



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y
APLICADAS
CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

TESIS DE GRADO.

TEMA:

**IMPLEMENTACIÓN DE UNA RED LAN BAJO ESTÁNDARES
INTERNACIONALES EN LOS LABORATORIOS DE LA
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**

**TESIS PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN
INFORMÁTICA Y SISTEMAS COMPUTACIONALES**

Autores:

Jorge Luis Mejía Almeida

Mauro Danilo Robayo Castellano

Director:

Ing. Edison Aimacaña

Latacunga – Ecuador

Abril - 2014



FORMULARIO DE LA APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

En calidad de Miembros del Tribunal de Grado aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi y por la Unidad Académica de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas; por cuanto, los postulantes:

- Jorge Luis Mejía Almeida
- Mauro Danilo Robayo Castellano

Con la tesis, cuyo título es:

IMPLEMENTACIÓN DE UNA RED LAN BAJO ESTÁNDARES INTERNACIONALES EN LOS LABORATORIOS DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

Han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúnen los méritos suficientes para ser sometidos al **Acto de Defensa de Tesis** en la fecha y hora señalada.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, 07/abril/2014

Para constancia firman:

Ing. Segundo Corrales
PRESIDENTE

Lic. Susana Pallasco
MIEMBRO

Ing. Jorge Rubio
OPOSITOR

Ing. Edison Aimacaña
DIRECTOR DE TESIS

PÁGINA DE AUTORIA

Los criterios emitidos en el presente trabajo de investigación. **“IMPLEMENTACIÓN DE UNA RED LAN BAJO ESTÁNDARES INTERNACIONALES EN LOS LABORATORIOS DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI”**, son de exclusiva responsabilidad de los autores .

.....
Jorge Luis Mejía Almeida

CI: 0502452675.

.....
Mauro Danilo Robayo Castellano

CI: 0503048738

AVAL DEL DIRECTOR DE TESIS

En calidad de Director del Trabajo de Investigación sobre el tema: **“IMPLEMENTACIÓN DE UNA RED LAN BAJO ESTÁNDARES INTERNACIONALES EN LOS LABORATORIOS DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI”**, de Jorge Luis Mejía Almeida y Mauro Danilo Robayo Castellano, postulantes de la Carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales, considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Tesis que el Honorable Consejo Académico de la Unidad Académica de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

El Director

.....

Ing. Edison Aimacaña



Latacunga 19 de febrero el 2014

CERTIFICADO

La Carrera de Informática y Sistemas Computacionales de la Universidad Técnica de Cotopaxi; Certifica que los Egresados Mejía Almeida Jorge Luis portador de cedula N° 0502452675 y Robayo Castellano Mauro Danilo con cedula N° 0503048738, estudiantes de la Universidad Técnica de Cotopaxi de la Unidad Académica de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas de la Carrera de la Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales, aplicaron la tesis con el tema **“IMPLEMENTACIÓN DE UNA RED LAN BAJO ESTÁNDARES INTERNACIONALES EN LOS LABORATORIOS DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI”**, Trabajo que se implementó y se dejó en perfecto funcionamiento.

Es todo cuanto puedo certificar en el honor a la verdad, los egresados Jorge Mejía y Danilo Robayo, pueden hacer uso del presente certificado de manera que estimen conveniente siempre y cuando esto no perjudique directa e indirectamente a la institución.

Atentamente;

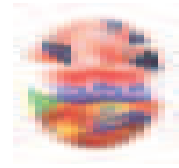
Ing. Segundo Humberto Corrales Beltrán

C: C 050240928-7

DIRECTOR DE LA CARRERA EN INFORMATICA Y SISTEMAS COMPUTACIONALES



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
CENTRO CULTURAL DE IDIOMAS



AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Centro Cultural de Idiomas de la Universidad Técnica De Cotopaxi, yo Lic. Alison Mena Barthelotty con la C.C. 050180125-2 CERTIFICO que he realizado la respectiva revisión de la Traducción del Abstract; con el tema: **“IMPLEMENTACIÓN DE UNA RED LAN BAJO ESTÁNDARES INTERNACIONALES EN LOS LABORATORIOS DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI”** cuyos autores son: Jorge Luis Mejía Almeida y Mauro Danilo Robayo Castellano. Y el director de tesis Ing. Edison Aimacaña

Latacunga, 19 de febrero del 2013

Docente:

Lic. Alison Mena Barthelotty

C.C. 050180125-2

AGRADECIMIENTO

La educación es un tesoro que con esfuerzo y dedicación se verá reflejado en los sueños alcanzados.

Gracias querido Dios por permitirnos conseguir este Objetivo tan anhelado.

El agradecimiento sincero a la Universidad Técnica de Cotopaxi, a los Catedráticos quienes con paciencia y tenacidad compartieron sus conocimientos como verdaderos profesionales.

A todas las personas que con sus consejos, ánimo y amistad nos apoyaron y creyeron en nosotros.

Jorge

*A la Universidad Técnica de Cotopaxi,
porque en sus aulas, recibí el
conocimiento intelectual y humano de
cada uno de los docentes.*

*Agradezco a todas las personas que de
una u otra forma estuvieron conmigo,
porque cada una aportó con un granito
de arena; y es por ello que a todos y cada
uno de ustedes les dedico todo el
esfuerzo, sacrificio y tiempo que
entregué a esta tesis.*

Danielo

DEDICATORIA

A tu paciencia y comprensión, preferiste sacrificar tu tiempo para que yo pudiera cumplir con el mío. Por tu bondad y sacrificio me inspiraste a ser mejor para ti, ahora puedo decir que esta tesis lleva mucho de ti, gracias por estar siempre a mi lado, Maribel.

Jorge

A Dios, por permitirme llegar a este momento tan especial en mi vida y en mi formación profesional, el que me ha dado fortaleza para continuar y salir adelante.

De igual forma, dedico esta tesis a mis padres que han sabido formarme con buenos sentimientos, hábitos y valores.

A mis hermanos que siempre han estado junto a mí, brindándome su apoyo, cariño y comprensión

Y a mis amigos, que gracias a su apoyo, y conocimientos hicieron de esta experiencia una de las más especiales.

Daniilo

ÍNDICE GENERAL

CARÁTULA.....	i
PÁGINA DE AUTORIA.....	iii
AVAL DEL DIRECTOR DE TESIS	iv
CERTIFICADO DE IMPLEMENTACIÓN	iv
FORMULARIO DE LA APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TESIS.....	v
AVAL DE TRADUCCIÓN	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
DEDICATORIA.....	viii
RESUMEN.....	xvi
ABSTRAC.....	xvii
INTRODUCCIÓN.....	xviii

CAPITULO I

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

<i>1. RED DE DATOS</i>	1
<i>1.1 Clasificación de redes</i>	1
<i>1.1.2 Redes LAN</i>	2
<i>1.1.3. Redes WAN</i>	2
<i>1.1.4. Redes MAN</i>	3
1.2. TOPOLOGÍAS DE RED	3
<i>1.2.1. Topología en estrella</i>	3
<i>1.2.2. Topologías híbridas</i>	4
<i>1.2.3. Topología en árbol.</i>	4
<i>1.3. PROTOCOLO TCP/IP</i>	5

1.3.1. Direcciones IP	6
1.4. MODELO OSI.....	7
1.4.1. Capas superiores	10
1.4.2. Capas inferiores.....	10
1.4.3. Capa de transporte.	11
1.4.4. Capa de red.	11
1.4.5. Capa de enlace de datos	13
1.4.6. Capa física.	13
1.5. ORGANISMOS DE ESTANDARIZACIÓN DE CABLEADO.....	14
1.5.1. Principales normas.....	15
1.5.2. Estándares ANSI/EIA/TIA-568-B.2	15
1.6. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y COMPONENTES PARA CONSTRUCCIÓN DE REDES	17
1.6.1. Conector RJ45.	17
1.6.2. Cable de par trenzado.....	18
1.6.3. Ponchadora.....	18
1.6.3.1 Ponchadora de impacto.....	18
1.6.3.3 Hubs	19
1.6.3.4 Switches	20
1.6.3.5 Access Point.....	20
1.6.3.6 Path Panel	20
1.6.3.7 Servidor.....	21
1.7. CABLEADO ESTRUCTURADO.....	21
1.7.1. Cableado horizontal	22
1.7.1.1 Topologías del cableado horizontal.	22
1.7.1.2. Longitudes	22
1.7.1.3. Holgura del cable:	23
1.7.1.4. Distancias máximas.....	23

CAPITULO II

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

2. DESCRIPCIÓN UTC	24
<i>2.1.1. Misión</i>	<i>24</i>
<i>2.1.2. Visión</i>	<i>24</i>
<i>2.1.3. Análisis de la infraestructura tecnológica.....</i>	<i>25</i>
2.2. DISEÑO METODOLÓGICO.....	26
<i>2.2.1. Método Analítico</i>	<i>26</i>
<i>2.2.2. Método Inductivo.....</i>	<i>26</i>
<i>2.2.3. Método Hipotético Deductivo.....</i>	<i>27</i>
2.3 TIPOS DE INVESTIGACIÓN	27
<i>2.3.1. Investigación Bibliográfica.....</i>	<i>27</i>
<i>2.3.2. Investigación de Campo</i>	<i>28</i>
<i>2.3.3. Investigación Experimental</i>	<i>28</i>
2.4. TÉCNICAS DE INVESTIGACION.....	29
<i>2.4.1. Encuesta</i>	<i>29</i>
2.5. INSTRUMENTOS	29
<i>2.5.1. Cuestionario de Encuesta</i>	<i>29</i>
2.6. POBLACIÓN.....	30
2.7. MUESTREO.....	30
2.8. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.....	31
2.9. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	32
2.10. VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS	42

CAPITULO III

IMPLEMENTACIÓN DE UNA RED LAN BAJO ESTÁNDARES INTERNACIONALES EN LOS LABORATORIOS DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

3.1. PRESENTACIÓN.....	43
3.2. OBJETIVOS.....	44

<i>3.2.1. Objetivo General</i>	44
<i>3.2.2. Específicos</i>	44
3.3. ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD	44
<i>3.3.1. Equipamiento actual del laboratorio</i>	45
<i>3.3.2. Factibilidad económica.</i>	48
<i>3.3.3. Factibilidad Operacional</i>	49
3.4. DESARROLLO DE LA PROPUESTA	50
<i>3.4.1. Diseño del laboratorio</i>	50
<i>3.4.2 Especificación de los componentes.</i>	53
<i>3.4.3. Cableado.</i>	55
<i>3.4.4. Especificaciones del estándar.</i>	56
3.5 RESULTADOS OBTENIDOS	57
CONCLUSIONES	58
RECOMENDACIONES	59
GLOSARIO DE TÉRMINOS	60
GLOSARIO DE SIGLAS	61
BIBLIOGRAFIA	63
ANEXOS	68

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1. 1.....	4
GRÁFICO 1. 2.....	5
GRÁFICO 1. 3.....	8
GRÁFICO 1. 4.....	17
GRÁFICA 2. 1.....	32
GRÁFICA 2. 2.....	33
GRÁFICA 2. 3.....	34
GRÁFICA 2. 4.....	35
GRÁFICA 2. 5.....	36
GRÁFICA 2. 6.....	37
GRÁFICA 2. 7.....	38
GRÁFICA 2. 8.....	39
GRÁFICA 2. 9.....	40
GRÁFICA 2. 10.....	41
GRÁFICA 3. 1.....	50
GRÁFICA 3. 2.....	52
GRÁFICA 3. 3.....	53
GRÁFICA 3. 4.....	55

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 2. 1.....	30
TABLA 2. 2.....	31
TABLA 2. 3.....	31
TABLA 2. 4.....	32
TABLA 2. 5.....	33
TABLA 2. 6.....	34
TABLA 2. 7.....	35
TABLA 2. 8.....	36
TABLA 2. 9.....	37
TABLA 2. 10.....	38
TABLA 2. 11.....	39
TABLA 2. 12.....	40
TABLA 2. 13.....	41
TABLA 3. 1.....	45
TABLA 3. 2.....	55
TABLA 3. 3.....	56

RESUMEN

La propuesta “IMPLEMENTACIÓN DE UNA RED LAN BAJO ESTÁNDARES INTERNACIONALES EN LOS LABORATORIOS DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI”

En el presente trabajo se presenta la investigación realizada y los resultados obtenidos en el montaje, e instalación y configuración del laboratorio de la Universidad Técnica de Cotopaxi, equipado con una red implementada bajo los estándares internacionales. Usando equipamientos de empresas líderes en el mercado de tecnología. Con el objetivo de brindar nuevos conocimientos a los estudiantes y docentes del equipamiento necesario para desarrollar prácticas y tareas con la estructura que utilizan los ingenieros en sistemas computacionales. Mejorando de esta manera el proceso de enseñanza aprendizaje, Esta red cuenta con los requerimientos de los estándares internacionales, la cual puede ser utilizada por la comunidad educativa del país, como referente en el futuro desarrollo de un sistema similar para garantizar la calidad de la educación es contar con un laboratorio con normas y estándares internacionales, para crear una red segura de naturaleza adaptativa, que no solo brinde una solución a las necesidades actuales, sino que sea capaz de solucionar los problemas que se presenten en un futuro. Es necesario lograr un balance entre servicio, calidad y seguridad de la red. Con la implantación de la una red de datos se facilita la conectividad e incrementa la productividad vinculando todos los recursos que esta incluya, facilitando que los usuarios puedan tener acceso a la información con independencia de tiempo, ubicación y tipo de equipo informático.

Además es necesario para la sociedad Ecuatoriana que el graduado de la carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales sea capaz de enfrentar estos retos en su futuro, unido a esto se encuentra la necesidad de implementar redes estructuradas de datos, ya que los actuales laboratorios no satisfacen las necesidades tecnológicas y operativas para llevar a cabo el inter aprendizaje diario.

ABSTRAC

The proposal **"IMPLEMENTATION OF A NETWORK LAN ON INTERNATIONAL STANDARDS LABORATORIES TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI"**

In the present investigation represents the results of the assembly, installation and configuration in the Technical University of Cotopaxi Laboratory, equipped with a deployed network under the international standards. Using equipment from leading companies in the technology market, with the aim of providing new knowledge to students and teachers from the necessary equipment to develop works and practices with the structure used in computer systems engineers. This can be improving in the teaching learning process, this network has the requirements of international standards , which can be used by the educational community in the country, as a reference in the future development of a similar system to ensure the education quality, in order to have the best laboratory with norms and standards, to create a secure network adaptive nature, that it doesn't only provide a solution to the current needs of the center but it is capable of solving problems in the future. It is necessary to strike a balance between service quality and network security. With the implementation of a data network connectivity is to facilitate and increase productivity by linking all the computers and installed networks, enabling users to access information regardless of time, location and type of computer. It is also necessary for the students Ecuadorian society in the Career Computer Engineering Systems is able to meet these challenges in the future, with this is the necessity to create new laboratories, because there are not enough in the center lab to help the requirements and these is able to function efficiently achieving high operational network of university.

INTRODUCCIÓN

El desarrollo del hombre desde el nivel físico de su evolución, pasando por su crecimiento en las áreas sociales y científicas hasta llegar a la era moderna se ha visto apoyado por herramientas que extendieron su funcionalidad y poder como ser viviente.

Sintiéndose consiente de su habilidad creativa, metódicamente elaboró procedimientos para organizar su conocimiento, sus recursos y manipular su entorno para su comodidad, impulsando las ciencias y mejorando su nivel de vida a costa de sacrificar el desarrollo natural de su ambiente, produciendo así todos los adelantos que un gran sector de la población conoce: automóviles, aeroplanos, trasatlánticos, teléfonos, medios de comunicación, etc.

En el transcurso de todo este desarrollo, también evolucionó dentro del sector tecnológico el cómputo electrónico. Este nació con los primeros ordenadores en la década de los años 40, porque la necesidad del momento era extender la rapidez del cerebro humano para realizar algunos cálculos aritméticos y procedimientos repetitivos.

Este esfuerzo para continuar avanzando, se reflejó en crear unidades de procesamiento cada vez más veloces, divididas en cuatro generaciones bien definidas: la primera con tubos al vacío, la segunda con transistores, la tercera con circuitos integrados y la cuarta con circuitos integrados que permitieron el uso de computadoras personales y el desarrollo de las redes de datos.

Este último elemento, las redes de ordenadores, consisten en "compartir recursos", y uno de sus objetivos principales es hacer que todos los programas, datos y hasta los propios equipos estén disponibles para cualquier usuario que así lo solicite, sin importar la localización física del recurso y del propio usuario.

Una red es un sistema donde los elementos que lo componen por lo general ordenadores o PDA son autónomos y están conectados entre sí por medios físicos y/o lógicos y que pueden comunicarse para compartir recursos. Independientemente a esto, definir el concepto de red implica diferenciar entre el concepto de red física y red de comunicación.

Con el surgimiento del internet y las redes sociales la información que generaba la humanidad ha aumentado de forma exponencial. Unido al surgimiento de los PDA y los Smartphone se ha incrementado el uso de las redes en el trabajo cotidiano del hombre.

La carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales de la Universidad Técnica de Cotopaxi, fue creada en el año de 1997 como respuesta a las demandas del mercado. Sus programas de estudio se han venido actualizando periódicamente para mantenerlo al ritmo de los cambios de la disciplina y de la tecnología que se usa en la profesión. Con el objetivo de lograr un graduado de calidad la universidad ha hecho una serie de inversiones durante el transcurso de los años para que los estudiantes cuenten con las herramientas y tecnologías necesarias para desempeñar sus tareas.

En los últimos años el mundo de la tecnología ha visto un incremento gradual en la calidad y velocidad de sus productos, la vida de las personas se les facilita continuamente con el incremento de nuevos servicios o dispositivos que se encuentran conectados al internet como los Smartphone o Tablet que de una u otra manera están sustituyendo la pc tradicional. Uno de los desafíos actuales de las empresas e instituciones es mantener operativas sus redes, ya que estas representan puntos críticos.

La Universidad Técnica de Cotopaxi necesita crear un laboratorio donde se tenga una red LAN de datos con estándares internacionales, lo que garantizaría que los estudiantes tengan donde desarrollar sus tareas y trabajos aplicativos e

investigativos además de servir como referencia para la solución de problemas similares en su futuro laboral.

En el capítulo I se encuentra plasmada la recopilación de la información que nos permitirá fundamentar la investigación desarrollada, para determinar las herramientas, técnicas, normas y estándares que se manejan en la construcción del cableado estructurado de una red LAN con estándares internacionales.

Como también en el capítulo II se encuentra el diseño teórico, las técnicas y métodos utilizados en el desarrollo de la investigación. Así como la hipótesis, variables dependientes e independientes, las encuestas realizadas y la verificación de la hipótesis.

Y Finalmente en el capítulo III se demuestra el montaje de la red según las especificaciones expuestas en el estándar ANSI/EIA/TIA 568 B.2, así como la configuración e instalación de los dispositivos de manera física y lógica. Los diagramas de la red conjunto a las direcciones IP de las estaciones de trabajo.

CAPITULO I

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1. RED DE DATOS

Según el José Joskowicz el su libro Redes de Datos (Joskowicz, 2008) define red como: “Donde se comparte el mismo medio de transmisión entre todos los integrantes de la red. Cada mensaje (típicamente llamado paquete) emitido por una máquina es recibido por todas las otras máquinas de la misma red.”. Pág. 4

En base a lo expuesto se puede definir como red: Infraestructura cuyo diseño posibilita la transmisión de información a través del intercambio de datos. Cada una de estas redes ha sido diseñada específicamente para satisfacer sus objetivos, con una arquitectura determinada para facilitar el intercambio de los contenidos.

1.1 Clasificación de redes

Las redes se clasifican en:

- *Redes LAN*
- *Redes WAN*
- *Redes MAN*

1.1.2 Redes LAN

De acuerdo al criterio del ingeniero José Joskowicz (Joskowicz, 2008) en su libro Redes de Datos. “Las redes LAN son de alcance limitado. Generalmente son redes privadas que están instaladas dentro de un mismo edificio, oficina o campus.” Pág. 5

Según Andrew S. Tanenbaum (Tanenbaum, 2003) en su libro Redes de Computadoras Cuarta Edición. “Las redes de área local, generalmente llamadas LAN (local area networks), son redes de propiedad privada dentro de un solo edificio o campus de hasta unos cuantos kilómetros de extensión” Pág. 9

Luego de haber recabado información necesaria se puede deducir que las redes LAN son redes de corto alcance, que conecta una serie de computadores y otros dispositivos, generalmente utilizada como redes privadas. Estas redes pueden tener velocidades de transmisión de hasta 1000 Mb/s y pueden tener topologías del tipo bus, estrella o anillo.

1.1.3. Redes WAN

José Joskowicz (Joskowicz, 2008) en su libro Redes de Datos. “WAN (Wide Area Networks, Redes de Área Amplia): “Estas redes se extienden en una amplia zona geográfica, la que eventualmente puede ser dividida en subredes interconectadas con equipos de conversión de interfaces y/o protocolos.” Pág. 5

Según Andrew S. Tanenbaum (Tanenbaum, 2003) en su libro Redes de Computadoras Cuarta Edición. “Una red de área amplia, o WAN, se extiende sobre un área geográfica extensa, a veces un país o un continente.” Pág. 11

Por lo expuesto los investigadores según su criterio concluyen que una red de área geográfica amplia WAN es la unión de un grupo de redes pequeñas dispersas

geográficamente mediante protocolos de comunicación. Las cuales pueden ser manejadas como subredes de la red WAN.

1.1.4. Redes MAN

De acuerdo al criterio emitido por Andrew S. Tanenbaum (Tanenbaum, 2003) en su libro *Redes de Computadoras Cuarta Edición*. “Una red de área metropolitana, o MAN (metropolitan area net Works) es básicamente una versión más grande de una LAN y normalmente se basa en una tecnología similar.” Pág. 10.

Los investigadores concluyen que una red MAN es una red de alta velocidad que une redes LAN, siendo esta una red de menor tamaño que la WAN.

1.2. TOPOLOGÍAS DE RED.

Baquero Portero, Isidro, Borrego Checa, Juan (Baquero Portero, y otros, 2007) y otros en su libro *Redes de Telecomunicación*. Define

“El término “topología” se emplea para referirse a la disposición geométrica de las estaciones de una red y los cables que las conectan, y al trayecto seguido por las señales a través de la conexión física”. Pág. 20

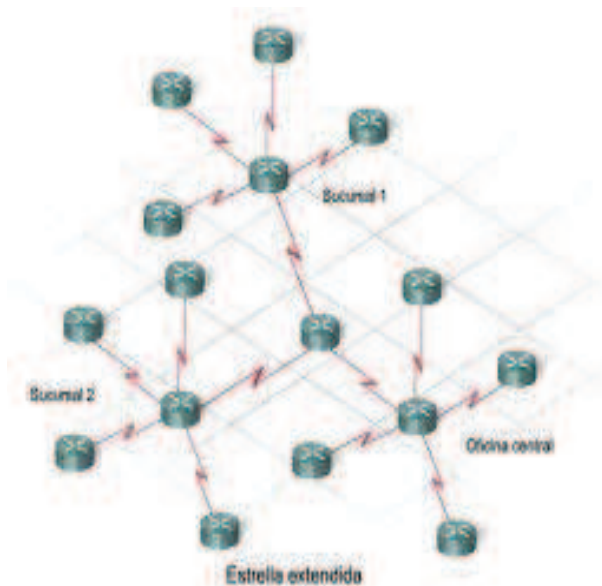
De acuerdo al criterio de los postulantes se puede concluir que las topologías fueron ideadas para establecer un orden que evitase el caos que se produciría si las estaciones de una red fuesen colocadas de forma aleatoria.

1.2.1. Topología en estrella

De acuerdo al criterio de varios autores la topología en estrella es uno de los tipos más antiguos de topologías. Se caracteriza porque en ella existe un nodo central al cual se conectan todos los equipos, de modo similar al radio de una rueda.

En esta topología, cada estación tiene una conexión directa a un conmutador central. Una manera de construir esta topología es con conmutadores telefónicos que usan la técnica de conmutación de circuitos.

GRÁFICO 1. 1.
TOPOLOGÍA DE ESTRELLA



Fuente: (Joskowicz, 2008)

Autor: José Joskowicz

1.2.2. Topologías híbridas

De acuerdo al criterio de los investigadores la topología híbrida se deriva de la unión de varios tipos de topologías de red, se derivan de las anteriores, conocidas como topologías puras.

1.2.3. Topología en árbol.

Esta topología comienza en un punto denominado cabezal o raíz. Uno o más cables pueden salir de este punto y cada uno de ellos puede tener ramificaciones

en cualquier otro punto. Una ramificación puede volver a ramificarse. En una topología en árbol no se deben formar ciclos.

GRÁFICO 1. 2.
TOPOLOGÍA DE ÁRBOL.



Fuente: (Joskowicz, 2008)

Autor: José Joskowicz

1.3. PROTOCOLO TCP/IP

De acuerdo a lo que establece el Ingeniero José Joskowicz (Joskowicz, 2008) en su libro Redes de Datos. “El modelo Internet gira en torno a los protocolos TCP/IP. IP es un protocolo que proporciona mecanismos de interconexión entre redes de área local y TCP proporciona mecanismos de control de flujo y errores entre los extremos de la comunicación. Pág. 10

Para Andrew S. Tanenbaum (Tanenbaum, 2003) en su libro Redes de Computadoras Cuarta Edición. “El modelo TCP/IP no tiene capas de sesión ni de presentación. No se pensó que fueran necesarias, así que no se incluyeron. La

experiencia con el modelo OSI ha comprobado que esta visión fue correcta, se utilizan muy poco en la mayor parte de las aplicaciones”.

Según el criterio de los investigadores Protocolo **TCP/IP** son reglas establecidas entre dispositivos lo que permite comunicarse entre sí, además varios autores consideran que el modelo de la red Internet consta sólo de cuatro partes o niveles; es decir, todo lo que hay por debajo del IP, el IP, el TCP y todo lo que hay por encima del TCP:

1.3.1. Direcciones IP

Para Andrew S. Tanenbaum (Tanenbaum, 2003) en su libro Redes de Computadoras Cuarta Edición. “La capa de internet define un paquete de formato y protocolo oficial llamado IP (Protocolo de Internet). El trabajo de la capa de internet es entregar paquetes IP al destinatario.” Pág 42

Luego de haber recabado la información necesaria se considera que la dirección IP es una etiqueta numérica que identifica, de manera lógica y jerárquica, a una interfaz de un dispositivo, según el criterio de los investigadores las direcciones IP son únicas para cada una de las interfaces de red IP de cada máquina. Si una máquina dispone de más de una interfaz de red, necesitará una dirección IP para cada una.

Las direcciones IP pueden dividirse en dos tipos:

- **IPV4**
- **IPV6**

Las direcciones IPV4 es aquella que se expresa por un número binario, tienen una longitud de 32 bits (4 bytes), para representar una dirección, se suele escribir los 4 bytes en decimal y separados por puntos. Por ejemplo:

212.45.10.89

Las direcciones IPV6 es exactamente la misma que la de su predecesor IPv4, pero dentro del protocolo IPv6. Está compuesta por 128 bits y se expresa en una notación hexadecimal de 32 dígitos, están diseñadas para reemplazar al internet protocolo versión V4 que actualmente está implementando a la mayoría de dispositivos.

1.4. MODELO OSI.

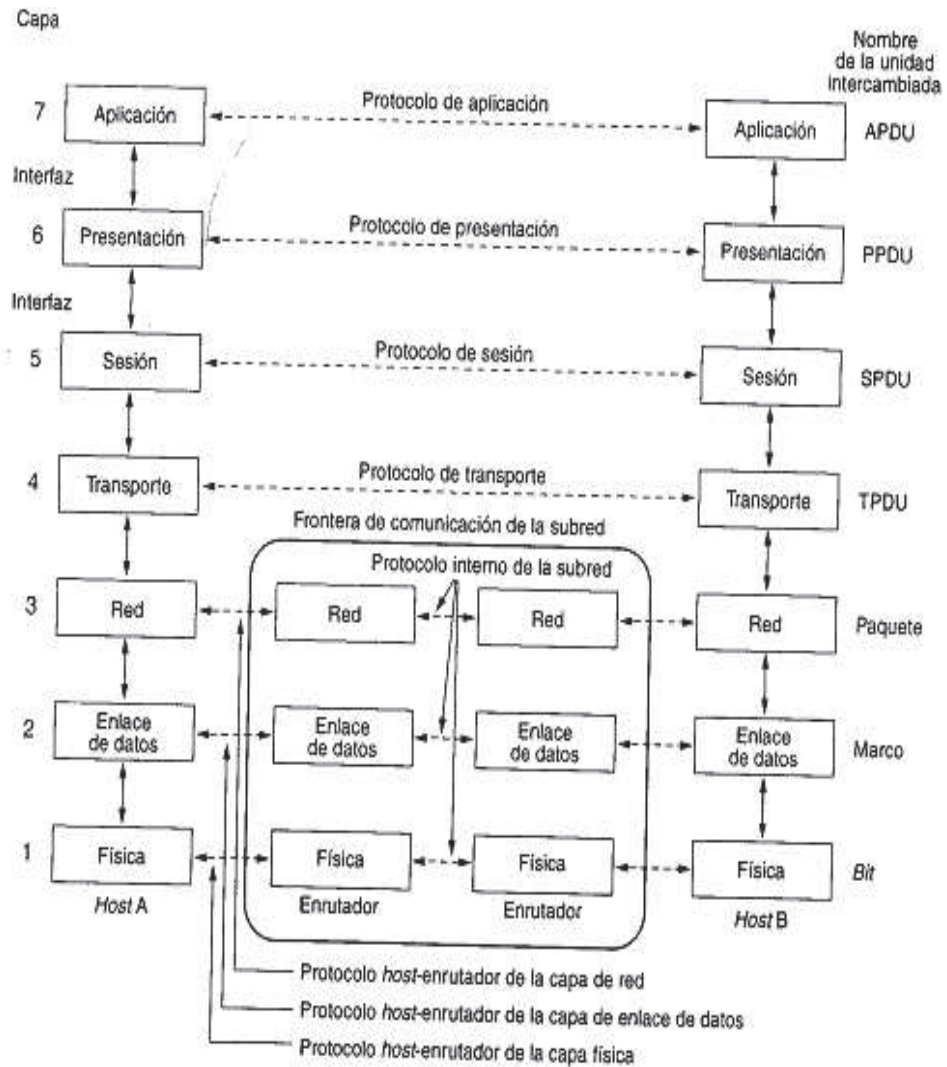
Según Baquero Portero, Isidro, Borrego Checa, Juan (Baquero Portero, y otros, 2007) y otros en su libro Redes de Telecomunicación Modelo OSI “Se trata de un modelo de capas en el que cada una de dichas capas ofrecen un servicio a la inmediatamente superior y recibe servicios de la capa inferior a ella.” Pág. 11.

Según Andrew S. Tanenbaum (Tanenbaum, 2003) en su libro Redes de Computadoras Cuarta Edición. “El modelo de referencia OSI es un cúmulo de protocolos de comunicación divididos en capas con el objetivo de estandarizar las comunicaciones de redes.” Pág. 28

En base al criterio de los postulantes se puede definir al modelo de referencia OSI como un estándar que se rige para lograr que la información que circule por las redes sea entendible por los equipos conectados independientes del fabricante de cada uno.

El modelo de referencia OSI consta de siete capas. Las cuatro capas de nivel inferior definen rutas para que los puestos finales puedan conectarse unos con otros y poder intercambiar datos. Las tres capas superiores definen cómo han de comunicarse las aplicaciones de los puestos de trabajo finales entre ellas y con los usuarios.

GRÁFICO 1.3.
MODELO DE REFERENCIA OSI



Fuente: (Tanenbaum, 2003).

Autor: Andrew S. Tanenbaum

TABLA 1. 1.
CAPAS DEL MODELO OSI

Capa	Función	Protocolos
Aplicación	Aquí, el usuario o la aplicación dialogan con los protocolos para acceder a la red.	
Presentación	La capa de presentación proporciona diversas funciones de conversión y codificación que se aplican a los datos de la capa de aplicación. Estas funciones aseguran que los datos enviados desde la capa de aplicación de un sistema podrán ser leídos por la capa de aplicación de otro sistema.	
Sesión	La capa de sesión es la responsable de establecer, administrar y concluir las sesiones de comunicaciones entre entidades de la capa de presentación.	
Capa de transporte	Distribución fiable o no fiable. Corrección de errores antes de enviar.	TCP UDP SPX
Capa de red	Proporciona direccionamiento lógico para que los rutes determinen las rutas.	IP IPX
Capa de enlace de datos	Combinar bits en bites y bites en tramas. Acceso a medios con direcciones MAC. Detectar errores.	802.3 802.2 HDSL
Capa física	Trasladar bits entre dispositivos. Especificar voltajes, velocidad y patillajes de cable	EIA/TI A-232 V.35

Fuente: (Baquero Portero, y otros, 2007)

Autor: Isidro Baquero Porterz.

1.4.1. Capas superiores

De acuerdo a investigaciones realizadas los diferentes autores coinciden en que las tres capas del modelo de referencia OSI se denominan capas de aplicación. Estas capas están relacionadas con la interfaz de usuario, formatos y acceso a las aplicaciones de la siguiente manera:

- a) **Capa de aplicación.** Es la capa de nivel superior del modelo. Aquí, el usuario o la aplicación dialoga con los protocolos para acceder a la red.

- b) **Capa de presentación.** Proporciona diversas funciones de conversión y codificación que se aplican a los datos de la capa de aplicación. Estas funciones aseguran que los datos enviados desde la capa de aplicación de un sistema podrán ser leídos por la capa de aplicación de otro sistema.

- c) **Capa de sesión.** La capa de sesión es la responsable de establecer, administrar y concluir las sesiones de comunicaciones entre entidades de la capa de presentación. La comunicación en esta capa consiste en peticiones de servicios y respuestas entre aplicaciones ubicadas en diferentes dispositivos.

1.4.2. Capas inferiores

De la misma manera las cuatro capas inferiores del modelo de referencia OSI son las responsables de definir cómo han de transferirse los datos a través de un cable físico, por medio de dispositivos de internet working, hasta el puesto de trabajo de destino y, finalmente, hasta la aplicación que está al otro lado.

En la Tabla 1. 1 se muestran las capas del modelo OSI, las funciones que realizan y los protocolos que utilizan.

1.4.3. Capa de transporte.

Después de haber recabado la suficiente información se puede deducir que, para poder conectar dos dispositivos en la construcción de una red, es necesario establecer una conexión o sesión. La capa de transporte define las directrices de la conexión entre dos puestos finales. Una sesión constituye una conexión lógica entre las capas de transporte iguales en los puestos de origen y destino. Estos protocolos proporcionan diferentes funciones de capa de transporte.

TABLA 1. 2.
PROTOCOLOS DE LA CAPA DE TRASPORTE.

Red	Transporte
IP	TCP
	UDP
IPX	SPX

Fuente: (Elva, y otros, 2002)

Autor: Libre.

En la capa de transporte, los datos pueden ser transmitidos de forma fiable o no fiable. Para IP, el protocolo TCP es fiable u orientado a conexión, mientras que UDP no es fiable, o independiente de la conexión.

1.4.4. Capa de red.

La capa de red se define cómo tener lugar el transporte de tráfico entre dispositivos que no están conectados localmente en el mismo dominio de difusión, la tabla 1.3. Muestra la ubicación de la capa de red en relación con la capa de enlace de datos. La capa de red es independiente de la de enlace de datos y por

tanto, puede ser utilizada para conectividad se usa la estructura lógica de direccionamiento.

TABLA 1. 3.
LOCALIZACIÓN DE LA CAPA DE RED EN EL MODELO OSI.

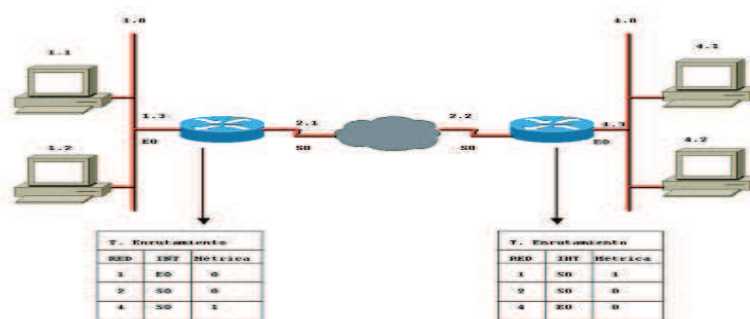
Física	Enlace de datos		Red
Ethernet			IP, IPX
802.3	802.2		
EIA/TIA-232 V.35	HDLC		
	Frame Relay		

Fuente: (Elva, y otros, 2002)

Autor: Libre

Los esquemas de direccionamiento lógico se utilizan para identificar redes en un internet working de redes y la ubicación de los dispositivos dentro del contexto de dichas redes. Estos esquemas varían en función del protocolo de capa de red que se utilice. En el gráfico 1.4 se describe cómo opera la capa de red para las pilas de los protocolos TCP/IP e IPX.

GRÁFICO 1. 4.
TABLA DE ENRUTAMIENTO.



Fuente: (Elva, y otros, 2002)

Autor: Libre

1.4.5. Capa de enlace de datos

La capa de enlace de datos es la Capa 2 del modelo de referencia OSI, y puede cambiar en función de la topología implementada. El gráfico 1.5 muestra varias topologías físicas junto a algunos de los correspondientes métodos de encapsulado de enlace de datos.

**TABLA 1.4.
CAPA DE DATOS.**

Física	Enlace de datos
Ethernet	
802.3	802.2
EIA/TIA-232	HDLC
V.35	FRAME RELAY

Fuente: (Elva, y otros, 2002)
Autor: Libre

Se puede concluir que la finalidad de esta capa es proporcionar las comunicaciones entre puestos de trabajo en una primera capa lógica que hay por encima de los bits del cable. La capa de enlace de datos da soporte a servicios basados en la conectividad y no basados en ella, y proporciona la secuencia y control de flujo.

1.4.6. Capa física.

En base a lo antes expuesto, la capa física se encarga del transporte de los bits de un extremo al otro del medio de transmisión.

A nivel de la capa física las recomendaciones y estándares establecen interfaces mecánicas, eléctricas y de procedimiento, teniendo en cuenta las características del medio de transmisión (ancho de banda, ruido o interferencia, características de propagación).

Los estándares de Ethernet e IEEE 802.3 (CSMA/CD) por ejemplo definen una topología de bus para una red LAN operando a una velocidad de 10 mb/s. (IEEE Rion Hollenbeck, 2001).

1.5. ORGANISMOS DE ESTANDARIZACIÓN DE CABLEADO

Según Unitel (Unitel) los principales organismos para la certificación del cableado son:

- **TIA (Telecomunicaciones Industria Asociación)**, fundada en 1985 Desarrolla normas de cableado industrial voluntario para muchos productos de las telecomunicaciones y tiene más de 70 normas preestablecidas.
- **ANSI (American Nacional Estándar Instituto)**, es una organización sin ánimo de lucro que supervisa el desarrollo de estándares para productos, servicios, procesos y sistemas en los Estados Unidos. ANSI es miembro de la Organización Internacional para la Estandarización (ISO) y de la Comisión Electrotécnica Internacional (International Electrotécnica Comisión, IEC).
- **EIA (Electrónica Industrias Alianza)**, es una organización formada por la asociación de las compañías electrónicas y de alta tecnología de los Estados Unidos, cuya misión es promover el desarrollo de mercado y la competitividad de la industria de alta tecnología de los Estados Unidos con esfuerzos locales e internacionales de la política.
- **ISO (International Estándares Organización)**, es una organización no gubernamental creada en 1947 a nivel mundial, de cuerpos de normas nacionales, con más de 140 países.

- **IEEE (Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónica)**, principalmente responsable por las especificaciones de redes de área local como 802.3 Ethernet, 802.5 Token Ring, ATM y las normas de Gigabit Ethernet.

1.5.1. Principales normas

De acuerdo a la investigación realizada los tesisistas coinciden en que las principales normas actuales para la certificación son:

- **ANSI/TIA/EIA-568-B**: Cableado de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales sobre cómo instalar el Cableado: TIA/EIA 568-B1 Requerimientos generales; TIA/EIA 568-B2: Componentes de cableado mediante par trenzado balanceado; TIA/EIA 568-B3 Componentes de cableado, Fibra óptica.
- **ANSI/TIA/EIA-570-A**: Normas de Infraestructura Residencial de Telecomunicaciones.
- **ANSI/TIA/EIA-606-A**: Normas de Administración de Infraestructura de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales.
- **ANSI/TIA/EIA-607**: Requerimientos para instalaciones de sistemas de puesta a tierra de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales.
- **ANSI/TIA/EIA-758**: Norma Cliente-Propietario de cableado de Planta Externa de Telecomunicaciones.

1.5.2. Estándares ANSI/EIA/TIA-568-B.2

- Para el ANSI/EIA/TIA en su informe (TIA/EIA-568-B.2, 2001)“Esta norma especifica los componentes de cableado, el rendimiento de transmisión, modelos de sistemas y los procedimientos de medición

necesarios para la verificación de cableado balanceado de par trenzado. Se proporcionan Requisitos para cuatro pares de sistemas de cableado balanceado. Esta Norma también especifica los instrumentos de prueba de campo y los procedimientos de medición de referencia aplicables para todos los parámetros de transmisión”.pág.1

- IA/TEIA-568-B Son tres estándares que tratan el cableado comercial para productos y servicios de telecomunicaciones. Los tres estándares oficiales son: ANSI/TIA/EIA-568-B.1-2001, -B.2-2001 y -B.3-2001.

TIA/EIA-568-B intenta definir estándares que permitirán el diseño e implementación de sistemas de cableado estructurado para edificios comerciales y entre edificios en entornos de campus. El sustrato de los estándares define los tipos de cables, distancias, conectores, arquitecturas, terminaciones de cables y características de rendimiento, requisitos de instalación de cable y métodos de pruebas de los cables instalados. El estándar principal, el TIA/EIA-568-B.1 define los requisitos generales, mientras que TIA/EIA-568-B.2 se centra en componentes de sistemas de cable de pares balanceados y el -568-B.3 aborda componentes de sistemas de cable de fibra óptica.

Los conectores cruzados horizontales proporcionan un punto para la consolidación de todos los cableados horizontales, que se extiende en una topología en estrella a zonas de trabajo individual como cubículos y oficinas. Bajo el TIA/EIA-568-B, la máxima distancia entre cables horizontal permitida varía entre 70 m y 90 m para pares de cables dependiendo de la longitud del parche del cable y del calibre.

El TIA/EIA-568-B también define características y requisitos del cableado para instalaciones de entrada, habitaciones de equipos y de telecomunicaciones.

Para los postulantes las normas y estándares permiten definir los requisitos para la implementación del cableado estructurado de manera que faciliten la

durabilidad y la reutilización en el tiempo, tomando en cuenta que los estándares oficiales son aquellos que han sido aprobados y sancionados por un organismo oficial de estandarización, ya sea nacional e internacional.

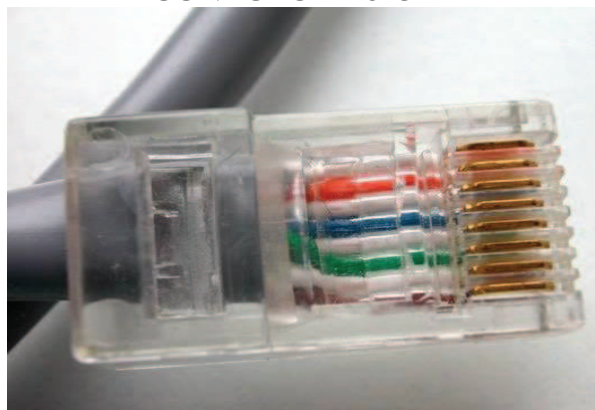
1.6. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y COMPONENTES PARA CONSTRUCCIÓN DE REDES

1.6.1. Conector RJ45.

Para ALEGSA (ALEGSA). “(Registered Jack) RJ45 es una interfaz física usada para conectar redes de cableado estructurado. Tiene ocho pines, usados generalmente como extremos de cables de par trenzado”.

Por lo expuesto a criterio de los investigadores se puede definir que, RJ-45 (Registered hack 45) es una interfaz física usada para conectar redes de cableado estructurado, (categorías 4, 5, 5e, 6e). Posee ocho pines o conexiones eléctricas, que normalmente se usan como extremos de cables de par trenzado.

**GRÁFICO 1. 4.
CONECTOR RJ45**



Fuente: <http://es.wikipedia.org/wiki/RJ-45>
Autor: Libre

Es utilizada comúnmente con estándares como TIA/EIA-568-B, que define la disposición de los pines o wiring pin out. Una aplicación común es su uso en cables de red Ethernet, donde suelen usarse 8 pines (4 pares).

1.6.2. Cable de par trenzado

Según Informática (Informática) “UTP es como se denominan a los cables de par trenzado no apantallados, son los más simples, no tienen ningún tipo de pantalla conductora. Este cable es bastante flexible”.

Según Informática Moderna (Moderna) “Cable de par trenzado, esto es debido a que se trata de una funda plástica externa blindada o no blindada, que contiene un conjunto de 8 cables que se encuentran trenzados entre sí de dos en dos, básicamente de la forma blanco/verde - verde, blanco/naranja - naranja, blanco/café - café y blanco/azul -azul, lo anterior no indica que al momento de su uso sea del mismo modo, sino que se combinan según las necesidades.”

1.6.3. Ponchadora

Para Juan Boscos Edu (sanjuanboscoedu) “La ponchadora es la herramienta análoga a una crimpeadora de conectores RJ45, que van en la pared o en los puestos de trabajo. Funciona por compresión e impacto”.

En base al criterio de los postulantes la Ponchadora es una herramienta necesaria para unir los pines del RJ 45 y los cables, asegurando una buena conexión.

1.6.3.1 Ponchadora de impacto

Para Mercedes Places (Place) la ponchadora de impacto es una “Herramienta para ponchado de cable estructurado para terminales con cuchillas intercambiables de alta precisión. Inserta y corta las terminaciones con una operación sencilla.”

De lo expuesto los investigadores definen a la ponchadora de impacto como una herramienta mucho más práctica para ponchar en los jacks debido a que permite cortar y colocar en las ranuras de los conectores a los cables correspondientes, garantizando el paso de la corriente sin interrupción, además de eliminar el exceso de cable.

1.6.3.2 Tester.

Según PCE (PCE) define que: “Los Tester de redes LAN cubren el ámbito de la instalación y control de redes. Puede utilizar estos Tester de redes LAN in situ y de un modo rápido. Estos aparatos facilitan la determinación de direcciones IP, la identificación de la polaridad, la medición a doble carga, la detección de un cable concreto”.

De lo expuesto se puede definir al Tester como una herramienta especializada que permite medir la calidad de transmisión en un cableado estructurado. Permite detectar cortocircuitos, errores de implementación y la pérdida de velocidad de transmisión de datos.

1.6.3.3 Hubs

Según el ingeniero José Joskowicz (Joskowicz, 2008) en su libro Redes de Datos “La función principal del Hubs es la de repetir la señal que ingresa por cada una de sus puertos hacia todas las otras puertas, realizando por tanto la difusión.” Pág. 17

Para Elva y Cheu en su libro Interconexión de Dispositivos de Red CISCO (Elva, y otros, 2002) “Los Hubs permiten la concentración de muchos dispositivos Ethernet en un dispositivo centralizado, que conecta todos los dispositivos en una misma estructura de concentrador físico” Pág. 25

El componente Hubs es un dispositivo en el que permite concentrar las conexiones de varios dispositivos de forma centralizada, el cual repite la señal que recibe por un puerto en el resto de los puertos de red, garantizando de esta manera la comunicación entre los dispositivos conectados a la red.

1.6.3.4 Switches

José Joskowicz (Joskowicz, 2008) en su libro Redes de Datos “Los Switches son dispositivos que analizan las tramas Ethernet, y la envían a la puerta adecuada de acuerdo a la dirección de destino” Pág. 19.

Según CISCO en su página oficial (CISCO) “Los Switches se utilizan para conectar múltiples dispositivos de la misma red dentro de un edificio o campus”.

Por lo expuesto y según el criterio de los investigadores se puede definir a un Switches como un dispositivo de red, que se encarga de garantizar la conexión entre los dispositivos conectados a la red.

1.6.3.5 Access Point

En el sitio Informática Moderna (Moderna) Access Point “Se trata de un dispositivo utilizado en redes inalámbricas de área local (WLAN - Wireless Local Área Network.” El Access Point entonces se encarga de ser una puerta de entrada a la red inalámbrica en un lugar específico y para una cobertura de radio determinada, para cualquier dispositivo que solicite acceder, siempre y cuando esté configurado y tenga los permisos necesarios.

Para los postulantes Access Point es el punto de acceso a un dispositivo emisor y receptor de ondas de radio, que se conecta a internet y permite que otros dispositivos que cuenten con dicha tecnología se conecten a él mediante las ondas y puedan utilizar la conexión, siempre que se obtenga los respectivos permisos, esto como un medio de seguridad.

1.6.3.6 Path Panel

Según el sitio Ordenadores y Portátiles (Ordenadores y Portatiles)“Se puede definir como paneles donde se ubican los puertos de una red, normalmente

localizados en un bastidor o rack de telecomunicaciones de todas las líneas de entrada y salida de los equipos”.

Por lo expuesto los investigadores definen al Path Panel como paneles donde se ubican los puertos de una red o extremos analógicos o digitales de una red, normalmente localizados en un bastidor o rack de telecomunicaciones. Todas las líneas de entrada y salida de los equipos (ordenadores, servidores, impresoras, entre otros) tendrán su conexión a uno de estos paneles.

1.6.3.7 Servidor

Para el sitio Definición de (Definición) “Un servidor es una computadora que forma parte de una red y que provee servicios a otros ordenadores, que reciben el nombre de clientes”.

Por lo expuesto los investigadores definen al servidor como una computadora con muy altas capacidades de proceso, encargada de proveer diferentes servicios a las redes de, tanto inalámbricas como las basadas en cable; también permite accesos a cuentas de correo electrónico, administración de dominios empresariales, hospedaje y dominios Web entre otras funciones.

1.7. CABLEADO ESTRUCTURADO

Rion Hollenbeck en su libro *The IEEE 802.3 Standard (Ethernet)* (IEEE Rion Hollenbeck, 2001) expone: el cableado estructurado son “Los componentes físicos de una red Ethernet, es decir, los cables de red y las tarjetas red, las interfaces, lo que permiten el flujo de bits codificado de los datos a fluir desde un nodo en la red al siguiente nodo.” Pág. 18

Los Investigadores definen al cableado estructurado como el conjunto de dispositivos, el diseño de la red, la topología y normas atizadas para implementar una red mediante cables y dispositivos físicos para el traspaso de información.

1.7.1. Cableado horizontal

Para ANSI/EIA/TIA en su informe (TIA/EIA-568-B.2, 2001) “Cableado horizontal: El cable entre la toma el conector y el conector cruzado horizontal”. Pág. 56

El cableado horizontal contiene las siguientes características:

- Incluye el conector de salida de telecomunicaciones en el área de trabajo, el medio de transmisión empleado para cubrir la distancia hasta el armario, las terminaciones mecánicas y la conexión cruzada horizontal.
- Conexión cruzada: Según el estándar TIA/EIA 568 (TIA/EIA-568-B.1, 2001).

1.7.1.1 Topologías del cableado horizontal.

La Topología del cableado horizontal debe ser topología tipo estrella. Estaciones de trabajo conectados con cable UTP o fibra óptica hacia un concentrador (patch panel).

La ventaja de esta topología es que otorga flexibilidad para implementar diferentes servicios, a través de conexiones cruzadas.

1.7.1.2. Longitudes

Según el estándar TIA/EIA en su documento (TIA/EIA-568-B.2, 2001) define “Teniendo en cuenta que por cada grado de temperatura el cable se incrementa en 0.4 la resistencia se pueden plantear las siguientes longitudes evaluados a temperaturas de 3 a 20 grados centígrados”.

- La máxima longitud permitida es de 90 m, medidas desde la salida del armario de teleco munición en el área de trabajo hasta la conexión.

- 6 metros de longitud máxima de conexión cruzada.
- metros de longitud de los Path cords.

1.7.1.3. Holgura del cable:

Longitud adicional que debe ser considerada a ambos lados del cable para facilitar la terminación del mismo en los conectores y permitir cambios de ubicación.

- En el lado del armario de telecomunicaciones: de 2 a 3 metros.
- En el área de trabajo: 30 cm. para cobre y 1 m para fibra óptica.

1.7.1.4. Distancias máximas.

Para garantizar la calidad de la información la norma (TIA/EIA-568-B.1, 2001) establece longitudes máximas probadas con temperaturas de 3 a 20 grados.

La distancia máxima para el cableado horizontal para cumplir con la categoría es de 90m.

- Ningún cable (patch cord) 6 metros de longitud máxima.
- La sumatoria de los cables (patch cords) en la TC menor de 7m.
- Cables del área de trabajo de 3 metros máximo.
- Total de 10m máximo de cableado horizontal.
- 100 m máximo de longitud del canal, tomando los 90 de cableado y 10 de enlace.

CAPITULO II

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

2. DESCRIPCIÓN UTC

La Universidad Técnica de Cotopaxi se encuentra ubicada en la provincia de Cotopaxi, cantón Latacunga Parroquia Eloy Alfaro, Avenida Simón Rodríguez. La misma cuenta con una población de unos 7000 habitantes.

2.1.1. Misión

La Universidad Técnica de Cotopaxi es pionera en desarrollar una educación para la emancipación, forma profesionales humanistas y de calidad; con elevado nivel académico, científico y tecnológico; sobre la base de principios de solidaridad, justicia, equidad y libertad, genera y difunde el conocimiento, la ciencia, el arte y la cultura a través de la investigación científica; y se vincula con la sociedad para contribuir a la transformación social económica del país.

2.1.2. Visión

En el año 2015 seremos una Universidad acreditada y líder a nivel nacional en la formación integral de profesionales críticos, solidarios y comprometidos en el cambio social; en la ejecución de proyectos de investigación que aporte a la

solución de los problemas de la región y del país en un marco de alianzas estratégicas nacionales e internacionales; dotado de infraestructura física y tecnológica, moderna de una planta docente y administrativa de excelencia; que mediante un sistema integral de gestión le permite garantizar la calidad de sus proyectos y alcanzar reconocimiento social.

2.1.3. Análisis de la infraestructura tecnológica

Actualmente en la Universidad Técnica de Cotopaxi existe una red informática con conexión a internet, con el objetivo de colaborar en el proceso de enseñanza aprendizaje. Esta red no se encuentra estructurada, provocando que se desconozca el grado de seguridad que maneje o la capacidad de recuperarse de un posible ataque de piratas informáticos. Además es necesario para la sociedad ecuatoriana que el graduado de la carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales sea capaz de enfrentar estos retos en su futuro como intelectual. Unido a esto se encuentra la necesidad de crear nuevos laboratorios, ya que con los que cuenta el centro no son suficientes para satisfacer las necesidades de la carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales.

Actualmente la carrera cuenta con dos laboratorios con treinta maquinas cada uno y otros dos con veinte maquinas este se encuentra certificado por IC3, con una red en estrella implementada sin tomar en cuenta las normas ni certificada bajo ningún organismo internacional.

El hardware de estas computadoras está compuesto de la siguiente manera.

- Cuarenta computadores con un procesador I7, un Tb de almacenamiento, 4 Gb de memoria RAM y un monitor de 14". El cual es utilizado por los estudiantes de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales.

En la actualidad la carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales cuenta con más de 500 alumnos regulares dedicados a la

Docencia, investigación, extensión y vinculación con la colectividad que la realizan todos los estudiantes de los diferentes ciclos académicos, así como también la participación activa en diversos eventos de índole social, cultural y científico.

Para lograr los objetivos de la carrera es necesaria la creación de dos nuevos laboratorios, los cuales deben de ser implementados con una calidad certificada para que sirvan como modelo de estudios a los estudiantes de la carrera. Además sean capaces de funcionar de forma eficiente logrando una elevada operatividad de las redes del centro universitario.

2.2. DISEÑO METODOLÓGICO

2.2.1. Método Analítico

GUTIÉRREZ, Abraham (2005) manifiesta qué: “El Método Analítico nos permite separar alguna de las partes del todo para someterlas a estudio independiente. Posibilita estudiar partes separadas de éste, poner al descubierto las relaciones comunes a todas las partes y, de este modo, captar las particularidades, en la génesis y desarrollo del objeto del todo” (pág. 78).

En la presente investigación se utilizó el método analítico ya que es necesario conocer la naturaleza del fenómeno, y el sistema que se estudia para comprender la esencia y descomposición de sus elementos.

2.2.2. Método Inductivo

Para BERNAL, Augusto (2006) en su obra Metodología de la Investigación argumenta qué: “El método inductivo es aquel que utiliza el razonamiento para obtener conclusiones que parten de hechos particulares aceptados como válidos, para llegar a conclusiones, cuya aplicación sea de carácter general”. Pág. 56

La utilización del método inductivo es de suma importancia ya que partiremos de razonamientos particulares ya existentes para luego elevarlos a conocimientos generales, obteniendo de esta manera información que será de gran ayuda para la presente investigación.

2.2.3. Método Hipotético Deductivo

Para BERNAL, Augusto (2006) en su obra Metodología de la Investigación argumenta qué: “El método hipotético deductivo consiste en un procedimiento que parte de unas aseveraciones en calidad de hipótesis y busca refutar o falsear tales hipótesis, deduciendo conclusiones que deben confrontarse con los hechos” (pág. 56).

Cada una de las etapas del mencionado método son aquellas que nos han permitido desarrollar el tema de investigación ya que se fundamentan en una sola causa, razón por la cual anteriormente ya se ha planteado una hipótesis que será aplicada al desarrollo de la investigación.

2.3 TIPOS DE INVESTIGACIÓN

2.3.1. Investigación Bibliográfica

Para DE LA MORA, Maurice (2006) en su obra Metodología de la Investigación para el Desarrollo de la Inteligencia argumenta qué: “La Investigación Bibliográfica es aquella que depende exclusivamente de fuentes de datos secundarios, o sea, aquella información que existe en documentos y material de índole permanente y a la que se puede acudir como fuente de referencia” (pág. 159).

La aplicación de este tipo de investigación facilitó profundizar los conocimientos adquiridos en el análisis de nuestro tema de investigación, además nos sirve como base para fundamentar los datos expuestos y para otorgarles confiabilidad y seriedad.

2.3.2. Investigación de Campo

DE LA MORA, Maurice (2006) en su obra Metodología de la Investigación para el Desarrollo de la Inteligencia argumenta qué: “La investigación de campo es aquella en la que el mismo objeto de estudio sirve como fuente de información para el investigador, el cual recoge directamente los datos de las conductas observadas” (pág. 96).

La aplicación de la investigación de campo ha permitido obtener nuevos conocimientos del propio lugar de nuestra investigación, facilitando la toma de decisiones con respecto al montaje de la red LAN.

2.3.3. Investigación Experimental

Para RUIZ, Ramón (2006) en su obra Historia y Evolución del Pensamiento Científico argumenta qué: “La Investigación Experimental es aquella que se presenta mediante la manipulación de una variable experimental no comprobada, en condiciones rigurosamente controladas con el fin de descubrir de qué modo o por que causa se produce una situación o fenómeno particular” (pág. 106).

La aplicación de este tipo de investigación ha permitido realizar pruebas, obteniendo resultados deseados, confiables y efectivos para nuestro tema de investigación.

2.4. TÉCNICAS DE INVESTIGACION

2.4.1. Encuesta

Para VIVALDI, Gonzalo (2006) en su obra Concurso de Redacción Teórica y Práctica manifiesta qué: “La encuesta es el acopio de datos obtenidos mediante consulta o interrogatorio, sobre cualquier aspecto de la actividad humana” (pág. 409).

Esta técnica de investigación fue dirigida a los estudiantes y docentes de la Universidad Técnica de Cotopaxi, específicamente a los de la carrera de Ingeniería Informática y Sistemas Computacionales para conocer qué tipo de Red que se va a implementar para con el objetivo de garantizar la operacionalidad de la misma.

2.5. INSTRUMENTOS

Se ha seleccionado un instrumento que ayude a la recolección y manejo de la información, además beneficie para la realización de nuestro tema de investigación por lo que a continuación mencionaremos el más adecuado.

2.5.1. Cuestionario de Encuesta

Para ABASCAL, Elena (2009) en su obra Fundamentos y Técnicas de Investigación argumenta qué: “El Cuestionario de Encuesta es un conjunto articulado y coherente de preguntas para obtener la información necesaria para poder realizar la investigación que la requiere” (pág. 189).

2.6. POBLACIÓN

La presente investigación la hemos desarrollado tomando en cuenta una muestra de la totalidad del personal docente, alumnos de la carrera de Ingeniería en Sistemas de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

TABLA 2. 1.
POBLACIÓN INVOLUCRADA

Involucrados	Cantidad
Profesores	21
Estudiantes	250
Total	271

Fuente: **Coordinación de Carrera**
Realizado por: Investigadores

2.7. MUESTREO

La aplicación de encuestas a los estudiantes se ha realizado a través de la aplicación de la técnica del muestreo en base a la siguiente fórmula.

$$n = \frac{N * O^2 * Z^2}{(N - 1) * E^2 + O^2 * Z^2}$$

n= ?

N= Número de población

O= 0.5 varianza

Z= 1.96 nivel de confianza

E= 0.06 error máximo admisible

$$n = \frac{271 * 0.5^2 * 1.96^2}{(271 - 1) * 0.06^2 + 0.5^2 * 1.96^2}$$

$$n = \frac{271 * 0.25 * 3.84}{270 * 0.0036 + 0.25 * 3.84}$$

$$n = \frac{260.16}{1.932}$$

$n = 135$

**TABLA 2. 2.
MUESTRA**

Involucrados	Cantidad
Profesores	21
Estudiantes	250
Total	271
Muestra	135

Fuente: Coordinación de Carrera
Realizado por: Investigadores

2.8. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

**TABLA 2. 3.
OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES**

Hipótesis	Variables	Indicadores
Con el montaje de una red LAN en los laboratorios de la Universidad Técnica de Cotopaxi, que cumplan con los estándares internacionales mejorara la comunicación e instalación de servicios, facilitando el proceso de enseñanza aprendizaje	V. Dependientes <ul style="list-style-type: none"> ➤ Implementación de cableado estructurado siguiendo estándares internacionales 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Facilidad ➤ Accesibilidad ➤ Producción ➤ Velocidad ➤ Flexibilidad
	V. Independientes <ul style="list-style-type: none"> ➤ Garantizar la accesibilidad a la información que se genere en el laboratorio. ➤ Garantizar la calidad del servicio. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Enseñanza ➤ Beneficios ➤ Rendimiento ➤ Progreso ➤ Transferencia

Fuente: Técnica de encuesta UTC
Realizado por: Investigadores

2.9. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Para desarrollar la investigación se realizó una encuesta para determinar las tendencias y los conocimientos del personal que utilizaran el laboratorio sobre los tipos de redes y el uso de la misma.

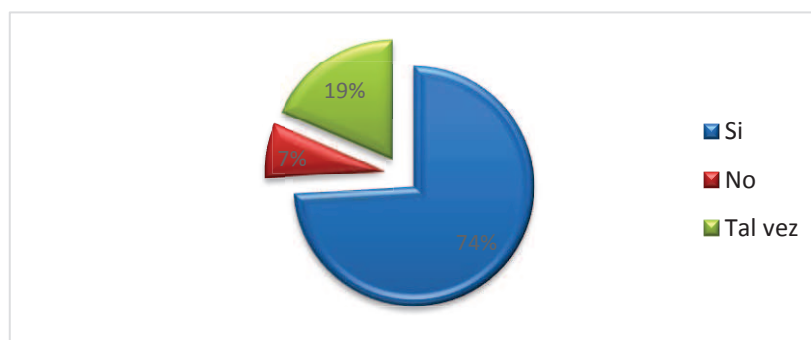
1) ¿Considera usted beneficioso la implementación de una red LAN en los laboratorios de la Universidad Técnica de Cotopaxi?

TABLA 2. 4.
RESPUESTA DE LA PREGUNTA 1.

Respuesta	Cantidad	Porcentaje
Si	100	74%
No	10	7%
Tal vez	25	19%
Total	135	100%

Fuente: Técnica de encuesta UTC
Realizado por: Investigadores

GRÁFICA 2. 1.
GRÁFICA DE RESULTADOS PREGUNTA 1



Fuente: Técnica de encuesta UTC
Realizado por: Investigadores

ANÁLISIS: De la población encuestada, el 74% que corresponde a 100 encuestados, considera que se es beneficioso el montaje de una red LAN para la Universidad Técnica de Cotopaxi, mientras que el 7% que corresponde a 10 encuestados considera que no es necesario implementar la red y el 19% que

corresponde a 25 encuestados considera que puede ser necesario. Según el criterio de los encuestados se puede plantear que es beneficioso la implantación de la nueva red de LAN en el laboratorio de la Universidad Técnica de Cotopaxi lo que avala el proceso investigativo.

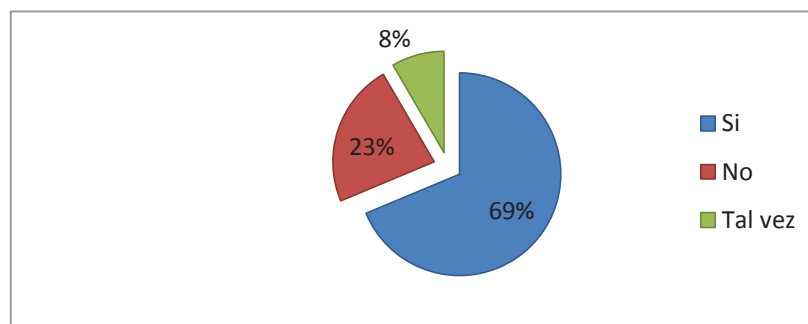
2) ¿Conoce usted las ventajas de una red LAN?

TABLA 2. 5.
TABLA DE LA PREGUNTA 2

Respuesta	Cantidad	Porcentaje
SI	90	69
No	30	23
Tal vez	15	8
Total	135	

Fuente: Técnica de encuesta UTC
Realizado por: Investigadores

GRÁFICA 2. 2.
GRÁFICA DE RESULTADOS PREGUNTA 2.



Fuente: Técnica de encuesta UTC
Realizado por: Investigadores

ANÁLISIS: De la población encuestada, el 69% que corresponde a 90 encuestados, conoce las ventajas de una red LAN, mientras que el 23% que corresponde a 30 encuestados desconoce las ventajas y el 8% que corresponde a 11 encuestados considera que pueda que conozca las ventajas de la red. En este caso se puede deducir, según el criterio de los encuestados que la mayoría conoce las ventajas de una red LAN, garantizando así a la investigación

3) ¿Considera usted que una red LAN facilitará la trasmisión de datos?

TABLA 2. 6.
RESPUESTA DE LA PREGUNTA 3.

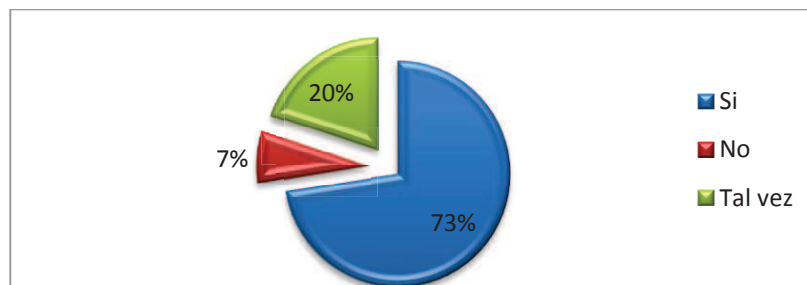
Respuesta	Cantidad	Porcentaje
Si	98	73%
No	10	7%
Tal vez	27	20%
Total	135	100%

Fuente: Técnica de encuesta UTC

Realizado por: Investigadores

GRÁFICA 2. 3.

GRÁFICA DE RESULTADOS PREGUNTA 3.



Fuente: Técnica de encuesta UTC

Realizado por: Investigadores

ANÁLISIS: De la población encuestada, el 73% que corresponde a 98 de los encuestados, considera que la red LAN facilitara la trasmisión de datos, mientras que el 7% que corresponde a 10 de los encuestados plantea que no facilitara y el 20% que corresponde a 27 de los encuestados considera que pueda que facilite trasmisión de datos.

Por lo expuesto se puede deducir, según el criterio de los encuestados que la red LAN facilitara la trasmisión de datos garantizando así a la investigación.

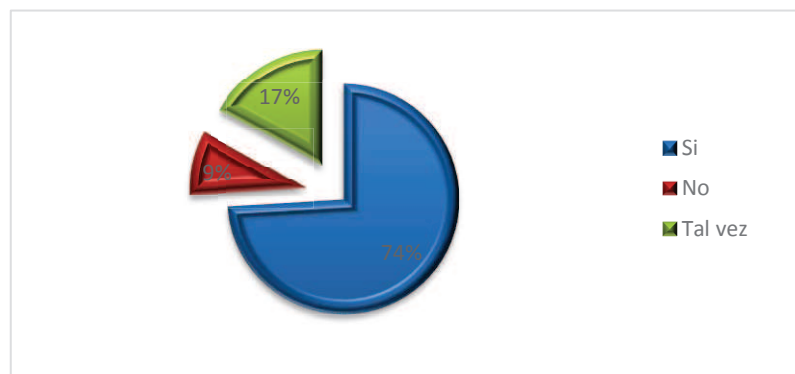
4) ¿Conoce usted las normas y estándares para el montaje de una red LAN?

**TABLA 2. 7.
RESPUESTA DE LA PREGUNTA 4.**

Respuesta	Cantidad	Porcentaje
Si	100	70%
No	12	8%
Tal vez	23	17%
Total	135	100%

Fuente: Técnica de encuesta UTC
Realizado por: Investigadores

**GRÁFICA 2. 4.
GRÁFICA DE LA PREGUNTA 4.**



Fuente: Técnica de encuesta UTC
Realizado por: Investigadores

ANÁLISIS: De la población encuestada, el 70% que corresponde a 100 de los encuestados, conoce las normas y estándares para del montaje de la una red LAN mientras que el 8% que corresponde a 12 de los encuestados plantea que no la conocen y el 17% que corresponde a 23 de los encuestados considera que pueda que conozcan la normas y estándares.

En este caso se puede deducir, según el criterio de los encuestados que la mayoría conoce las normas y estándares para el montaje de una red LAN, garantizando así a la investigación.

5) ¿Considera usted que el montaje de una red mejorara el desempeño de los estudiantes?

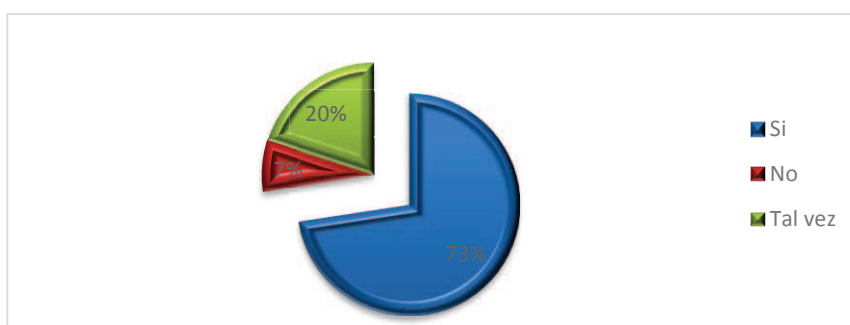
TABLA 2. 8.
RESPUESTA DE LA PREGUNTA 5.

Respuesta	Cantidad	Porcentaje
Si	98	73%
No	10	7%
Tal vez	27	20%
Total	135	100%

Fuente: Técnica de encuesta UTC

Realizado por: Investigadores

GRÁFICA 2. 5.
GRÁFICA DE LA PREGUNTA 5



Fuente: Técnica de encuesta UTC

Realizado por: Investigadores

ANÁLISIS: De la población encuestada, el 73% que corresponde a 98 de los encuestados, considera que el montaje de la red LAN mejorara el desempeño de los estudiantes, mientras que el 7% que corresponde a 10 de los encuestados plantea que no y el 20% que corresponde a 27 de los encuestados considera que podrían mejorarlo.

Por lo expuesto se puede deducir, según el criterio de los encuestados que la mayoría considera el montaje de la red LAN mejorando el desempeño de los estudiantes, garantizando así a la investigación.

6) ¿Considera usted que la instalación de la red LAN basada en estándares internacionales garantizara la integridad de la información?

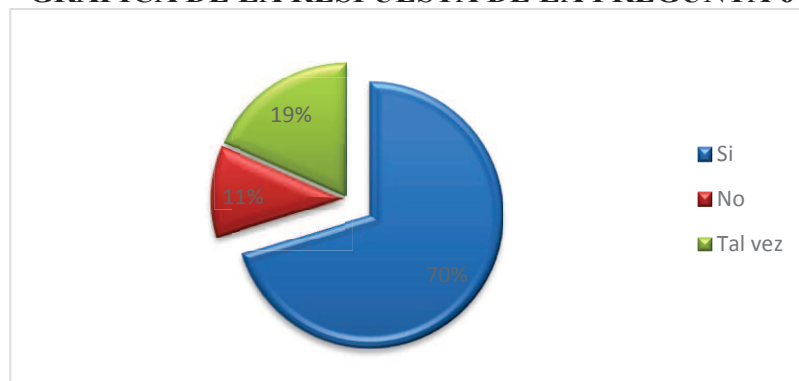
**TABLA 2. 9.
RESPUESTA DE LA PREGUNTA 6.**

Respuesta	Cantidad	Porcentaje
Si	95	70%
No	15	11%
Tal vez	25	19%
Total	135	100%

Fuente: Técnica de encuesta UTC

Realizado por: Investigadores

**GRÁFICA 2. 6.
GRÁFICA DE LA RESPUESTA DE LA PREGUNTA 6**



Fuente: Técnica de encuesta UTC

Realizado por: Investigadores

ANÁLISIS: De la población encuestada, el 79% que corresponde a 95 de los encuestados, reconoce que la instalación de la red LAN garantizara la integridad de la información que se maneje en ella, mientras que el 11% que corresponde a 15 de los encuestados plantea que no lo consideran la garantizará y el 19% que corresponde a 25 de los encuestados considera que puede garantizarla.

Por lo expuesto se puede deducir, según el criterio de los encuestados que la mayoría considera que se garantizara la integridad de la información mejorando el desempeño de los estudiantes, garantizando así a la investigación.

7) ¿Considera usted que una red LAN mejorara el proceso enseñanza aprendizaje?

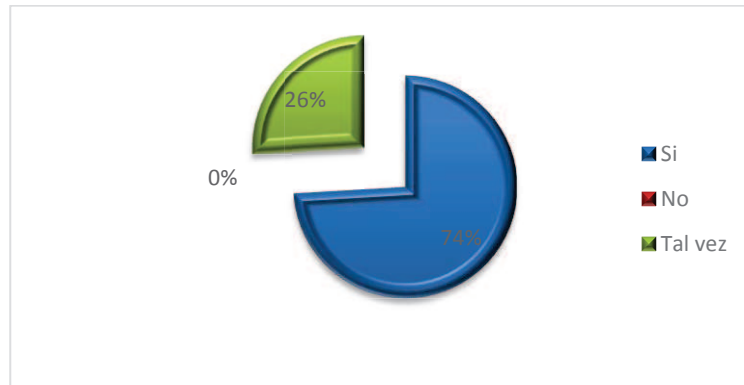
TABLA 2. 10.
RESPUESTA DE LA PREGUNTA 7

Respuesta	Cantidad	Porcentaje
Si	100	74%
No	0	0%
Tal vez	35	26%
Total	135	100%

Fuente: Técnica de encuesta UTC

Realizado por: Investigadores

GRÁFICA 2. 7.
GRÁFICA DE RESULTADOS DE LA PREGUNTA 7



Fuente: Técnica de encuesta UTC

Realizado por: Investigadores

ANÁLISIS: De la población encuestada, el 74% que corresponde a 100 de los encuestados, consideran que se mejorara el proceso enseñanza aprendizaje, mientras a 35 de los encuestados plantean que puede que mejore el proceso enseñanza aprendizaje.

Por lo expuesto se puede deducir, según el criterio de los encuestados que la mayoría considera que se mejorara el proceso enseñanza aprendizaje de los estudiantes, garantizando así a la investigación.

8) ¿Conoce usted las topologías utilizadas en el montaje de una red LAN?

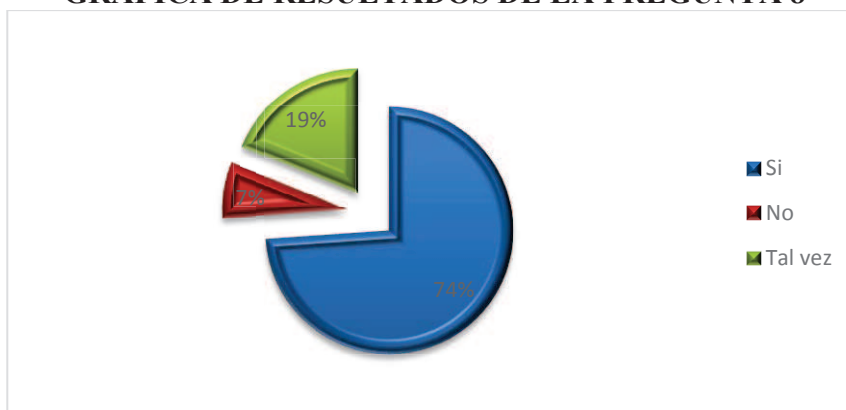
**TABLA 2. 11.
REPUESTA PREGUNTA 8**

Respuesta	Cantidad	Porcentaje
Si	102	74%
No	10	7%
Tal vez	23	19%
Total	135	100%

Fuente: Técnica de encuesta UTC

Realizado por: Investigadores

**GRÁFICA 2. 8.
GRAFICA DE RESULTADOS DE LA PREGUNTA 8**



Fuente: Técnica de encuesta UTC

Realizado por: Investigadores

ANÁLISIS: De la población encuestada, el 74% que corresponde a 102 de los encuestados, conoce las topologías utilizadas en el montaje de una red LAN, mientras que 10 de los encuestados que representan un 7% plantea que no conocen las topologías y el 19% que corresponde a 26 de los encuestados considera que puede ser que las conozcan.

Por lo expuesto se puede deducir, según el criterio de los encuestados que la mayoría conoce las topologías para el montaje de un laboratorio con red LAN, garantizando así a la investigación

9) ¿Conoce usted las herramientas utilizadas en el montaje de una red LAN?

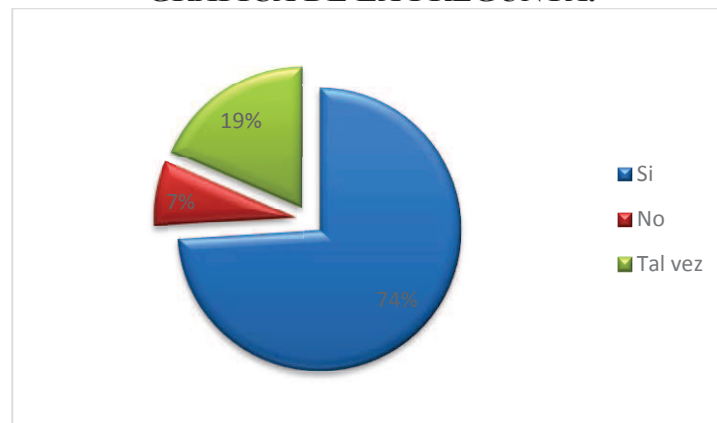
TABLA 2. 12.
GRAFICA DE RESULTADOS DE LA PREGUNTA 9

Respuesta	Cantidad	Porcentaje
Si	100	74%
No	10	7%
Tal vez	25	19%
Total	135	100%

Fuente: Técnica de encuesta UTC

Realizado por: Investigadores

GRÁFICA 2. 9.
GRAFICA DE LA PREGUNTA.



Fuente: Técnica de encuesta UTC

Realizado por: Investigadores

ANÁLISIS: De la población encuestada, el 74% que corresponde a 100 de los encuestados, conocen las herramientas utilizadas en el montaje de una red LAN, el 7% que corresponde a 10 de los encuestados considera que no las conoce y 19% que corresponde a 25 considera que puede que las conozcan.

Por lo expuesto se puede deducir, según el criterio de los encuestados que la mayoría conoce las herramientas para el montaje de una red LAN, garantizando así a la investigación

10) ¿Conoce los dispositivos utilizados en una red LAN??

**TABLA 2. 13.
RESPUESTA A LA PREGUNTA 10**

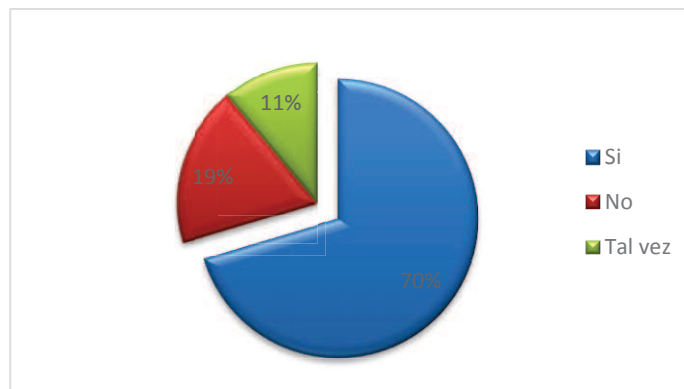
Respuesta	Cantidad	Porcentaje
Si	95	70%
no	25	19%
Tal vez	15	11%
Total	135	100%

Fuente: Técnica de encuesta UTC

Realizado por: Investigadores

GRÁFICA 2. 10.

GRÁFICO DE LA PREGUNTA 10



Fuente: Técnica de encuesta UTC

Realizado por: Investigadores

ANÁLISIS : De la población encuestada, el 70% que corresponde a 95 de los encuestados, conocen los dispositivos utilizados en una red LAN, mientras que el 19% que corresponde a 25 de los encuestados no los conoce y el 11% que representa a 15 de los encuestados considera que puede que los conozcas.

Por lo expuesto se puede deducir, según el criterio de los encuestados que la mayoría conoce los dispositivos que se utilizan para el montaje de una red LAN, garantizando así a la investigación

2.10. VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS

La hipótesis planteada en el anteproyecto de tesis fue la siguiente: “Con el montaje de una red LAN en los laboratorios de la Universidad Técnica de Cotopaxi, que cumplan con los estándares internacionales mejorará la comunicación e instalación de servicios, facilitando el proceso de enseñanza aprendizaje”.

Con miras a comprobar la hipótesis se realizó las encuestas detalladas anteriormente con cuyos resultados se pudo verificar que la hipótesis es verdadera, lo que hace necesario el montaje de la red LAN con estándares internacionales siguiendo los requerimientos del laboratorio de la carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

CAPITULO III

IMPLEMENTACIÓN DE UNA RED LAN BAJO ESTÁNDARES INTERNACIONALES EN LOS LABORATORIOS DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

3.1. PRESENTACIÓN.

En el presente capítulo se pretende en cierta medida solucionar los problemas, que ha venido presentado la carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales, de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con respecto a las instalaciones donde los estudiantes puedan desarrollar sus actividades.

Se presenta la implementación de la red LAN con estándares internacionales en el laboratorio de la Universidad Técnica de Cotopaxi. Desde análisis de las necesidades y posibilidades del centro, la función del laboratorio y las opciones del mercado.

Basándose en las normas internacionales, de estandarización de cableado estructurado, con el objetivo de garantizar la calidad, seguridad y funcionalidad del nuevo laboratorio.

El montaje de la red LAN con estándares internacionales, los componentes, la configuración de los servidores y los dispositivos de red. Para lograr un centro adecuado de redes con una estructura optima capaz de solucionar las necesidades de la Universidad, específicamente de la carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales. Para lograr dicho objetivo se implementó una red LAN según las especificaciones del estándar ANSI/EIA/TIA-568-B.2.

3.2. OBJETIVOS.

3.2.1. Objetivo General

Implementar una red LAN con estándares internacionales en los nuevos laboratorios de redes de la Carrera Ingeniería Informática y Sistemas Computacionales en la Universidad Técnica de Cotopaxi.

3.2.2. Específicos

- Documentar la Información necesaria para la implementación de la red LAN bajo estándares Internacionales.
- Diseñar el plano arquitectónico distribución física y lógica del laboratorio para el mejor aprovechamiento de los espacios.
- Aplicar los estándares internacionales en la red LAN

3.3. ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD.

Para la carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales de la Universidad Técnica de Cotopaxi, los recursos informáticos son de vital importancia en el proceso de enseñanza aprendizaje. Para el desarrollo correcto de las actividades docentes de los estudiantes se necesita el correcto funcionamiento de sus laboratorios.

Es por ende que la factibilidad técnica consistió en realizar una evaluación de la tecnología de los bienes informáticos requeridos para el montaje del cableado estructurado del laboratorio de la carrera de Ingeniería Informática y Sistemas Computacionales, siguiendo los criterios planteados en el estándar va destinado a recolectar ANSI/EIA/TIA-568-B.2.

3.3.1. Equipamiento actual del laboratorio

Para la implementación de los laboratorios se ha adquirido equipos de última tecnología, los mismos que facilitaran la comunicación y seguridad de la red, cada uno de ellos nos permitirá tener red con estándares internacionales que se pondrá a disposición de la comunidad universitaria.

Los elementos que describiremos a continuación están implementados y funcionando, ya que se han configurado tomando en cuenta cada una de las normas de implementación.

**TABLA 3. 1.
EQUIPAMIENTO DEL LABORATORIO.**

N°	Tipo	Descripción
1	Servidor	Server hp pn:583967001 dl-380 g7 e5640
		Procesador intel® xeon® e5640 (4 núcleos, 2,66 ghz, 12 mb l3, 80 w)
		Ranuras de memoria: 18 ranuras dimm
		Memoria interna: 6000 mb
		Memoria interna, máximo: 384 gb
		Tarjetas de red: (2) 2 puertos 1 gbe nc382i multifunción
		Posibilidades de almacenamiento interno: sas: 8 tb
		Unidad de disco: (16) sas/sata pequeñas; con segunda caja de unidades opcional

		Monitor: 17' crt svga
		Teclado: multimedia en español ps2
		Mouse: scroll óptico ps2
20	Computadores	Procesador: intel core i7
	De	Mainboard: intel dg 31 pr o superior
	Escritorio	Memoria: un dimm de 16 gb sdram ddr3-1600
		Disco duro: 1tb
		Red:10/100/1000 (integrados)
		Monitor: svga-crt 17' tubo plano
		Case: atx con fuente de 500w mínimo y doble ventilado
		Puertos usb: 2 frontales, 2 posteriores mínimo
		Sonido y video integrados
		Unidad dvd/rw, floppy 3 1/2"
		Teclado: multimedia español, ps2
		Mouse: scroll óptico ps2
1	Router	Memoria dram 128 mb
	Cisco 2901	Memoria flash 64 mb
		2 puertos lan 64 mb
		1 puerto aui
		2 puertos wan (serie)
		Puerto de consola
		Puerto auxiliar
		2 slots atm
		2 slots wic
		Soporte de vpn, multiprotocolos
		1 módulo de dos puertos fxs
		1 módulo de dos puertos fxo
		Cables, manuales, cds y accesorios

1	Switch	Capa 3
		Backplane > 8 bpps
		Throughput > 6 mpps
		24 puertos 10 & 100 base/t, 2 puertos 1000
		Base-sx
		Soporte de protocolos ieee 802.1d, 802.1q, 802.3af
		Para montaje en rack de 19"
		Soporte de protocolos de enrutamiento rip versión 2, ospf
		Soporte de mínimo 200 vlans
		Manejo de enlaces de trucking
		Administración telnet, http, snmp, rmon
1	Access point 8000	Ieee 802.11 b y g
		Puerto de consola rs-232
		Puerto ethernet 10/100 base t.
		Posibilidad de trabajar con antenas integradas y con Antenas externas.
		Soporte para diversidad de espacio
		Autenticación basada en ieee 802.1x
		Soporte para ieee 802.11i
		Soporte para wep, wpa, tkip, mic, aes, eap, peap
		Soporte de hasta 16 vlans
		Monitores snmp
		Configuración vía http, telnet y puerto de consola
		Cables, manuales, cds y accesorios
12	Tarjetas inalámbricas	Ieee 802.11 b y g
2	Kit de cableado	Control basado en pc y conexión usb

		Rango: 200khz a 120 mhz
		Mediciones:
		Amplificadores de baja potencia
		Determinación de características de cables coaxiales
		Medidas y ajustes de filtros
		Medición de impedancia de antenas versus frecuencia
		Medición de swr de antenas
		Medición de loongitud de líneas de transmisión
		Ganancia directa y reserva así como respuesta de f.
		Medición de parámetros s.
		Medición de redes de uno y dos puertos
		Voltaje de alimentación: 120vac + 5% -10% 60h
1	Path panel	Patch panel digilink cat. 6a de 24 puertos certificados
1	Rack con bandejas	Rack para montaje de equipos de interconexión de abierto
		De piso (84"x19")
15	Canaletas	2* 1 pulgadas de 3m

Fuente: Investigadores.
Realizado por: Investigadores

3.3.2. Factibilidad económica.

Para la carrera de Ingeniería Informática y Sistemas Computacionales, las redes de Datos son de vital importancia para el proceso enseñanza-aprendizaje. Los estudiantes serán capaces de desarrollar de forma eficiente sus tareas investigativas y aplicativas pues con un parque tecnológico se es capaz de satisfacer las necesidades actuales.

La responsabilidad de la operación y/o funcionamiento de la implementación no generó inversión debido a que en la Universidad Técnica de Cotopaxi existe el personal docente capacitado, facilitando el desarrollo de la implementación

3.3.3. Factibilidad Operacional

La visión de la carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales ha permitido que se implemente una red bajo normas internacionales, al nuevo laboratorio, cuyo fin es el de mejorar la educación, investigación y servicios.

La implementación de la red LAN en el laboratorio permite mejorar la calidad de los servicios, la infraestructura tecnológica computacional, con el fin de garantizar la transferencia y seguridades de datos entre los dispositivos de forma eficiente y continúa.

La aplicación de la norma ANSI/EIA/TIA-568-B.2 para el montaje de la red LAN se puede dividir en tres fases.

Selección de los dispositivos.

- Se seleccionaron dispositivos que cumplan con las características de la norma, garantizando así que la velocidad de transferencia, frecuencia de transmisión y calidad de la misma se encuentre dentro del rango especificado por el estándar.

Longitudes del cableado.

- La norma específica que los cables no excedan de 90 metros, en el caso del laboratorio el cable de mayor tamaño es de 16.2 metros y el cable seleccionado para el montaje de la red está dentro del rango especificado en el estándar.

La estructura física.

- La norma propone formas de montaje del cableado, que se utilicen canaletas y longitudes entre el cableado de la red y las fuentes de

alimentación eléctrica. Para garantizar que no existan interferencias en la transmisión de datos y calidad visual del laboratorio.

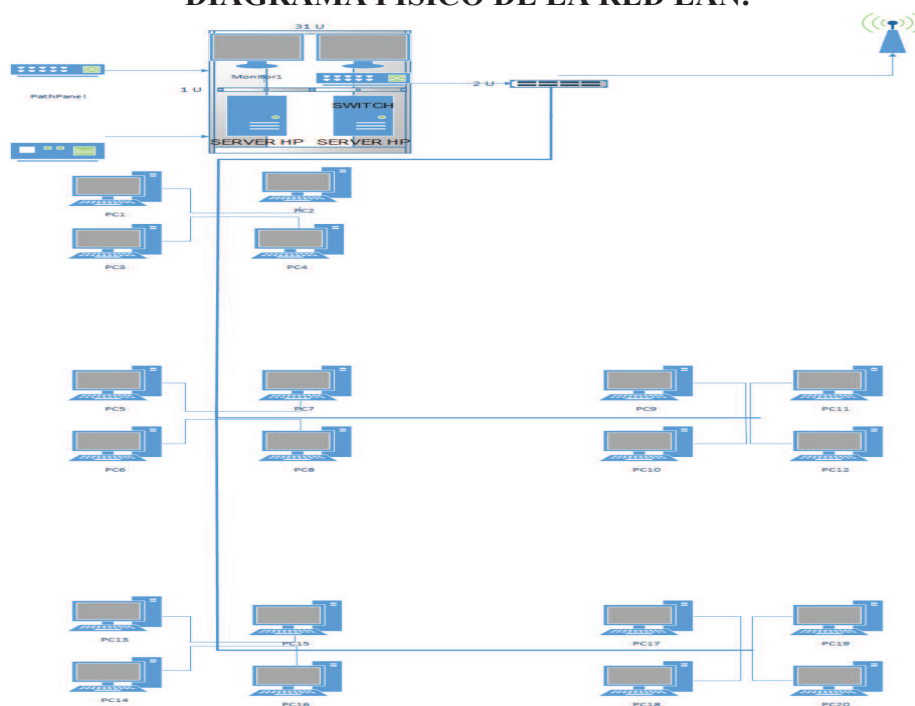
3.4. DESARROLLO DE LA PROPUESTA

3.4.1. Diseño del laboratorio

La estructuración de la red de datos en el laboratorio de redes y mantenimiento de la universidad técnica de Cotopaxi nos permitirá mejorar la comunicación y el vínculo de enseñanza aprendizaje de los alumnos de la carrera, al tener dispositivos actuales para la configuración física y lógica.

La norma ANSI/TIA/EIA 568-B.2 contiene todos los requerimientos que se pueden dar dentro de la instalación con el fin de establecer una red LAN con el estándar antes mencionado.

**GRÁFICA 3. 1.
DIAGRAMA FISICO DE LA RED LAN.**



Fuente: Investigadores
Autor: Investigadores

La implementación se la llevo a cabo con dos servidores físicos de marca HP, los mismos que contienen un sistema operativo libre como es CENTOS y un sistema operativo propietario como lo es Windows Server 2008, con la finalidad de que la red instalada tenga la mayoría de servicios habilitados y funcionando a cada momento que reciba una petición, los servidores están conectados a un Swich el mismo que se encarga de comunicar los puertos que se habilitaron para la red, un puerto contiene la conexión del Router Cisco 2901, el mismo que administra el ancho de banda del internet hacia los puertos de red que estén permitidos para recibir este servicio, los computadores que integran esta red de datos y servicios están interconectados por un cable UTP Categoría 6E, los mismos que se construyeron bajo el estándar ANSI/TIA/EIA 568-B.2, los conectores RJ45 son el vínculo entre el cable y la tarjeta de red que está instalada por defecto en las PCs.

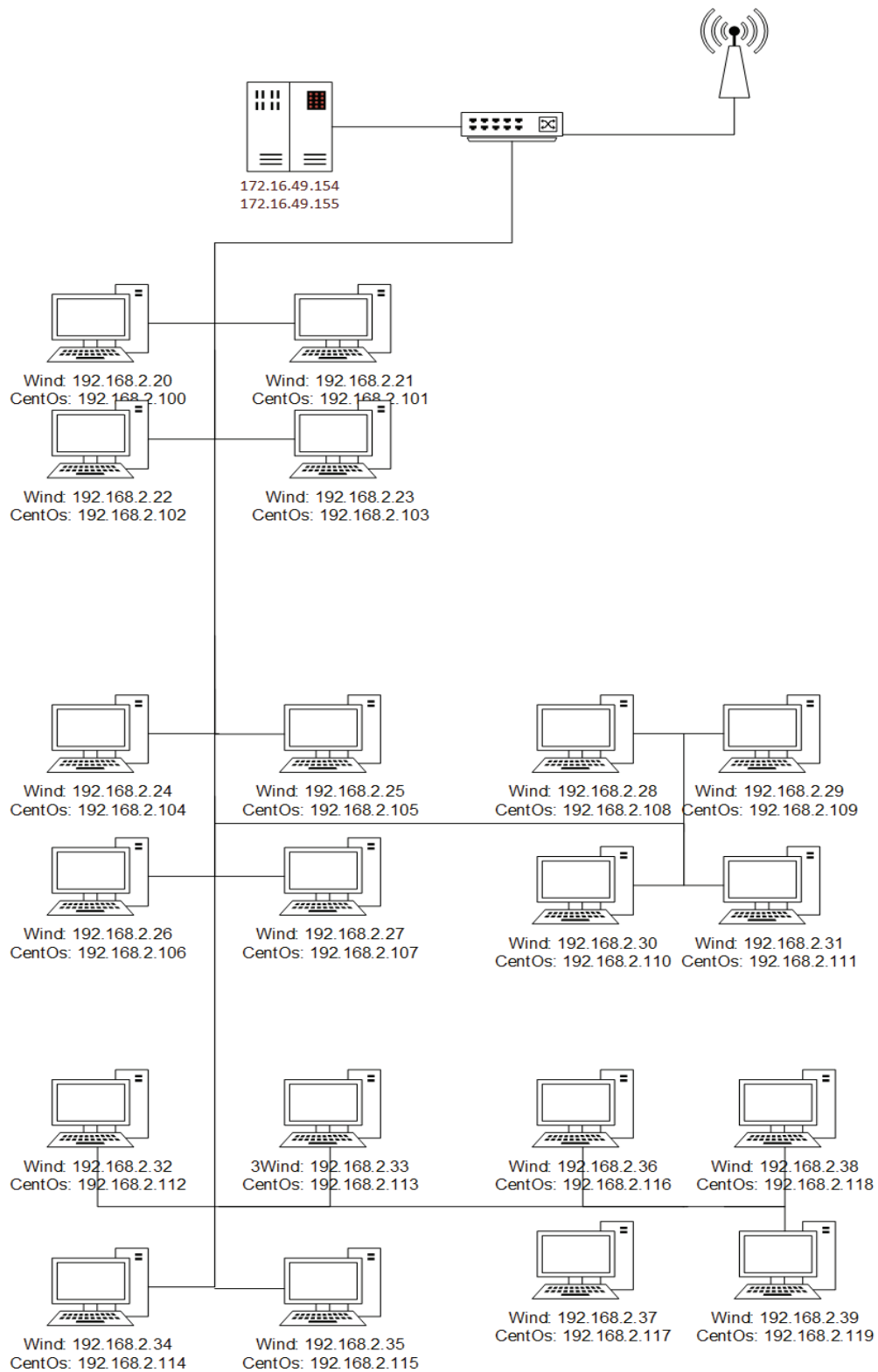
La instalación del cableado se lo realizo siguiendo una ruta lógica del laboratorio de redes, esto implica ver la mejor alternativa de cableado, evitando caminos complicados y facilitando la obra civil del proyecto.

Cada una de las canaletas van sujetadas por medio de la utilización de tornillos de 6¼ como también se utilizó cinta doble fast en las columnas metálicas del edificio ya que no se pueden perforar, teniendo como resultado una canaleta bien sujetada.

Para realizar el cableado horizontal se utilizó la topología en estrella, el cual esta estandarizado con la norma ANSI/TIA/568B, es decir que cada salida tiene un cable guiado en forma directa hasta su respectivo RACK de distribución inmediata, que se encuentra en el laboratorio de redes de la Universidad Técnica de Cotopaxi, además dentro del cableado no se permitió empates.

El cable de conexión o patch cord están realizados con los conectores de tipo RJ45 con una longitud de 50 cm, enlazados desde el un punto del Swich hasta el patch panel, quien se encarga de transmitir todos los paquetes de datos que en ella transiten.

GRÁFICA 3. 2
DIAGRAMA LÓGICO DE RED



Fuente: Investigadores

Autor: Investigadores

El diseño lógico del cableado estructurado del laboratorio de redes está compuesto por una red de categoría C, puesto que el número de direcciones locales no sobrepasara los 256, por otro lado el servidor uno está configurado con la IP 172.16.49.154 y el servidor 2 con el IP 172.16.49.154.

Las estaciones de trabajo se encuentran con dos sistemas operativos, para Windows se les asigno el rango de IP de 192.168.2.20 a 192.168.2.39 y para el sistema operativo CentOS con las direcciones IP 192.168.2.100 a 192.168.2.119.

3.4.2 Especificación de los componentes.

GRÁFICA 3. 3.
COMPONENTES DE LA RED

Componentes:	Características			
Rack.	Rack de			
Servidor 1	SERVER HP PN	SO:	IP 172.16.49.154	
Servidor 2	SERVER HP PN	SO	IP: 172.16.49.154	
Router	CISCO 2901			
SWITCH	Capa 3 Backplane			
ACCESS POINT	ACCESS POINT 8000			
PATH PANEL	Patch Panel Digilink			
PC1	Windows 8	IP: 192.168.2.20	CentOS	IP: 192.168.2.100
PC2	Windows 8	IP: 192.168.2.22	CentOS	IP: 192.168.2.101
PC3	Windows 8	IP: 192.168.2.23	CentOS	IP: 192.168.2.102
PC4	Windows 8	IP: 192.168.2.24	CentOS	IP: 192.168.2.103
PC5	Windows 8	IP: 192.168.2.25	CentOS	IP: 192.168.2.104
PC6	Windows	IP:	CentOS	IP:

	8	192.168.2.26		192.168.2.105
PC7	Windows 8	IP: 192.168.2.27	CentOS	IP: 192.168.2.106
PC8	Windows 8	IP: 192.168.2.28	CentOS	IP: 192.168.2.107
PC9	Windows 8	IP: 192.168.2.29	CentOS	IP: 192.168.2.108
PC10	Windows 8	IP: 192.168.2.30	CentOS	IP: 192.168.2.109
PC11	Windows 8	IP: 192.168.2.31	CentOS	IP: 192.168.2.110
PC12	Windows 8	IP: 192.168.2.32	CentOS	IP: 192.168.2.111
PC13	Windows 8	IP: 192.168.2.33	CentOS	IP: 192.168.2.112
PC14	Windows 8	IP: 192.168.2.34	CentOS	IP: 192.168.2.113
PC15	Windows 8	IP: 192.168.2.35	CentOS	IP: 192.168.2.114
PC16	Windows 8	IP: 192.168.2.36	CentOS	IP: 192.168.2.115
PC17	Windows 8	IP: 192.168.2.37	CentOS	IP: 192.168.2.116
PC18	Windows 8	IP: 192.168.2.38	CentOS	IP: 192.168.2.117
PC19	Windows 8	IP: 192.168.2.39	CentOS	IP: 192.168.2.118
PC20	Windows 8	IP: 192.168.2.40	CentOS	IP: 192.168.2.119

Fuente: Investigadores

Autor: Investigadores

3.4.3. Cableado.

Cableado topología de estrella, los cables del Touch Panel 568B con conexión directa.

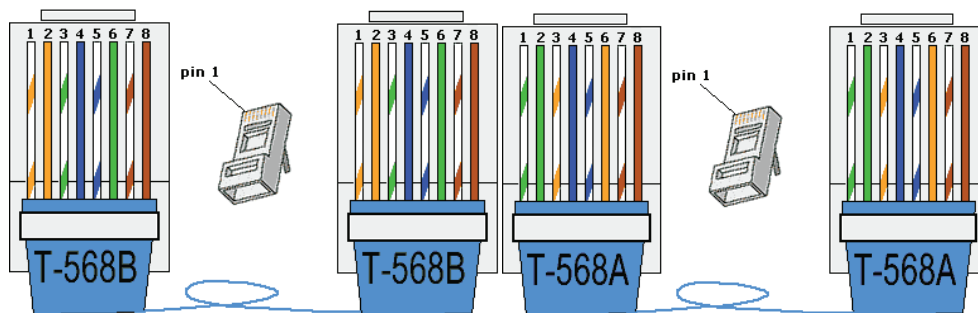
TABLA 3. 2.
PONCHADO DEL CABLEADO DIRECTO

Normativa 568-B	
Conector 1	Conector 2
Blanco Naranja	Blanco Naranja
Naranja	Naranja
Blanco Verde	Blanco Verde
Azul	Azul
Blanco Azul	Blanco Azul
Verde	Verde
Blanco Marrón	Blanco Marrón
Marrón	Marrón

Fuente: Investigadores

Autor: Investigadores.

GRÁFICA 3. 4
CONECTORES RJ45



Fuente: <http://es.wikipedia.org/>

Autor: Libre

TABLA 3. 3.
DISTANCIA DEL CABLEADO

Dispositivo	Distancia (m)
PC1	4.2
PC2	4.2
PC3	4.2
PC4	4.2
PC5	7.2
PC6	7.2
PC7	7.2
PC8	7.2
PC9	12.2
PC10	12.2
PC11	12.2
PC12	12.2
PC13	11.2
PC14	11.2
PC15	11.2
PC16	11.2
PC17	16.2
PC18	16.2
PC19	16.2
PC20	16.2

Fuente: Investigadores

Autor: Investigadores

3.4.4. Especificaciones del estándar.

- En el estándar se especifica que el cableado tenga una distancia máxima de 90m. En este caso la distancia máxima recorrida es de 16.2m.
- El cableado estructurado se encuentra protegido por las regletas y los componentes dentro del RAC.

ESTANDAR EIA/TIA 568

La EIA/TIA ha definido el estándar EIA/TIA-568-B.2, compuesto de informes técnicos que definen los componentes que hay que utilizar:

- TSB36A: cables con pares trenzados 100W UTP y FTP
- TSB40A: conector RJ45, empalmes por contactos CAD
- Los principales parámetros considerados son: Impedancia, Para diafonía, Atenuación y ACR (ratio Señal/Ruido).

Categoría 6

Utilización hasta 550 MHz. Gigabit Ethernet 10 Gbit/s. Distancia máxima soportada de 100 m.

- Requerimientos mínimos para cableado de telecomunicaciones dentro de un ambiente de oficina.
- Topología y distancias recomendadas.
- Parámetros de medios de comunicación que determinan el rendimiento.
- La vida productiva de los sistemas de telecomunicaciones por cable es por más de 10 años (15 actualmente).

3.5 RESULTADOS OBTENIDOS.

Al culminar la investigación se obtuvo como resultado una red LAN instalada con cable de categoría 6e, operable en el laboratorio de redes de la carrera de Ingeniería Informática y Sistemas Computacionales de la Universidad Técnica de Cotopaxi. Esta red se encuentra implementada dentro de los parámetros planteados por el estándar EIA/TIA-568-B-2, lo que garantiza la transferencia, usabilidad, calidad y durabilidad del mismo.

CONCLUSIONES.

Durante el desarrollo del trabajo se derribaron a las siguientes conclusiones.

- Una red LAN de cableado estructurado categoría 6e, está dentro del estándar EIA/TIA-568-B-2 que cumple con los parámetros requeridos de estándares a nivel internacional.
- Se realizó una amplia investigación para determinar los dispositivos tecnológicos que permitan cumplir con la aplicación del estándar internacional.
- El montaje de la red LAN con estándares internacionales, permitirá mejorar el proceso enseñanza aprendizaje de los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales, debido a que se facilitara el desarrollo de actividades investigativas y aplicativas.
- Se diseñó una estructura de red que cumple con las normas internacionales manteniendo una estética apropiada en el laboratorio de redes de la Universidad Técnica de Cotopaxi.
- Se ha logrado configurar los dispositivos internamente, permitiendo que estos interactúen en la trasmisión de datos y servicios eficientemente en el laboratorio de redes de la carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

RECOMENDACIONES

Durante el proceso de desarrollo de la investigación se derivaron a las siguientes recomendaciones.

- Para satisfacer los requerimientos del laboratorio de redes de la carrera Sistemas es importante mantener una comunicación eficiente, ya que esta forma se puede conocer las necesidades posteriores.
- Al realizar una red con estándares internacionales se recomienda trabajar conjuntamente con docentes y estudiantes, para evitar que durante la construcción y configuración de la red se produzcan errores que puede aparecer posteriormente.
- Aplicar el estándar EIA/TIA-568-B-2 en el resto de la red de la Universidad.
- Utilizar el laboratorio como medio de referencia de instalaciones de redes LAN con estándares internacionales, con el objetivo de lograr una estructura de red capaz de mantenerse funcional, segura y a tiempo completo.
- Se recomienda que para el trabajo de clase con los alumnos siempre este presente un docente encargado de estos dispositivos, ya que durante las prácticas de inter aprendizaje pueden hacer un mal uso de los mismos que podría terminar en un daño total.
- Es muy importante para la Institución de Educación Superior estar acorde con el avance tecnológico, ya que es aquí donde nace el conocimiento para que el futuro Ingeniero pueda tener las bases necesarias para aplicar en su lugar de trabajo.

GLOSARIO DE TÉRMINOS.

A

- **Access Point:** Dispositivo de conexión inalámbrica

H

- **Hubs:** Dispositivo repetidor de señal.

N

- **Norma:** Conjunto de especificaciones

R

- **Red de datos:** Sistema de comunicación entre dispositivos electrónicos.

P

- **Path Panel:** Dispositivo de conexión de la red
- **Ponchadora:** Herramienta utilizada en el montaje de redes LAN.

S

- **Servidor:** Un servidor es una computadora que forma parte de una red y que provee servicios a otros ordenadores.
- **Switches:** Dispositivo que envía los mensajes de la red al destinatario adecuado

T

- **Tester:** Herramienta para probar la conectividad en la red
- **Topología:** Se refiere a la forma en que están interconectados los distintos equipos (nodos) de una red.

GLOSARIO DE SIGLAS

A

- **ANSI:** Instituto nacional de estándar americano

E

- **EIA:** Alianza de la industria electrónica

I

- **IEEE** (Instituto de Ingenieros Eléctricos y de Electrónica).
- **ISO:** Organización internacional de estándares

L

- **LAN:** Red de área local.

M

- **MAN** Una red de área metropolitana

O

- **OSI:** Modelo de comunicaciones entre sistemas, sistemas abiertos de interconexión.

T

- **TCP/IP:** Protocolo de comunicación entre dispositivos.
- **TIA:** Asociación de industrias de telecomunicaciones

W

- **WAN:** Wide Area Networks, Redes de Área Ampla

BIBLIOGRAFIA

TRABAJOS CITADOS

568-B, ANSI/TIA/EIA. 2001. *Commercial Building Telecommunications Cabling Standard.* 2001.

ALEGSA. 2014. ALEGSA. [En línea] 12 de 3 de 2014. <http://www.alegsa.com.ar/>.

ANSI/IEEE Std 802.6. 1993. IEEE Standard for Information technology Telecommunications and information exchange between systems Local and metropolitan area networks Specific requirements. [aut. libro] ANSI/IEEE. 1993.

ANSI/TIA/EIA-568-B.3. 2000. *TIA/EIA-568-B.3 Optical Fiber Cabling Components.* 2000.

Baquero Portero, Isidro, y otros. 2007. *Redes de Telecomunicación.* 2007.

Barcelo Ordinas, José María, y otros. 2004. *Redes de Computadores.* Cataluña : © Fundació per a la Universitat Oberta de Catalunya, 2004.

CISCO. 2014. CISCO. [En línea] 21 de 1 de 2014. <https://www.cisco.com>.

CISCO Systems. 2010. *Interconexión de dispositivos de red CISCO.* 2010.

CloudNetWorking. CloudNetWorking. [En línea] <http://www.cloudnetwork.mx>.

Definición. 2014. Definición de. *Definición de.* [En línea] 10 de 1 de 2014. <http://definicion.de/>.

Dt. Jones y Hollenbeck, Rion . 2001. *The IEEE 802.3 Standard (Ethernet).* 2001.

Elva y Chechu. 2002. *Interconexión de dispositivos de red CISCO.* 2002.

Española, Real Acedemia de la Lengua. 2014. Diccionario de la Real Academia Lengua Española. [En línea] 12 de 1 de 2014. <http://lema.rae.es/>.

FibreMex. 2014. FibreMex. [En línea] 2 de 2 de 2014. <http://fibremex.com/>.

HP. HP. HP. [En línea] <http://www8.hp.com/es/es/products/proliant-servers/product-detail.html?oid=5261151#!tab=features>.

—. HP NetWorking Support. [En línea] www.hp.com/networking/support.

IEEE Rion Hollenbeck. 2001. *The IEEE 802.3 Standard (Ethernet).* 2001.

IEEE. 1999Supplement to IEEE Standard for Information technology
Telecommunications and information exchange between systems Local and metropolitan area networks Specific requirements. *Wireless LAN Medium Access Control* . 1999Supplement to IEEE Standard for Information technology
Telecommunications and information exchange between systems Local and metropolitan area networks Specific requirements.

Informática. 2014. Informática. [En línea] 4 de 2 de 2014.
<http://informatica.iescuravalera.es/>.

ISO/IEC. 1998. *Token ring access method and Physical Layer specifications.* 1998.

Joskowicz, José. 2008. *Redes de Datos.* Montevideo : Instituto de Ingeniería Eléctrica, Facultad de Ingeniería, 2008.

Moderna, Informática. 2014. Informática Moderna. [En línea] 12 de 3 de 2014.
<http://www.informaticamoderna.com/>.

Ordenadores y Portátiles. 2014. Ordenadores y Portátiles. [En línea] 10 de 2 de 2014.
<http://www.ordenadores-y-portatiles.com/>.

Oxford. 2014. Oxford Dictionaries. [En línea] 3 de 2 de 2014.
<http://www.oxforddictionaries.com/>.

PCE. 2014. PCE. [En línea] 21 de 2 de 2014. [ww.pce-iberica.es](http://www.pce-iberica.es).

Place, Mercedes. 2014. merces pl@ce. [En línea] 12 de 3 de 2014.
<http://marcesplace.webs.com/>.

Programar, Aprende a. 2014. Aprende a Programar. [En línea] 13 de 3 de 2014.
<http://www.aprenderaprogramar.com/>.

sanjuanboscoedu. 2014. sanjuanboscoedu. [En línea] 12 de 2 de 2014.
<http://sanjuanboscoedu.files.wordpress.com/>.

Scrib. 2014. Frame Relay por apuntes de red. [En línea] 10 de 3 de 2014.
<http://es.scribd.com/doc/59985453/27/Frame-Relay>.

—. Scrib. *Scrib*. [En línea] <http://es.scribd.com/doc/59985453/27/Frame-Relay>.

Sistemas, Supervy. 2014. Supervy Sistemas. [En línea] 12 de 1 de 2014.
<http://www.supervysistemas.com.mx/>.

Tanenbaum, Andrew S. 2003. *Redes de Computadoras Cuarta Edicion.* México : PEARSON EDUCACIÓN,, 2003.

Tenembaum, Andrews S. 2003. *Redes de Computadoras Cuata Edicion.* México : PEARSON EDUCACIÓN, 2003.

TIA/EIA. 2001. *TIA/EIA-568-B.2.* 2001.

TIA/EIA-568-B.1. 2001. *TIA/EIA-568-B.1 Commercial Building Telecommunications Cabling Standard.* 2001.

TIA/EIA-568-B.2. 2001. *TIA/EIA-568-B.2 Commercial Building Telecommunications Cabling Standard.* 2001.

Unitel. 2014. Unitel soluciones tecnológicas. [En línea] 12 de 3 de 2014.
<http://www.unitel-tc.com/>.

BÁSICOS

568-B, ANSI/TIA/EIA. 2001. *Commercial Building Telecommunications Cabling Standard.* 2001.

ALEGSA. 2014. ALEGSA. [En línea] 12 de 3 de 2014. <http://www.alegsa.com.ar/>.

ANSI/IEEE Std 802.6. 1993. IEEE Standard for Information technology Telecommunications and information exchange between systems Local and metropolitan area networks Specific requirements. [aut. libro] ANSI/IEEE. 1993.

ANSI/TIA/EIA-568-B.3. 2000. *TIA/EIA-568-B.3 Optical Fiber Cabling Components.* 2000.

Baquero Portero, Isidro, y otros. 2007. *Redes de Telecomunicación.* 2007.

Barcelo Ordinas, José María, y otros. 2004. *Redes de Computadores.* Cataluña : © Fundació per a la Universitat Oberta de Catalunya, 2004.

CISCO. 2014. CISCO. [En línea] 21 de 1 de 2014. <https://www.cisco.com>.

CISCO Systems. 2010. *Interconexión de dispositivos de red CISCO.* 2010.

CloudNetWorking. CloudNetWorking. [En línea] <http://www.cloudnetwork.mx>.

Definición. 2014. Definición de. *Definición de.* [En línea] 10 de 1 de 2014.
<http://definicion.de/>.

Dt. Jones y Hollenbeck, Rion . 2001. *The IEEE 802.3 Standard (Ethernet).* 2001.

Elva y Chechu. 2002. *Interconexión de dispositivos de red CISCO.* 2002.

Española, Real Acedemia de la Lengua. 2014. Diccionario de la Real Academia Lengua Española. [En línea] 12 de 1 de 2014. <http://lema.rae.es/>.

FibreMex. 2014. FibreMex. [En línea] 2 de 2 de 2014. <http://fibremex.com/>.

HP. HP. *HP*. [En línea] <http://www8.hp.com/es/es/products/proliant-servers/product-detail.html?oid=5261151#!tab=features>.

—. HP NetWorking Support. [En línea] www.hp.com/networking/support.

IEEE Rion Hollenbeck. 2001. *The IEEE 802.3 Standard (Ethernet)*. 2001.

IEEE. 1999 **Supplement to IEEE Standard for Information technology Telecommunications and information exchange between systems Local and metropolitan area networks Specific requirements.** *Wireless LAN Medium Access Control*. 1999 Supplement to IEEE Standard for Information technology Telecommunications and information exchange between systems Local and metropolitan area networks Specific requirements.

Informática. 2014. Informática. [En línea] 4 de 2 de 2014. <http://informatica.iescuravalera.es/>.

ISO/IEC. 1998. *Token ring access method and Physical Layer specifications*. 1998.

Joskowicz, José. 2008. *Redes de Datos*. Montevideo : Instituto de Ingeniería Eléctrica, Facultad de Ingeniería, 2008.

Moderna, Informática. 2014. Informática Moderna. [En línea] 12 de 3 de 2014. <http://www.informaticamoderna.com/>.

Ordenadores y Portátiles. 2014. Ordenadores y Portátiles. [En línea] 10 de 2 de 2014. <http://www.ordenadores-y-portatiles.com/>.

Oxford. 2014. Oxford Dictionaries. [En línea] 3 de 2 de 2014. <http://www.oxforddictionaries.com/>.

PCE. 2014. PCE. [En línea] 21 de 2 de 2014. ww.pce-iberica.es.

Place, Mercedes. 2014. merces pl@ce. [En línea] 12 de 3 de 2014. <http://marcesplace.webs.com/>.

Programar, Aprende a. 2014. Aprende a Programar. [En línea] 13 de 3 de 2014. <http://www.aprenderaprogramar.com/>.

sanjuanboscoedu. 2014. sanjuanboscoedu. [En línea] 12 de 2 de 2014. <http://sanjuanboscoedu.files.wordpress.com/>.

Scrib. 2014. Frame Relay por apuntes de red. [En línea] 10 de 3 de 2014. <http://es.scribd.com/doc/59985453/27/Frame-Relay>.

—. Scrib. *Scrib*. [En línea] <http://es.scribd.com/doc/59985453/27/Frame-Relay>.

Sistemas, Supervy. 2014. Supervy Systemas. [En línea] 12 de 1 de 2014. <http://www.supervysistemas.com.mx/>.

Tanenbaum, Andrew S. 2003. *Redes de Computadoras Cuarta Edicion.* México : PEARSON EDUCACIÓN,, 2003.

Tenembaum, Andrews S. 2003. *Redes de Computadoras Cuata Edicion.* México : PEARSON EDUCACIÓN, 2003.

TIA/EIA. 2001. *TIA/EIA-568-B.2.* 2001.

TIA/EIA-568-B.1. 2001. *TIA/EIA-568-B.1 Commercial Building Telecommunications Cabling Standard.* 2001.

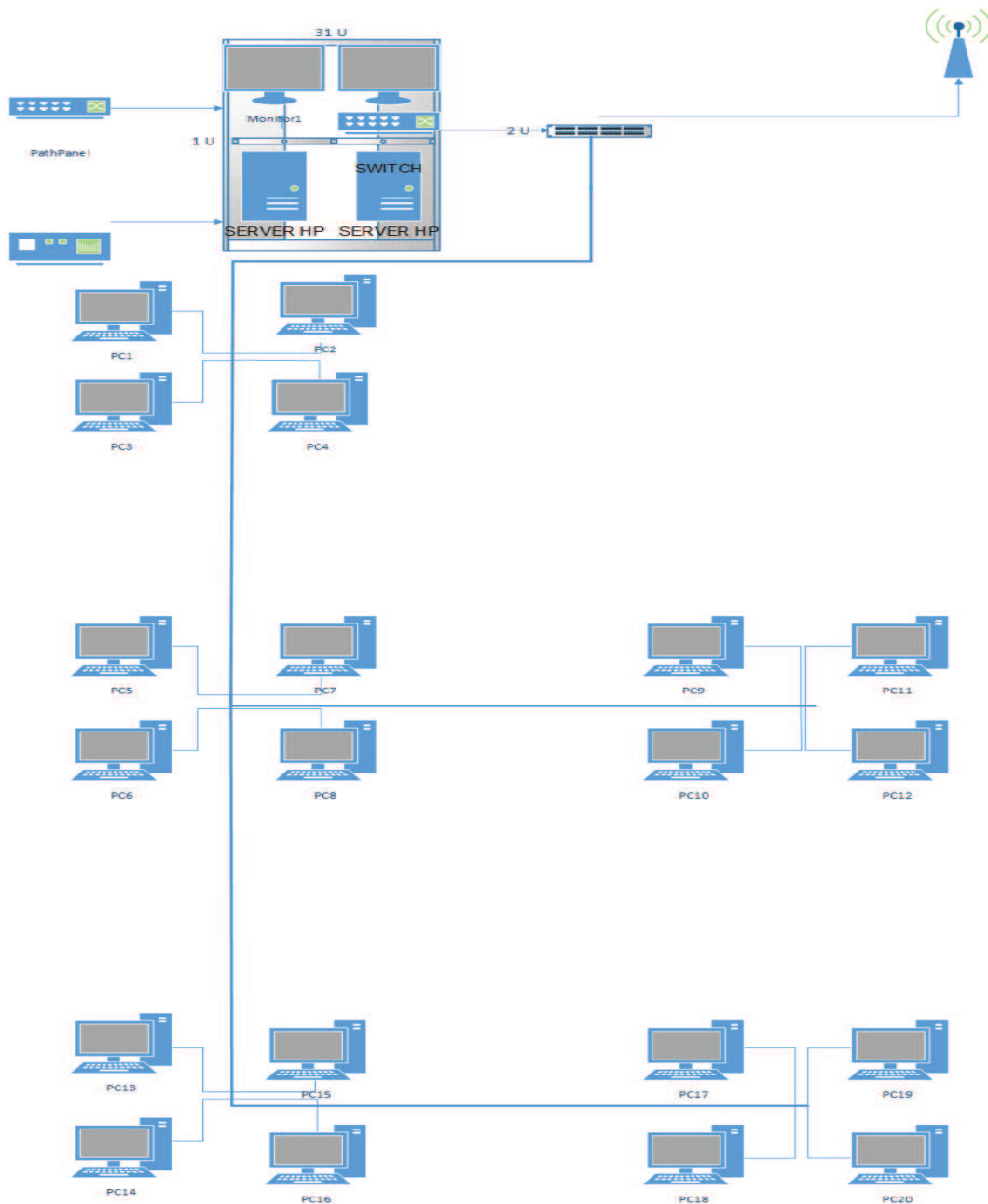
TIA/EIA-568-B.2. 2001. *TIA/EIA-568-B.2 Commercial Building Telecommunications Cabling Standard.* 2001.

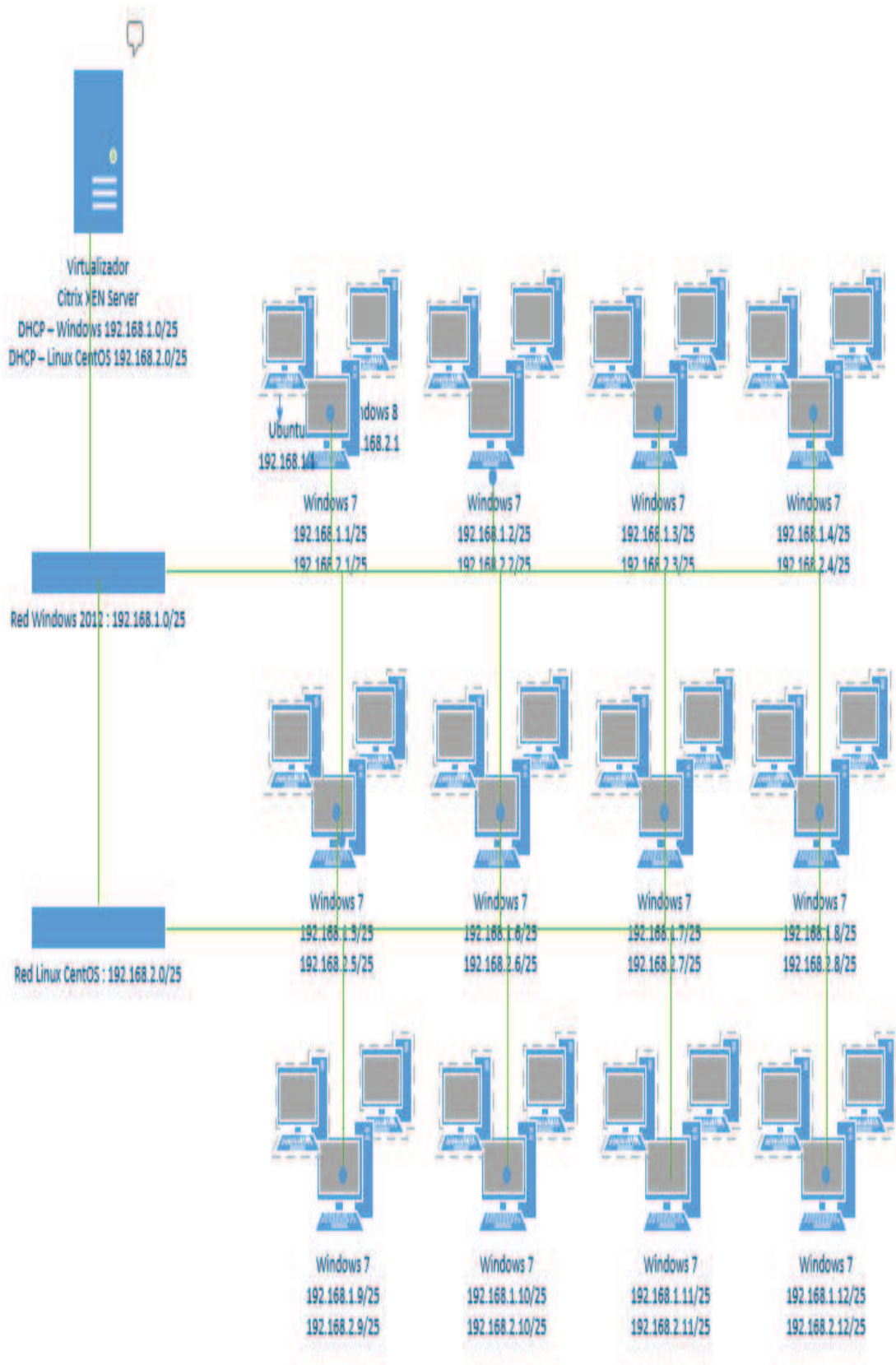
Unitel. 2014. Unitel soluciones tecnológicas. [En línea] 12 de 3 de 2014.
<http://www.unitel-tc.com/>.

ANEXOS

ANEXO 1 LABORATORIO.

GRAFICO DE LA ESTRUCTURA DE LA RED.





ANEXO II
IMÁGENES DEL LABORATORIO



Fuente: Investigadores

Autor: Investigadores

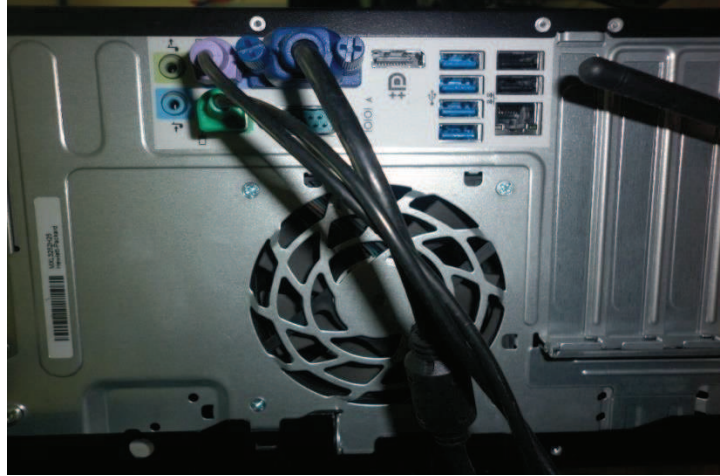
FIGURA ANEXO 2. 1
IMAGEN DEL LABORATORIO



Fuente: Investigadores

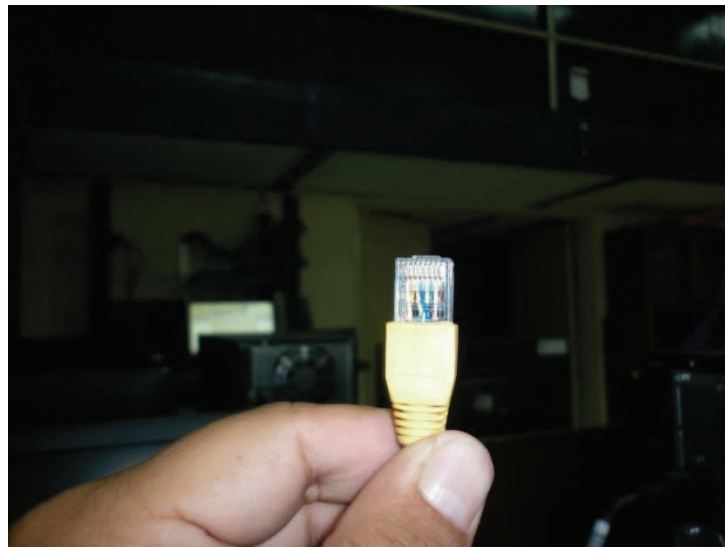
Autor: Investigadores

FIGURA ANEXO 2. 2
PARTE TRASERA DEL CHASIS DE UNA PC



Fuente: Investigadores
Autor: Investigadores

Figura Anexo 2. 3
Conector RJ45



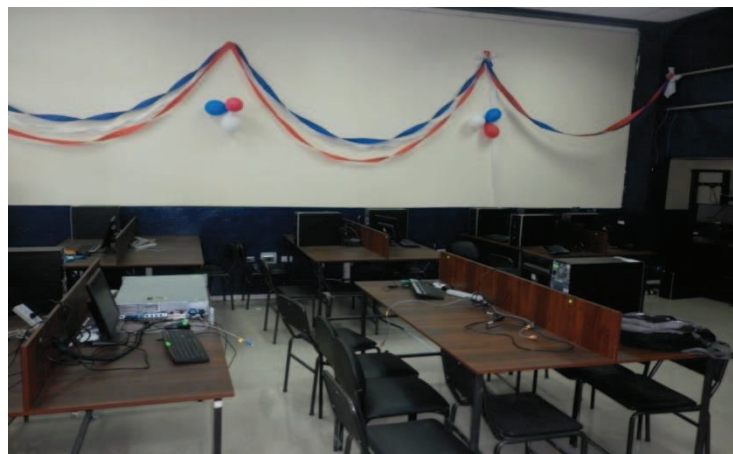
Fuente: Investigadores
Autor: Investigadores

FIGURA ANEXO 2. 5
IMAGEN DEL RAC



Fuente: Investigadores
Autor: Investigadores

FIGURA ANEXO 2. 6
LABORATORIO



Fuente: Investigadores
Autor: Investigadores