentos o que se encuentran con un funcionamiento deficiente y que notifica al administrador de la red en caso de fallas los mismos que realizaran mejoras en el funcionamiento del servicio de red, en el cual los usuarios de la red, tendrán un mejor servicio de acceso a los recursos.

Un sistema de monitorización y análisis de tráfico para redes IP, desarrolladas en el marco de MIRA. Son metodologías para el análisis y monitorización de tráfico de redes ya que es una herramienta de gran utilidad para los operadores, que les permite estudiar las características del tráfico cursado por sus redes, ayudándoles a conocer el uso que se está dando a sus infraestructuras. En este sentido, MIRA es una herramienta avanzada que incorpora novedosas características, como el análisis automático de contenidos (no

únicamente cabeceras de protocolos), posibilidades de despliegue distribuido, detección de ataques de seguridad.

El presente trabajo deja un amplio documental bibliográfico tanto para docentes como estudiantes que estén interesados de como se encuentra estructurada en la actualidad la red de la Universidad.

SUMMARY

This searching work treats about the importance of making an analysis, monitoring, traffic control and net quality service at the Technical University of Cotopaxi, it Hill let to detect the virtues and lacks that the net has moreover it Hill make easy to take decisions in order to improve the net service, but it is very important to encourage at the students from career search into amazing world of nets.

The monitoring, traffic control and quality service describe the use of a system that frequently manages a net of computers from companies or educative institutions on particular for slow systems or for them who find with a lacking functioning and witch notify to the net management on case of faults, it will improve the net service o better service and access to resources.

A monitoring system and analysis of traffic control for IP nets developed inside MIRA scheme are methodologies for the analysis and monitoring of traffic nets so that it is a great tool for aoperators, it also lets them to study the traffic characteristics It will help them to know the use of its structure.


In that way, MIRA is an advanced tool that includes new characteristics such as the automatic analysis of contents (not only heads of protocols) possibilities of distributing display, detection of security attacks.

This work leaves a wide bibliography for all people who want to know how is structured in the actuality the University net.

CERTIFICACION

Yo; Myriam Verónica Chiluiza Taipe con C.I. 050265506-1 profesional de la rama de ingles, **certifico** haber revisado la presente traducción en ingles.

Atentamente;


Lic. Myriam Chiluiza Taipe
C.I. 050265506-1

INTRODUCCION

Las instituciones Públicas y Privadas, en particular las universidades se han visto en la necesidad de establecer normas tendientes a la estandarización del manejo de los recursos de información, por lo que los departamentos de información han experimentado una importante evolución en los últimos años.

La presente es una investigación basada en la preocupación sobre el manejo de los recursos informáticos especialmente en el área de Redes de Telecomunicaciones que posee la institución en sus diferentes dependencias, a la vez para que se convierta en una herramienta esencial para la optimización de los mismos y el aprovechamiento de la tecnología que dispone esta institución.

La metodología MIRA es una herramienta que se aplica a todos los sistemas de control de flujo de comunicación y datos de una institución. Esta basada en la filosofía de TIC(Tecnología de Información y las Comunicaciones) necesitan ser administrados por un conjunto de procesos naturalmente agrupados para proveer la información pertinente y confiable que requiere una organización para lograr sus objetivos.

La presente investigación de TIC se aplica en la UTC la misma que abarca todos los departamentos que cuentan con recursos informáticos señalando los fallos detectados y las posibles soluciones que permitan la optimización de estos activos tan importantes en este tiempo para lograr la eficiencia administrativa de la UTC.

La investigación del flujo de la información y las comunicaciones a través de la Red de Área Local de la Universidad vela por la correcta utilización de los amplios recursos que la organización pone en juego para disponer de un eficiente y eficaz sistema de información claro esta que para la realización de una auditoria informática efectiva se debe entender a la entidad en su mas amplio sentido.

Nuestra investigación trata de un Análisis, Monitoreo, Control de Trafico y Calidad de Servicio de la Red Administrativa utilizando metodología MIRA en la Universidad Técnica de Cotopaxi, con este trabajo obtuvimos datos que son de real importancia para los administradores de la red de la Universidad, el presente esta comprendido de 3 capítulos los que se detallan de la siguiente forma:

En el CAPITULO I, trata de una introducción a la reseña histórica de la Universidad además de conceptos de redes y las tendencias de las nuevas tecnologías, trata de un breve descripción de la metodología MIRA su campo de aplicación, detectamos algunas vulnerabilidades las cuales profundizamos más adelante.

En nuestro segundo capitulo, nos adentramos un poco más al estudio de las metodologías existentes para medir el flujo de las comunicaciones, como también revisamos algunos de los estándares de las redes de comunicación, de las instituciones que rigen el estudio de parámetros tales como la IEEE y la ITU – T, debemos manifestar que la tendencia a nivel nacional y mundial es tomar como patrón las normas y estándares internacionales.

En el Tercer capítulo detallamos la propuesta buscando factibilidades, de tipo físicas y lógicas, es decir mediante software y hardware se realizó un estudio de toda la infraestructura y su ubicación, obteniendo en algunos casos resultados realmente alentadores y sobre todo que cumplieran con los estándares, las pruebas desarrolladas con el software en un alto porcentaje garantiza que los recursos son utilizados de una manera adecuada.

CAPITULO I

1.1 ENTORNO DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

1.1.1 Antecedentes históricos

La Universidad Técnica de Cotopaxi, es una institución de Educación Superior Pública, Laica y Gratuita, creada mediante Ley promulgada en el Registro Oficial N.- 618 del 24 de enero de 1995, y que forma parte del Sistema Nacional de Educación Superior Ecuatoriano. Se rige por la Constitución Política del Estado, la Ley de la Educación Superior y otras leyes conexas. Es una institución universitaria sin fines de lucro que orienta su trabajo hacia los sectores urbanos, marginales y campesinos; que busca la verdad y la afirmación de la identidad nacional, y que asume con responsabilidad el aseguramiento de la libertad en la producción y difusión de los conocimientos y del pensamiento democrático y progresista para el desarrollo de la conciencia antiimperialista del pueblo.

En nuestra institución se forman actualmente profesionales al servicio del pueblo en las siguientes áreas de especialidades: Ciencias Exactas y Naturales, Ciencias Agropecuarias y Veterinarias, Ciencias Humanísticas y del Hombre. Realizamos esfuerzos para alcanzar cada día metas superiores y más competitivas, planteándonos como retos, la formación de profesionales integrales en los ámbitos de pre y postgrado al servicio de la sociedad, el desarrollo paulatino de la investigación científica y la vinculación con la colectividad a partir de proyectos generales y específicos, con la

participación plena de todos sus estamentos. Somos una Universidad con adecuados niveles de pertinencia y calidad, logrados a través de la concientización y difusión de la ciencia, cultura, arte y los conocimientos ancestrales. Contribuimos con una acción transformadora en la lucha por alcanzar una sociedad más justa equitativa y solidaria, para que el centro de atención del Estado sea el ser humano. Por ello, la Universidad Técnica de Cotopaxi asume su identidad con gran responsabilidad: “Por la vinculación de la universidad con el pueblo”, “Por una Universidad alternativa con Visión de Futuro” Consciente de sus avances e insuficiencias, la Universidad Técnica de Cotopaxi emprende decisivamente el camino hacia la transformación plasmada en su Plan Estratégico de Desarrollo Institucional para el período 2003 – 2006.

1.1.2 Misión

La Universidad Técnica de Cotopaxi como entidad de derecho público y plena autonomía, plantea como Misión:

“Contribuir en la satisfacción de las demandas de formación y superación profesional, en el avance científico – tecnológico y en el desarrollo cultural universal y ancestral de la población ecuatoriana para lograr una sociedad solidaria, justa, equitativa y humanista. Para ello, desarrolla la actividad docente con niveles adecuados de calidad, brindando una oferta educativa alternativa en pregrado y posgrado, formando profesionales analíticos, críticos, investigadores, humanistas capaces de generar ciencia y tecnología. Asimismo, realiza una actividad científico – investigativa que le permite brindar aportes en la solución de los problemas más importantes de su radio de acción, y

a través de la vinculación con la colectividad, potencia su trabajo extensionista. Se vincula con todos los sectores de la sociedad y especialmente, con aquellos de escasos recursos económicos, respetando todas las corrientes del pensamiento humano. La Universidad Técnica de Cotopaxi orienta sus esfuerzos hacia la búsqueda de mayores niveles de calidad, pertinencia y cooperación nacional e internacional, tratando de lograr niveles adecuados de eficiencia, eficacia y efectividad en su gestión. Se distingue de otras instituciones de educación superior de la provincia al ser una Universidad alternativa vinculada fuertemente al pueblo en todas sus actividades”.

1.1.3 Visión de la Universidad

La Universidad Técnica de Cotopaxi plantea como Visión de Futuro los siguientes postulados que representan el estado mínimo deseable y posible de alcanzar:

- Se ha elevado la calidad de la formación integral profesional. Los graduados manifiestan satisfacción sobre la formación recibida en la mayoría de las carreras. Los Planes de Estudios y las Mallas Curriculares están actualizados. Crece ligeramente la oferta de carreras y especialidades, así como las modalidades de estudios.
- La matrícula en todas las carreras tiene un ligero aumento. Se eleva la promoción en los primeros dos ciclos en la mayoría de las carreras. Se amplía el número de alumnos – ayudantes y se apoya adecuadamente a los estudiantes de bajo rendimiento. Existe un mejor servicio en las bibliotecas a la comunidad universitaria, creciendo además el fondo bibliográfico para el pregrado y posgrado. Se refuerza el

papel del Centro Experimental y de Producción de Salache con relación a la producción agropecuaria y la captación de recursos extrapresupuestarios.

- Se avanza ligeramente en el desarrollo de la investigación científica en cada una de las carreras, creciendo el número de proyectos en ejecución y los resultados en las áreas prioritarias definidas institucionalmente. Crece ligeramente el número de convenios en el área de la investigación. Se incrementan las cantidades de eventos científicos y de artículos publicados en la Revista Alma Mater. Crece el número de estudiantes que se incorpora a la investigación. El sistema de planificación y control de la investigación funciona adecuadamente. Mejora la infraestructura para desarrollar la investigación. Aumenta ligeramente la cantidad de recursos extrapresupuestarios captados a través de la investigación.

- Mejora la calidad de las actividades de posgrado. Crece ligeramente la oferta de maestrías, diplomados y estudios de doctorados en las áreas prioritarias definidas. Crece el número de Master en la planta docente. Se establecen convenios de cooperación con Colegios Profesionales y otras Universidades para desarrollar actividades de posgrado. La actividad de posgrado se amplía a las ciudades en donde la Universidad posee Centros Asociados. La Dependencia Administrativa que atiende el posgrado en la UTC funciona eficientemente con el personal idóneo. Se logra incrementar el uso de las Nuevas Tecnologías de Información y Comunicación en las actividades de diplomados y maestrías.

- Se incrementan los Programas de Difusión Cultural, impactando favorablemente en los beneficiarios. Todas las carreras realizan actividades de extensión universitaria. El Servicio de Bienestar Universitario se amplía ligeramente y mejora la calidad de sus resultados. Se dispone de un Programa de Desarrollo de la Extensión Universitaria actualizado, que incluye la problemática del medio ambiente. Se alcanzan buenos resultados en la proyección del deporte hacia el sector externo. Se imparte actividades de superación sobre el área de extensión a los miembros de la comunidad universitaria. Se realizan actividades de educación continua y capacitación popular con buen impacto en los beneficiarios.

- El nivel de formación pedagógica, profesional y científica de los docentes aumenta. Se eleva ligeramente el número de docentes a tiempo completo. Se eleva el nivel preparación del personal administrativo, los empleados y las autoridades a través de actividades de capacitación y profesionalización contratadas al sector externo. El sistema de reclutamiento, selección, inducción y evaluación funciona adecuadamente. Se estimulan los mejores resultados del personal a través de un sistema de reconocimientos. Se incrementa el sentido de pertenencia a la Universidad por parte del personal.

- Se eleva la cultura informática de la comunidad universitaria. El nivel de preparación del personal en ésta área aumenta. Se alcanza una mayor cobertura en la satisfacción de las demandas de equipamiento de las diferentes áreas universitarias. Se

potencia el proceso de informatización de la Universidad con el aporte de los estudiantes.

- Se mejoran las relaciones con los colegios de bachillerato con mayor potencial de futuros aspirantes para la UTC, desarrollándose programas conjuntos. Se establecen alianzas estratégicas con algunas entidades productivas y de servicios y los Colegios Profesionales para realizar actividades conjuntas de mutuo beneficio. Aumenta el número de convenios con Universidades nacionales y extranjeras en áreas de interés institucional.

- Se dispone de un marco normativo actualizado y completo, que es conocido por la comunidad universitaria. Toda la base jurídica se encuentra bajo soporte automatizado.

- Mejora la gestión económica, financiera y administrativa universitaria. Se eleva el nivel de calificación del personal que trabaja en esas áreas y se automatizan una parte de los procesos, produciendo una disminución del tiempo para los trámites y una elevación de la eficiencia del personal. Se produce un incremento paulatino en la captación de fondos extrapresupuestarios de autogestión. Existe un uso más racional de los recursos disponibles. Se mejora ligeramente la remuneración salarial del personal. La disponibilidad y uso de la infraestructura física y del equipamiento crecen. Se obtienen buenos resultados en las auditorías internas y el control estatal.

- Se dispone de un nuevo módulo adicional del proyecto de Campus Universitario. El sistema de planificación institucional se fortalece; todas las dependencias elaboran anualmente su plan operativo. Se fortalece la Dirección por Objetivos en todas áreas universitarias. Se cuenta con un Sistema de Información Estadístico que contribuye favorablemente en la toma de decisiones. El sistema de evaluación institucional funciona eficientemente. Se logra la acreditación de algunos programas académicos de pregrado y postgrado.

1. 2 SISTEMAS DE REDES Y TENDENCIA A LAS TELECOMUNICACIONES

1.2.1 Introducción

Las redes informáticas hoy en día abarcan un espacio bastante amplio, debido a la constante evolución que en el campo de la informática se produce, mejorando la intercomunicación de miles y millones de usuarios que acceden a este servicio tanto en empresas como en instituciones educativas a nivel mundial, y es necesario seguir realizando estudios y mejorando su funcionalidad dotándola de mejores herramientas que la era moderna en la actualidad lo requiera tanto así que el Internet es un claro ejemplo en el avance de tecnologías de redes informáticas ya que este tiene su característica de ser potente, sólido, confiable y puede ser adaptable a diferentes equipos de usuarios.

1.2.2 Definición de redes

Una red es un conjunto de ordenadores conectados entre sí, que pueden comunicarse compartiendo datos y recursos sin importar la localización física de los distintos dispositivos. A través de una red se pueden ejecutar procesos en otro ordenador o acceder a sus ficheros, enviar mensajes, compartir programas.

Los ordenadores suelen estar conectados entre sí por cables. Pero si la red abarca una región extensa, las conexiones pueden realizarse a través de líneas telefónicas, microondas, líneas de fibra óptica e incluso satélites.

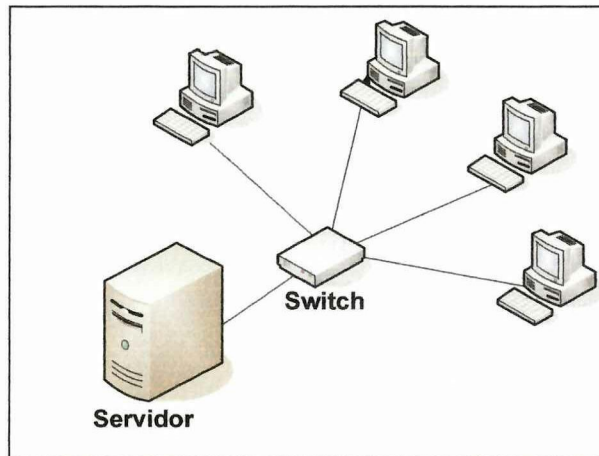


Grafico 1.1: Redes
Fuente: Grupo Investigador

1.3. CLASIFICACIÓN DE LAS REDES

1.3.1 Red de área local LAN (Local Área Network)

Una red de área local es un conjunto de elementos físicos y lógicos que proporcionan interconexión entre dispositivos en un área privada y restringida.

Por tanto una red de área local tiene, entre otras, las siguientes características.

- Una restricción geográfica: el ámbito de una oficina la planta de un edificio, un edificio entero e, incluso, un campus universitario: depende de la tecnología con que esté construido.
- La velocidad de transmisión debe ser relativamente elevada.
- La red de área local debe ser privada, toda la red pertenece a la misma organización.

- Fiabilidad en las transmisiones. La tasa de error en una red de área local debe ser muy baja. Son, por tanto redes muy seguras.

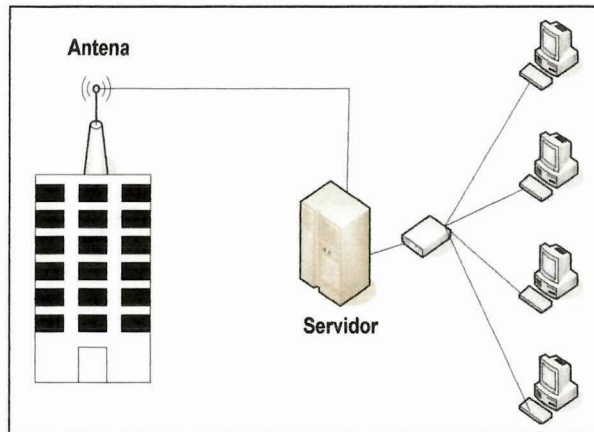


Grafico 1.2: Red de Área Local (LAN)
Fuente: Grupo Investigador

1.3.2. Red de área metropolitana MAN (Metropolitan Area Network)

Las redes metropolitanas siguen estándares situados entre las redes de área local y las redes de área extendida. Tienen ámbitos geográficos mas reducidos que las WAN y una mayor capacidad de transferencia.

“Una red metropolitana es una red de distribución de datos para áreas geográfica en el entorno de una ciudad. Su tasa de error (proporción entre los bits erróneos y los bits totales transmitidos), aun estando por encima de la tasa de una red de área local, no llega a tener las limitaciones de las redes de área extendida.”¹

¹ RODRIGUEZ Jorge, introducción a las Redes de Área Local, MC Graw Hill, México, 1998. Pág. 23-29

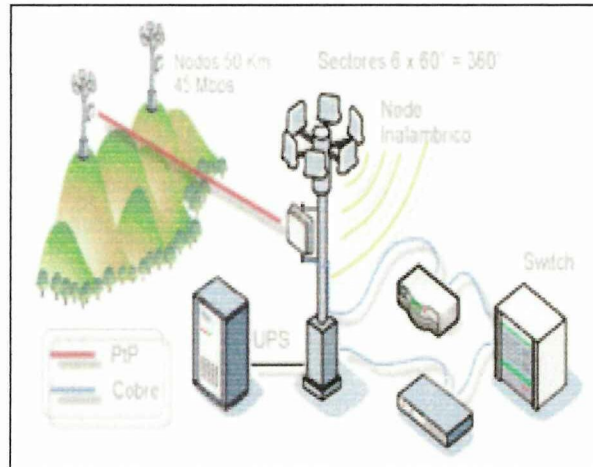


Grafico 1.3: Red de Área Metropolitanas (MAN)
Fuente: Redes de computadoras. Andrew Tanenbaum

1.3.3. Redes de área extensa WAN (Wide Área Network)

Una red de área extensa es una red que intercomunica equipos en un área geográfica muy extensa. Es el método más efectivo de transmisión de información entre edificios o departamentos distantes entre sí. Esta forma de comunicación aporta, como nota diferencial respecto a las Redes de Área Local (LAN) o las Redes de Área Metropolitana (MAN), que el ámbito geográfico es considerablemente más amplio.

La tecnología WAN ha evolucionado espectacularmente en los últimos años, especialmente a medida que las administraciones públicas de telecomunicaciones han reemplazado sus viejas redes de cobre con redes más rápidas y fiables de fibra óptica, dado que las redes públicas de datos son el soporte principal para construir una WAN.

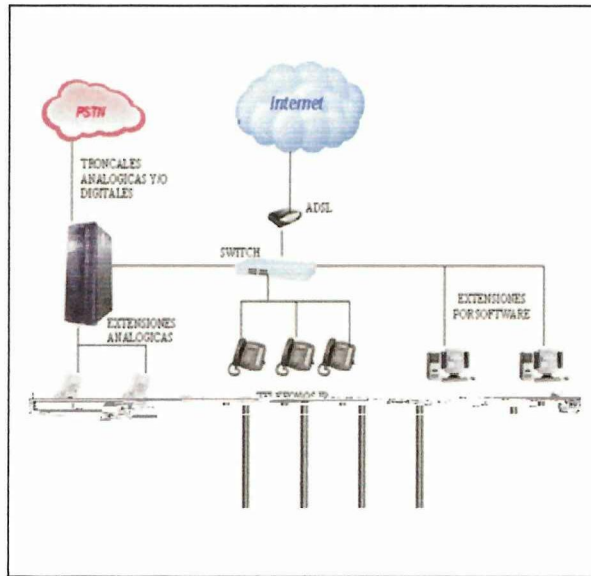


Gráfico 1.4: Red de Área Extensa (WAN)
Fuente: Redes de computadoras. Andrew Tanenbaum

1.4. CABLEADO DE LA RED

El cable es el medio que los PC de una red se pueden comunicar el uno con el otro. Hay distintos tipos de cables para hacer una red, que siempre está sujeto a la topología de la red, con esto tendremos que tener en cuenta varios factores.

Estos son los distintos tipos que podemos encontrar en una Lan (Local Area Network, Red de Área Local):

- Cable de par trenzado sin apantallar / UTP Unshielded twisted pair
- Cable de fibra óptica

1.4.1. Cable de par trenzado sin apantallar / UTP Unshielded Twisted pair

Este tipo de cable es el más utilizado. Tiene una variante con apantallamiento pero la variante sin apantallamiento suele ser la mejor opción para una PYME.

La calidad del cable será lo que influya directamente en la calidad de los datos que transcurra por los cables. Las calidades de los cables van desde el cable de telefónico (par de cables para voz), al cable de nivel 5 que es capaz de transferir tasas de 100 Mbits/s.

Tipo	Uso
Categoría1	Voz (Cable de teléfono)
Categoría2	Datos a 4 Mbps (LocalTalk)
Categoría3	Datos a10 Mbps (Ethernet)
Categoría4	Datos a 20 Mbps/16 Mbps Token Ring
Categoría5	Datos a 100 Mbps (Fast Ethernet)

Tabla 1: Categoría de Cables UTP

“La diferencia entre las distintas categorías es la tirantez. A mayor tirantez mayor capacidad de transmisión de datos. Se recomienda el uso de cables de Categoría 3 o 5 para la implementación de redes en PYMES (pequeñas y medianas empresas). Es conveniente sin embargo utilizar cables de categoría 5 ya que estos permitirán migraciones de tecnologías 10Mb a tecnología 100 Mb.”²

² RODRIGUEZ Jorge, Introducción Redes de Área Local, MC Graw Hill, Mexico, 1998. Pág. 99-10

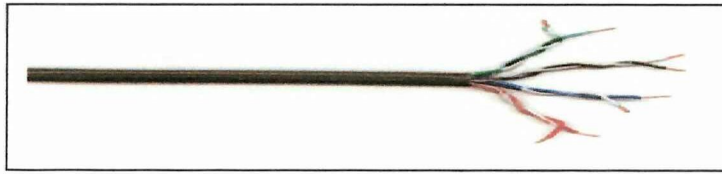


Grafico 1.5: Cable par trenzado
Fuente: Redes de computadoras. Andrew Tanenbaum

1.4.2. Cable de fibra óptica

El cable de fibra óptica está compuesto por un filamento de vidrio encapsulado en una capa protectora de plástico en un forro con espacio de sobra se colocan uno, dos, o más cables. El filamento de vidrio es muy delgado. La conexión de los cables de fibra óptica requiere equipo especial y un grado de habilidad mayor que para el manejo de otros tipos de cable. Los conectores son instrumentos ópticos de precisión

Componentes de la fibra óptica:

El Núcleo: En sílice, cuarzo fundido o plástico - en el cual se propagan las ondas ópticas. Diámetro: 50 o 62,5 μm para la fibra multimodo y 9 μm para la fibra monomodo.

La funda óptica: Generalmente de los mismos materiales que el núcleo pero con aditivos que confinan las ondas ópticas en el núcleo.

El revestimiento de protección: por lo general está fabricado en plástico y asegura la protección mecánica de la fibra.

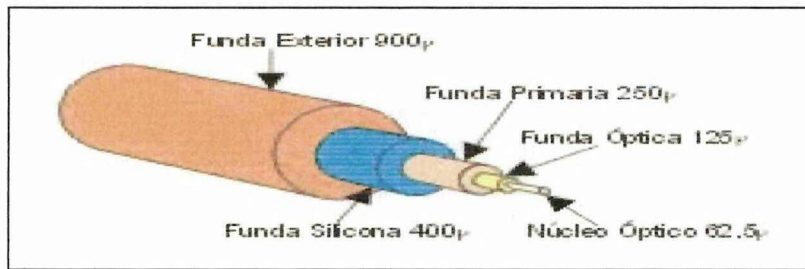


Grafico 1.6: Cable de fibra óptica
Fuente: Redes de computadoras. Andrew Tanenbaum

Fibra Monomodo:

Potencialmente, esta es la fibra que ofrece la mayor capacidad de transporte de información. Tiene una banda de paso del orden de los 100 GHz/km. Los mayores flujos se consiguen con esta fibra, pero también es la más compleja de implantar. El dibujo muestra que sólo pueden ser transmitidos los rayos que tienen una trayectoria que sigue el eje de la fibra, por lo que se ha ganado el nombre de "monomodo" (modo de propagación, o camino del haz luminoso, único).

“Son fibras que tienen el diámetro del núcleo en el mismo orden de magnitud que la longitud de onda de las señales ópticas que transmiten, es decir, de unos 5 a 8 mm. Si el núcleo está constituido de un material cuyo índice de refracción es muy diferente al de la cubierta, entonces se habla de fibras monomodo de índice escalonado. Los elevados flujos que se pueden alcanzar constituyen la principal ventaja de las fibras monomodo, ya que sus pequeñas dimensiones implican un manejo delicado y entrañan dificultades de conexión que aún se dominan mal.”³

³ GIBBS Marck, Redes Para Todos, Segunda Edición, Mexico, 1999. Pag. 122-125

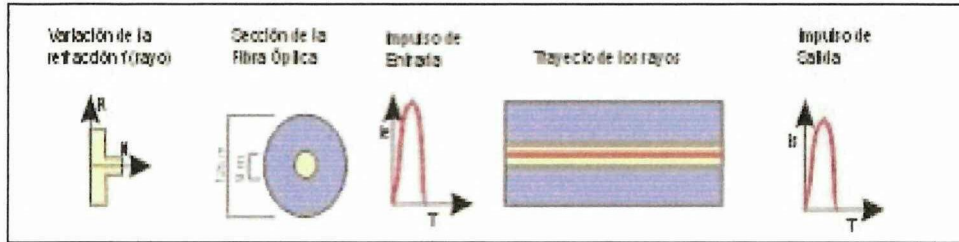


Grafico 1.7: Fibra Monomodo
Fuente: Redes de computadoras. Andrew Tanenbaum

Fibra Multimodo de Índice Gradiente Gradual:

Las fibras multimodo de índice gradiente gradual tienen una banda de paso que llega hasta los 500MHz por kilómetro. Su principio se basa en que el índice de refracción en el interior del núcleo no es único y decrece cuando se desplaza del núcleo hacia la cubierta. Los rayos luminosos se encuentran enfocados hacia el eje de la fibra, como se puede ver en el dibujo. Estas fibras permiten reducir la dispersión entre los diferentes modos de propagación a través del núcleo de la fibra.

La fibra multimodo de índice gradiente gradual de tamaño 62,5/125 m (diámetro del núcleo/diámetro de la cubierta) está normalizado, pero se pueden encontrar otros tipos de fibras:

Multimodo de índice escalonado 100/140 mm.

Multimodo de índice gradiente gradual 50/125 mm.

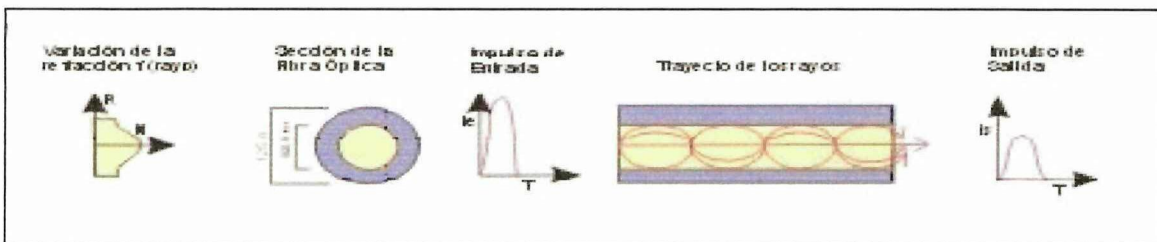


Grafico 1.8: Fibra Óptica Multimodo de Índice Gradiente
Fuente: Redes de computadoras. Andrew Tanenbaum

Fibra Multimodo de índice escalonado:

Las fibras multimodo de índice escalonado están fabricadas a base de vidrio, con una atenuación de 30 dB/km, o plástico, con una atenuación de 100 dB/km. Tienen una banda de paso que llega hasta los 40 MHz por kilómetro. En estas fibras, el núcleo está constituido por un material uniforme cuyo índice de refracción es claramente superior al de la cubierta que lo rodea. El paso desde el núcleo hasta la cubierta conlleva por tanto una variación brutal del índice, de ahí su nombre de índice escalonado.

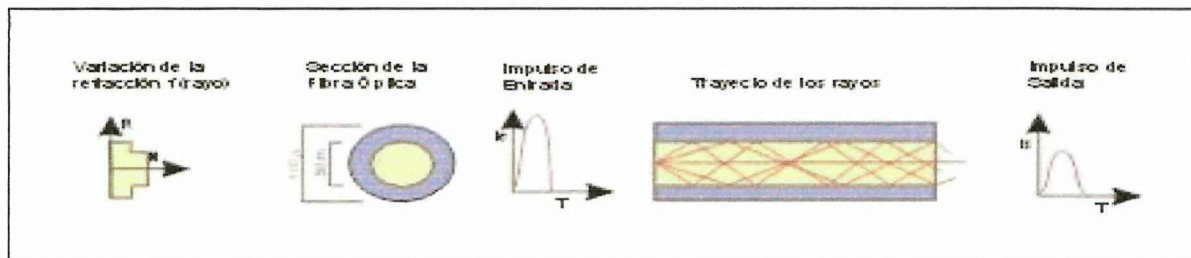


Grafico 1.9: Fibra Multimodo de Índice Escalonado
Fuente: Redes de computadoras. Andrew Tanenbaum

1.5. TOPOLOGÍAS DE RED

La topología de red es la disposición física en la que se conecta una red de ordenadores.

Si una red tiene diversas topologías se la llama mixta, entre las principales topologías tenemos:

1.5.1. Topología en árbol

Topología de red en la que los nodos están colocados en forma de árbol. Desde una visión topológica, la conexión en árbol es parecida a una serie de redes en estrella interconectadas.

Es una variación de la red en bus, la falla de un nodo no implica interrupción en las comunicaciones. Se comparte el mismo canal de comunicaciones.

Cuenta con un cable principal (backbone) al que hay conectadas redes individuales en bus.

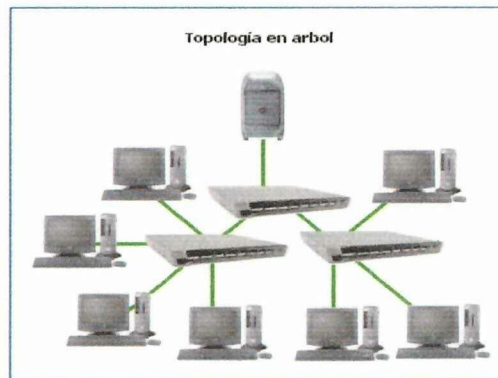


Grafico 1.10: Red topología árbol
Fuente: Redes de computadoras. Andrew Tanenbaum

1.5.2. Topología en malla

La Red en malla es una topología de red en la que cada nodo está conectado a uno o más de los otros nodos. De esta manera es posible llevar los mensajes de un nodo a otro por diferentes caminos.

Si la red de malla está completamente conectada no puede existir absolutamente ninguna interrupción en las comunicaciones. Cada servidor tiene sus propias conexiones con todos los demás servidores.

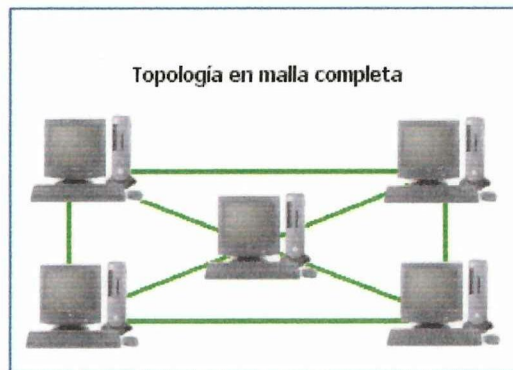


Grafico 1.11: Red topología malla completa
Fuente: Redes de computadoras. Andrew Tanenbaum

1.5.3. Topología en estrella

Red en la cual las estaciones están conectadas directamente al servidor u ordenador y todas las comunicaciones se han de hacer necesariamente a través de él.

“Todas las estaciones están conectadas por separado a un centro de comunicaciones, concentrador o nodo central, pero no están conectadas entre sí. Esta red crea una mayor facilidad de supervisión y control de información ya que para pasar los mensajes deben ingresar por el hub o concentrador, el cual gestiona la redistribución de la información a los demás nodos.”⁴

La fiabilidad de este tipo de red es que el malfuncionamiento de un ordenador no afecta en nada a la red entera, puesto que cada ordenador se conecta independientemente del hub, el costo del cableado puede llegar a ser muy alto. Su punto débil consta en el hub ya que es el que sostiene la red en uno.

⁴ LAPORTA Lázaro, Fundamentos de Telemática, México, 2004. Pág. 3-20

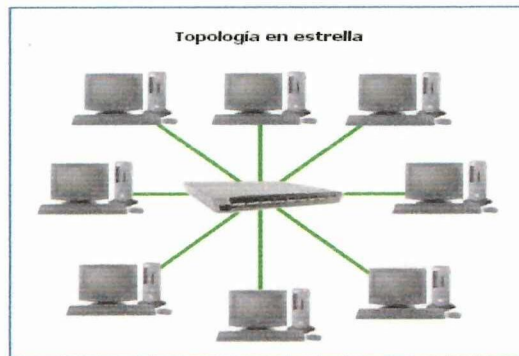


Grafico 1.12: Red topología estrella
Fuente: Redes de computadoras. Andrew Tanenbaum

1.6. TIPOS DE REDES

1.6.1. Redes Dedicadas o Exclusivas.

Son aquellas que por motivos de seguridad, velocidad o ausencia de otro tipo de red, conectan dos o más puntos de forma exclusiva. Por lo que pueden estructurarse en redes punto a punto o redes multipunto.

1.6.2. Redes punto a punto.

Este tipo de redes constituyen conexiones exclusivas entre terminales y computadoras al no existir conexiones con otros usuarios.

La ventaja de este tipo de red es que son muy baratas, fácil de configurar, permite compartir datos y archivos. La desventaja sería que tiene una capacidad limitada de 10 usuarios siendo esta difícil de conectar a plataformas y sistemas operativos distintos.

1.6.3. Redes multipunto

Una conexión multipunto utiliza un solo cable de transmisión para conectar más de dos computadoras. Su principal ventaja es su bajo costo en relación a la red punto a punto mientras que la principal desventaja es que pierde velocidad y seguridad.

Este tipo de redes requiere de amplificadores y difusores de señales o de multiplexores que permiten compartir líneas dedicadas.

1.6.4. Redes compartidas.

Son aquellas a las que se une un gran número de usuarios, compartiendo todas las necesidades de transmisión e incluso con transmisiones de otras naturalezas. Las redes más usuales son las de conmutación de paquetes y las de conmutación de circuitos.

Redes de conmutación de paquetes.- Son redes en las que existen nodos de concentración con procesadores que regulan el tráfico de paquetes.

Paquete.- Es una pequeña parte de la información que cada usuario desea transmitir. Cada paquete se compone de la información, el identificador del destino y algunos caracteres de control.

Redes de conmutación de circuitos.- Son redes en las que los centros de conmutación establecen un circuito dedicado entre dos estaciones que se comunican.

Las redes según el servicio que se realice en torno a la empresa se subdivide en:

Redes intraempresa.- Son aquellas en las que el servicio de interconexión de equipos se realiza en el ámbito de la empresa.

Redes interempresa.- Son las que proporcionan un servicio de interconexión de equipos entre dos o más empresas.

Las redes según la propiedad a la que pertenezcan pueden ser:

Redes privadas.- Son redes gestionada por personas particulares, empresas u organizaciones de índole privado. A ellas sólo tienen acceso los terminales de los propietarios.

Redes públicas.- Son las que pertenecen a organismo estatales, y se encuentran abiertas a cualquier usuario que lo solicite mediante el correspondiente contrato.

1.7. SERVIDORES

Servidor

Es la máquina principal de la red. Se encarga de administrar los recursos de ésta y el flujo de la información. Algunos servidores son dedicados, es decir, realizan tareas específicas. Por ejemplo, un servidor de impresión está dedicado a imprimir; un servidor de comunicaciones controla el flujo de los datos, etc.

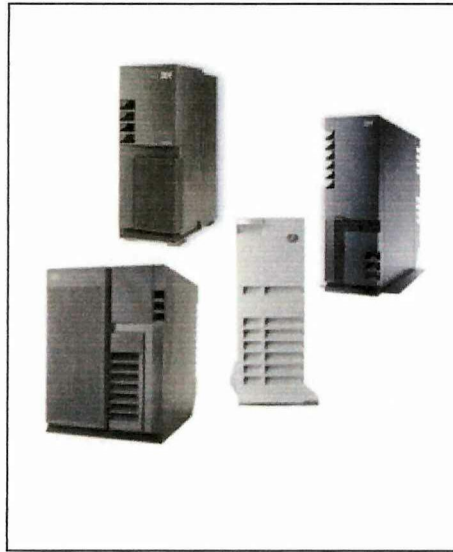


Grafico 1.13: Servidores
Fuente: Redes de computadoras. Andrew Tanenbaum

Para que una máquina sea un servidor es necesario que sea una computadora de alto rendimiento en cuanto a velocidad, procesamiento y gran capacidad en disco duro u otros medios de almacenamiento.

1.7.1. Tipos de servidores.

En la actualidad existen una variedad de servidores para múltiples aplicaciones, que son utilizadas por instituciones públicas y privadas en las cuales podemos citar los siguientes.

1.7.1.1. Servidor Web

Básicamente, Un servidor Web es un computador preparado y acondicionado para estar permanentemente conectado a una red de alta velocidad. Esta red de alta velocidad forma parte de Internet, también un servidor web sirve contenido estático a un navegador, carga un archivo y lo sirve a través de la red al navegador de un

usuario. Este intercambio es mediado por el navegador y el servidor que hablan el uno con el otro mediante HTTP. Se pueden utilizar varias tecnologías en el servidor para aumentar su potencia más allá de su capacidad de entregar páginas HTML; éstas incluyen scripts CGI, seguridad SSL y páginas activas del servidor (ASP).

1.7.1.2. Servidores de Aplicaciones (*Application Servers*):

Designados a veces como un tipo de *middleware* (software que conecta dos aplicaciones), los servidores de aplicaciones ocupan una gran parte del territorio entre los servidores de bases de datos y el usuario, y a menudo los conectan.

“Los servidores de aplicación también brindan a los desarrolladores una Interfaz para Programación de Aplicaciones (API), de tal manera que no tengan que preocuparse por el sistema operativo o por la gran cantidad de interfaces requeridas en una aplicación web moderna.”⁵

Función de servidor de aplicaciones: configurar un servidor de aplicaciones

Un servidor de aplicaciones es una tecnología básica que proporciona la infraestructura y servicios clave a las aplicaciones alojadas en un sistema. Entre los servicios habituales de un servidor de aplicaciones se incluyen los siguientes:

- Agrupación de recursos (por ejemplo, agrupación de conexiones de base de datos y agrupación de objetos).
- Administración de transacciones distribuida.

⁵ <http://www.monografias.com/trabajos18/redes-computadoras/redes-computadores.html>

- Comunicación asincrónica de programa, normalmente a través de colas de mensajes
- Un modelo de activación de objetos oportuno.
- Interfaces de servicios Web XML automáticas para tener acceso a objetos de empresa.
- Servicios de detección de errores y estado de las aplicaciones.
- Seguridad integrada.

1.7.1.3. Servidores Proxy (Proxy Servers):

Los servidores proxy se sitúan entre un programa del cliente (típicamente un navegador) y un servidor externo (típicamente otro servidor web) para filtrar peticiones, mejora el funcionamiento y permite compartir conexiones.

Funcionamiento

Un Proxy permite a otros equipos conectarse a una red de forma indirecta a través de él. Cuando un equipo de la red desea acceder a una información o recurso, es realmente el proxy quien realiza la comunicación y a continuación traslada el resultado al equipo inicial. En unos casos esto se hace así porque no es posible la comunicación directa y en otros casos porque el proxy añade una funcionalidad adicional, como puede ser la de mantener los resultados obtenidos (Ejemplo: una página Web) en una cache que permita acelerar sucesivas consultas coincidentes. Con esta denominación general de proxy se agrupan diversas técnicas.

1.7.1.4. Servidor de Base de Datos

Los Servidores de Bases de datos (MySQL, ORACLE, etc) permiten aprovechar la estabilidad y seguridad que el sistema operativo Linux le ofrece para maximizar entre otros:

- Manejo de sus bases de datos ya sea desde el mismo servidor o desde sus aplicaciones remotas.
- Sincronización de sus bases de datos o la de sus clientes entre varios servidores.
- Configuración de varios motores de bases de datos de acuerdo con las necesidades particulares, ya sea para manejo interno o remoto.

1.7.1.5. Estación de trabajo (Workstation)

Es una PC que se encuentra conectada físicamente al servidor por medio de algún tipo de cable. En la mayor parte de los casos esta computadora ejecuta su propio sistema operativo y, posteriormente, se añade al ambiente de la red.

1.7.1.6. Sistema operativo de red

Es el sistema que se encarga de administrar y controlar en forma general a la red.

- Linux Red Hat 4.0 Enterprise Server
- Windows 2000 Advanced Server

1.7.1.7. Hardware de red:

Dispositivos que se utilizan para interconectar a los componentes de la red. Encontramos a las tarjetas de red (NIC; Network Interface Cards; Tarjetas de interfaz de red), al cableado entre servidores y estaciones de trabajo, así como a los diferentes cables para conectar a los periféricos.

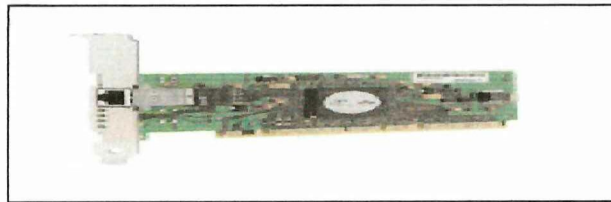


Grafico 1.14: Tarjeta de red
Fuente: Redes de computadoras. Andrew Tanenbaum

1.8. TENDENCIA A LAS TELECOMUNICACIONES

1.8.1 Definición.

La teleinformática es la rama de la informática que trata y estudia las comunicaciones. Mientras que la telemática podría definirse más técnicamente como la técnica que trata la comunicación remota entre procesos.

El elemento más importante y fundamental de la telemática son las redes de transmisión.

Dentro de la telemática debemos saber distinguir entre dos conceptos muy diferentes:

La comunicación: Es el proceso telemático por el que se transporta la información de emisor a receptor y a la inversa.

Dicha información ha de ser entendida y significa algo en concreto tanto para el emisor como por el receptor de no ser así no habría una comunicación, pero si una transmisión

La transmisión: Es el proceso telemático por el que se envía la información de un lugar a otro. Esta información no se envía como tal si no como magnitudes físicas, interpretadas.

1.8.2. Importancia de la telemática.

La telemática almacena y procesa datos y los convierte en información significativa a gran velocidad y a bajo costo para ser entregada a quien la necesita, o almacenada para un uso futuro.

El costo de almacenar y procesar datos e información baja todos los años en razón de los avances tecnológicos en la electrónica y en la informática.

Estas características de la telemática permiten, no solo bajar los costos del procesamiento de la información al aumentar la productividad de los que la utilizan, sino además originan un ahorro considerable de recursos en los proyectos y las operaciones, en razón de la rapidez y mejores decisiones que se derivan de su empleo.

La Telemática contribuye al desarrollo del pensamiento y del conocimiento al facilitar la información a bajo costo, que es la base del desarrollo y el conocimiento.

En conclusión la Telemática es una potentísima herramienta de reducción de costos, de aumento de la productividad, la eficiencia y la calidad de productos y operaciones. Es pues una gran herramienta indispensable para progresar en un ambiente de competencia. Es el signo de los tiempos del siglo nuevo que se viene, que parece que se adelanta en el campo de la telemática.

1.8.3 Tecnología de las redes de telecomunicaciones

Las redes se dividen hoy en dos grandes categorías en base a su medio:

1.8.3.1. Medios inalámbricos

Una de las tecnologías más prometedoras y discutidas en esta década es la de poder comunicar computadoras mediante tecnología inalámbrica. La conexión de computadoras mediante Ondas de Radio o Luz Infrarroja, actualmente está siendo ampliamente investigada.

Las Redes Inalámbricas facilitan la operación en lugares donde la computadora no puede permanecer en un solo lugar, como en almacenes o en oficinas que se encuentren en varios pisos.

1.8.3.2. Ondas de radio

Las ondas de Radio son un tipo de ondas electromagnéticas, lo cual confiere tres ventajas importantes:

- No es necesario un medio físico para su propagación, las ondas electromagnéticas pueden propagarse incluso por el vacío.
- La velocidad es la misma que la de la luz, es decir 300.000 Km/seg.
- Objetos que a nuestra vista resultan opacos son transparentes a las ondas electromagnéticas.

Las ondas electromagnéticas se atenúan con la distancia, de igual forma y en la misma proporción que las ondas sonoras.

Pero esta desventaja es posible minimizarla empleando una potencia elevada en la generación de la onda, además que tenemos la ventaja de la elevada sensibilidad de los receptores.



Grafico 1.15: Ondas de radio
Fuente: Redes de computadoras. Andrew Tanenbaum

Generación y propagación de las ondas

Las ondas de radio son generadas aplicando una corriente alterna de radiofrecuencia a una antena. La antena es un conductor eléctrico de características especiales que debido a la acción de la señal aplicada genera campos magnéticos y eléctricos variables a su alrededor, produciendo la señal de radio en forma de ondas electromagnéticas.

Estas ondas se transmiten desde un punto central (la antena emisora) de forma radial y en todas direcciones, pero podemos diferenciar tres formas de transmisión:

1.8.3.3 Microondas terrestres

Suelen utilizarse antenas parabólicas. Para conexiones a larga distancia, se utilizan conexiones intermedias punto a punto entre antenas parabólicas.

Se suelen utilizar en sustitución del cable coaxial o las fibras ópticas ya que se necesitan menos repetidores y amplificadores, aunque se necesitan antenas alineadas. Se usan para transmisión de televisión y voz.

La principal causa de pérdidas es la atenuación debido a que las pérdidas aumentan con el cuadrado de la distancia (con cable coaxial y par trenzado son logarítmicas). La atenuación aumenta con las lluvias. Las interferencias es otro inconveniente de las microondas ya que al proliferar estos sistemas, puede haber más solapamientos de señales.

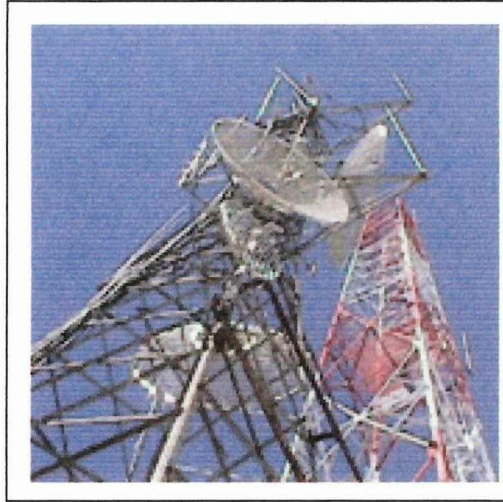


Grafico 1.16 Microondas terrestres
Fuente: Redes de computadoras. Andrew Tanenbaum

1.8.3.4. Fijas o alámbricas

Se conoce como fijas o alámbricas aquellas que utilizan componentes físicos y sólidos para la transmisión de datos. También conocidos como medios de transmisión por cable.

Los medios que se utilizan para transferir en estos sistemas son:

- Cables de 2 hilos (1 par) para telefonía fija.
- Cable coaxial cada vez más en desuso por su alto costo y difícil manipulación.
- Los cables UTP para acometer a los equipos terminales.
- Cable de fibra Óptica para las conexiones entre equipos de conmutación (Backbone).

1.9. MONITOREO DE REDES

Conjunto de aplicaciones de software que permiten obtener información útil para el análisis, monitoreo de enlaces y dispositivos de red. Para prevenir errores en el sistema existe una computadora que está "monitoreando" el funcionamiento de la red.

El término monitoreo de red describe el uso de un sistema que constantemente monitorea una red de computadoras para sistemas lentos o en mal funcionamiento y que notifica al administrador de la red en caso de falla vía correo electrónico, beeper u otras alarmas. Es un subconjunto de las funciones implicadas en la administración de la red.

Mientras un sistema de detección de intrusos monitorea una red de amenazas del exterior, un sistema de monitoreo de redes monitorea la red de problemas debidos a servidores, conexiones de red u otros dispositivos sobrecargados y/o fuera de servicio.

Por ejemplo, para determinar el estado de un servidor web, un software de monitoreo puede periódicamente mandar una solicitud vía http, para mandar a llamar una página; para servidores de correo electrónico, un mensaje de prueba puede ser mandada por SMTP y retomada por IMAP o POP3.

1.9.1. Que monitorear

Los recursos presentes en cada sistema son poder de CPU, ancho de banda, memoria y almacenamiento. En el primer vistazo, parecería que la supervisión sólo consistiría de examinar estas cuatro cosas. Lamentablemente, no es tan simple. Por ejemplo, considere una unidad de disco. ¿Qué cosas podría querer saber sobre su utilización?

- ¿Cuánto espacio libre está disponible?
- ¿Cuántas operaciones de E/S realiza en promedio por segundo?

- ¿Cuánto tiempo en promedio toma en completarse cada operación de E/S?
- ¿Cuántas de esas operaciones de E/S son lecturas? ¿Cuántas son escrituras?
- ¿Cuál es la cantidad promedio de datos leídos/escritos con cada E/S?

1.9.2. Monitorear el rendimiento del sistema

El monitorear el rendimiento del sistema se hace normalmente en respuesta a problemas de rendimiento. Bien sea que el sistema está corriendo muy lentamente, o los programas (y algunas veces hasta el sistema completo) fallan en ejecutarse. En cualquiera de estos casos, la supervisión del rendimiento del sistema se realiza normalmente como el primer y el último paso de un proceso de tres pasos:

1. Monitorear para identificar la naturaleza y ámbito de la escasez de recursos que están causando los problemas de rendimiento.
2. Se analizan los datos producidos a partir de la supervisión y se toma un curso de acción (normalmente optimización del rendimiento o la adquisición de hardware adicional).
3. Monitorear para asegurarse de que se ha solucionado el problema de rendimiento.

1.9.3. Monitorear la capacidad del sistema

La supervisión de la capacidad del sistema se hace como parte de un programa continuo de planificación. La planificación de capacidad utiliza el monitoreo a largo plazo de los recursos del sistema para determinar las tasas de cambio en la utilización de los recursos del sistema. Una vez que se conocen estas tasas de cambio, se hace posible conducir una

planificación a largo plazo más exacta con respecto a la adquisición de recursos adicionales.

Monitorear para propósitos de planificación de capacidad es diferente de monitorear el rendimiento en dos formas:

- Se monitorea más o menos de forma continua.
- Usualmente el monitoreo no es tan detallado.

La razón de estas diferencias se generan de los objetivos del programa de planificación de capacidades. La planificación de capacidades requiere un punto de vista de "cuadro completo"; un punto de vista a corto plazo o el uso incorrecto de recursos es de poco interés.

En vez de esto, se recopilan los datos sobre un período de tiempo, haciendo posible categorizar la utilización de recursos en términos de los cambios en la carga de trabajo. En ambientes definidos de forma más limitada (donde solamente corre una aplicación, por ejemplo) es posible modelar el impacto de la aplicación en los recursos del sistema.

Esto se puede hacer con suficiente exactitud para determinar, por ejemplo, el impacto de cinco representantes de servicio al cliente ejecutando la aplicación de servicio al cliente durante la hora pico del día.

1.9.4. Como monitorear

“Las herramientas de monitoreo son software de monitoreo de redes que ofrecen una combinación de monitoreo de WAN, Servidores y Aplicaciones con integración de

mesa de ayuda, control de activos y análisis de la funcionalidad del tráfico en la WAN. Estos automatizan varias tareas de monitoreo y eliminan la complejidad asociada con el control de la red.”⁶

1.9.4.1. Monitoreo de la red

El cual detecta problemas de rendimiento de la red antes de que supongan costosos tiempos de inactividad.

1.9.4.2. Monitoreo de servidores

Mejora la disponibilidad y el rendimiento de su infraestructura de servidores.

1.9.4.3. Monitoreo de aplicaciones

Identifica problemas de rendimiento de las aplicaciones antes de que tengan impacto en los usuarios finales.

1.9.5. Ventajas de monitorear la red

Para entrar en materia es pertinente tener un panorama global de lo que significa administrar una red.

Día ha día las redes se vuelven más complejas, grandes y heterogéneas, por lo que la tarea de su administración no es trivial.

⁶ [http:// moografias.com/trabajos30/seguridad-redes/seguridad-redes.html](http://moografias.com/trabajos30/seguridad-redes/seguridad-redes.html).

La ISO (International Standards Organization), creó un modelo de administración de redes, donde define cinco áreas principales, que pueden especificar claramente las funciones de los sistemas de administración de redes. Estas áreas son las siguientes:

1.9.6. Administración del Desempeño (Performance Management)

Tarea que involucra mantener en niveles aceptables los servicios que se encuentran disponibles en la red.

1.9.7. Administración de la Configuración (Configuration Management)

Monitorear la red y la información de los sistemas, para que los efectos en la operación de la red, de varias versiones de software y hardware, puedan ser rastreados.

1.9.8. Administración de la Contabilidad (Accounting Management)

La meta es medir los parámetros de utilización de la red, de tal forma que individuos o grupos usen la red de una manera regulada y apropiada.

1.9.9. Administración de Fallas (Fault Management)

Esta función consiste en detectar, dejar en antecedentes, notificar el uso de "x", y arreglar problemas automáticamente, para mantener la red funcionando en forma adecuada.

1.9.10. Administración de la Seguridad (Security Management)

Controlar el acceso a los recursos de la red, de acuerdo a ciertas políticas, para que no sea sabotada (intencionalmente), ni se pierda la confidencialidad que en ella recaiga; éstas son las funciones administrativas a que se hace referencia.

Para llevar a cabo esta tarea es conveniente contar con un grupo de trabajo de ingenieros que atiendan actividades específicas dentro del ámbito de la red:

- Grupo de Ingeniería: Encargado del diseño y la planeación de la red.
- Grupo de Operación de la Red (NOC): Para las tareas de monitoreo y diagnóstico.
- Grupo de Soporte: Se encarga de instalar y configurar los elementos de la red.

Obviamente, estos grupos no trabajan solos, sino que se alimentan de información unos con otros, para asegurar la armonía que propone el Modelo Funcional de Administración de Redes.

1.10. SEGURIDAD EN LAS REDES

Las líneas de comunicaciones, de las que todo el mundo se preocupa de incrementar pero muy poco de controlar su actividad y uso. Una adecuada segmentación de la red además de mejorar su funcionamiento ayudará enormemente a su seguridad. La eliminación de los cuellos de botella y el estudio de las razones de que ocurra permitirá eliminar posibles quiebras de seguridad del sistema. La cifra de canales y la información que circula a través de ellos permitirá garantizar la confidencialidad, la integridad y el no repudio de la misma. A este respecto hay que hacer mención al avance que ha

supuesto el empleo de las certificaciones digitales y el establecimiento de los procesos de firma digital, impulsados directamente por el comercio electrónico y el desarrollo de la denominada Sociedad de la Información.

1.10.1. Tipos de ataques

1.10.1.1. Ataques de intromisión

Este tipo de ataque es cuando alguien abre archivos, uno tras otro, en nuestra computadora hasta encontrar algo que le sea de su interés.

Puede ser alguien externo o inclusive alguien que convive todos los días con nosotros.

Cabe mencionar que muchos de los ataques registrados a nivel mundial, se dan internamente dentro de la organización y/o empresa.

1.10.1.2. Ataque de espionaje en líneas

Se da cuando alguien escucha la conversación y en la cual, él no es un invitado. Este tipo de ataque, es muy común en las redes inalámbricas y no se requiere, como ya lo sabemos, de un dispositivo físico conectado a algún cable que entre o salga del edificio.

Basta con estar en un rango donde la señal de la red inalámbrica llegue, a bordo de un automóvil o en un edificio cercano, para que alguien esté espionando nuestro flujo de información.

1.10.1.3. Ataque de interceptación

Este tipo de ataque se dedica a desviar la información a otro punto que no sea la del destinatario, y así poder revisar archivos, información y contenidos de cualquier flujo en una red.

1.10.1.4. Ataque de modificación

Este tipo de ataque se dedica a alterar la información que se encuentra, de alguna forma ya validada, en computadoras y bases de datos. Es muy común este tipo de ataque en bancos y casas de bolsa. Principalmente los intrusos se dedican a cambiar, insertar, o eliminar información y/o archivos, utilizando la vulnerabilidad de los sistemas operativos y sistemas de seguridad (atributos, claves de accesos, etc.).

1.10.1.5. Ataque de denegación de servicio

“Son ataques que se dedican a negarles el uso de los recursos a los usuarios legítimos del sistema, de la información o inclusive de algunas capacidades del sistema. Cuando se trata de la información, esta, se es escondida, destruida o ilegible. “

“Respecto a las aplicaciones, no se pueden usar los sistemas que llevan el control de la empresa, deteniendo su administración o inclusive su producción, causando demoras y posiblemente pérdidas millonarias. Cuando es a los sistemas, los dos descritos anteriormente son inutilizados.”⁷

⁷ Fermín Galán: Seguridad optima de redes, UC3M

Si hablamos de comunicaciones, se puede inutilizar dispositivos de comunicación (tan sencillo como cortar un simple cable), como saturar e inundar con tráfico excesivo las redes para que estas colisionen.

1.10.1.6. Ataque de suplantación

Este tipo de ataque se dedica a dar información falsa, a negar una transacción y/o a hacerse pasar por un usuario conocido. Se ha puesto de moda este tipo de ataques; los "nuevos ladrones" ha hecho portales similares a los bancarios, donde las personas han descargado sus datos de tarjetas de crédito sin encontrar respuesta; posteriormente sus tarjetas de crédito son vaciadas.

CAPITULO II

2. ESTANDARES DE CALIDAD PARA EL MEJORAMIENTO DEL FLUJO DE INFORMACIÓN EN LA RED

Para el presente trabajo investigativo nos hemos basado en algunos estándares que rigen las redes y las telecomunicaciones, de esta manera aseguramos un correcto estudio de la situación actual de la Universidad y podemos sugerir con certeza las mejoras que deben implementarse en la red corporativa de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

Por su campo de acción se evaluó los siguientes estándares los mismos que damos a conocer a continuación.

IEEE 802.1 Permite el Control de Admisión de Red basada en puertos. Es parte del grupo de protocolos IEEE 802. Permite la autenticación de dispositivos pegados a un puerto LAN, estableciendo una conexión punto a punto o previniendo el acceso por ese puerto si la autenticación falla. Es utilizado en algunos puntos de acceso inalámbricos cerrados y se basa en protocolo de autenticación extensible (EPA – RFC 2284). El RFC 2284 ha sido declarado obsoleto en favor del RFC 3748. 802.1 está disponible en ciertos conmutadores de red alambrados y puede configurarse para autenticar nodos que están equipados con software suplicante. Esto elimina el acceso no autorizado a la red al nivel de la capa de enlace de datos.

2.1. INTELIGENCIA Y CALIDAD EN LA RED

Para soportar las aplicaciones que consumen grandes anchos de banda y los nuevos tráficos multimedia, no basta con dotar a la red de mayor capacidad implantando Gigabit Ethernet. Es preciso, además, añadir determinados niveles de inteligencia que permitan controlar los tráficos dando prioridad al más crítico para la actividad de la empresa. Aquí las técnicas de calidad de servicio (QoS) son fundamentales.

Cuando el tráfico de negocio crítico, como el generado por una aplicación ERP, de comercio electrónico, videoconferencia o telefonía LAN, debe competir con el resto de datos que circulan por la red corporativa, el resultado puede ser la aparición de cuellos de botella que degraden la calidad de las aplicaciones más sensibles a los retardos. Aun en caso de que los tiempos de respuesta de la red sean suficientes la mayor parte del tiempo, puede haber ocasiones en que se produzcan congestiones.

Una red tradicional no es capaz de diferenciar los distintos tráficos y, en consecuencia, a todos los trata por igual. Así, una gran transferencia FTP puede causar graves interrupciones de una sesión de videoconferencia de sobremesa. Un primer paso para evitar estas situaciones consiste en aumentar la capacidad de la red adoptando Gigabit Ethernet. Pero, a la larga, no basta con disponer simplemente de más ancho de banda en bruto. Es preciso, además, utilizar técnicas que hagan posible controlar el tráfico de aplicación. La combinación de técnicas de calidad de servicio (QoS) y de conmutadores Gigabit Ethernet en un entorno LAN permite a los administradores de TI tomar el

control del tráfico de datos para asegurar el rendimiento de la red y en consecuencia de la empresa de un modo eficiente.

En condiciones normales, QoS no es necesaria, pero hay eventos que impactan el rendimiento de las redes incluso cuando están bien diseñadas. Aunque la red se sobrecargue, QoS asegura que el tráfico crítico no sea ni perdido ni retardado. En general, añade fiabilidad y disponibilidad, haciendo un mejor uso del ancho de banda existente y dando a los usuarios tiempos de respuesta más rápidos. Además, permite a los administradores TI controlar el uso de las redes para dotarlas de mayor eficiencia.

Una red con QoS es, pues, una red inteligente capaz de identificar y priorizar los tráficos críticos. Uniendo esta inteligencia a la enorme capacidad que aportan los conmutadores Gigabit Ethernet se consigue niveles de eficacia no disponibles hasta ahora.

Para alcanzar esta inteligencia, una red QoS incorpora tres procesos:

- **Clasificación.** Estas técnicas identifican qué aplicaciones han generado qué paquetes. Sin clasificación, la red no puede determinar qué hacer con un paquete determinado
- **Marcación.** Tras su identificación, el paquete se “marca” de modo que otros dispositivos de la red puedan a su vez identificarlo fácilmente. Como este proceso puede resultar intensivo y complejo, sólo debería realizarse una vez.

- **Priorización.** Puesto que la red es capaz de diferenciar, por ejemplo, una conversación telefónica de una navegación Web, la priorización asegura que una gran descarga desde Internet no interrumpa la conversación telefónica. Todo el tráfico debe ser identificado en la troncal de la red para asegurar la priorización. Un hacker podría marcar deliberadamente un tráfico convencional de una organización como de alta prioridad, sustrayendo ancho de banda al tráfico crítico y causando el caos. Esto es conocido como ataques de denegación de servicio o DoS (Denial-of-Service). Analizando todo el tráfico a medida que entra en la red, los ataques de seguridad pueden ser detectados y detenidos inmediatamente, antes de que causen problemas.

2.2. METODOS DE CLASIFICACION (QoS)

Todas las aplicaciones dejan huellas sobre los paquetes que pueden ser utilizadas para identificar la aplicación fuente. El proceso de clasificación examina estas huellas y discierne qué aplicación ha generado el paquete.

Los cuatro métodos de clasificación son:

- **Protocolo.** Algunos protocolos, especialmente los utilizados por algunos de los dispositivos más antiguos, son extremadamente “deficientes” y su sola presencia origina retardos de tráfico; pero estos retardos se pueden minimizar identificando y priorizando datos en función del protocolo.
- **TCP y UDP Socket Number.** Muchas aplicaciones utilizan ciertos sockets UDP para comunicar. Por ejemplo, HTTP utiliza TCP Port 80. Examinando el número de

socket del paquete IP, la red inteligente determina qué tipo de aplicación ha generado el paquete. Esta función es conocida como conmutación de Nivel 4 debido a que TCP y UDP pertenecen a la capa 4 del modelo OSI.

- **Source IP Address.** Existen aplicaciones que son identificadas por su dirección Source IP (fuente IP). Como a veces algunos servidores están dedicados exclusivamente a soportar una sola aplicación, correo electrónico, por ejemplo, el análisis de la dirección Source IP de un paquete permite identificar qué aplicación lo ha generado. Esto resulta útil cuando el conmutador identificante no está directamente conectado al servidor de la aplicación y llegan a él diferentes tipos de datos.
- **Physical Port Number** (número de puerto físico). Como las direcciones Source IP, el Physical Port Number puede indicar qué servidor está enviando los datos. Esta técnica, que se basa en el mapeo de los puertos físicos en un conmutador a un servidor de aplicación, es la forma más simple de clasificación, pero exige que el servidor esté conectado directamente al conmutador, sin hubs ni conmutadores intermedios.

2.3. MARCACIÓN

Una vez identificada la aplicación, el paquete debe ser marcado para asegurar que los conmutadores de la red son capaces de darle prioridad. Para ello se pueden utilizar alguno de estos métodos:

2.4. IEEE 802.1P, Q - QOS SOBRE EL NIVEL DE MAC

INTRODUCCIÓN

El uso de los estándares IEEE 802.1P y Q, Q es el protocolo de Calidad de Servicio (QoS) sobre el nivel de Mac. Hoy Internet provee solamente el servicio de Best Effort. Debido a que la Ethernet es la tecnología de acceso para red de área local más utilizada, la importancia de proporcionar un mecanismo de calidad de servicio no debe ser descuidada.

Para entender, relacionemos los estándares de IEEE 802.1p, 802.1D y 802.1Q. El estándar de 802.1p se encarga de las clases de tráfico y multicast dinámico que son los encargados de filtrar parte del Control del Medio de Acceso (MAC), que en la actualidad se lo conoce como el estándar IEEE 802.1D. IEEE 802.1Q forma parte del estándar IEEE 802.1D.

Calidad de servicio puede ser definida de acuerdo con el estándar IEEE 802.1p los parámetros siguientes son esenciales para suministrar QoS.

1. Disponibilidad del servicio.
2. Pérdida de frame.
3. Frame Misordering
4. Duplicación de frames.
5. Retardo de tránsito.
6. Tiempo de vida del frame.
7. Tasa de error del frame no detectado.

8. Tamaño de unidad de datos del servicio máximo.
9. Prioridad.
10. Throughput.

2.5. ESTRUCTURA DEL PROTOCOLO

2.5.1. Disponibilidad del Servicio

La disponibilidad del servicio es medida durante el servicio MAC esta disponible y no disponible. Para incrementar el servicio puede ser reconfigurado automáticamente.

2.5.2. Pérdida de Frame

El servicio Mac no provee una entrega garantizada de unidades de datos del servicio, pero la probabilidad es alta. La pérdida de frame podría ocurrir:

- Frames dañados en la capa física
- Es descartado el frame por el bridge debido:
 - El frame ha rebasado el tiempo de vida
 - Sobrepasado la capacidad del buffer interno
 - El tamaño de la unidad de datos de servicio que es transportada es muy grande para la LAN.
 - El bridge de la LAN es forzado a descartar el frame para mantener otros aspectos de QoS

2.5.3. Frame Misordering

El Servicio Mac no permite reordenar frames con la misma prioridad de usuario para direcciones de origen y destino.

2.5.4. Duplicación de Frames

El servicio de Mac no permite la duplicación de frames.

2.5.5. Retardo de Tránsito

El retardo de tránsito de los frame es un lapso de tiempo transcurrido entre un (MA_UNITDATA.request) y (MA_UNITDATA.indication) correspondiente sobre una transferencia de datos satisfactoria.

2.5.6. Tiempo de Vida del Frame

Si los retardos máximos de un frame fueran impuestos por todos los bridge en las redes de área local excede el tiempo de vida del frame deseado debe ser descartado.

2.5.7. Tasa de Error del Frame no Detectado

Para usar los cálculos de FCS para cada frame, la tasa de error no detectado es muy baja.

2.5.8. Tamaño de Unidad de Datos del Servicio Máximo

El tamaño de unidad de datos del servicio máximo está en función de los medios de acceso usados. Un bridge entre dos LAN tiene el tamaño de unidad de datos del servicio máximo del que tiene el más pequeño.

2.5.9. Prioridad

Servicio Mac cuenta con prioridades de usuario como un parámetro de QoS.

2.5.10. Throughput

El throughput total de una Bridged LAN puede ser significativamente más grande que el de una LAN equivalente.

2.6. IEEE 802.1Q⁸

El estándar IEEE 802.1Q es el encargado de proporcionar mecanismos que permitan a múltiples redes con switch compartir información transparente en el mismo medio físico sin ningún tipo de problemas en interferencia entre redes que comparten el medio (Trunking).

Ningún tipo de mecanismo de Calidad de Servicio está definido en este estándar, pero un importante requisito para suministrar QoS es incluido en este estándar, por ejemplo. Habilidad para regenerar prioridades de usuario de los frames recibidos usando prioridades de la información contenida en el frame y regeneración de la tabla de prioridades de usuario para el puerto de recepción.

⁸ Tomado de : <http://standards.ieee.org/getieee802/download/802.1Q-2003.pdf>

2.6.1.- Estructura del Protocolo - VLAN Y LA IEEE 802.1Q

Preamble	SFD	DA	SA	TPID	TCI	Tipo de Longitud	DATOS	FCS
7	1	6	6	2	2	2	42-1496	4

Tabla 2.1.- IEEE 802.1Q frame etiquetado para Ethernet
Fuente: Implementing Cisco Quality of Service (QoS) v2.0

- **Preamble (PRE)** - 7 bytes. PRE es un patrón alterno de unos y ceros el cual es enviado para permitir que el receptor pueda sincronizarse con la transmisión que llega y ubicar el inicio de la trama.
- **Delimitador de inicio del frame (SFD)** - 1 byte. El delimitador del inicio de la trama inicia al comienzo de la trama MAC. El cual es un octeto con la secuencia 10101011.
- **Dirección del destinatario (DA)** - 6 bytes. El campo de DA identifica qué estación (es) puede recibir el frame.
- **Direcciones de la fuente (SA)** - 6 bytes. El campo del SA identifica la estación que envía.
- **TPID** - valor definido de 8100 en hexadecimal. Cuando un frame tiene el EtherType igual a 8100, este frame lleva la etiqueta IEEE 802.1Q/802.1P.
- **TCI** – Control de etiqueta de información con etiqueta de control incluyendo prioridad del usuario, indicador canónico del formato y la identificación de VLAN.

PRI	CFI	VLAN ID
3 bits	1 bit	12 bits

Tabla 2.2.- IEEE 802.1Q parte del frame de Ethernet
Fuente: Implementing Cisco Quality of Service (QoS) v 2.0

- **Prioridad del usuario** – Define la prioridad del usuario, dando ocho niveles de la prioridad (valores 0 – 7). IEEE 802.1P define la operación para estos 3 bits de prioridad del usuario.
- **CFI** - El indicador canónico del formato se configura siempre a cero para los switches de Ethernet. CFI es usado por razones de compatibilidad entre el tipo de red Ethernet y del tipo token ring. Si un frame es recibido en un puerto de Ethernet tiene un CFI configurado en 1, después ese frame no debe ser remitido mientras que está en el puerto no etiquetado.
- **VID** – VID ID es la identificación de VLAN, donde es básicamente usado por el estándar 802.1Q. Tiene 12 bits y permite la identificación de 4096 (2^{12}) VLANs. De las 4096 VIDs posibles, un VID de 0 es usado para identificar prioridad de frames y el valor 4095 (FFF) es reservado, así que las configuraciones posibles máximas de VLAN es 4.094.
- **Tipo de Longitud** - 2 bytes. Este campo indica cualquier número de bytes de datos del cliente MAC que son contenidos en el campo datos del frame, o del tipo ID del frame si el frame es ensamblado usando un formato opcional.
- **Los datos** - Es una secuencia de n bytes ($42 \leq n < 1496$) de cualquier valor. El mínimo total del frame es 64 bytes.

- **Secuencia de Control cíclico (FCS)** - 4 bytes. Esta secuencia contiene un valor de 32 bits de control de redundancia cíclica (CRC), cual fue creado por el MAC que envía y recalculado por el MAC de recepción para comprobar que no haya frames dañados.

2.7. IEEE 802.1P⁹

En el estándar IEEE 802.1p se encuentran: Tipos de tráfico y prioridades de usuario.

Describe importantes métodos para suministrar QoS en el nivel de Mac.

2.7.1.- Tipos de Tráfico

- **Control de red;** Alto requerimiento para conseguir mantener y respaldar la infraestructura de la red.
- **Voz;** El retardo debe ser menor a 10 milésima de segundos.
- **Video;** El retardo debe ser menor a 100 milésima de segundos.
- **Carga controlada;** Para algunas aplicaciones importantes.
- **Excelente Esfuerzo (Excellent Effort);** Best Effort por importancia de usuario.
- **Mejor esfuerzo (Best Effort);** La prioridad ordinaria de LAN
- **Background;** Transferencia Bulk, juegos etc.

Refiérase a la tabla 2.3 y 2.4

Prioridad de Usuario	Acrónimo	Tipo de tráfico
1	BK	Background
2	–	Spare

⁹ <http://standards.ieee.org/getieee802/download/802.1D-2004.pdf>,

0	BE	Best Effort
3	EE	Excelente Effort
4	CL	Controlled Load
5	VI	Video
6	VO	Voz
7	NC	Control de la red

Tabla 2.3.- Tipos de Tráfico y Prioridad de Usuario según IEEE 802.1p.
Fuente: IEEE 802.1D Versión 2004 Anexo G.

Número de colas	Tipos de tráfico
1	BE, EE, BK, VO, CL, VI, NC.
2	BE, EE, BK, VO, CL, VI, NC.
3	BE, EE, BK, CL, VI, VO, NC.
4	BK, BE, EE, CL, VI, VO, NC.
5	BK, BE, EE, CL, VI, VO, NC.
6	BK, BE, EE, CL, VI, VO, NC.
7	BK, BE, EE, CL, VI, VO, NC.

Tabla 2.4.- Asignación de Colas y Tipos de Tráfico según IEEE 802.1p.
Fuente: IEEE 802.1D Versión 2004.

2.8. IEEE 802.3

Es el nombre del comité de estandarización del IEEE y por extensión se denominan así los estándares por él producidos.

La primera versión fue un intento de estandarizar ethernet aunque hubo un campo de la cabecera que se definió de forma diferente. Posteriormente existieron ampliaciones

sucesivas al estándar que cubrieron las ampliaciones de velocidad (Fast Ethernet, Gigabit Ethernet y el de 10 Gigabits), redes virtuales, hubs, conmutadores y distintos tipos de medios, tanto de fibra óptica como de cables de cobre así como par trenzado y coaxial.

2.9. IEEE 802.7

Es el estándar que normaliza el Ancho de Banda. Que se refiere a la transmisión de datos en el cual se envían simultáneamente varias peticiones de información, con el objeto de incrementar la velocidad de transmisión efectiva. En ingeniería de redes este término se utiliza también para los métodos en donde dos o más señales comparten un medio de transmisión.

Algunas de las variantes de los servicios de línea de abonado digital (del inglés Digital Subscriber Line, DSL) son de banda ancha en el sentido en que la información se envía sobre un canal y la voz por otro canal, pero compartiendo el mismo par de cables. Los módems analógicos que operan con velocidades mayores a 600 bps también son técnicamente banda ancha, pues obtienen velocidades de transmisión efectiva mayores usando muchos canales en donde la velocidad de cada canal se limita a 600 baudios. Por ejemplo, un modem de 2400 bps usa cuatro canales de 600 baudios. Este método de transmisión contrasta con la transmisión en banda base, en donde un tipo de señal usa todo el ancho de banda del medio de transmisión, como el Ethernet 100BASE-T

2.10. IEEE 802.8

Define las características de las conexiones con fibra óptica, la fibra óptica es una guía de ondas en forma de filamento, generalmente de vidrio (en realidad, de polisilicio), aunque también puede ser de materiales plásticos, capaz de guiar una potencia óptica (lumínica), generalmente introducida por un láser, o por un LED. Las fibras utilizadas en telecomunicación a largas distancias son siempre de vidrio, utilizándose las de plástico solo en algunas redes de ordenadores y otras aplicaciones de corta distancia, debido a que presentan mayor atenuación que las de cristal.

Cada filamento consta de un núcleo central de plástico o cristal (óxido de silicio y germanio) con un alto índice de refracción, rodeado de una capa de un material similar con un índice de refracción ligeramente menor. Cuando la luz llega a una superficie que limita con un índice de refracción menor, se refleja en gran parte, cuanto mayor sea la diferencia de índices y mayor el ángulo de incidencia, se habla entonces de reflexión interna total.

“Así, en el interior de una fibra óptica, la luz se va reflejando contra las paredes en ángulos muy abiertos, de tal forma que prácticamente avanza por su centro. De este modo, se pueden guiar las señales luminosas sin pérdidas por largas distancias.

La fibra óptica ha representado una revolución en el mundo de las telecomunicaciones, por cuanto ha desplazado a los cables de cobre para la transmisión de grandes cantidades de información, sea en forma de canales telefónicos, televisión, datos, etc.”¹⁰

¹⁰ [http:// www.IEEE.org](http://www.IEEE.org)

2.11. IEEE 802.9

Redes Integradas de Datos y Voz. El grupo de trabajo del IEEE 802.9 trabaja en la integración de tráfico de voz, datos y vídeo para las LAN 802 y Redes Digitales de Servicios Integrados (ISDN's). Los nodos definidos en la especificación incluyen teléfonos, computadoras codificadores/decodificadores de vídeo (codecs). La especificación ha sido llamada Datos y Voz Integrados (IVD). El servicio provee un flujo multiplexado que puede llevar canales de información de datos y voz conectando dos estaciones sobre un cable de cobre en par trenzado. Varios tipos de diferentes de canales son definidos, incluyendo full duplex de 64 Kbps sin switcheo, circuito switcheado, o canales de paquete switcheado.

2.12. CALIDAD DE SERVICIO EN UNA RED

2.12.1. Introducción

“Calidad de Servicio (QoS) se refiere a la capacidad que posee una red para proporcionar mejor servicio al tráfico escogido de la red sobre varias tecnologías, inclusive Frame Relay, Modo de Transferencia Asíncrono (ATM), Ethernet, redes 802.1, SONET, y las redes IP-Router que pueden utilizar cualquier o todas estas tecnologías. La meta primaria de QoS deberá proporcionar la prioridad inclusive ancho de banda dedicada, la inestabilidad y estado latente controlados (requerido por algún tiempo real y el tráfico recíproco), y características mejoradas de pérdida. También es importante cerciorarse de proporcionar la prioridad para uno o más flujos para que los otros flujos no fallen. Las tecnologías de QoS proporcionan los componentes

elementales que se utilizarán para aplicaciones futuras de negocio en el campus, WAN, y las redes de proveedor de Internet. Este capítulo resume las características y los beneficios del QoS proporcionado por el IOS QoS".¹¹

La QoS tiene, básicamente, cuatro variantes estrechamente relacionadas:

- La QoS que el usuario desea.
- La que el proveedor ofrece.
- La que el proveedor consigue realmente.
- Finalmente, percibe el usuario.

Recoge varios parámetros o atributos que describen un servicio, tales como:

- Reserva ancho banda.
- Retardo extremo a extremo.
- Jitter.
- Tasa de error.

El software IOS QoS permite a redes complejas controlar y atender previsiblemente una variedad de aplicaciones y tipos de tráfico. Casi cualquier red puede aprovecharse de QoS, si es una red corporativa pequeña, un proveedor de servicios Internet, o una red de la empresa. El software IOS QoS proporciona estos beneficios:

2.12.2. El control sobre recursos

Los administradores de la red poseen el control sobre los recursos como son: (ancho de banda, el equipo, las facilidades de ancho-área, etc). Por ejemplo, Se puede limitar el

¹⁰ Calidad de servicio\RedIRIS - Modelo de evaluación de QoS para una red de Campus.htm

ancho de banda consumida sobre una conexión de elemento principal por transferencias de FTP o da la prioridad a un acceso importante de la base de datos.

- **El uso más eficiente de la administración del análisis de la red de recursos.**

Usando una red e instrumentos de contabilidad, usted sabrá lo que en su red se utiliza y estará preparado para atender el tráfico más importante de la red.

- **Atender hecho a la medida.**

El control y la visibilidad proporcionados por QoS permiten a proveedores de servicios de Internet a ofrecer grados de seguridad hechos a la medida de la diferenciación del servicio a sus clientes.

- **La coexistencia de aplicaciones de misión crítica.**

QoS se asegura de que su WAN sea utilizada eficientemente por las aplicaciones de misión crítica que es muy importante en su negocio, esas demoras de ancho de banda, tiempo mínimo sensible requerido para multimedia, las aplicaciones de voz estén disponible, y que otras aplicaciones que utiliza la conexión obtiene su servicio justo sin intervenir con el tráfico de misión crítica.

- **La base para una red completamente integrada en el QoS futuro.** Implementación de tecnología en su red puede ser ahora un primer paso hacia la red multimedia completamente integrada necesaria a un futuro próximo.

2.12.3. CoS: Clase de Servicio

Implica dos procedimientos:

Priorización de los distintos tipos de tráfico claramente definidos a través de la red.

Definición de un pequeño número de clases de servicio.

Priorizar es importante en los puntos de congestión de la red, donde las decisiones de priorización pueden ser realizadas por puentes y encaminadores.

De ninguna manera se debe confundir CoS con QoS, pues, a diferencia de QoS, CoS no garantiza ancho de banda, en cambio permite a los administradores de red solicitar prioridad para el tráfico basándose en la importancia de éste.

Un claro ejemplo de tecnología que usa CoS es el estándar **IEEE 802.1p**

2.12.4. TOS: Tipo de Servicio.

El tipo de servicio, es aquel que reserva ancho de banda con anticipación y después se asigna el tráfico que necesite preferencia, como el de voz o un CoS con prioridad, de modo que este tráfico pueda utilizar el ancho de banda reservado.

Parte del protocolo IP Versión 4 reserva un campo en el paquete IP para el tipo de servicio (IP TOS). En este campo se pueden especificar los atributos de fiabilidad, capacidad de procesamiento y retardos del servicio.

2.13. ARQUITECTURA BÁSICA DE QoS

La arquitectura básica introduce las tres partes fundamentales para la implementación de QoS:

- **Clasificación.** Estas técnicas identifican qué aplicaciones han generado qué paquetes. Sin clasificación, la red no puede determinar qué hacer con un paquete determinado.

- **Marcación.** Tras su identificación, el paquete se “marca” de modo que otros dispositivos de la red puedan a su vez identificarlo fácilmente. Como este proceso puede resultar intensivo y complejo, sólo debería realizarse una vez.
- **Priorización.** Puesto que la red es capaz de diferenciar, por ejemplo, una conversación telefónica de una navegación Web, la priorización asegura que una gran descarga desde Internet no interrumpa la conversación telefónica.

Todo el tráfico debe ser identificado en la troncal de la red para asegurar la priorización. Un hacker podría marcar deliberadamente un tráfico convencional de una organización como de alta prioridad, sustrayendo ancho de banda al tráfico crítico y causando el caos. Esto es conocido como ataques de denegación de servicio o DoS (Denialof-Service).Analizando todo el tráfico a medida que entra en la red, los ataques de seguridad pueden ser detectados y detenidos inmediatamente, antes de que causen problemas.

2.14. FUNDAMENTACION TEÓRICA DE LAS METODOLOGÍAS MIRA

2.14.1. Introducción

Esta metodología describe la arquitectura y características avanzadas de una plataforma de monitorización y análisis de tráfico para redes IP, desarrollada en el marco del proyecto MIRA. Una plataforma de análisis y monitorización de tráfico es una metodología de gran utilidad para los operadores, ya que les permite estudiar las características del tráfico cursado por sus redes, ayudándoles a conocer el uso que se

está dando a sus infraestructuras. En este sentido, MIRA es una metodología avanzada que incorpora novedosas características, como el análisis automático de contenidos (no únicamente cabeceras de protocolos), posibilidades de despliegue distribuido, detección de ataques de seguridad y soporte para IPv6, entre otras. Además, es versátil y soporta distintas tecnologías de subred, como Ethernet o ATM.

2.14.2. Características de la metodología MIRA

2.14.2.1. Análisis de contenidos

MIRA es capaz de realizar análisis convencionales basados en parámetros de la cabecera de los paquetes IP (como direcciones y puertos TCP/UDP) durante el post-procesado, resulta más interesante el análisis de contenidos de paquete que se realiza para extraer síntomas en los flujos de tráfico. El conjunto de síntomas a buscar se especifica en un fichero de texto de configuración de sintaxis sencilla, como muestra el ejemplo de la tabla 2.1.

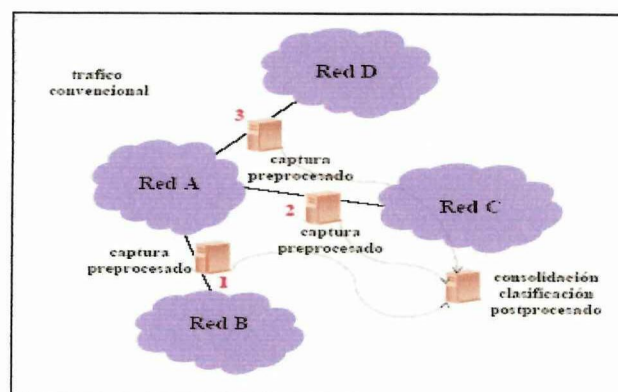


Grafico 2.1: Despliegue de distribución de MIRA
Fuente: Redes de computadoras. Andrew Tanenbaum

2.14.2.2. Detección de tráfico lúdico

Actualmente, el auge de las aplicaciones de intercambio de ficheros entre iguales (P2P) lleva a que Internet se utilice cada vez más para transmitir contenidos de tipo lúdico. Estas transmisiones pueden llegar a utilizar un porcentaje significativo del ancho de banda en las redes de los operadores, lo cual justifica la utilización de metodologías como MIRA para medir y controlar su impacto, especialmente si la transmisión de tales contenidos va en contra de la política de uso aceptable de la red.

En concreto, dentro de las metodologías MIRA se han desarrollado técnicas especiales para la detección del tráfico de contenidos.

2.14.2.3. Detección de ataques de seguridad

Internet es un entorno potencialmente inseguro, donde existen amenazas de seguridad para los equipos que a ella se conectan. Los ataques utilizan la red, generando un tráfico que en ocasiones puede ser detectado e identificado como peligroso.

MIRA incorpora funciones especializadas en la detección del tráfico sospechoso, involucrado en la realización de ataques o incidencias de seguridad de algún tipo (virus, troyanos, etc.), las cuales se utilizan en la primera etapa del preprocesado para separar este tráfico sospechoso del tráfico convencional.

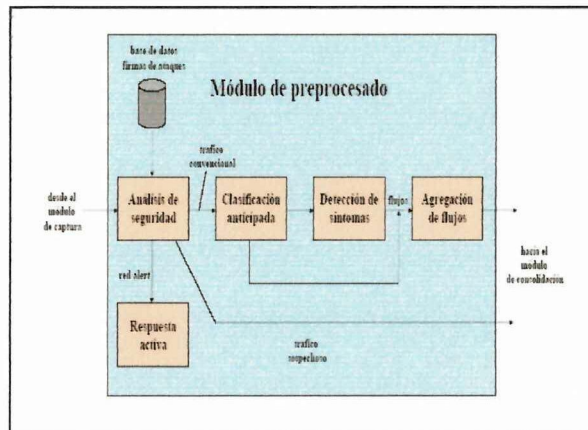


Grafico 2.2: Detección de ataques de seguridad
Fuente: Redes de computadoras. Andrew Tanenbaum

Obsérvese que es necesario realizar este preprocesado al principio, ya que posteriores etapas eliminan el paquete capturado y, con ello, la posibilidad de detectar tráfico sospechoso.

El analizador encargado de realizar el análisis de seguridad en el tráfico capturado es un recubrimiento de la herramienta NIDS (Network Intrusión Detection System, Sistema de Detección de Intrusiones de Red) de libre distribución.

En muchos aspectos, este analizador es similar al ya descrito analizador de contenidos de la metodología MIRA que se encarga de la búsqueda de patrones, pero hay dos diferencias fundamentales.

En primer lugar, realiza un análisis basado en estados que le permite detectar ataques que involucran un conjunto paquetes IP. Aparte de algunos ataques que, por su naturaleza, utilizan más de un paquete (como una exploración de puertos) y del uso de fragmentación IP (una técnica que a menudo los atacantes utilizan para confundir precisamente a sistemas de detección no basados en estados), normalmente los flujos de paquetes estarán multiplexados en el fichero de captura.

En segundo lugar, la detección de tráfico sospechoso está basada en firmas. Una firma es un conjunto de parámetros presentes en un paquete (o flujo de paquetes) que identifican un tipo de ataque. Por ejemplo, un paquete enviado desde el puerto TCP 6789,

2.14.2.4. Bajo coste

MIRA está basada en el uso de equipos convencionales como componente hardware (en las pruebas realizadas en RedIris, se utilizaron PCs con equipamiento hardware convencional y sistemas operativos libre, FreeBSD y GNU/Linux) como componente software. Esto hace que sea una plataforma de bajo coste comparada con las herramientas comerciales existentes.

2.15. CONTROL DE TRÁFICO EN LA RED

En estas líneas de trabajo se pretende introducir algunas nociones de control de tráfico, presentando una herramienta que provee los medios para lograr la tarea de configuración de las políticas para el mismo. Posteriormente, se presentaran algunos resultados y planes acerca de trabajos futuros.

2.15.1 Introducción

El termino control de trafico hace referencia al subsistema de colas de paquetes en una red o dispositivo de red. El control de tráfico consiste de diversas operaciones. Clasificación es el mecanismo por el cual se identifican los paquetes y se los coloca en flujos o clases individuales.

Policing.- Es el mecanismo por el cual se limita la cantidad de paquetes o bytes en un flujo que corresponde a una clasificación particular. Scheduling es el proceso de decisión a través del cual se ordenan los paquetes para ser transmitidos.

Shaping.- Es el proceso a través del cual los paquetes son demorados y transmitidos para producir un flujo predecible. Estas características del sistema de control de tráfico pueden combinarse de tal forma de reservar un determinado ancho de banda para un flujo de datos determinado (o una aplicación), o para limitar el ancho de banda disponible para un flujo o aplicación en particular.

“El siguiente listado no pretende ser una lista exhaustiva de las soluciones disponibles para los usuarios mediante el uso de control de tráfico, pero introduce los tipos de problemas que pueden ser sorteados usando los mecanismos de control de tráfico para maximizar la usabilidad de un enlace de red”¹².

- Limitar el ancho de banda total disponible a un valor fijo conocido.
- Limitar el ancho de banda de un usuario, servicio o cliente en particular.
- Maximizar el throughput de tráfico TCP en un enlace asimétrico.
- Reservar ancho de banda para un usuario, servicio o cliente en particular.
- Priorizar tráfico sensible a la latencia.
- Realizar una administración y distribución equitativa del ancho de banda disponible.
- Filtrar un tipo particular de tráfico.

¹² Arturo Azcorra: Metodologías para la inspección de tráfico en redes avanzadas (MIRA), Telecom I+D'05. Noviembre 2006. Madrid, España. UC3M

2.16. LOGROS O INSUFICIENCIAS OBSERVADAS EN EL SISTEMA ACTUAL.

2.16.1. Análisis de la Situación Actual de la Dirección de Servicios Informáticos de la Universidad Técnica de Cotopaxi

Actualmente la Dirección de Servicios Informáticos cuenta con tecnología de punta la misma que está siendo subutilizada ya que sus servidores y los concentradores no se encuentran trabajando para lo que fueron diseñados esto por el escaso numero de computadores que trabajan en la Universidad y mientras no se habilite nuevos laboratorios y mas usuarios de computadores no podría mejorar el panorama, a continuación se detalla los equipos y el mapa de ubicación de equipos con el que cuenta la Universidad en la actualidad, al momento de desarrollar la presente aplicación, teniendo en cuenta que el campus se encuentra en pleno funcionamiento en forma física sus instalaciones mas no la parte tecnológica.

2.17. SERVIDORES

2.17.1. Servidor COMPAQ PROLIANT

Información General

Tipo	Servidor
Uso recomendado	Empresarial
Factor de Forma	Torre
Cantidad de Compartimentos Frontales	4
Cantidad de compartimentos de Hot Swap	4
Anchura	27 cm.
Profundidad	57.6 cm.
Altura	47.3 cm.

2.17.2. Servidor Dell PowerEdge 1800

Memoria Cache	
Tipo	L2- Advanced Transfer Cache
Tamaño Instalado	256KB (Instalados) / 512 KB(max)
Memoria RAM	
Tamaño Instalado	256 MB /4 GB (max)
Tecnología	SDRAM – ECC
Velocidad de memoria	133 Mhz
Factor de Forma	DIMM 166 PIN
Controlador de Almacenamiento	
Tipo	1 x SCSI – integrado – PCI
Tipo de Controlador Interfaz	Ultra2 Wide SCSI
Almacenamiento	
Unidad de disquete	Disquete de 3.5 “ de 1.44 MB
Disco Duro	2 x 18.2 GB hot swap – Ultra2 Wide SCSI
Conexión de Redes	
Conexión de Redes	Adaptado de red v- PCI – Integrado
Protocolo de Interconexión de datos	Ethernet, Fast Ethernet
Red / Protocolo de Transporte	TCP/IP
Cumplimiento de Normas	IEEE 802.3, IEEE 802. 3U
Alimentación	
Cantidad Máxima Soportada	2
Voltaje Necesario	CA 100/240 ± 100% (50/60 Hz.)
Potencia Suministrada	325 vatios
Cumplimiento de normas	EPA Energy Star
Sistemas Operativos	
OS proporcionado	Controladores y utilidades,
Software	Compaq Insight Manager, Compaq SmartStart
Parámetros de Entorno	
Temperatura mínima de funcionamiento	10° C
Temperatura máxima de funcionamiento	35°C
Ámbito de humedad de funcionamiento	20 – 80 %

Factor de Forma	Torre
Procesadores	2 Microprocesadores Intel Xeon, con tecnología de 64 bits de Memoria Ampliada hasta a 3, 4 Ghz.
Bus Frontal	800 Mhz
Cache	1 MB L2
Chipset	Intel E7250
Memoria	2048 MB en DDR2 de 400 con disponibilidad de ampliar hasta 12 GB en un único bastidor de "Gb DIMM
Canales de E/S	Seis en total de dos ranuras PCI Express (1 * 8 vías y 1 * 4 vías) dos ranuras PCI- X (64bits/100 Mhz); una PCI(32bits/33Mhz, 5v) y una PCI (64 bits/66Mhz)
Controlador de Unidad	Canal simple incorporado Ultra320 SCSI y controlador SATA de dos canales
Controlador RAID	CERC SATA de 6 canales opcional, CERC SATA 2S, PERC 4/DC, PERC4/SC y PERC4a/DC
Capacidad de Unidades de Disco	Seis unidades SCSI conectables en caliente Ultra320 de 1 "o seis de SATA de conexión por cable
Almacenamiento Interno máximo	SCSI; hasta 1,8 TB con soporte para y disponibilidad de disco duro 300GB; SATA: hasta 1,5 TB
Unidades de disco duro	Originalmente cuenta con dos discos duros de 76 GB, el equipo es expandible a seis de diferentes capacidades y velocidades estos pueden ser SATA o SCSI
Almacenamiento Interno	Unidades de 10K / 15K RPM SCSI, unidades 7200 RPM SATA
Almacenamiento externo	SCSI de PowerVault de Dell y almacenamiento de canal de fibra de DEII/EMC
Opciones de copia de seguridad en cinta	Interno; PowerVault 100T, 110T; unidades de cinta de altura ½ soportadas internamente

	Externo: PowerVault 114T, 122T y 132T
Tarjeta de Interfaz de Red	Incorporado simple Intel 10/100/1000Gigabit NIC, Intel PRO/1000MT Gigabit NIC(cobre), Intel PRO/1000 MF Gigabit NIC (fibra)
Fuente de Alimentación	650 W no redundante o alimentación redundante conectable en caliente a 675W
Disponibilidad	Memoria ECC, Correccion de Datos de dispositivo simple(SDDC), conexión en caliente opcional Unidades de disco duro SCSI, alimentación redundante de conexión en caliente opcional, chasis sin necesidad de herramientas, soporte para canal de fibra de alta disponibilidad y cluster SCSI, hardware o software RAID opcional ; Active ID
Video	ATI Radeon 7000-M incorporado con SDRAM de 16MB
Gestión Remota	Controlador de gestión de placa base con soporte IPMI 1.5, accesible mediante red o puerto serie, tarjeta PCI DRAC 4/P opcional
Gestión de Sistemas	OpenManage de DELL
Soporte de Rack	4 postes (bastidor Dell) y otros fabricantes
Sistemas Operativos	Microsoft, Linux, Solaris , Novell Netware

2.17.3. PC Server

En la actualidad por el crecimiento a nivel tecnológico de la Dirección de Servicios Informáticos se ha visto en la necesidad de adaptar momentáneamente algunos computadores normales, para que hagan las funciones de servidores, en total se dan con 3 computadores que hacen de servidores Web, Bases de Datos y RespalDOS.

PLACA BASE

Tipo	Torre
Procesador	Intel Pentium 4, 2800 MHz.(21 * 133)
Reloj externo	533 MHz.
Identificación del socket	XU1 Processor
Placa Base	Hewlett-Packart HP dc5000 uT(PB642A)
Chipset de la Placa Base	Intel Morgan Hill i865GV
Memoria del Sistema	503 MB DDR SDRAM
Tipo de BIOS	Compaq(02/12/2004)
Puerto de Comunicación	Puerto de Comunicaciones (COM1)
Puerto de Comunicación	Puerto de Comunicaciones (LPT1)

Almacenamiento

Controlador IDE	Controladora de almacenamiento Intel(r) 82801EB Parallel Ultra ATA-24DB
Disco Duro	Maxtor 6Y080L0 (80 GB, 7200 RPM, Ultra – ATA/133)
Lector Óptico	HL- DT –ST CD – RW GCE – 8526B (52x/32x/52x CD-RW)
Lector Óptico	SAMCUNG CD-ROM SC- 152L (52x CD ROM)

2.17.4. SWITCH

En lo que tiene que ver a los concentradores la Dirección de Servicios Informáticos cuenta con la siguiente infraestructura la misma que se detalla a continuación:

Switch 3COM OfficeConnect Dual Speed de 16 Puertos

Información del Producto:			
Clave de Artículo:	55015	Garantía:	1 año
Modelo del Fabricante:	3C16792A		

Este switch básico y económico acelera las aplicaciones de base de datos, contabilidad y multimedia, así como el intercambio de archivos. Idóneo para servidores de alta velocidad, troncales o estaciones de trabajo de usuarios que requieren un alto rendimiento. O utilice este switch para incrementar más hubs Fast Ethernet a un grupo de trabajo. El Auto MDI-MDIX en cada puerto simplifica la expansión de red al eliminar los errores de cableado más comunes, tanto si el puerto está conectado a un servidor, a un PC o a otro switch o hub.

Especificaciones

- Con instalación plug-and-play y sin necesidad de configuración, el switch encaja fácilmente en su red sin administración
- El Auto MDI/MDIX en cada puerto simplifica la expansión de red al eliminar los errores de cableado más comunes
- Dieciséis puertos con auto-detección identifican automáticamente la velocidad del dispositivo conectado para maximizar el rendimiento de la red

- Con instalación plug-and-play y sin necesidad de configuración, encaja fácilmente en su red sin administración
- La función full-duplex soporta la transferencia de datos en los dos sentidos, duplicando así el ancho de banda efectivo de la red
- El diseño compacto, sin ventiladores, garantiza un funcionamiento silencioso en espacios de pequeñas oficinas
- Los conectores en la parte trasera ayudan a reducir la acumulación de cables enredados

Especificaciones de producto Puertos totales:

- 16 puertos 10/100 Ethernet con detección automática
- Interfaces con los medios: 10/100BASE-TX/RJ-45

Características de switching Ethernet:

Store-and-forward; autonegociación full/half dúplex

Altura: 54,6 mm

Anchura: 228 mm

Fondo: 185,4 mm

Switch 3Com® SuperStack® 3 Baseline 10/100 de 24 puertos

Características y ventajas

El Switch 3Com® SuperStack® 3 Baseline 10/100 de 24 puertos es un switch sin bloqueo y sin necesidad de administración diseñado para oficinas pequeñas a medianas.

Este switch de clase empresarial, que se puede instalar en rack, puede colocarse en el armario de cableado o como unidad autónoma.

El switch viene pre-configurado para una instalación rápida y fácil, utilizando económicos cables de cobre. Su auto-negociación ajusta la velocidad del puerto con la del dispositivo de comunicación. Cualquiera de los 24 puertos del switch pueden ofrecer Ethernet 10BASE-T para usuarios con requerimientos promedio de ancho de banda, o Fast Ethernet 100BASE-TX para usuarios de potencia con conexiones de red más nuevas.

Además, la detección automática del tipo de cable Ethernet (MDI/MDIX) simplifica las conexiones del cable. Y el establecimiento integrado de prioridades IEEE 802.1p con dos filas de prioridades facilita la administración del tráfico en redes de empresas más grandes.

Al igual que todos los productos 3Com SuperStack 3 Baseline, este switch ofrece una practicidad poderosa y rica en funcionalidad en un robusto paquete diseñado para brindar fiabilidad, larga vida y un bajo coste total de propiedad.

- Este switch funciona sin necesidad de configuración o software de administración
- El rendimiento sin bloqueo se traduce en un mejor acceso a los recursos de la red
- La auto-negociación 10/100 determina automáticamente la velocidad correcta para el puerto

- MDI/MDIX automático en todos los puertos simplifica la instalación al permitir una conexión directa a otro dispositivo, utilizando cables directos o entrecruzados
- Establecimiento de prioridades- IEEE 802.1p con dos filas de prioridad por puerto; libera las redes para las aplicaciones en tiempo real y otras aplicaciones de alta prioridad
- Su sólido diseño y calidad de construcción aseguran una operación fiable y larga vida.
- Se puede usar junto con otros switches y hubs 3Com® SuperStack® 3 Baseline para expandir su capacidad
- Se puede instalar en un rack o apilarse para maximizar el espacio disponible; su tamaño estándar 1RU simplifica la planificación del espacio

Puertos: 24 puertos 10BASE-T/100BASE-TX con auto-detección y auto-configuración
MDI/MDIX

Interfaces para medios: RJ-45

Funciones de switching Ethernet: Velocidad total sin bloqueo en todos los puertos Ethernet, auto-negociación y control de flujo bidireccional / semi-dúplex, establecimiento de prioridades de tráfico, 802.1p

Direcciones MAC que se soportan: 4,000

Alto: 4.36 cm (1.7 pulgadas)

Ancho: 44 cm (17.3 pulgadas)

Profundidad: 23.5 cm (9.3 pulgadas)

Switch 3Com® Baseline Switch de 16 Puertos 10/100Mbps

El Switch 3Com® SuperStack® 3 Baseline 10/100 de 16 puertos es un switch sin bloqueo y sin necesidad de administración diseñado para oficinas pequeñas a medianas. Este switch de clase empresarial, que se puede instalar en un rack, puede colocarse en el armario de cableado o como unidad autónoma.

El switch viene pre-configurado para una instalación rápida y fácil, utilizando económicos cables de cobre. Su auto-negociación ajusta la velocidad del puerto con la del dispositivo de comunicación. Cualquiera de los 16 puertos del switch pueden ofrecer Ethernet 10BASE-T para usuarios con requerimientos promedio de ancho de banda, o Fast Ethernet 100BASE-TX para usuarios de potencia con conexiones de red más nuevas. Además, la detección automática del tipo de cable Ethernet (MDI/MDIX) simplifica las conexiones del cable. Y el establecimiento integrado de prioridades IEEE 802.1p con dos filas de prioridades facilita la administración del tráfico en redes de empresas más grandes.

- Este switch funciona sin necesidad de configuración o software de administración
- El rendimiento sin bloqueo se traduce en un mejor acceso a los recursos de la red
- La auto-negociación 10/100 determina automáticamente la velocidad correcta para el puerto
- MDI/MDIX automático en todos los puertos simplifica la instalación al permitir una conexión directa a otro dispositivo, utilizando cables directos o entrecruzados

- Establecimiento de prioridades- IEEE 802.1p; con dos filas de prioridad por puerto- libera las redes para las aplicaciones en tiempo real y otras aplicaciones de alta prioridad
- Su sólido diseño y calidad de construcción aseguran una operación fiable y larga vida
- Se puede usar junto con otros switches y hubs 3Com® Baseline para expandir su capacidad
- Se puede instalar en rack o apilarse para maximizar el espacio disponible; su tamaño estándar 1RU simplifica la planificación del espacio

Especificaciones de producto

- Puertos: 16 puertos 10BASE-T/100BASE-TX con auto-detección y auto-configuración MDI/MDIX
- Interfaces para medios: RJ-45
- Funciones de switching Ethernet: Velocidad total sin bloqueo en todos los puertos Ethernet, auto-negociación y control de flujo bidireccional semi-dúplex, establecimiento de prioridades de tráfico, 802.1p
- Direcciones MAC que se soportan: 4,000

Alto: 4.36 cm (1.7 pulgadas)

Ancho: 44 cm (17.3 pulgadas)

Profundidad: 23.5 cm (9.3 pulgadas)

HUB 3COM Office Connect, Dual Speed, 8 Puertos, 10/100Mbps.

Características y ventajas

Conectividad asequible en red de alta velocidad para las pequeñas empresas

Este flexible y fiable conmutador 'plug and play' ha sido diseñado específicamente para ofrecer a las pequeñas empresas o a las oficinas en el hogar, una vía de migración suave al rendimiento Fast Ethernet, con soporte para los ordenadores y los dispositivos de red adaptados a Ethernet.

Sus ocho puertos 'autosensing' 10/100 se adaptan a la velocidad de cualquier dispositivo para optimizar el rendimiento. Su conmutador integrado conecta sin obstáculos a los usuarios de 10/100 Mbps.

- Soporta hasta ocho usuarios o dispositivos
- Su conmutador interno integra segmentos de 10 y de 100 Mbps
- Sus indicadores luminosos de estado y colisión simplifican las tareas de monitorización
- Su puerto MDI/MDIX ofrece una conexión sencilla con otro concentrador o conmutador OfficeConnect® de 3Com®, o con un servidor o PC
- Ocupa muy poco espacio gracias a su reducido tamaño Su sistema de anclaje de una sola pieza facilita la ampliación
- Presenta un diseño muy ergonómico con un claro panel frontal que facilita la solución de problemas
- Su fuente de alimentación externa y su diseño de autoenfriado, eliminan la necesidad de un ruidoso ventilador.

Especificaciones de producto

- Puertos por concentrador: Ocho Ethernet 10/100 Mbps
- Soportes: Ocho conectores RJ-45 10BASE-T/100BASE-TX
- Indicadores luminosos del sistema: Colisión, energía
- Indicadores luminosos de puertos: Velocidad de la red (10 ó 100 Mbps)
- Sistemas op. que soporta: Novell NetWare, Windows 2000/98/95/NT 4.0
- Tipo de concentrador: Novell NetWare, Windows 2000/98/95/NT 4.0
- Requisitos de alimentación: 3 VA

Alto: 4,2 cm (1,6 in)

Ancho: 22,8 cm (9,1 in)

Fondo: 13,5 cm (5,3 in)

Contenidos del paquete

- Concentrador
- Adaptador de corriente de 11 vatios
- Soportes de goma
- Sistema de aplicación de un solo anclaje
- Guía del usuario

3Com® Baseline Switch 2016

Características y ventajas

El 3Com® Baseline Switch 2016 es un switch 10/100 de 16 puertos, sin bloqueo y sin administración diseñado para oficinas pequeñas a medianas. Este switch de clase empresarial, que se puede instalar en un rack, puede colocarse en el armario de cableado o como unidad autónoma.

El switch viene pre-configurado para una instalación rápida y fácil, utilizando económicos cables de cobre. Su auto-negociación ajusta la velocidad del puerto con la del dispositivo de comunicación.

Cualquiera de los 16 puertos del switch pueden ofrecer Ethernet 10BASE-T para usuarios con requerimientos promedio de ancho de banda, o Fast Ethernet 100BASE-TX para usuarios de potencia con conexiones de red más nuevas. Para simplificar la conexión de cables, los 26 puertos detectan automáticamente el tipo de cable Ethernet (MDI/MDIX).

El rendimiento sin bloqueo se traduce en un mejor acceso a los recursos de la red

La auto-negociación 10/100 determina automáticamente la velocidad correcta para el puerto

MDI/MDIX automático en todos los puertos simplifica la instalación al permitir una conexión directa a otro dispositivo, utilizando cables directos o entrecruzados

Su sólido diseño y calidad de construcción aseguran una operación fiable y larga vida

Se puede instalar en rack o apilarse para maximizar el espacio disponible; su tamaño estándar 1RU simplifica la planificación del espacio

2.18. DESCRIPCION DEL ENTORNO

2.18.1. Elementos de la Red

En la Universidad Técnica de Cotopaxi en la actualidad existen 3 Centros de Datos los cuales dan servicios a las diferentes áreas de la institución. Los Centros de Datos se encuentran interconectados por cable utp 5e y cuya configuración es la EIA/TIA

568^a(CD 1 se encuentra en la Dirección de Servicios Informático en el segundo piso de la Universidad) y por cable UTP interconectado el (CD2 y el CD3) el CD2 se encuentra en el laboratorio 1 y 2.El CD3 se encuentra ubicada en el laboratorio 3.

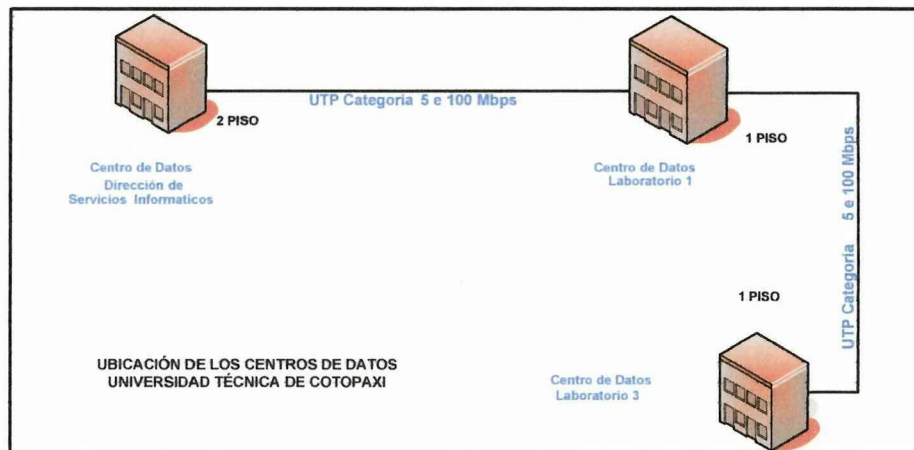


Figura 2.3. Distribución de los Centros de Datos UTC.
Fuente: Grupo Investigador

Como podemos observar en la grafica anterior el Centro de datos 1 es el que se encarga de distribuir las comunicaciones en toda la Universidad, este a su vez se comunica con los Centros de datos 2 y 3 los mismos que abastecen a los laboratorios y las oficinas que se encuentran en la Planta Baja del edificio antiguo de la UTC.

En la presenta grafica no encontramos el Edificio Verde como Centro de datos ya que es una red independiente la misma que por el numero de usuarios y la arquitectura planteada no cumple para ser tomado todavía como Centro de datos, sino más bien como un canal de datos, el mismo que llega a un concentrador y se encarga únicamente de distribuir la información.

2.18.2. Centro de Datos 1

En el centro de Datos 1 se encuentra equipado de un Rack el mismo que se encuentra distribuyendo las redes a todos los estamentos universitarios.

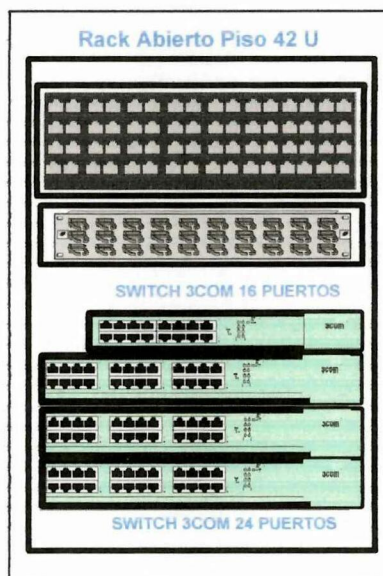


Figura 2.4. Distribución de los Centros de Datos UTC.
Fuente: Grupo Investigador

El Centro de Datos 1 es el distribuidor principal de servicios a la Institución al cual todos los demás centros de Datos deben conectarse para lo cual se ha venido utilizando cable UTP categoría 5e el cual está interconectado con los Centros de Datos 2 y el Centro de Datos 3.

A continuación se muestra como en la actualidad se distribuye el enlace mediante las redes el mismo que parte del Centro de Datos 1 a los Centros de Datos 2 y 3, y las dependencias más próximas a la oficina de Dirección de Servicios Informáticos que se le ha llamado Centro de Datos 1.

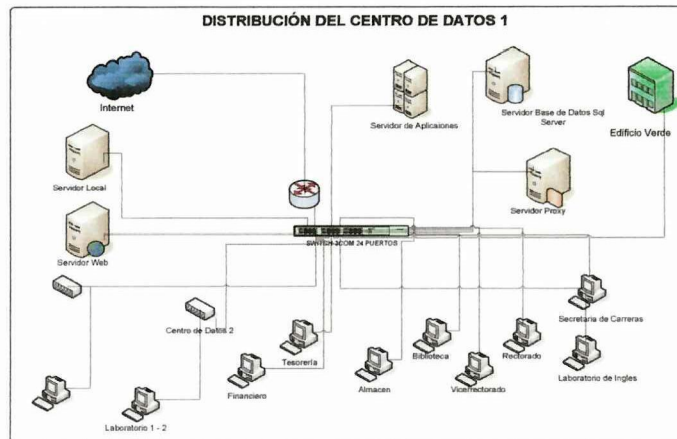


Figura 2.5.: Distribución de Equipos y Red UTC – Noviembre 2006
Fuente: Grupo Investigador

2.18.3. Centro de Datos 2

En el Centro de Datos 2 se encuentra la siguiente distribución la misma que comprende los laboratorios informáticos 1 y 2 que se encuentran distribuidas 19 computadores por laboratorio. Refiérase a la figura 2.7.

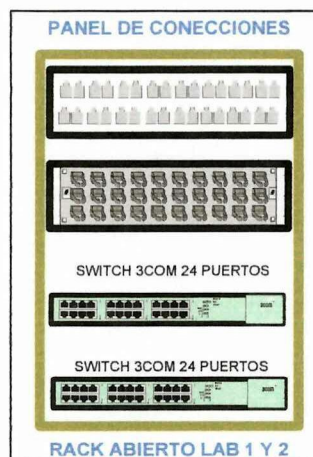


Figura 2.6.: Rack del Centro de datos 2– Marzo 2007
Fuente: Grupo Investigador

La distribución se lo hace a través de dos switch los mismos que son interconectados a través de un patch panel en donde se encuentran todos estos componentes por medio de un Patch Cord, formando una red académica.

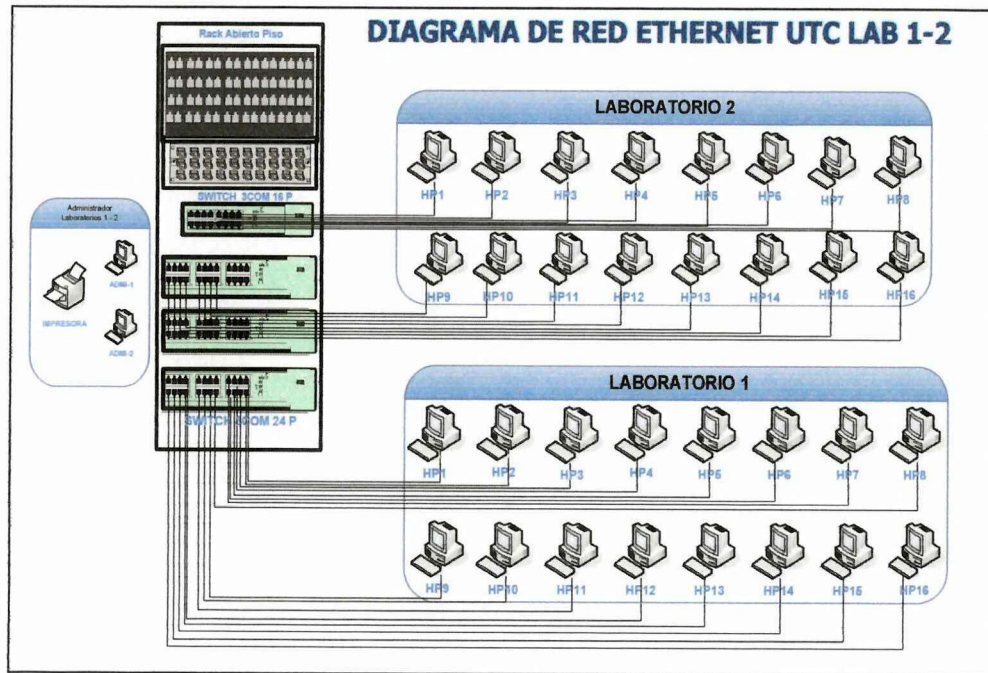


Figura 2.7.: Distribución de Equipos Laboratorios 1 y 2 – Marzo 2007
Fuente: Grupo Investigador

2.18.4. Centro de Datos 3

En el Centro de Datos 3 su composición es la siguiente, 1 switch y un hub los mismos que distribuyen la señal en los laboratorios 3 y 4.

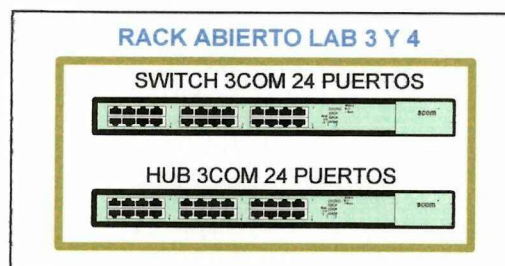


Figura 2.8.: Centro de Datos 3 de la UTC – Marzo 2007
Fuente: Grupo Investigador

El Centro de Datos 3 como se puede observar al contar con un HUB, tiene algunos problemas de pérdida de información por las colisiones que se dan al no tener un switch que realice la distribución ordenada de la señal.

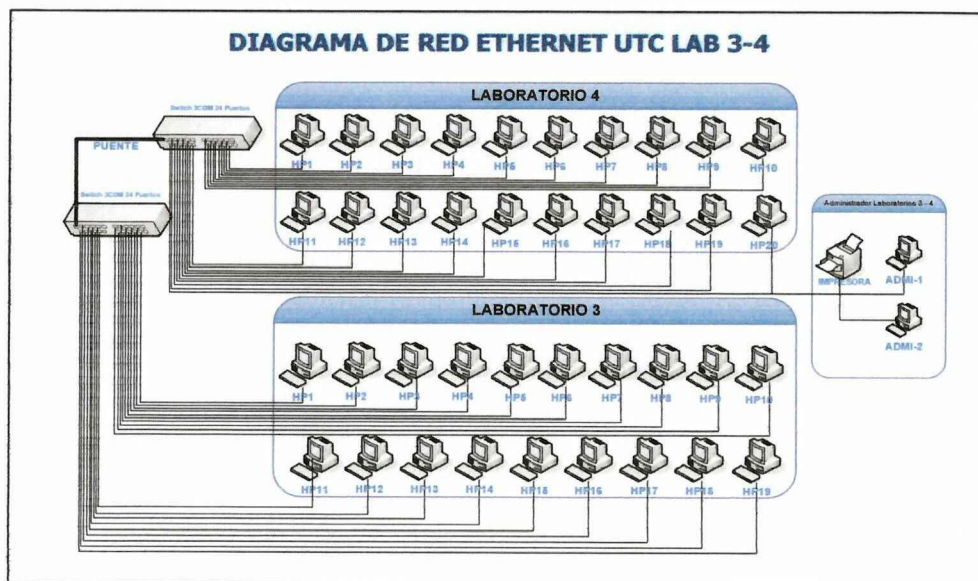


Figura 2.9.: Distribución de Equipos Laboratorios 3 y 4 – Marzo 2007
Fuente: Grupo Investigador

2.18.5. Topología de Red

La topología de red implementada en la Red de la Universidad Técnica de Cotopaxi es Estrella.

2.18.6. Cableado

En la actualidad la Universidad Técnica de Cotopaxi cuenta con un cableado estructurado bajo la norma EIA/TIA 568 A únicamente en el Bloque “B”.

Para la comunicación entre las estaciones de trabajo y los switches se utiliza cable UTP categoría 5e. Que Además interconectan los centros de datos de la Universidad.

2.18.7. Estaciones de Trabajo

El número de estaciones de trabajo que existen en la Universidad Técnica de Cotopaxi están repartidas de la siguiente manera:

- 100 Estaciones de Trabajo en el Área Administrativa.

En los cuales están instalados:

- Windows XP
- Antivirus McAfee 10, Panda Titanium
- Microsoft Office 2003
- Winzip
- Adobe Acrobat Reader
- Aplicaciones de Negocios dependiendo del perfil del usuario

2.18.8. Servidor

Existen 6 Servidores: 2 PowerEdge™ 1800 de Dell™, 2 Compaq Proliant, 2 Computadores Hp con procesador Core Duo.

- El Primer Servidor cumple la función de Controlador de Dominio en el cuál esta instalado Microsoft Windows 2000 Advanced Server. Realiza las funciones de Controlador de Dominio.
- El Segundo Servidor “Base de Datos” esta instalado con Microsoft Windows 2000 Advanced Server. En el cual está las Bases de Datos de las aplicaciones que en la

Universidad se encuentran funcionando, que son en su mayoría en Microsoft SQL Server 2000

- El Tercer equipo es el “Servidor Web” el cual almacena la aplicación o pagina WEB, de la Universidad Técnica de Cotopaxi.
- El Cuarto Servidor es el Proxy, el mismo que reparte el Internet a toda la Universidad.
- El Quinto es el Servidor de aplicaciones del departamento financiero el mismo que almacena las Bases de Datos del Olimpo.
- Existe un Sexto servidor el mismo que son de respaldos o en ocasiones hace las veces de servidor de pruebas.

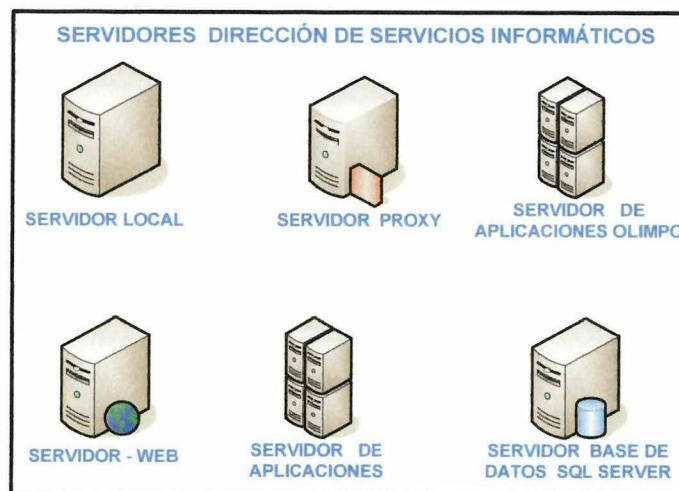


Figura 2.10.: Cuadro detallado de Servidores de la UTC – Marzo 2007
Fuente: Grupo Investigador

2.19. VLANS

- En la actualidad la Universidad Técnica de Cotopaxi no cuenta con VLAN alguna ya que el número de Pc no alcanza aun a los 240 equipos, por lo que no se hace urgente la implementación de este tipo de tecnología
- Con el constante incremento de estudiantes y de personal administrativo como docente, el número de equipos por laboratorio y oficinas va incrementándose por lo que adoptar este tipo de tecnología justifica ya la implementación de las mismas.
- Con la implementación de las VLAN la infraestructura tecnológica de telecomunicaciones de la Universidad van a estar mejor organizadas y el rendimiento va a estar optimizado de mejor manera.

2.20. ESTÁNDARES DE ETIQUETACIÓN

Por lo anteriormente expuesto y al no contar con un cableado estructurado certificado, se etiqueto de acuerdo al nombre del departamento en el que funciona, en otros casos de acuerdo al laboratorio, al nombre de usuario, en fin dependiendo la ubicación física del equipo.

2.20.1. Direcciones IP

Las Direcciones IP que han sido utilizadas dentro de la Red de la Universidad Técnica de Cotopaxi, es de Clase A que comprenden entre 0 a 127 excluyendo 0 y 127 porque son direcciones reservadas. Esta clase de Direcciones IP son implementadas en la red Interna.

2.21. RESUMEN DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Vamos a detallar en un cuadro, la situación tratando de tomar todos los aspectos que caracterizan el área de tecnología de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

ACTIVIDAD	CAUSA	IMPACTO	RECOMENDACIONES
No está implementado un cuarto frío, el cual centralizaría todos los equipos.	Despreocupación de las autoridades universitarias.	No existe un buen desempeño de los servidores y de los concentradores.	Se busque un espacio para poder construir un adecuado cuarto de maquinas informáticas en el cual puedan ser ventilados los servidores y concentradores y que puedan rendir de mejor manera.
Falta de seguridades físicas de los equipos de hardware de redes	Despreocupación de los integrantes del Departamento de Servicios Informáticos y autoridades de la Universidad	Al mal utilizarlos o al ser alterados, o sustraídos, puede ocasionar un gran perjuicio a la Universidad por cuanto se perdería información y alteraría el normal desempeño de las actividades	Implementar un plan de contingencia en caso de daños de los equipos, perdidas, o robos de cualquiera de los equipos informáticos.
La universidad no cuenta con	Despreocupación de las autoridades	No existe un buen desempeño de los	Asignar espacios que cuenten con seguridades

una adecuada distribución de equipos y espacios para los ambientes de redes y equipos de concentración.	de la Universidad	equipos y en caso de daños existe demasiado retardo en arreglar los equipos.	y que estén en sitios estratégicos de la universidad.
Todavía en los Centros de Datos de la Universidad existen HUB, lo cual está propenso a causar colisiones con la información.	Despreocupación de los Técnicos del Departamento de Servicios Informáticos	Perdida de señal en las interconexiones, sobre todo cuando la señal tiene que pasar por este tipo de concentrador	A corto plazo se debe intercambiar los HUB por SWITCH ya que se pierde la señal en ocasiones, al producirse colisiones.
No existen seguridades de tipo lógicas al no existir un servidor de Firewall o un IPS o IDS	Despreocupación de los Técnicos de la Dirección de Servicios Informáticos	Puede ocasionar perdida de información o adulteración en los registros de notas.	Adquirir equipos que ayuden en la seguridad de la información, tal como IPS, IDS o un servidor
Los equipos de los centros de datos se encuentran saturados,	Despreocupación de los Técnicos de la Dirección de Servicios Informáticos	Que la universidad no pueda adquirir mas equipos de computo para	Adquirir nuevos SWITCH que guarden un mismo estándar

cuando se incrementa equipos se hace necesario desconectar otros causando malestar a los usuarios de la red		expandirse de mejor manera	
No existe una adecuada etiquetación de los concentradores, servidores, y equipos que acceden al servidor	Despreocupación de los Técnicos de la Dirección de Servicios Informáticos	Puede ocasionar confusión al momento de pasar información entre equipos.	Se debe etiquetar todos los equipos bajo un estandar de instituciones que rigen las comunicaciones

CAPITULO III

3. PROPUESTA PARA LA REALIZACIÓN DEL ANÁLISIS, MONITOREO, CONTROL DE TRAFICO Y CALIDAD DE SERVICIO EN LA RED UTILIZANDO METODOLOGIAS MIRA

3.1. Factibilidad.

3.1.1. Factibilidad Técnica.

EL Departamento de Servicios Informáticos de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con el pasar del tiempo ha venido realizando progresos significativos en el área tecnológica siendo estos cada vez más notorios, no se puede dejar de mencionar la implementación de las Redes de Área Local Virtuales las mismas que han permitido crecer en buena medida los números de usuarios de maquina o puntos de red así como también podemos decir que es una linda realidad la implementación de las Wireless las mismas que van a ayudar a que mas usuarios puedan utilizar algunos recursos como el Internet o el intercambio de información entre usuarios de red.

Se considera que es factible implementar herramientas de medición de ancho de banda ya que con la implementación de VLAN el ancho de banda ha mejorado notablemente, los cuellos de botella han disminuido considerablemente, así como ya no se encuentran usuarios de computadores que no tengan un punto de red.

3.1.1.1. Enfoque General de la Red

La Universidad Técnica de Cotopaxi tiene la necesidad de conectar en red todos sus equipos de computación, telefónicos y video, en la ciudad de Latacunga.

Considera la instalación de una red de cableado estructurado Categoría 5 enhanced de 213 salidas de computación (datos) y 7 salidas de voz (telefónicas), 2 enlaces de Fibra Óptica multimodo para ducto de 6 hilos con un distribuidor principal centralizado en el Centro de Cómputo en el Edificio Antiguo, 2 distribuidores secundarios en el Bloque B del nuevo Edificio y un distribuidor secundario en el Edificio Anexo, 2 enlaces de cable telefónico para ducto multipar de 40 pares hacia el Bloque B y un enlace de 20 pares desde el Bloque B hacia el Edificio Anexo y 50 salidas de video en el Bloque B y 3 salidas de video en Edificio Anexo.

El sistema de red de cableado conectado en la actualidad tiene una topología en estrella con conexión punto a punto entre las áreas de trabajo y los cuartos de equipo. Esta Red de Cableado Estructurado se compone de los siguientes módulos o subsistemas: Subsistema de Cuartos de Distribución, Subsistema de Red Horizontal, Subsistema de Área de Trabajo.

La Red de Cableado Estructurado utiliza componentes UTP Categoría 5 enhanced probados para funcionar con un ancho de banda mínimo de 350 MHz.

Todos los componentes de red y su instalación cumplen con los estándares internacionales 568A de EIA/TIA, para cableados de telecomunicaciones en edificios. El uso de componentes categoría 5e enlazados con ancho de banda de 350 MHz garantiza la conexión y el funcionamiento de equipos de red con tecnología Fast Ethernet, Giga

Ethernet y ATM que podrán ser conectados en un futuro próximo; ya que superan los problemas ocasionados por los fenómenos de PowerSum y Resonancia de Enlace Corto que ocurren en las redes de alta velocidad con cableados tradicionales.

3.1.1.2. Subsistema Cuartos de Distribución

El subsistema Cuartos de Distribución comprende los Cuartos de Distribución Secundarios y el Cuarto de Distribución Principal. A estos Cuartos se conectarán los cables de red horizontal, enlaces y también los equipos de conectividad de datos.

3.1.1.2.1. Cuarto de Distribución Principal

Posee un distribuidor principal (MDF) en el lugar destinado como Centro de Cómputo en el segundo piso del edificio Antiguo donde se centralizará toda la red. En este distribuidor se conectará 1 enlace de fibra de 6 hilos para ducto y 1 enlace telefónico multipar de 40 pares para las conexiones hacia el Bloque B. Se encuentra instalada una bandeja de fibra tipo modular de 2U con tapa frontal y anillos internos para separación y manejo de fibras, con el propósito de proteger las conexiones de fibra y entradas laterales, patch cord de fibra para conectar el panel a los equipos activos (switches).

El rack de distribución principal es abierto de piso 42U de alto con kit puntal para sujeción hacia la pared y también los equipos activos necesarios para las conexiones de fibra y UTP del Bloque B.

3.1.1.2.3. Cuartos de Distribución Secundaria (Bloque B)

Existen 2 cuartos de distribución secundarios en el Bloque B, uno localizado en la Planta Baja del Edificio y otro en el Piso 2.

En los Cuartos de Distribución Secundaria se encuentra racks de 42U de alto con kit puntal para sujeción hacia la pared y soportes de pared de 12U de alto respectivamente donde llegan los enlaces de fibra y cobre y existen salidas de datos y voz con paneles de 24 puertos RJ45 Categoría 5e – 350 MHz, secuencia 568B.

Los paneles poseen en su parte frontal etiquetas para la identificación de cada uno de los puertos.

Los cordones de conexión (patch cords) son Categoría 5e - 350 MHz, de 3 pies de longitud, con conectores RJ45, secuencia 568B y boot de protección en cada extremo. El tipo del cable del cordón es UTP multifilar de 4 pares. Todos estos cordones de conexión son preconectorizados en fábrica (no ensamblados localmente) para cumplir con el estándar EIA/TIA 568A. Posee también los equipos activos necesarios para las conexiones de fibra y UTP.

3.1.1.2.4. Cuartos de Distribución Secundaria (Edificio Anexo)

En este distribuidor se encuentra conectada 1 enlace de fibra de 6 hilos para ducto y 1 enlace telefónico multipar de 20 pares para las conexiones hacia el Bloque B. Se encuentra instalada una bandeja de fibra tipo modular de 2U con tapa frontal y anillos internos para separación y manejo de fibras, con el propósito de proteger las conexiones

de fibra y entradas laterales, patch cords de fibra para conectar el panel a los equipos activos (switches).

En este Cuarto de Distribución Secundaria se encuentra un soporte de pared de 12U de alto respectivamente donde llegan los enlaces de cobre y fibra y se encuentra instaladas salidas de datos y voz con paneles de 24 puertos RJ45 Categoría 5e – 350 MHz, secuencia 568B.

Estos paneles contienen en su parte frontal etiquetas para la identificación de cada uno de los puertos.

Los cordones de conexión (patch cords) utilizados son Categoría 5e - 350 MHz, de 3 pies de longitud, con conectores RJ45, secuencia 568B y boot de protección en cada extremo. El tipo del cable del cordón es UTP multifilar de 4 pares. Todos estos cordones de conexión son preconectorizados en fábrica (no ensamblados localmente) para cumplir con el estándar EIA/TIA 568A. Tendrá también los equipos activos necesarios para las conexiones de fibra y UTP.

3.1.1.3. Subsistema de Red Horizontal

El subsistema de Cableado Horizontal comprende las placas de uno y dos puertos RJ45 de salida de voz y datos en cada estación de trabajo y las corridas de cable desde las placas hasta los distribuidores secundarios. El cableado horizontal de red tiene una topología en estrella desde cada puerto de salida en el área de trabajo hasta la conexión al panel en el distribuidor.

El cable se instala de punto a punto en forma continua y sin empalmes, cuidando no rebasar los límites de curvatura permitidos y con corridas inferiores a 90 metros para cumplir el estándar EIA/TIA 568A.

El cable de red es un cable de cobre de pares trenzados no blindado (UTP) de 4 pares categoría 5e, con un ancho de banda de 350 MHz y chaqueta PVC. Los pares trenzados son de colores con sus secundarios en azul, naranja, verde y café y en pares con el color principal en blanco.

La conducción de los cables desde el distribuidor a las estaciones de trabajo esta realizada por medio de ductos (bandeja metálica colocada sobre el techo falso y tubería) que se encuentra instalada en el edificio.

Las salidas en las estaciones de trabajo son placas sobrepuestas con uno o dos jacks tipo RJ45, secuencia 568B, Categoría 5 - 350 MHz. Incluyen etiquetas para la identificación de cada estación de red. Las salidas en las estaciones de trabajo para las conexiones de video son placas sobrepuestas con una salida BNC. Incluyen etiquetas para la identificación.

3.1.1.4. Subsistema de Área de Trabajo

Este subsistema comprende los elementos de conexión al terminal de datos (computador) en cada estación de trabajo; esto es, el cordón de conexión; y, cualquier adaptador que cambie el tipo de conector en caso de que el equipo terminal así lo necesite.

En cada salida de estación se posee cordones de conexión (patch cords) Categoría 5e - 350 MHz, de 7 pies de longitud, con conectores RJ45, secuencia 568B y boot de protección en cada extremo. El tipo del cable del cordón es UTP multifilar de 4 pares.

3.1.1.5. Rotulación y Verificación

Cada salida de estación y puerto de los paneles de conexión en los distribuidores se encuentran rotulados para identificar su ubicación dentro del piso y el sistema. El número identificador consta de 4 dígitos por cada puerto de estación o de panel de conexión de acuerdo al siguiente formato: RPNN (R: Rack, P: Patch Panel, NN: Número de puerto). Esto permite identificar adecuadamente cada salida para su ubicación dentro del piso y en los cuartos de comunicaciones.

Así mismo, cada canal de comunicación se verificará el cumplimiento de los estándares de Categoría 5 con un Lan Tester nivel III (conforme el estándar TSB-67 de EIA/TIA). El lan tester realizará las pruebas para la certificación de categoría 5 tales como atenuación, diafonía en el extremo cercano (NEXT), longitud de cable, secuencia, resistencia de lazo y retardo de propagación. Estas pruebas se emiten por escrito y son parte del proceso de certificación de red.

3.1.1.6. Equipos Activos

Para la conexión de la red de datos se encuentra instalada en el Centro de Cómputo (MDF) core del sistema, 1 switch 3Com 4900 Capa 2, 3 y 4 con 12 puertos 100/1000 y 1 tarjeta de 4 puertos de fibra óptica para conexiones en Gigabit y el enlace de fibra con el Bloque B mediante un switch 3Com 3812 Capa 2 con 12 puertos 10/100/1000 y 4 puertos dual propósito para conexiones en Gigabit cobre o fibra.

Los servidores están conectados a los puertos Gigabit del 4900 para ofrecer velocidad de 1Gbps aprovechando el backplane del equipo de 32Gbps con el propósito de mejorar la

respuesta de las aplicaciones instaladas en los servidores hacia los usuarios ya que el equipo posee un procesamiento de 23.8 Mpps.

El switch 3812 colocado en el distribuidor de planta baja del Bloque B recibe la conexión de fibra óptica que viene desde el Centro de Cómputo y del Edificio Anexo mediante 2 módulos SFP SX apropiado para conexiones en longitudes menores a 220m conforme al estándar. También proporcionará la conexión a 1 Gigabit a los switches 4226T y 4250T que se encuentran instalados para recibir las conexiones de los laboratorios y oficinas del Bloque B.

En el distribuidor del Piso 2 se encuentra instalado 1 Switch 3Com 4226T de 24 puertos 10/100 y 2 100/1000 con características de Capa 2; un backplane de 8.8 Gbps y diseñados para correr aplicaciones en tiempo real como voz y video con un procesamiento de 6.6 Mpps. Todas las estaciones de trabajo conectadas a estos distribuidores estarán corriendo a 100 Mbps.

En el distribuidor del Edificio Anexo posee 1 Switch 3Com 3226 de 24 puertos 10/100 y 2 puertos dual Gigabit para recibir conexiones en cobre o fibra con características de Capa 2 y 3; un backplane de 8.8 Gbps y están diseñados para correr aplicaciones en tiempo real como voz y video con un procesamiento de 6.6 Mpps. Todas las estaciones de trabajo conectadas a estos distribuidores están corriendo a 100 Mbps.

Se pretende tener una red administrable en su totalidad por tal razón todos los equipos propuestos son administrables vía consola, vía web y puede hacerse uso del Network Supervisor de 3 Com para complementar la administración (software gratuito incluido) en equipos.

3.1.2. Factibilidad Económica.

Para realizar la implementación de la calidad de servicio y la medición del flujo de tráfico de la red se utilizó herramientas acorde a la tecnología actual como son Ethereal, N Stheal, Win Pcap, entre otras.

Cabe manifestar también la utilización del TIPPING POINT que es el administrador de los DMZ de la Universidad y que hace a la vez de Sistema de Prevención de Intrusiones, que al estar centralizando la red puede medir el flujo de red a través de las VLAN.

3.1.3. Factibilidad Operacional.

Una vez realizada la parte práctica dentro de este mismo capítulo en la parte inferior se encuentra de manera más detallada, la información de cómo se encuentra la red en la actualidad.

La documentación correspondiente a los trabajos realizados en el CEYPSA y Edificio Nuevo Bloque “B”, Edificio del Comedor Bloque “C” y el Edificio Verde el mismo que fue reubicado en el bloque antiguo de la Universidad.

La parte operativa estuvo planteada de la siguiente manera:

Edificio Comedor Bloque “C”

- Instalación de una red de cableado estructurado categoría 5E de 3 salidas de video RG, 40 salidas de datos y 10 salidas de voz .
- Instalación de 1 enlace de fibra óptica de 6 hilos multimodo con armadura entre el distribuidor MDF-30 y el distribuidor MDF-20.

Edificio Nuevo Bloque "B"

- Instalación de una red de cableado estructurado categoría 5E de 49 salidas de video RG, 227 salidas de datos y 39 salidas de voz.
- Instalación de 1 enlace de fibra óptica de 6 hilos multimodo con armadura entre el distribuidor MDF-20 y el distribuidor MDF-00.

Edificio Verde

- Instalación de una red de cableado estructurado categoría 5E de 20 salidas de datos.
- Instalación de 1 enlace de fibra óptica de 6 hilos multimodo con armadura entre el distribuidor MDF-00 y el distribuidor MDF-40 .

Documentación Incluida

- Diagramas de red de cableado estructurado.
- Cuadros de Distribución de red.
- Pruebas de Certificación de red de cableado estructurado
 - Certificación resumen y detallada por punto Cat. 5e
 - Certificación Fibra Óptica 6 hilos MM con armadura.
- Planos de ubicación de puntos UTP.

Todos los componentes de la red de cableado estructurado y su instalación cumplen con los estándares internacionales 568B de EIA/TIA, para cableados de telecomunicaciones en edificios.

Como se observa en el reporte resumen de certificación, los puntos cumplen la certificación Cat 5e. Conforme la medición realizada con Lan Tester de Nivel III, se encuentran probados y en perfecto estado de funcionamiento, por tanto existe conectividad hacia el equipo activo.

Con lo anterior dejamos constancia de la finalización del proyecto y su entrega a satisfacción del cliente, según documento anexo a este proyecto de investigación, la parte operativa de la red cumple con las normas y estándares internacionales según se desprende en los gráficos abajo mencionados

SECUENCIA

Se define como el orden con el cual se terminan los pares entrantes en los pines de la interfaz modular, de un conector jack RJ45 de una placa o patch panel. Cada par es designado como un conductor “punta” (tip) y un conductor “anillo” (ring). Por tanto, el par número 1 se designa como “T1” y “R1”. La secuencia define cuales pines de la interfaz se define como T1, R1, T2, R2, etc.

EIA 568 A

Es una de las opciones de secuencia publicada en el “Borrador 9.0” de la “Especificación de cableado para edificios comerciales” de EIA como la secuencia preferida para la terminación de cableado de datos UTP (éste es el estándar internacional ISDN). Esto es similar a la secuencia 568B excepto que los pares 2 y 3 están intercambiados.

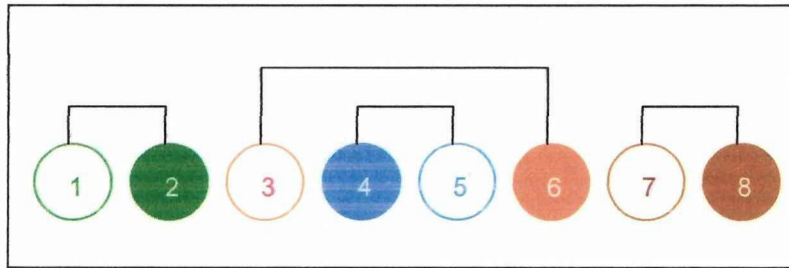


Grafico: 3.1: Configuración cable UTP 568A
Fuente: Redes de computadoras. Andrew Tanenbaum

EIA 568 B: es la secuencia más ampliamente especificada a nivel mundial para instalaciones de datos nuevas. Esta especificado para IEEE 802.3.

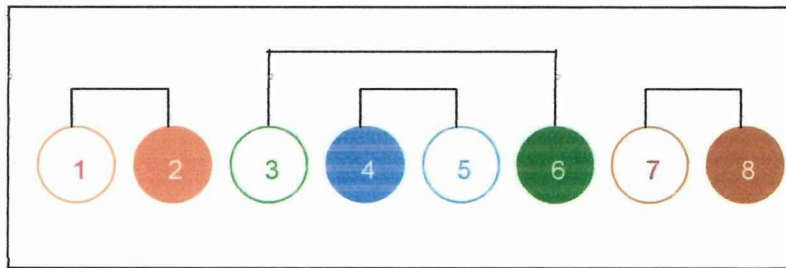


Grafico: 3.2: Configuración cable UTP 568B
Fuente: Redes de computadoras. Andrew Tanenbaum

Debemos indicar que la secuencia utilizada en las instalaciones de sus locales corresponde a la EIA 568B.

3.2. DISTRIBUCIÓN DE EQUIPOS DE RED.

3.2.1. Switch.

Un switch (en castellano "conmutador") es un dispositivo electrónico de interconexión de redes de ordenadores que opera en la capa 2 (nivel de enlace de datos) del modelo OSI (Open Systems Interconnection). Un conmutador interconecta dos o más segmentos

de red, funcionando de manera similar a los puentes (bridges), pasando datos de un segmento a otro, de acuerdo con la dirección MAC de destino de los datagramas en la red.

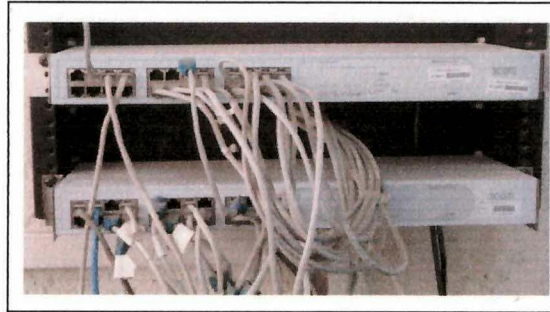


Grafico: 3.3: Conexiones centro de datos UTC
Fuente: Grupo Investigador

Un conmutador en el centro de una red en estrella.

Los conmutadores se utilizan cuando se desea conectar múltiples redes, fusionándolas en una sola. Al igual que los puentes, dado que funcionan como un filtro en la red, mejoran el rendimiento y la seguridad de las LANs (Local Area Network- Red de Área Local).

3.2.2. Routers.

Enrutador, encaminador. Dispositivo hardware o software para interconexión de redes de computadoras que opera en la capa tres (nivel de red) del modelo OSI. El router interconecta segmentos de red o redes enteras. Hace pasar paquetes de datos entre redes tomando como base la información de la capa de red.



Grafico: 3.4: Router, encaminador
Fuente: Redes de Área Local. Rodríguez Jorge

El router toma decisiones (basado en diversos parámetros) con respecto a la mejor ruta para el envío de datos a través de una red interconectada y luego redirige los paquetes hacia el segmento y el puerto de salida adecuados.

Dispositivo físico o lógico que permite encaminar la conexión entre redes TCP/IP, es el encargado de que los paquetes de información lleguen a su destino.

Dispositivo que distribuye tráfico entre redes. La decisión sobre a donde enviar los datos se realiza en base a información de nivel de red y tablas de direccionamiento. “gateway”

3.2.3. Tarjeta NIC.

Tarjeta de red o NIC (Network Interface Controller, Controlador de Interfaz de Red en español), es una tarjeta de expansión que permite a una DTE (Data Terminal Equipment) ordenador o impresora acceder a una red y compartir recursos entre dos o más equipos (Discos Duros, CDROM, etc). Hay diversos tipos de adaptadores en función del tipo de cableado o arquitectura que se utilice en la red (coaxial fino, coaxial

grueso, etc.), pero, actualmente el más común es del tipo Ethernet utilizando un interfaz o conector RJ45.

Las tarjetas de red Ethernet pueden variar en función de la velocidad de transmisión, normalmente 10 Mbps ó 10/100 Mbps. Actualmente se están empezando a utilizar las de 1000 Mbps, también conocida como Gigabit Ethernet y en algunos casos 10 Gigabit Ethernet, utilizando también cable de par trenzado, pero de categoría 6, 6e y 7 que trabajan a frecuencias más altas. Otro tipo de adaptador muy extendido hasta hace poco era el que usaba conector BNC. También son NIC las tarjetas inalámbricas o wireless, las cuales vienen en diferentes variedades dependiendo de la norma a la cual se ajusten, usualmente son 802.11a, 802.11b y 802.11g. Las más populares son la 802.11b que transmite a 11 Mbps con una distancia teórica de 100 metros y la 802.11g que transmite a 54 Mbps.

Cada tarjeta de red tiene un número de identificación único de 48 bits, en hexadecimal llamado MAC (no confundir con Apple Macintosh). Estas direcciones hardware únicas son administradas por el Institute of Electronic and Electrical Engineers (IEEE). Los tres primeros octetos del número MAC son conocidos como OUI identifican a proveedores específicos y son designados por la IEEE.

Se le denomina también NIC a un sólo chip de la tarjeta de red, este chip se encarga de servir como interfaz de Ethernet entre el medio físico (por ejemplo un cable coaxial) y el equipo (por ejemplo un PC).

Es un chip usado en computadoras o periféricos tales como las tarjetas de red, impresoras de red o sistemas embebidos para conectar dos o más dispositivos entre sí a través de algún medio, ya sea conexión inalámbrica, cable UTP, cable coaxial, fibra óptica, etcétera.

3.3. DISTRIBUCIÓN DE PC.

La red de la Universidad Técnica de Cotopaxi cuenta con una distribución de equipos informáticos que se encuentran divididos de la siguiente manera como detallaremos a continuación.

3.3.1. Red Área Administrativa.

Campus San Felipe

Esta área está controlada por la Dirección de Servicios Informáticos que está compuesta por dos administradores de red que se encargan del control, manejo y funcionamiento de la red, su equipamiento está compuesto de la siguiente manera:

1 Servidor Local.

1 Servidor Proxy.

1 Servidor de Aplicaciones Olimpo.

1 Servidor de Aplicaciones.

1 Servidor de Base de Datos SQL SERVER

1 Servidor Web.

Los mismos que proveerán del respectivo servicio a los usuarios.



Grafico: 3.5: Distribución de servidores DSI.UTC
Fuente: Grupo Investigador

Campus CEYPSA

Esta área está controlada por administradores que se encargan del manejo de:

1 Servidor IDS (Firewall – Detector de Intrusos).

1 Servidor Linux que ofrece el servicio de: (Internet, Web http, Email).



Grafico: 3.5: Servidor Proxy IDS y Servidor Web.UTC CEYPSA
Fuente: Grupo Investigador

3.3.2. Red Área Académica.

El área académica de la Universidad Técnica de Cotopaxi cuenta con una distribución de equipos informáticos de la siguiente manera como detallaremos a continuación.

Edificio Matriz

Bloque A

Está conformado por 4 laboratorios con un número total de 71 PC'S que se encuentran conectados mediante switch 3com, los mismos que tienen enlace con la dirección de servicios informáticos utilizando Fibra Óptica.

Bloque B

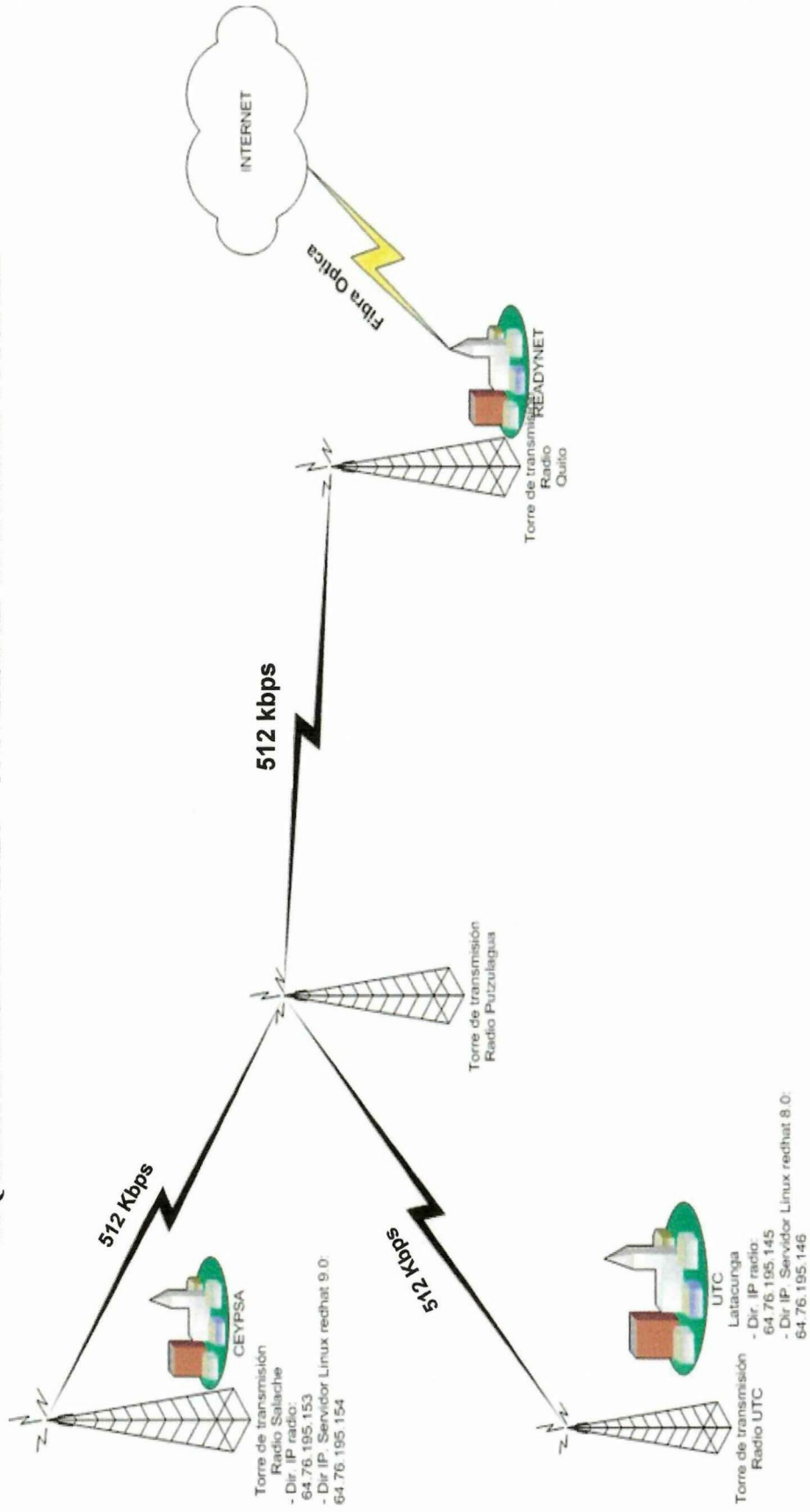
Está conformado por 5 laboratorios con un número de 225 PC'S que se encuentran conectados mediante switch 3com, los mismos que tienen enlace con la dirección de servicios informáticos y están configuradas como redes VLAN.

Edificio CEYPSA

Está conformado por 4 laboratorios con un número total de 49 PC'S que se encuentran conectados mediante switch 3com, su comunicación entre laboratorios se lo realiza con el servicio de radio enlace.

3.4. ASIGNACIÓN DE PUERTOS A CADA COMPONENTE DE LA RED.

ESQUEMA ENLACE READYNET – UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI



3.5. ASIGNACIÓN DE IP DE ACUERDO A NECESIDADES.

RED CEYPSA

DISTRIBUCION DE DIRECCIONES IP

SALA 1

IP	NOMBRE DE HOST	DESCRIPCION	MASCARA DE SUB RED
10.10.10.1	HP1		255.255.255.0
10.10.10.2	HP2		255.255.255.0
10.10.10.3	HP3		255.255.255.0
10.10.10.4	HP4		255.255.255.0
10.10.10.5	HP5		255.255.255.0
10.10.10.6	HP6		255.255.255.0
10.10.10.7	HP7		255.255.255.0
10.10.10.8	HP8		255.255.255.0
10.10.10.9	HP9		255.255.255.0

SALA 2

IP	NOMBRE DE HOST	DESCRIPCION	MASCARA DE SUB RED
10.10.10.10	HP10		255.255.255.0
10.10.10.11	HP11		255.255.255.0
10.10.10.12	HP12		255.255.255.0
10.10.10.13	HP13		255.255.255.0
10.10.10.14	HP14		255.255.255.0
10.10.10.15	HP15		255.255.255.0
10.10.10.16	HP16		255.255.255.0
10.10.10.17	HP17		255.255.255.0

LIBRES - SALAS DE COMPUTO

IP	NOMBRE DE HOST	DESCRIPCION	
10.10.10.18			
10.10.10.19			
10.10.10.20			
17-70			

ADMI - ADMINISTRACION

IP	NOMBRE DE HOST	DESCRIPCION	MASCARA DE SUB RED
10.10.10.71	HP	HP	255.255.255.0
10.10.10.72	Pasantes	Pasantes	255.255.255.0
10.10.10.73	Nodriza	Nodriza	255.255.255.0
10.10.10.74	Direccion carrera	Dirección de Carrera	255.255.255.0
10.10.10.75	Secretaria carrera	Secretaria de Carrera	255.255.255.0
10.10.10.76	Asistente dirección	Asistente de Dirección	255.255.255.0
10.10.10.77	Asistente direccion2	Asistente de Dirección2	255.255.255.0
10.10.10.78	Sala docentes1	Sala de Docentes 1	255.255.255.0

10.10.10.79	Sala docentes2	Sala de Docentes 2	255.255.255.0
10.10.10.80	Sala docentes3	Sala de Docentes 3	255.255.255.0
10.10.10.81	Sala docentes4	Sala de Docentes 4	255.255.255.0
10.10.10.82	Administración	Administración CEYPSA	255.255.255.0
10.10.10.83	IP's-Disponibles		255.255.255.0
10.10.10.84			255.255.255.0
10.10.10.85			255.255.255.0
10.10.10.86			255.255.255.0
10.10.10.87			255.255.255.0
10.10.10.88			255.255.255.0
10.10.10.89			255.255.255.0
IP's Asignadas para Portátiles			
10.10.10.90	Garzón docente	Dr. Rafael Garzón	MASCARA DE SUB RED
10.10.10.91	Jácome docente	Ing. Hemerson Jácome	255.255.255.0
10.10.10.92	Mantilla docente	Dr. Carlos Mantilla	255.255.255.0
10.10.10.93	Mena administrativo	Ing. Adrián Mena Rojas	255.255.255.0
10.10.10.94	Galarza administrativo	Sr. Patricio Galarza	255.255.255.0
10.10.10.95	Bastidas docente	Ing. Patricio Bastidas	255.255.255.0
10.10.10.96	Salazar docente	Ing. Xavier Salazar	255.255.255.0
10.10.10.97	Fernández docente	Ing. Manuel Fernández	255.255.255.0
10.10.10.98	Balseca docente	Ing. Azar Balseca	255.255.255.0
10.10.10.99	Oña docente	Ing. José Oña	255.255.255.0

SERVIDORES Y EQUIPOS

IP	NOMBRE DE HOST	DESCRIPCION	MASCARA DE SUB RED
10.10.10.100		SERIDOR DELL	255.255.255.0
10.10.10.101		IMPRESORA NEGRO	255.255.255.0
10.10.10.102		IMPRESORA COLOR	255.255.255.0
10.10.10.103	Impres Secretaria	Impresora Secretaria de Carrera	255.255.255.0
10.10.10.104			255.255.255.0
10.10.10.105			255.255.255.0
10.10.10.106			255.255.255.0
10.10.10.107			255.255.255.0
10.10.10.108			255.255.255.0
10.10.10.109			255.255.255.0
10--19	LIBRES	LIBRES	255.255.255.0
10.10.10.120		RED-INTERNA	255.255.255.0
10.10.10.121		RED-INTERNA	255.255.255.0
10.10.10.122		RED-INTERNA	255.255.255.0

SALA3

IP	NOMBRE DE HOST	DESCRIPCION	MASCARA DE SUB RED
10.10.10.123	HP123		255.255.255.0
10.10.10.124	HP124		255.255.255.0

10.10.10.125	HP125		255.255.255.0
10.10.10.126	HP126		255.255.255.0
10.10.10.127	HP127		255.255.255.0
10.10.10.128	HP128		255.255.255.0
10.10.10.129	HP129		255.255.255.0
10.10.10.130	HP130		255.255.255.0
10.10.10.131	HP131		255.255.255.0
10.10.10.132	HP132		255.255.255.0
10.10.10.133	HP133		255.255.255.0
10.10.10.134	HP134		255.255.255.0
10.10.10.135	HP135		255.255.255.0
10.10.10.136	HP136		255.255.255.0
10.10.10.137	HP137		255.255.255.0
10.10.10.138	HP138		255.255.255.0
10.10.10.139	HP139		255.255.255.0
10.10.10.140	HP140		255.255.255.0
10.10.10.141	HP141		255.255.255.0
10.10.10.142	HP142		255.255.255.0
10.10.10.143	HP143		255.255.255.0
10.10.10.144	HP144		255.255.255.0
10.10.10.145	HP145		255.255.255.0
10.10.10.146	HP146		255.255.255.0

SALA4

IP	NOMBRE DE HOST	DESCRIPCION	MASCARA DE SUB RED
10.10.10.147	HP147		255.255.255.0
10.10.10.148	HP148		255.255.255.0
10.10.10.149	HP149		255.255.255.0
10.10.10.150	HP150		255.255.255.0
10.10.10.151	HP151		255.255.255.0
10.10.10.152	HP152		255.255.255.0
10.10.10.153	HP153		255.255.255.0
10.10.10.154	HP154		255.255.255.0
10.10.10.155	HP155		255.255.255.0
10.10.10.156	HP156		255.255.255.0
10.10.10.157	HP157		255.255.255.0
10.10.10.158	HP158		255.255.255.0
10.10.10.159	HP159		255.255.255.0
10.10.10.160	HP160		255.255.255.0
10.10.10.161	HP161		255.255.255.0
10.10.10.162	HP162		255.255.255.0
10.10.10.163	HP163		255.255.255.0
10.10.10.164	HP164		255.255.255.0
10.10.10.165	HP165		255.255.255.0
10.10.10.166	HP166		255.255.255.0
10.10.10.167	HP167		255.255.255.0
10.10.10.168	HP168		255.255.255.0
10.10.10.169	HP169		255.255.255.0

10.10.10.170	HP170		255.255.255.0
--------------	-------	--	---------------

LIBRES - SALAS DE COMPUTO

IP	NOMBRE DE HOST	DESCRIPCION	MASCARA DE SUB RED
171-199	LIBRES	LIBRES	255.255.255.0

ADMINISTRATIVO - OFICINAS

IP	NOMBRE DE HOST	DESCRIPCION	MASCARA DE SUB RED
10.10.10.200	Biblioteca_administración	Biblioteca Administración	255.255.255.0
10.10.10.201	Biblioteca1	Biblioteca1	255.255.255.0
10.10.10.203	Biblioteca2	Biblioteca2	255.255.255.0
10.10.10.204	Secretaria_dirección	Secretaria de Dirección	255.255.255.0
10.10.10.205	Contabilidad	Contabilidad	255.255.255.0
10.10.10.206	Secretaria_administración	Secretaria de la Administración	255.255.255.0
10.10.10.207	Cabinas	Cabinas Telefónicas	255.255.255.0
10.10.10.208	Bienestar_universitario	Bienestar Universitario	255.255.255.0
10.10.10.209	Bienestar_universitario1	Bienestar Universitario1	255.255.255.0
10.10.10.210	Bienestar_universitario2	Bienestar Universitario2	255.255.255.0
10.10.10.211	Laboratorio_quimica	Laboratorio de Química	255.255.255.0
10.10.10.212	Laboratorio_suelos	Laboratorio de Suelos	255.255.255.0
10.10.10.213	Clinica_veterinaria	Clinica Veterinaria	255.255.255.0
10.10.10.214			255.255.255.0
10.10.10.215			255.255.255.0
10.10.10.216			255.255.255.0
10.10.10.217			255.255.255.0
10.10.10.218			255.255.255.0
10.10.10.219			255.255.255.0

LIBRES - OFICINAS

IP	NOMBRE DE HOST	DESCRIPCION	MASCARA DE SUB RED
220-254			255.255.255.0

RED MATRIZ

DISTRIBUCION DE DIRECCIONES IP

CUADRO DISTRIBUCIÓN DE RED			
Usuario:			UNIVERSIDAD TECNICA DEL COTOPAXI
Dirección (d/e):			LATACUNGA

Fecha:			28-Mar-07	
Distribuidor:	Distribuidor Principal MDF-00 - BLOQUE A			
Ubicación del distribuidor:	Piso - 1, Cuarto de equipos RACK A			
Id de patch panel:	00A-1	Tipo de patch panel: PF-6 - AFR-00112		
Puerto de panel	Id de cable	Id de canal	Ubicación de área de trabajo	Planta
1	FO1	00A-101	bloque b, mdf-20	P1
2	FO1	00A-102	bloque b, mdf-20	P1
3	FO1	00A-103	bloque b, mdf-20	P1
4	FO1	00A-104	bloque b, mdf-20	P1
5	FO1	00A-105	bloque b, mdf-20	P1
6	FO1	00A-106	bloque b, mdf-20	P1
7	FO3	00A-107	edificio antiguo, mdf- 40	P1
8	FO3	00A-108	edificio antiguo, mdf- 40	P1
9	FO3	00A-109	edificio antiguo, mdf- 40	P1
10	FO3	00A-110	edificio antiguo, mdf- 40	P1
11	FO3	00A-111	EDIFICIO ANTIGUO, MDF- 40	P1
12	FO3	00A-112	EDIFICIO ANTIGUO, MDF- 40	P1

CUADRO DISTRIBUCIÓN DE RED				
Usuario:	UNIVERSIDAD TECNICA DEL COTOPAXI			
Dirección (d/c):	LATACUNGA			
Fecha:	28-Mar-07			
Distribuidor:	Distribuidor Principal MDF-20 - BLOQUE B			
Ubicación del distribuidor:	Piso - PB, Cuarto de equipos RACK A			
Id de patch panel:	20A-1	Tipo de patch panel: PF-12 - AFR-00112		
Puerto de panel	Id de cable	Id de canal	Ubicación de área de trabajo	Planta
1	FO1	20A-101	edf. antiguo c.computo mdf-00	PB
2	FO1	20A-102	edf. antiguo c.computo mdf-00	PB
3	FO1	20A-103	edf. antiguo c.computo mdf-00	PB
4	FO1	20A-104	edf. antiguo c.computo mdf-00	PB
5	FO1	20A-105	edf. antiguo c.computo mdf-00	PB
6	FO1	20A-106	edf. antiguo c.computo mdf-00	PB
7	FO2	20A-107	bloque c (edf. comedor) mdf-30	PB

8	FO2	20A-108	bloque c (edf. comedor) mdf-30	PB
9	FO2	20A-109	bloque c (edf. comedor) mdf-30	PB
10	FO2	20A-110	bloque c (edf. comedor) mdf-30	PB
11	FO2	20A-111	bloque c (edf. comedor) mdf-30	PB
12	FO2	20A-112	bloque c (edf. comedor) mdf-30	PB

CUADRO DISTRIBUCIÓN DE RED				
Usuario:		UNIVERSIDAD TECNICA DEL COTOPAXI		
Dirección (d/c):		LATACUNGA		
Fecha:		28-Mar-07		
Distribuidor:		Distribuidor Principal MDF-20 - BLOQUE B		
Ubicación del distribuidor:		Piso - PB, Cuarto de equipos RACK A		
Id de patch panel:	20A-2	Tipo de patch panel: PP-24C5e - PID-00174		
Puerto de panel	Id de cable	Id de canal	Ubicación de área de trabajo	Planta
1	1	20A-201	aula 1	P1
2	2	20A-202	aula 2	P1
3	3	20A-203	aula 3	P1
4	4	20A-204	aula 4	P1
5	5	20A-205	exposición trabajo e	P1
6	6	20A-206	aula 8	P1
7	7	20A-207	aula 7	P1
8	8	20A-208	exposición trabajo ne	P1
9	9	20A-209	aula 6	P1
10	10	20A-210	aula 5	P1
11	11	20A-211	Exposición trabajo no	P1
12	12	20A-212	cubiculo profesores	P1
13	13	20A-213	cubiculo profesores	P1
14	14	20A-214	Exposición trabajo s0	P1
15	15	20A-215	Exposición trabajo se	P1
16	16	20A-216	Access point - terraza cubierta gradas ne	P1
17	17	20A-217	Access point - hall e	P1
18	18	20A-218	Access point - sala de consejo se	P1
19	19	20A-219	Access point - hall w	P1
20	20	20A-220	Sala de consejo - terraza cubierta se	P1
21	Bd1	20A-221	Backbone datos pb - p2	PB
22	Bd2	20A-222	Backbone datos pb - p2	PB
23	Bd3	20A-223	Backbone datos pb - p2	PB
24	Bd4	20A-224	Backbone datos pb - p2	PB

CUADRO DISTRIBUCIÓN DE RED		
Usuario:		UNIVERSIDAD TECNICA DEL COTOPAXI
Dirección (d/c):		LATACUNGA
Fecha:		28-Mar-07
Distribuidor:		Distribuidor Principal MDF-20 - BLOQUE B

Ubicación del distribuidor:			Piso - PB, Cuarto de equipos RACK A	
Id de patch panel:		20A-3	Tipo de patch panel: PP-48P C5e - PID-00175	
Puerto de panel	Id de cable	Id de canal	Ubicación de área de trabajo	Planta
1	1	20A-301	jefe laboratorio - sala computo 1	PB
2	2	20A-302	sala computo 1	PB
3	3	20A-303	sala computo 1	PB
4	4	20A-304	sala computo 1	PB
5	5	20A-305	sala computo 1	PB
6	6	20A-306	sala computo 1	PB
7	7	20A-307	sala computo 1	PB
8	8	20A-308	sala computo 1	PB
9	9	20A-309	sala computo 1	PB
10	10	20A-310	sala computo 1	PB
11	11	20A-311	sala computo 1	PB
12	12	20A-312	sala computo 1	PB
13	13	20A-313	sala computo 1	PB
14	14	20A-314	sala computo 1	PB
15	15	20A-315	sala computo 1	PB
16	16	20A-316	sala computo 1	PB
17	17	20A-317	sala computo 1	PB
18	18	20A-318	sala computo 1	PB
19	19	20A-319	sala computo 1	PB
20	20	20A-320	sala computo 1	PB
21	21	20A-321	sala computo 1	PB
22	22	20A-322	sala computo 1	PB
23	23	20A-323	sala computo 1	PB
24	24	20A-324	sala computo 1	PB
25	25	20A-325	sala computo 1	PB
26	26	20A-326	sala computo 1	PB
27	27	20A-327	exposición trabajo se	PB
28	28	20A-328	sala computo 2	PB
29	29	20A-329	sala computo 2	PB
30	30	20A-330	sala computo 2	PB
31	31	20A-331	sala computo 2	PB
32	32	20A-332	sala computo 2	PB
33	33	20A-333	sala computo 2	PB
34	34	20A-334	sala computo 2	PB
35	35	20A-335	sala computo 2	PB
36	36	20A-336	sala computo 2	PB
37	37	20A-337	sala computo 2	PB
38	38	20A-338	sala computo 2	PB
39	39	20A-339	sala computo 2	PB
40	40	20A-340	sala computo 2	PB
41	41	20A-341	sala computo 2	PB
42	42	20A-342	sala computo 2	PB
43	43	20A-343	sala computo 2	PB
44	44	20A-344	sala computo 2	PB
45	45	20A-345	sala computo 2	PB
46	46	20A-346	sala computo 2	PB
47	47	20A-347	sala computo 2	PB
48	48	20A-348	sala computo 2	PB

CUADRO DISTRIBUCIÓN DE RED				
Usuario:	UNIVERSIDAD TECNICA DEL COTOPAXI			
Dirección (d/c):	LATACUNGA			
Fecha:	28-Mar-07			
Distribuidor:	Distribuidor Principal MDF-20 - BLOQUE B			
Ubicación del distribuidor:	Piso - PB, Cuarto de equipos RACK A			
Id de patch panel:	20A-4	Tipo de patch panel: PP-48P C5e - PID-00175		
Puerto de panel	Id de cable	Id de canal	Ubicación de área de trabajo	Planta
1	49	20A-401	sala computo 5	PB
2	50	20A-402	sala computo 5	PB
3	51	20A-403	sala computo 5	PB
4	52	20A-404	sala computo 5	PB
5	53	20A-405	sala computo 5	PB
6	54	20A-406	sala computo 5	PB
7	55	20A-407	sala computo 5	PB
8	56	20A-408	sala computo 5	PB
9	57	20A-409	sala computo 5	PB
10	58	20A-410	sala computo 5	PB
11	59	20A-411	sala computo 5	PB
12	60	20A-412	sala computo 5	PB
13	61	20A-413	sala computo 5	PB
14	62	20A-414	sala computo 5	PB
15	63	20A-415	sala computo 5	PB
16	64	20A-416	sala computo 5	PB
17	65	20A-417	sala computo 5	PB
18	66	20A-418	sala computo 5	PB
19	67	20A-419	sala computo 5	PB
20	68	20A-420	sala computo 5	PB
21	69	20A-421	sala computo 5	PB
22	70	20A-422	sala computo 5	PB
23	71	20A-423	sala computo 5	PB
24	72	20A-424	sala computo 5	PB
25	73	20A-425	sala computo 5	PB
26	74	20A-426	sala computo 5	PB
27	75	20A-427	sala computo 5	PB
28	76	20A-428	sala computo 5	PB
29	77	20A-429	sala computo 5	PB
30	78	20A-430	sala computo 5	PB
31	79	20A-431	sala computo 5	PB
32	80	20A-432	sala computo 5	PB
33	81	20A-433	sala computo 5	PB
34	82	20A-434	sala computo 5	PB
35	83	20A-435	sala computo 5	PB
36	84	20A-436	sala computo 5	PB
37	85	20A-437	sala computo 5	PB
38	86	20A-438	sala computo 5	PB

39	87	20A-439	sala computo 5	PB
40	88	20A-440	sala computo 5	PB
41	89	20A-441	sala computo 5	PB
42	90	20A-442	presidencia - asociación empleados	PB
43	91	20A-443	jefe laboratorio - sala computo 5	PB
44	92	20A-444	asociación empleados	PB
45	93	20A-445	asociación empleados	PB
46	94	20A-446	asociación empleados	PB
47	95	20A-447	asociación empleados	PB
48	96	20A-448	asociación empleados	PB

3.6. ASIGNACIÓN DE FLUJO DE TRÁFICO EN INTERNET DE ACUERDO A PERFILES.

3.6.1.- N-Stealth

Escáner de Servidores de Web,

N-Stealth es un escáner de seguridad de servidores de web. Es generalmente, actualizado más frecuentemente que otros. También, cabe notar que básicamente, todas las herramientas generales análisis de vulnerabilidades {"VA tools"} tales como nessus, ISS, Retina, SAINT, y SARA incluyen componentes para escaneo de web.

n-stealth es sólo para Windows Linux y otros.

A continuación se presenta los resultados del Escáner de Vulnerabilidades realizadas en la página Web de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

Informe N-Stealth

Informe N-Stealth para brclient125.rdyec.com (201.219.38.51)

Fecha: 24/05/2007 10:18:06

Escanear regla: Normal

201.219.38.51

Nombre del host: **brclient125.rdyec.com**
Puerto: 80
Servidor: Microsoft-IIS/5.0
El servidor puede tener vulnerabilidades CGI. 70 ítem(s)

?PAGESERVICES Test

Nivel de riesgo: Medio
Ubicación: <http://201.219.38.51/?PageServices>
Common Netscape Enterprise Vulnerability/Exposure - False positives are known for this item.

?WP FORCE-AUTH Test

Nivel de riesgo: Medio
Ubicación: <http://201.219.38.51/?wp-force-auth>
Common Netscape Enterprise Vulnerability/Exposure - False positives are known for this item.

?WP-HTML-REND Test

Nivel de riesgo: Medio
Ubicación: <http://201.219.38.51/?wp-html-rend>
Common Netscape Enterprise Vulnerability/Exposure - False positives are known for this item.

?WP-STOP-VER Test

Nivel de riesgo: Medio
Ubicación: <http://201.219.38.51/?wp-stop-ver>
Common Netscape Enterprise Vulnerability/Exposure - False positives are known for this item.

?WP-UNCHECKOUT Test

Nivel de riesgo: Medio
Ubicación: <http://201.219.38.51/?wp-uncheckout>
Common Netscape Enterprise Vulnerability/Exposure - False positives are known for this item.

BLABLA Test

Nivel de riesgo: Medio
Ubicación: <http://201.219.38.51/blabla.ida>
Common Vulnerability/Exposure.

BLABLA Test

Nivel de riesgo: Alto
Ubicación: <http://201.219.38.51/blabla.idq>
SANS/FBI Top 20*
Possible Vulnerable ISAPI Extension

DEMON Test

Nivel de riesgo: Medio
Ubicación: <http://201.219.38.51/demon.ida>
Common Vulnerability/Exposure.

DEMON Test

Nivel de riesgo: Medio
Ubicación: <http://201.219.38.51/demon.idq>

Common Vulnerability/Exposure.

VTI_RPC Test

Nivel de riesgo: Medio

Ubicación: http://201.219.38.51/vti_bin/shtml.dll/vti_rpc

FrontPage CGI Vulnerability/Exposure - Some versions or configurations of this item have known security problems.

DEMON Test

Nivel de riesgo: Medio

Ubicación: http://201.219.38.51/vti_bin/shtml.dll/demon.html

FrontPage CGI Vulnerability/Exposure - Some versions or configurations of this item have known security problems.

GUEST Test

Nivel de riesgo: Medio

Ubicación: http://201.219.38.51/vti_bin/shtml.dll/guest.htm

FrontPage CGI Vulnerability/Exposure - Some versions or configurations of this item have known security problems.

NOSUCH Test

Microsoft Frontpage Server Extensions Path Disclosure

CVE: [CAN-2000-0413](#)

Nivel de riesgo: Medio

Ubicación: http://201.219.38.51/vti_bin/shtml.dll/nosuch.htm

BugTraq ID: 1174

The shtml.exe program in the FrontPage extensions package of IIS 4.0 and 5.0 allows remote attackers to determine the physical path of HTML, HTM, ASP, and SHTML files by requesting a file that does not exist, which generates an error message that reveals the path.

NSTEALTH Test

Nivel de riesgo: Medio

Ubicación: http://201.219.38.51/vti_bin/shtml.dll/nstealth.html

FrontPage CGI Vulnerability/Exposure - Some versions or configurations of this item have known security problems.

TSTT Test

Nivel de riesgo: Medio

Ubicación: http://201.219.38.51/vti_bin/shtml.dll/tstt.htm

FrontPage CGI Vulnerability/Exposure - Some versions or configurations of this item have known security problems.

VTI_RPC Test

Nivel de riesgo: Medio

Ubicación: http://201.219.38.51/vti_bin/shtml.exe/vti_rpc

FrontPage CGI Vulnerability/Exposure - Some versions or configurations of this item have known security problems.

MAILSLOT Test

Nivel de riesgo: Medio

Ubicación: http://201.219.38.51/vti_bin/shtml.exe/mailslot.htm

FrontPage CGI Vulnerability/Exposure - Some versions or configurations of this item have known

security problems.

PIPE Test

Nivel de riesgo: Medio

Ubicación: http://201.219.38.51/vti_bin/shtml.exe/pipe.htm

FrontPage CGI Vulnerability/Exposure - Some versions or configurations of this item have known security problems.

UNC Test

Nivel de riesgo: Medio

Ubicación: http://201.219.38.51/vti_bin/shtml.exe/unc.htm

FrontPage CGI Vulnerability/Exposure - Some versions or configurations of this item have known security problems.

BIN Test

Nivel de riesgo: Bajo

Ubicación: <http://201.219.38.51/bin>

Common Directory Checking Test. Tip from the SANS/FBI Top 20 - Configure your web server to use CGI alerting scripts for Error Responses. WebAdmins need to keep tabs on all of these security related issues with their web servers. To assist with this monitoring, the web server should be configured to use custom CGI error response pages for server response codes 401, 403, 413 and 500. The error pages are PERL CGI scripts that are initiated every time the server issues either of these response codes. These scripts accomplish many important tasks including issuing an html warning banner to the client and immediately sending an e-mail notification to the WebAdmin. The e-mail message automates the process of manually collecting security related session information from the web server access and error logs for the request.

#6318

Nivel de riesgo: Alto

Ubicación: <http://201.219.38.51/./>

Common HTTP Vulnerability/Exposure - Possible bug or misconfiguration problem in the web server that allow unauthorized remote users to gain information about the web server's host machine that will allow them to break into the system. False positives are known for this item.

#6319

Nivel de riesgo: Alto

Ubicación: <http://201.219.38.51/./..>

Common HTTP Vulnerability/Exposure - Possible bug or misconfiguration problem in the web server that allow unauthorized remote users to gain information about the web server's host machine that will allow them to break into the system. False positives are known for this item.

#6320

Nivel de riesgo: Alto

Ubicación: <http://201.219.38.51/./../>

Common HTTP Vulnerability/Exposure - Possible bug or misconfiguration problem in the web server that allow unauthorized remote users to gain information about the web server's host machine that will allow them to break into the system. False positives are known for this item.

#6321

allow them to break into the system. False positives are known for this item.

Special Request

Nivel de riesgo: Medio

Ubicación: [http://201.219.38.51/advwebadmin/folders/filemanager.asp&siteindex=testing&sitename=testing.com&OpenPath=C:\webpace\resadmin\testing\testing.com\www\.\.\.\.](http://201.219.38.51/advwebadmin/folders/filemanager.asp&siteindex=testing&sitename=testing.com&OpenPath=C:\webpace\resadmin\testing\testing.com\www\.\.\.\.\)

Common ASP Vulnerability/Exposure - Some versions or configurations of this item have known security problems.

Special Request

Nivel de riesgo: Medio

Ubicación: [http://201.219.38.51/hostingcontroller/folders/filemanager.asp&siteindex=testing&sitename=testing.com&OpenPath=C:\webpace\resadmin\testing\testing.com\www\.\.\.\.](http://201.219.38.51/hostingcontroller/folders/filemanager.asp&siteindex=testing&sitename=testing.com&OpenPath=C:\webpace\resadmin\testing\testing.com\www\.\.\.\.\)

Common ASP Vulnerability/Exposure - Some versions or configurations of this item have known security problems.

En los cuadros anteriores se puede observar un testeo realizado externamente hacia la dirección www.utc.edu.ec, que es el sitio Web de la institución, el mismo que se puede observar un gran número de vulnerabilidades, es decir podemos encontrar que en las interconexiones realizadas desde el host privado, pasando por el ISP (Proveedor de Servicios de Internet), hasta llegar a la puerta de enlace de la dirección antes mencionada.

Cabe recalcar que existen para fines de administración puertos abiertos los que son utilizados por el SSH, en nuestras pruebas obtuvimos resultados altos debido a la utilización de un IPS el que cuida del normal funcionamiento de la red y la información que existe entre dependencias de la Universidad,

El test realizado se obtuvo en una primera ocasión en 360 minutos, para pruebas posteriores una vez corregidos errores en los servidores de la Universidad estos tiempos

bajaron a 120 y 180 minutos, que dentro de la tecnología utilizada contemplaba un rendimiento aproximado del 70%.

3.6.2.- Ethereal.

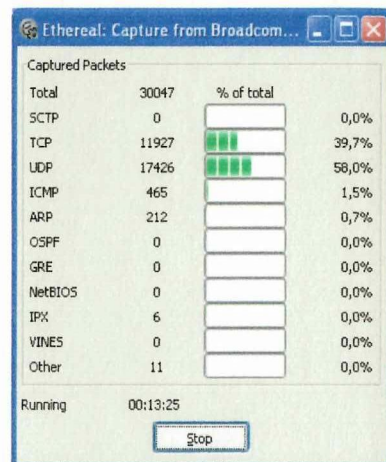
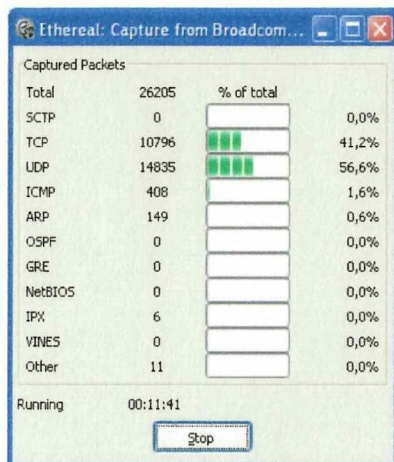
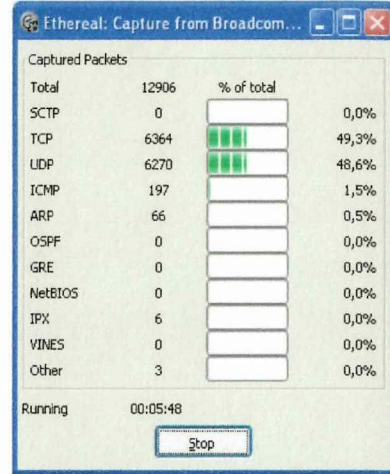
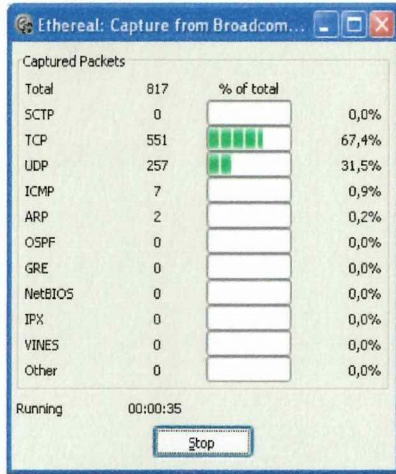
Uno de los problemas a los que más a menudo nos enfrentaremos será el de depurar las comunicaciones para poder implementar los protocolos de mensajería instantánea.

Algunos de estos protocolos están muy bien documentados pero en general, siempre hay detalles que no están documentados o que no se implementan de forma esperada en el servidor.

Ethereal es una herramienta muy útil para analizar las comunicaciones, tanto a nivel de conexión como a nivel del tráfico que se intercambia. Proporciona información muy útil a la hora de entender los protocolos, pudiendo incluso detallar con mucha precisión algunos protocolos que reconoce, como el TCP, UDP, ICMP, ARP y muchos otros.

A continuación se presentan las pruebas realizadas el Campus San Felipe y Ceypsa en la red de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

PRUEBAS ETHEREAL: CEYPSA

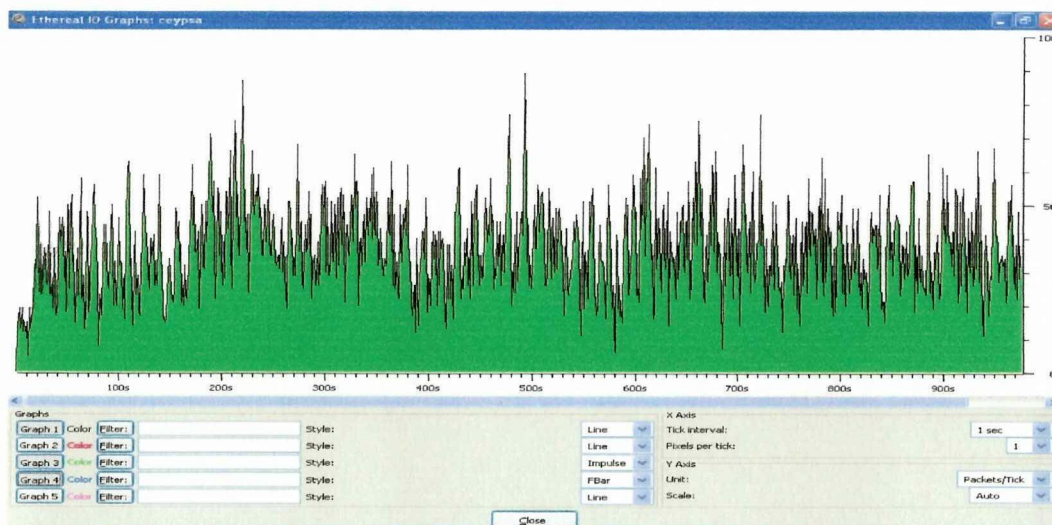


Los gráficos anteriormente mencionados demuestran los porcentajes de cómo se encuentra la red en el CEYPSA, se observa que la transmisión de paquetes (TCP) tiene un porcentaje de inicio de un 67,4 %, lo que indica que el funcionamiento de la red se acerca a los niveles críticos, mientras el protocolo de datos de usuario (UDP) su porcentaje es del 56.6%, ya que este ofrece a las aplicaciones un mecanismo para enviar datagramas IP encapsulados sin tener que establecer una conexión, el protocolo de mensajes de control y error de Internet (ICMP) muestra un porcentaje del 1.6%,

controla si un paquete no puede alcanzar su destino. El ICMP informa de incidencias en la entrega de paquetes o de errores en la red en general.

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Info
2	0.000025	10.10.10.9	150.214.9.246	TCP	1162 > 16136 [SYN] Seq=0 Len=0 MSS=1460
3	0.041085	10.10.10.102	10.10.10.255	BROWSE	Get Backup List Request
4	0.041196	10.10.10.102	10.10.10.255	NBNS	Name query NB SALA_4<lb>
5	0.083969	10.10.10.9	70.69.132.91	TCP	1177 > 20518 [SYN] Seq=0 Len=0 MSS=1460
6	0.084157	10.10.10.9	74.15.211.225	TCP	1178 > 26750 [SYN] Seq=0 Len=0 MSS=1460
7	0.201174	10.10.10.9	190.36.63.92	TCP	1174 > 36619 [SYN] Seq=0 Len=0 MSS=1460
8	0.201198	10.10.10.9	207.248.40.195	TCP	1175 > 24670 [SYN] Seq=0 Len=0 MSS=1460
9	0.222166	10.10.10.9	75.36.93.13	UDP	Source port: 45495 Destination port: 28130
10	0.222317	10.10.10.9	2.0.177.183	UDP	Source port: 33958 Destination port: 0
11	0.222612	10.10.10.9	62.43.80.65	UDP	Source port: 48620 Destination port: 5015
12	0.224027	10.10.10.9	62.43.172.221	UDP	Source port: 53985 Destination port: 41497
13	0.291116	10.10.10.79	10.10.10.255	NBNS	Name query NB RUIASQA.ORG<00>
14	0.292415	10.10.10.79	10.10.10.255	NBNS	Name query NB RUIASQA.ORG<00>
15	0.502925	10.10.10.9	59.94.11.70	TCP	1163 > 23703 [SYN] Seq=0 Len=0 MSS=1460
16	0.538350	10.10.10.20	10.10.10.255	NBNS	Name query NB CABINAS<00>
17	0.740163	10.10.10.9	83.19.151.210	UDP	Source port: 26095 Destination port: 5841
18	0.761095	10.10.10.102	10.10.10.255	NBNS	Name query NB SALA_4<lb>
19	0.804667	10.10.10.9	190.49.187.80	TCP	1164 > 31158 [SYN] Seq=0 Len=0 MSS=1460
20	0.813696	201.243.12.105	10.10.10.9	UDP	Source port: 42107 Destination port: 48620
22	0.815441	10.10.10.9	201.243.12.105	UDP	Source port: 48620 Destination port: 42107
23	0.843460	83.19.151.210	10.10.10.9	UDP	Source port: 3941 Destination port: 26095
25	0.984323	10.10.10.9	10.10.10.255	NBNS	Name query NB GMAIL.COM<00>
26	1.005839	10.10.10.9	83.33.31.108	TCP	1176 > 8418 [SYN] Seq=0 Len=0 MSS=1460
27	1.005853	10.10.10.9	200.88.236.156	TCP	1166 > 5542 [SYN] Seq=0 Len=0 MSS=1460
28	1.080875	10.10.10.9	201.223.20.33	TCP	1179 > 9094 [SYN] Seq=0 Len=0 MSS=1460
29	1.081066	10.10.10.9	200.88.246.48	TCP	1180 > 18682 [SYN] Seq=0 Len=0 MSS=1460
30	1.215338	10.10.10.9	62.43.30.210	UDP	Source port: 48620 Destination port: 28596

En la siguiente grafica indica en forma detallada todas las conexiones activas de la red en forma secuencial, identificando cada una las direcciones IP con las que cuenta la Universidad, muestra la actividad que está ejecutando los diferentes usuarios de la red.

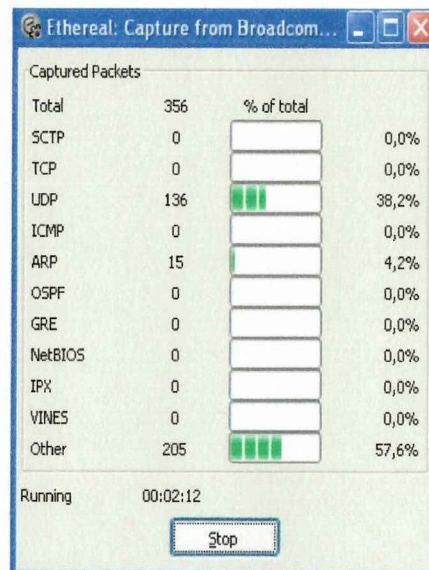
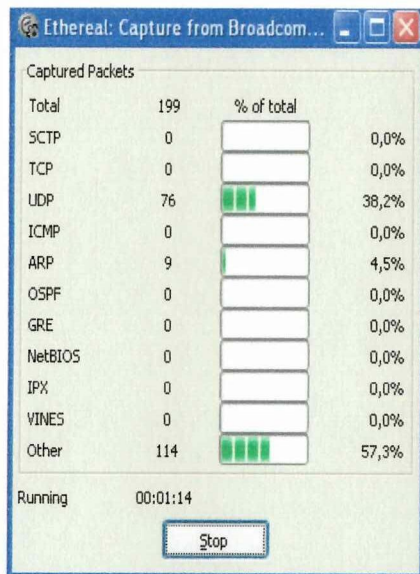


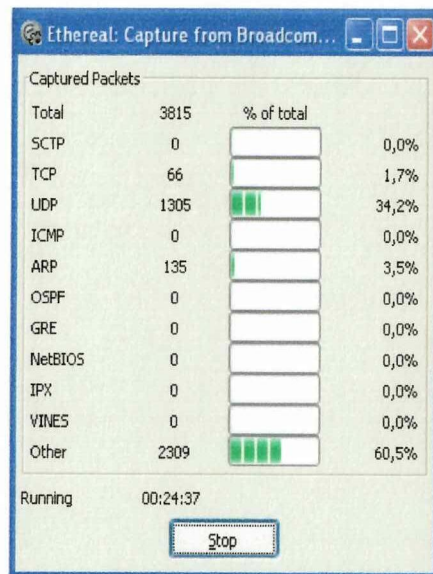
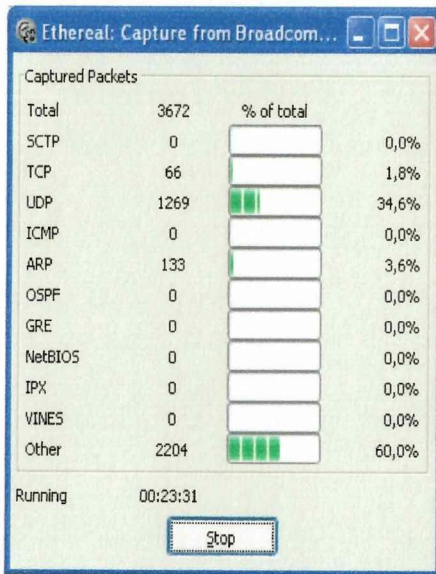
Gráficamente se muestra las variaciones que sufre la red de la Universidad representada en esta imagen obtenida de los porcentajes anteriormente indicados.

Topic / Item	Count	Rate	Percent
IP address	29407	0,037358	
10.10.10.9	36216	0,043333	91,90%
190.214.9.246	10	0,000009	0,03%
10.10.10.102	214	0,000203	0,54%
10.10.10.255	3105	0,002944	7,88%
70.69.132.91	3	0,000003	0,01%
74.15.211.225	9	0,000009	0,02%
190.36.63.92	12	0,000011	0,03%
202.240.40.195	12	0,000011	0,03%
75.38.93.13	1	0,000001	0,00%
2.0.177.183	1	0,000001	0,00%
62.43.80.65	1	0,000001	0,00%
62.43.177.221	1	0,000001	0,00%
10.10.10.79	77	0,000073	0,20%
59.94.11.70	3	0,000003	0,01%
10.10.10.20	478	0,000453	1,21%
83.19.151.210	10	0,000009	0,03%
190.49.187.80	1	0,000001	0,00%
201.243.12.105	10	0,000009	0,03%
83.33.3.108	2	0,000002	0,01%
200.88.236.156	10	0,000009	0,03%
201.223.20.33	3	0,000003	0,01%
200.88.246.48	12	0,000011	0,03%
62.42.50.210	10	0,000009	0,03%
1.0.0.0	171	0,000162	0,43%

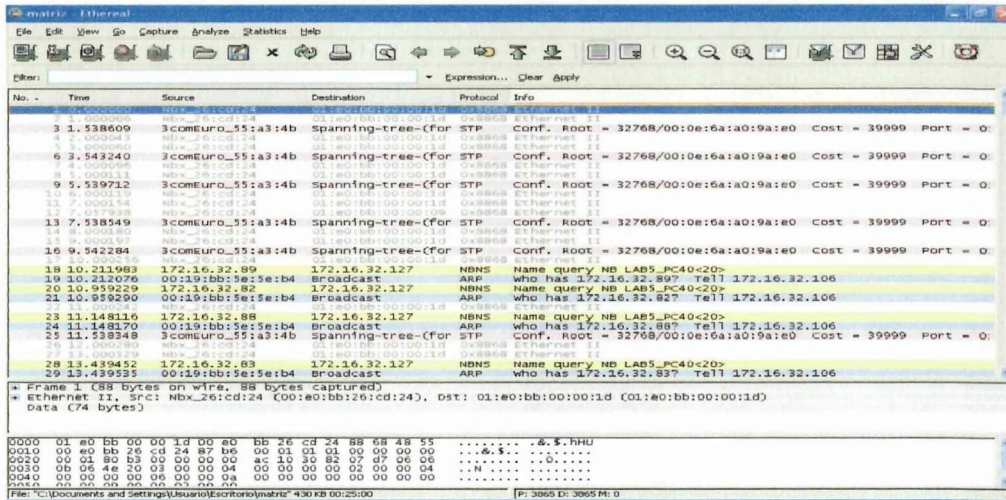
Este cuadro muestra el porcentaje de cada una de las direcciones IP que se encuentran trabajando siendo la dirección 10.10.10.9 el nombre de la red que se encarga de distribuir Internet a cada uno de los usuarios de la red en el CEYPSA

PRUEBAS ETHEREAL: MATRIZ

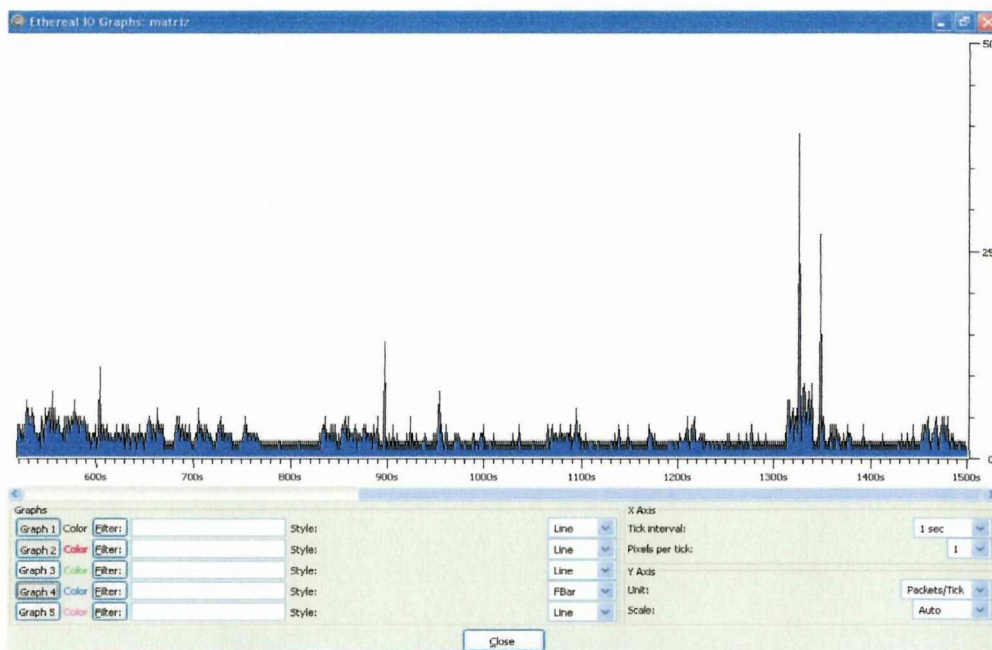




Los gráficos anteriormente mencionados demuestran los porcentajes de cómo se encuentra la red en la MATRIZ, observando que la transmisión de paquetes (TCP) tiene un porcentaje de inicio del 0 %, hasta un máximo de 1,8% lo que indica que el funcionamiento de la red se encuentran en optimas condiciones, mientras el protocolo de datos de usuario (UDP) su porcentaje es del 38.2%, ya que este ofrece a las aplicaciones un mecanismo para enviar datagramas IP encapsulados sin tener que establecer una conexión, el protocolo de mensajes de control y error de Internet (ICMP) muestra un porcentaje del 0%, controla si un paquete no puede alcanzar su destino. El ICMP informa de incidencias en la entrega de paquetes o de errores en la red en general, mientras que el ARP muestra un porcentaje del 3.5% el cual se encarga de convertir las direcciones IP a direcciones de red física.



El siguiente grafico indica en forma detallada todas las conexiones activas de la red en forma secuencial, identificando cada una de las direcciones IP con las que cuenta la Universidad, mostrando cada una de las actividades que se encuentran realizando los diferentes usuarios de la red.



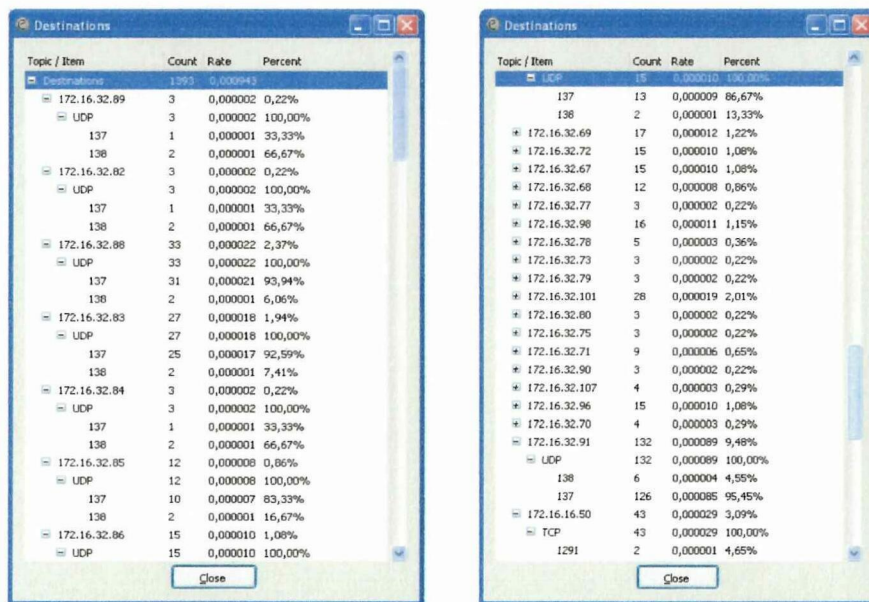
Gráficamente se muestran las variaciones que soporta la red de la Institución representada en esta imagen conseguida de los porcentajes anteriormente mencionados.

Topic / Item	Count	Rate	Percent
IP address	1393	0,000943	
172.16.32.89	3	0,000002	0,22%
172.16.32.127	1317	0,000892	94,54%
172.16.32.82	3	0,000002	0,22%
172.16.32.88	35	0,000024	2,51%
172.16.32.83	27	0,000018	1,94%
172.16.32.84	3	0,000002	0,22%
172.16.32.85	14	0,000009	1,01%
172.16.32.86	18	0,000012	1,29%
172.16.32.125	683	0,000462	49,03%
172.16.32.106	67	0,000045	4,81%
172.16.32.126	4	0,000003	0,29%
172.16.32.93	4	0,000003	0,29%
172.16.32.92	9	0,000006	0,65%
172.16.32.95	3	0,000002	0,22%
172.16.32.94	3	0,000002	0,22%
172.16.32.104	4	0,000003	0,29%

Topic / Item	Count	Rate	Percent
172.16.32.67	18	0,000012	1,29%
172.16.32.68	14	0,000009	1,01%
172.16.32.77	5	0,000003	0,36%
172.16.32.98	17	0,000012	1,22%
172.16.32.78	9	0,000006	0,65%
172.16.32.73	3	0,000002	0,22%
172.16.32.79	7	0,000005	0,50%
172.16.32.101	29	0,000020	2,08%
172.16.32.80	6	0,000004	0,43%
172.16.32.75	4	0,000003	0,29%
172.16.32.71	13	0,000009	0,93%
172.16.32.90	3	0,000002	0,22%
172.16.32.107	4	0,000003	0,29%
172.16.32.96	15	0,000010	1,08%
172.16.32.70	4	0,000003	0,29%
172.16.32.91	132	0,000089	9,48%
172.16.16.50	43	0,000029	3,09%

Topic / Item	Count	Rate	Percent
IP address	1393	0,000943	
172.16.32.89	3	0,000002	0,22%
172.16.32.127	1317	0,000892	94,54%
172.16.32.82	3	0,000002	0,22%
172.16.32.88	35	0,000024	2,51%
172.16.32.83	27	0,000018	1,94%
172.16.32.84	3	0,000002	0,22%
172.16.32.85	14	0,000009	1,01%
172.16.32.86	18	0,000012	1,29%
172.16.32.125	683	0,000462	49,03%
172.16.32.106	67	0,000045	4,81%
172.16.32.126	4	0,000003	0,29%
172.16.32.93	4	0,000003	0,29%
172.16.32.92	9	0,000006	0,65%
172.16.32.95	3	0,000002	0,22%
172.16.32.94	3	0,000002	0,22%
172.16.32.104	4	0,000003	0,29%

Este cuadro muestra el porcentaje de cada una de las direcciones IP que se encuentran trabajando siendo esta la dirección 172.16.32.127 encargada de distribuir Internet a cada uno de los usuarios de la red en la MATRIZ.

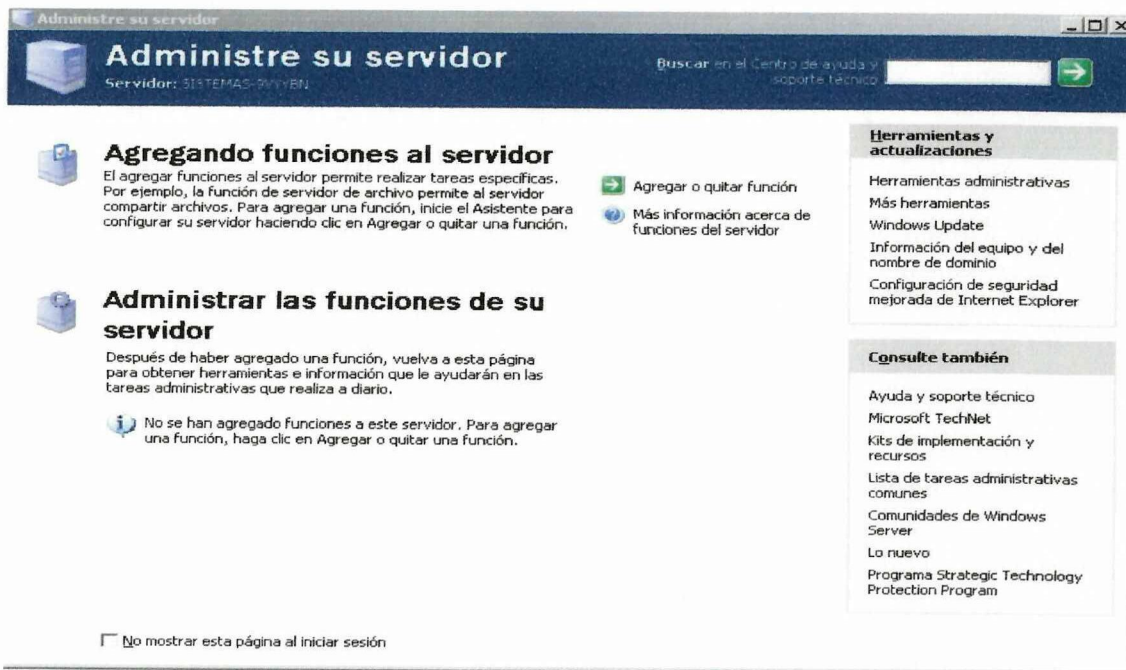


Como se puede observar en el siguiente grafico las direcciones IP alcanzan un nivel máximo del 100% siendo este el adecuado para su funcionamiento en la red

3.7. DEFINIR PERFILES DE ACUERDO AL CONTROL DE DOMINIOS DEL ACTIVE DIRECTORY

Dentro de las funciones fundamentales para medir el rendimiento de la red de la UTC tenemos que tener en cuenta la configuración de los servicios del servidor que es uno de los aspectos mas delicados en la administración de los mismos.

La configuración está dada por unos asistentes los mismos que son propios del Windows 2003 Server,



La pantalla de presentación de la configuración del Active Directory el mismo que esta computaste por todas las utilidades de administración de un Servidor, con todos ,los privilegios que estos implican.

Nuevo nombre de dominio
Especifique un nombre para el nuevo dominio.

Escriba el nombre DNS completo para el dominio nuevo
(por ejemplo, oficinacentral.ejemplo.microsoft.com).

Nombre DNS completo del nuevo dominio:

dominio.utc.edu.ec

La configuración del servidor de dominios el mismo que se encarga de controlar los servicios y privilegios de los usuarios de la red así como los Servidores de Nombre de Dominios.

Asistente para ámbito nuevo

Intervalo de direcciones IP
Para definir el intervalo de direcciones del ámbito debe identificar un conjunto de direcciones IP consecutivas.

Escriba el intervalo de direcciones que distribuye el ámbito.

Dirección IP inicial: 172 . 16 . 16 . 1

Dirección IP final: 172 . 16 . 16 . 240

Una máscara de subred define cuántos bits de una dirección IP se usan para los Ids. de red/subred y cuántos bits se usan para el Id. de host. Puede especificar la máscara de subred por longitud o como una dirección IP.

Longitud: 16

Máscara de subred: 255 . 255 . 255 . 219

< Atrás Siguiente > Cancelar

Definición de Intervalos en direcciones dinámicas dentro de las Redes de Área Local Virtuales, que para nuestro ejemplo están consideradas 6 diferentes tipos.



Este servidor es ahora un servidor de aplicaciones

Se configuró correctamente este servidor como un servidor de aplicaciones, mediante la instalación de IIS.

Para agregar o quitar otra función, ejecute de nuevo el Asistente para configurar su servidor.

[Para esta función, consulte los pasos siguientes](#)

Para ver el registro de los cambios, [consulte el registro de Configuración de su servidor](#).

El último paso contempla subir los servicios de Internet Information Server para aplicaciones WEB.

3.8. CONCLUSIONES

1. La carencia de un cableado estructurado certificado en el edificio antiguo y en el CEYPSA hace que el servicio de red no sea el adecuado y se produzca retardo en las respuestas a las peticiones que realizan los usuarios de la red.
2. La aplicación de técnicas de Monitoreo, Control de Trafico Y Calidad de Servicio (QoS), permite a los administradores de la red tomar el control de los riesgos a los que puede estar sujeta la red y de esa manera asegurar el rendimiento de la red tanto en el Campus San Felipe como en el CEYPSA.
3. Con el avance tecnológico se ha permitido notablemente la reestructuración de los diferentes estándares de la IEEE y dentro de estos se ha implementado la Calidad de Servicio (QoS) en las diferentes capas del Modelo OSI;
4. El estándar IEEE 802.1Q define mecanismos que permiten a múltiples redes compartir adecuadamente un mismo medio físico sin que esto implique ningún tipo de interferencias entre redes que comparten el medio llamado (Trunking).
5. Con los equipos de red actuales con los que cuenta la institución han generado problemas principalmente en la realización del trunking por causa de que no todos los equipos son de una misma marca.
6. Los equipos actuales no proporcionan un servicio satisfactorio a los requerimientos que esta expuesta la red de la Institución.

7. Al no existir la documentación necesaria y confiable de la distribución de la red los administradores de la misma, al momento de existir un inconveniente no podrán detectar en donde se produjeron fallas.
8. Con la realización de este proyecto de grado se ha identificado cuales son las falencias que tiene la red, con el cuál los administradores podrán tomar las decisiones necesarias para brindar un mejor servicio a los usuarios.
9. La Dirección de Servicios Informáticos con la aplicación de este proyecto de grado garantizara que la información que circula por la red de la Universidad, Matriz como CEYPSA tendrá la calidad de servicio necesaria en beneficio de cada uno de los usuarios al momento de recibir la información.

3.9. RECOMENDACIONES

1. Es necesario la eliminación de los Hub existentes en la red para de esa manera evitar los cuellos de botella, que son los causantes de un mayor retardo en la transmisión de los paquetes.
2. Es necesario implementar un cableado estructurado certificado que cumpla con cada uno de los estándares de calidad en el edificio antiguo y en el CEYPSA. El servicio de red será el más adecuado y obtendrá respuestas inmediatas a las peticiones que realizan los usuarios de la red.
3. Los estándares estudiados en este proyecto de tesis están en constante actualización por lo que es necesario no dejar de lado dichas actualizaciones y aplicarlas en la Universidad para mejorar el servicio a cada uno de los usuarios de la red.
4. La manera mas eficaz de evitar conflictos de incompatibilidad con los equipos de red y es necesario se realice adquisición de una sola marca (Switch) para el equipamiento de la red.
5. La adquisición de equipos actualizados proporcionaran un servicio de calidad a los requerimientos que esta expuesta la red.
6. Se recomienda que todos los laboratorios de la Universidad esten sujetos bajo las normas de estandarización de cableado estructurado para de esa manera ofrecer un servicio de calidad a los usuarios de la red.

3.10. GLOSARIO DE TÉRMINOS Y SIGLAS

Dirección IP

Dirección del protocolo de Internet. Dirección exclusiva asignada a un dispositivo de red con dos o más LAN o WAN interconectadas.

Dirección MAC

Dirección Media Access Control. La dirección MAC es una dirección específica del hardware que identifica cada nodo de red.

DSCP

DiffServe Code Point (DSCP). DSCP proporciona un método de asignación de etiquetas de paquetes IP con información de prioridad QoS.

Router

Dispositivo que conecta redes separadas. Los routers reenvían paquetes entre dos o más redes. Los routers funcionan al nivel de la Capa 3.

Ethernet

Ethernet se estandariza como IEEE 802.3. Ethernet es el estándar de LAN implementado más común. Admite velocidades de transferencia de datos de Mbps, compatibles con velocidades de 10, 100 ó 1000 Mbps.

Gigabit Ethernet

Gigabit Ethernet transmite a 1000 Mbps y es compatible con los estándares Ethernet 10/100 Mbps existentes.

ICMP

Protocolo de mensajes de control de Internet. Permite a la puerta de enlace o al sistema principal de destino comunicarse con un sistema principal de origen; por ejemplo, para informar sobre un error de proceso.

IEEE

Institute of Electrical and Electronics Engineers. Organización de ingeniería que desarrolla estándares de comunicación y redes.

IEEE 802.1p

Prioriza el tráfico de red en la subcapa de vínculo de datos/MAC.

IEEE 802.1Q

Define el funcionamiento de los puentes VLAN que permite definir, hacer funcionar y administrar VLAN dentro de las infraestructuras de LAN con puente.

Multicast

Transmite copias de un único paquete a varios puertos.

Paquetes

Bloques de información para la transmisión en sistemas de conmutación de paquetes.

QoS

Calidad de servicio. QoS permite a los administradores de red decidir qué tráfico de red se reenvía y cómo se reenvía en función de las prioridades, tipos de aplicación y direcciones de origen y destino.

Switch

Filtra y reenvía paquetes entre segmentos de LAN. Los conmutadores admiten cualquier tipo de protocolo de paquetes.

Proxy Server

Un server que se sitúa entre la aplicación cliente, como por ejemplo un web browser, y un server real. Intercepta todos los requerimientos al server real para ver si las puede resolver él. Si no, envía el requerimiento al server real. Los proxy server tienen dos propósitos principales:

Mejorar la performance: Los proxy server mejoran la performance de un grupo de usuarios, ya que guardan los resultados de los requerimientos de los mismos una determinada cantidad de tiempo. Considérese el caso en que los usuarios A y B acceden a WWW a través de un proxy server. El usuario A accede una determinada página web, que llamaremos por ejemplo página 1. Algún tiempo después, el usuario B accede a la misma página. En vez de enviar el requerimiento al server en donde reside la página 1, lo cual puede ser una operación lenta, el proxy server retorna la página 1 que había buscado para el usuario A, la cual fue convenientemente guardada en caché. Como el proxy server está usualmente en la misma red que el usuario, esta operación es mucho mas rápida.

Protocolo

Descripción formal de formatos de mensaje y de reglas que dos computadores deben seguir para intercambiar dichos mensajes.

TCP:

Transmission Control Protocol. Protocolo de control de Transmisión. Uno de los protocolos más usados en Internet. Es un protocolo de capa de transporte.

TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol)

Arquitectura de red desarrollada por la "Defense Advanced Research Projects Agency" en USA, es el conjunto de protocolos básicos de Internet o de una Intranet.

Telnet

Telnet es el protocolo estándar de Internet para realizar un servicio de conexión desde un terminal remoto. Está definido en STD 8, RFC 854 y tiene opciones adicionales descritas en muchos otros RFCs

UDP

Protocolo de Datagramas de usuario (User Datagram Protocol). Protocolo que no pide confirmación de la validez de los paquetes enviados por la computadora emisora. Este protocolo es actualmente usado para la transmisión de sonido y vídeo a través de Internet. El UDP está diseñado para satisfacer necesidades concretas de ancho de banda, como no reenvía los datos perdidos, es ideal para el tráfico de voz digitalizada, pues un paquete perdido no afecta la calidad del sonido.

3.11. BIBLIOGRAFIA

RODRÍGUEZ, JORGE (1999); Introducción a las Redes de Área Local; Editorial McGraw-Hill; México.

TENEMBAUM ANDREW S. (1999); Sistemas Operativos Distribuidos; Editorial Prentice Hall; México.

ABAD ALFREDO (2000); Redes de Área Local; Editorial Madrid MCGraw Hill

TENEMBAUM ANDREW S. (2001); Redes y Ordenadores; Editorial Prentice Hall; México.

GIBBS MARK. (2003); Redes para Todos; Editorial Prentice Hall

COMER DOUGLAS. (2002); TCP/IP Redes Globales de información con Internet; Editorial Prentice Hall

AZCORRA ARTURO. (2005); Metodologías para la Inspección de Trafico en Redes Avanzadas (MIRA); UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID

3.11.1 WEB BIBLIOGRAFICA

- <http://www.monografias.com/vlans.htm>
- <http://net21.ucdavis.edu/newvlan.htm>
- http://www.unav.es/cti/manuales/Redes_Internet/indice.html
- <http://redesinformaticas.wikispaces.com/Clasificacion+de+los+servidores+de+redes>
- <http://www.monografias.com/trabajos18/redes-computadoras/redes-computadoras.shtml>
- <http://www.eveliux.com/telecom/eqinterxion.html>
- <http://www.ciberhabitat.com.mx/museo/cerquita/redes/fundamentos/04.htm>
- <http://www.redeya.com/electronica/tutoriales/radio/radio.htm>
- http://es.wikipedia.org/wiki/Red_por_infrarrojos
- <http://209.85.165.104/search?q=cache:nIV9wr0pvx4J:https://dc.exa.unrc.edu.ar/wicc/papers/ArquitecturaProcesadoresRedes/44.pdf+definicion+de+control+de+trafico+en+la+red&hl=es&ct=clnk&cd=2&gl=ec#5>
- <http://his.sourceforge.net/honeynet/papers/dict/v/vulnerabilidad.html>
- http://his.sourceforge.net/honeynet/papers/dict/v/vulnerabilidad.html_pag.html?tema=S&articulo=4&pagina=7