



UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR

FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS GESTIÓN EMPRESARIAL E INFORMÁTICA

ESCUELA DE SISTEMAS CARRERA TECNOLOGÍA EN IFORMÁTICA APLICADA

TRABAJO DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
TECNÓLOGO EN INFORMÁTICA APLICADA

TEMA

IMPLEMENTACIÓN DE UNA RED DE ÁREA LOCAL (LAN) EN EL
SERVICIO ECUATORIANO DE CAPACITACIÓN PROFESIONAL DE
BOLÍVAR (SECAP) EN EL AÑO 2009.

AUTORES:

OLIVARES HURTADO EDGAR GUSTAVO

BAYAS PAREDES SERGIO HUMBERTO

DIRECTOR:

ING. DANILO BARRENO

PARES ACEDÉMICOS:

ING. MÓNICA BONILLA

DR. HENRY VALLEJO

GUARANDA 2012

AGRADECIMIENTO

A nuestros padres, que siempre nos han dado su apoyo incondicional y a quienes debemos este triunfo profesional, por todo el trabajo y dedicación para darnos una formación académica y sobre todo humanista y espiritual. De ellos es este triunfo y para ellos es todo nuestro agradecimiento.

A todos nuestros amigos, amigas y todas aquellas personas que han sido importantes para nosotros durante todo este tiempo. A todos nuestros maestros que aportaron con la formación. Para quienes nos enseñaron más que el saber científico, a quienes nos enseñaron a ser lo que no se aprende en salón de clase y a compartir el conocimiento con los demás.

A nuestro Director de Tesis, Ingeniero Danilo Barreno por su confianza y apoyo en nuestra investigación. A nuestros Pares Académicos de tesis Ing. Mónica Bonilla y Dr. Henry Vallejo, quienes pusieron todos sus conocimientos para que pudiéramos realizar esta investigación.

Al Servicio Ecuatoriano de Capacitación Profesional “SECAP”, por su colaboración para el desarrollo de nuestro proyecto, en especial al Coordinador Ab. Edgar Dávila de esta prestigiosa institución por habernos permitido realizar nuestro proyecto de investigación.

DEDICATORIA

A mis padres, porque creyeron en mí y porque me sacaron adelante, dándome ejemplos dignos de superación y entrega, porque en gran parte gracias a ustedes, hoy puedo ver alcanzada mi meta, ya que siempre estuvieron impulsándome en los momentos más difíciles de mi carrera, y porque el orgullo que sienten por mí, fue lo que me hizo ir hasta el final. Va por ustedes, por lo que valen, porque admiro su fortaleza y por lo que han hecho de mí.

Gracias por haber fomentado en mí el deseo de superación y el anhelo de triunfo en la vida.

A todos, espero no defraudarlos y contar siempre con su valioso apoyo, sincero e incondicional.

Gustavo Olivares

Este trabajo lo dedico a dios por darme la vida y derramarme todas sus bendiciones, a mis padres Humberto y Laura por saber guiarme por el camino del bien con sus sabios consejos, y darme la oportunidad de educarme.

A mi hija y esposa que supieron darme su apoyo moral y espiritual, elementos imprescindibles para llegar a culminar mi meta.

Sergio Bayas


CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS

ING. DANILO BARRENO, Director de Tesis de los estudiantes de TECNOLOGÍA EN INFORMÁTICA APLICADA: Edgar Gustavo Olivares Hurtado y Sergio Humberto Bayas Paredes.

CERTIFICA

Que, una vez revisados los contenidos de la investigación y desarrollo del **Borrador de Informe Final de la Tesis** titulado: **IMPLEMENTACION DE UNA RED DE AREA LOCAL (LAN) EN EL SERVICIO ECUATORIANO DE CAPACITACIÓN PROFESIONAL DE BOLIVAR (SECAP) EN EL AÑO 2009**, que guardan relación con lo estipulado en la reglamentación prevista por los organismos de estudio, los mismos que cumplen con lo parámetros del método de investigación y su proceso; por lo que solicito muy comedidamente se de el tramite legal correspondiente.

Guaranda, Octubre del 2012.



Ing. Danilo Barreno.

DIRECTOR DE TESIS

AUTORIA NOTARIADA

El contenido del presente trabajo de investigación con el tema **IMPLEMENTACION DE UNA RED DE AREA LOCAL (LAN) EN EL SERVICIO ECUATORIANO DE CAPACITACION PROFESIONAL DE BOLIVAR (SECAP) EN EL AÑO 2009**. Son de exclusiva responsabilidad de los autores.

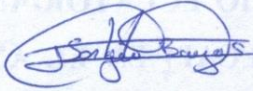


090157475-3

020146320-5

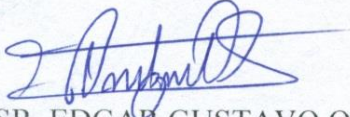
En la ciudad de Guaranda, capital de la provincia Bolívar, República del Ecuador, hoy día miércoles tres de octubre del dos mil doce, ante mi **ABOGADA ELIANA GONZÁLEZ RUÍZ, NOTARIA PÚBLICA TERCERA DE ESTE CANTÓN**, comparece el señor **SERGIO HUMBERTO BAYAS PAREDES**, portador de la cédula de ciudadanía número cero dos cero uno cinco siete cuatro siete cinco – tres; y, el señor **EDGAR GUSTAVO OLIVARES HURTADO**, portador de la cédula de ciudadanía número cero dos cero uno cuatro seis tres dos cero – cinco, mayores de edad, legalmente capaces para todo acto o contrato, quienes comparecen con el objeto de reconocer sus firmas y rúbricas puestas al pie del presente documento. Al efecto juramentados que les fue en legal y debida forma, previa la explicación de las penas de perjurio y de la gravedad del juramento y de la obligación que tienen de decir la verdad con claridad y exactitud dicen: Que las firmas y rúbricas puestas en el presente documento, las reconocen como suyas propias las mismas que las utilizan en todos sus actos

públicos y privados. Los comparecientes firman en presencia de la Abogada Eliana González Ruiz, Notaria Pública Tercera de este cantón Guaranda, en unidad de acto en virtud de todo lo cual Doy Fé.



SR. SERGIO HUMBERTO BAYAS PAREDES

C.C.020157475-3

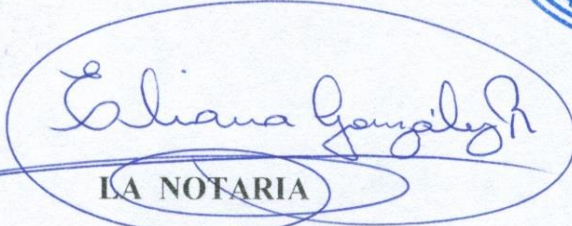


SR. EDGAR GUSTAVO OLIVARES HURTADO

C.C.020146320-5



NOTARIA TERCERA



LA NOTARIA

Ab. Eliana González Ruiz.
NOTARIA TERCERA
CANTÓN GUARANDA

NOTARIA TERCERA

INDICE

TABLA DE CONTENIDOS

PORTADA	I
AGRADECIMIENTO	II
DEDICATORIA	III
CERTIFICACION DEL DIRECTOR	IV
AUTORIA NOTARIADA	V
TABLA DE CONTENIDOS	VI

INDICE GENERAL

CAPÍTULO I

1.1 TEMA	1
1.2 ANTECEDENTES	2
1.3 PROBLEMA	3
1.4 JUSTIFICACION	4
1.5 OBJETIVOS	5
1. 5.1 General	5
1. 5.2 Específicos	5
1.6 METODOLOGIA	6
1.6.1 Métodos	6
1.6.1.1 Método Inductivo	6
1.6.1.2 Método Deductivo	6
1.6.2 Tipos de Investigación	6
1. 7. MARCO TEORICO	8
1.7.1 Referencial	8
1.7.2 Conceptual	10
1.7.2.1 CONCEPTO DE REDES	10
1.7.2.2 Tipos de Redes	10
1.7.2.3 Topologías físicas de redes	12
1.7.2.3.1 Topología de Bus	13
1.7.2.3.2 Topología de Estrella	14
1.7.2.3.3 Topología en Anillo	15
1.7.2.3.4 Topología en Árbol	16
1.7.2.3.5 Topología en Malla	17
1.7.3 TCP/IP	18
1.7.3.1 Nivel Físico	20
1.7.3.2 Nivel de Enlace de datos	20
1.7.3.3 Nivel de Red	20
1.7.3.4 Nivel de Transporte	21
1.7.3.5 Nivel de Sesión	21
1.7.3.6 Nivel de Presentación	21
1.7.3.7 Nivel de Aplicación	21
1.7.4 Protocolos	22
1.7.4.1 Requisitos Del Protocolo TCP/IP	23

1.7.4.2 Estructura de TCP/IP	23
1.7.4.3 Capas de Aplicación	25
1.7.4.4 Capa de Transporte	26
1.7.4.5 Capa de Red	27
1.7.4.6 Capa de Enlace	29
1.7.5 Medios de Transmisión	30
1.7.5.1 Cable coaxial	30
1.7.5.2 Par trenzado	31
1.7.5.3 Fibra óptica	32
1.7.5.4 Microondas	35
1.7.5.5 Infrarrojos	37
1.7.5.6 Cableado Estructurado	37
1.7.5.6.1 Cableado Horizontal	37
1.7.5.6.2 Cableado Vertical / Principal O Backbone	38
1.7.5.6.3 Norma EIA/TIA 586 B	39
1.7.5.7 Cableado	42
1.7.5.8 Elementos Complementarios para una Conexión con UTP Cat5e	43
1.7.5.9 Conectores RJ-45	43
1.7.5.10 Patch Cord	43
1.7.5.11 Canaletas	43
1.7.5.12 Patch Panel (Paneles de Conexión)	44
1.7.5.13 Switch	44
1.7.5.14 Tarjetas de Red	45
1.7.6 Normas y Estándares	46
1.7.6.1 ISO	46
1.7.6.2 CCITT	46
1.7.6.3 EIA	46
1.7.6.4 ANSI	46
1.7.7 Internet	47
1.7.7.1 Servicios	47

CAPITULO II

2.1 ANÁLISIS DE RED EN EL SERVICIO DE CAPACITACION PROFESIONAL DE BOLIVAR	51
2.1.1 Diseño Lógico	51
2.1.2 Objetivos del Diseño	51
2.2 ESTUDIO DEL ÁREA FÍSICA	52
2.2.1 Diseño Físico de la Red LAN en el SECAP.	52
2.2.2 Soluciones del problema planteado	53
2.2.3 Servicios que brindara la Red a Estudiantes y Docentes del establecimiento	53
2.2.4 Beneficio que brinda la Red a los Estudiantes y Docentes del Establecimiento	53
2.3 POSIBLES FALLOS DE LA RED	54
2.3.1 Perdida de las Datos	54
2.3.2 Caídas Continuas de la Red	54
2.3.3 Análisis en General	54
2.3.4 Soluciones de problemas planteados	55
2.3.5 Políticas para estudiantes	55
2.3.6 Políticas para el área administrativa	55
2.4 DISEÑO DE LA RED	56
2.4.1 Requerimientos de la Red	56
2.4.2 Tamaño de las Instalaciones	56
2.4.3 Selección del Cableado de Red	57

2.5 PASOS PARA REALIZAR EL PONCHEO CON CABLE UTP CATEGORIA 5e RJ45	57
2.5.1 Inventario	61
2.5.2 Hardware	61
2.5.3 Software	61
2.5.4 Conocimientos Técnicos de los Usuarios	62
2.5.5 Nivel de Tráfico de la Red	62
2.5.6 Seguridad en la Red	62
2.5.7 Seguridad de la Información	62
2.5.8 Seguridad Física	62
2.5.9 Seguridad en el Equipo	63
2.5.10 Protección de los Virus	63
2.6 EVALUAR EL FUNCIONAMIENTO DE LA INSTALACIÓN	62
2.6.1 Utilizar los recursos de un sistema en red para realizar funciones de usuario	62
2.6.2 Analizar la composición, características y configuración física de la red	64
2.6.3 Organizar y aplicar procedimientos de administración de un sistema de red.	65
2.6.4 Mantener, analizar y evaluar un sistema en red para aislar, corregir y prevenir las causas de un fallo	66
CAPITULO III	
3.1 IMPLEMENTACION O DISEÑO DE LA RED EN EL SECAP	68
3.2 Método de Trabajo	68
3.3 CONFIGURACION DE LA RED	73
3.3.1 Comando Ipconfig	73
3.3.2 Ping	73
3.3.3 Pasos para configuración de la Red Lan	74
3.3.4 Configuración de la red LAN en laboratorio y sector administrativo	75
3.3.5 Equipos que se puede compartir	77
3.4 TALENTO HUMANO	78
3.4.1 En calidad de director de la tesina	78
3.4.2 En calidad de pares académicos	78
3.4.3 En calidad de investigador	78
3.4.4 Economía financiera	78
3.5 PRESUPUESTO	79
3.6 Conclusiones	80
3.7 Recomendaciones	81
3.8 Bibliografía	82
Anexos	84

CAPÍTULO I

1.1 TEMA

IMPLEMENTACIÓN DE UNA RED DE ÁREA LOCAL (LAN) EN EL SERVICIO ECUATORIANO DE CAPACITACIÓN PROFESIONAL DE BOLÍVAR (SECAP) EN EL AÑO 2009.

1.2 ANTECEDENTES

El Servicio Ecuatoriano de Capacitación Profesional de Bolívar es una Institución destinada a brindar educación, para promover la investigación científica y proyectarse a la comunidad a fin de contribuir al desarrollo provincial.

El SECAP basándose en el esfuerzo conjunto de autoridades, ha sido reconocido por la sociedad ecuatoriana como un prestigioso centro de estudios, formando profesionales de alto nivel académico y crítico comprometido con el desarrollo de nuestra provincia.

El servicio Ecuatoriano de Capacitación Profesional, SECAP de acuerdo a su ley constitutiva es una Institución adscrita al Ministerio de Relaciones Laborales, con autonomía técnicas, administrativa y financiera, cuya finalidad es la capacitación y formación de mano de obra calificada y de Mandos medios para los sectores industriales y de comercio y servicios.

En la zona Centro, actualmente, con jurisdicción en Bolívar, Cotopaxi, Pastaza y Tungurahua, viene prestando su contingente desde el 3 de abril de 1975, brindando Formación y Capacitación Profesional al Talento Humano, tanto del sector formal de la producción como a los grupos de atención prioritaria. La Matriz es Ambato, y se cuenta con oficinas de coordinación en las ciudades de Guaranda, Latacunga y El Puyo.

El servicio de internet con el que cuenta el SECAP, es un modem de banda ancha con una velocidad de 2000 Kbps soportada en una red de última tecnología.”¹

Este servicio garantiza una conexión permanente a internet a través de una de las redes más avanzadas, acompañado de nuestra plataforma tecnológica aseguran un performance óptimo con altos estándares internacionales.

¹ Corporación Nacional de Telecomunicaciones

1.3 PROBLEMA

Existen muchas herramientas en la actualidad facilitan al hombre el manejo del recurso informativo, así como el acceso a la red. Una de estas herramientas, que permite utilizar el recurso de la información de manera más eficiente, rápida y confiable, la constituyen las redes de computadoras, la cual la tecnología ha implementado de acuerdo a las necesidades de la humanidad, cuenta con un gran número de estudiantes que se inscriben a los cursos de capacitación con el afán de actualizar sus conocimientos.

El SECAP consta con 2 laboratorios de computación utilizados para la capacitación de los estudiantes que acceden a los diferentes cursos que dicta esta entidad.

Actualmente el laboratorio número 1 cuenta con el servicio de una red inalámbrica, el segundo laboratorio no cuenta con una red para el servicio de Internet lo que dificulta el aprendizaje de los estudiantes al no poder realizar consultas a través de la WEB, así como también el instructor no puede utilizar los medios tecnológicos para mejorar la enseñanza

La dificultad que tiene el SECAP es no puede satisfacer toda la demanda que existe para determinados cursos por no contar con la infraestructura necesaria para brindar este servicio. Para solucionar este problema se han visto en la obligación de alquilar el equipo de cómputo en otros lugares de la ciudad.

1.4 JUSTIFICACION

La implementación de una red de computadoras conectadas entre sí permitirá optimizar recursos, compartir (archivos, impresoras, programas, etc.), también permitirá realizar más tareas desde un sólo lugar con mayor facilidad y menor tiempo.

El presente trabajo es aprovechar las ventajas que provee las redes informáticas y destacar el uso de internet, en particular los portales de ciencia como factor clave para el incremento de las actividades de educación, para cambiar el estilo de enseñanza y aprendizaje de la teoría y la práctica en el aula con el objetivo de mejorar la creatividad, la motivación y la comprensión de la ciencia y la tecnología.

El diseño de la red, servirá a muchos estudiantes y profesionales para el fácil acceso a las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC's), optimizará los recursos del sistema. Todas estas características nos permitirán además procesar la información y obtener resultados positivos y aprovechar las ventajas que nos ofrecen las redes de computadores, en la cual nos permitirá aprovechar el tiempo ya que se disponen de varios equipos de cómputo para realizar múltiples tareas.

Todo lo que acabamos de mencionar tiene validez para esta institución, para que de esta forma aprovechen de los servicios que nos brinda la red, para el beneficio de los estudiantes, docentes y personal administrativo de esta institución.

Nosotros como Egresados de la Escuela de Sistemas de la Carrera de Tecnología en Informática Aplicada de la Universidad Estatal de Bolívar estamos convencidos que este tema contribuirá en el mejoramiento de calidad de transferencia de datos en el laboratorio del SECAP, mejorando la eficiencia de las comunicaciones al interior de la institución.

1.5 OBJETIVOS

2. 5.1 General

IMPLEMENTACIÓN DE UNA RED DE ÁREA LOCAL (LAN) EN EL SERVICIO ECUATORIANO DE CAPACITACIÓN PROFESIONAL DE BOLÍVAR (SECAP) EN EL AÑO 2009.

2. 5.2 Específicos

- Analizar la distribución de las maquinas del laboratorio 2 del SECAP.
- Identificar los recursos necesarios para la implementación del sistema de red?
- Analizar los estándares de cableado estructurado (ANSI/TIA/EIA-568-B, TIA/EIA 569-A).
- Aplicar los parámetros técnicos en la instalación de la red en el SECAP?
- Implementar un sistema de cableado horizontal y vertical.

1.6 METODOLOGIA

1. 6.1 Métodos

En la presente investigación se usarán los métodos: bibliográfico, de campo y cualitativo, los mismos que nos permitirán realizar un análisis crítico para la obtención de la solución a los problemas.

1. 6.1.1 Método Inductivo

Es un proceso analítico sintético mediante el cual se parte del estudio de casos, hechos o fenómenos particulares para llegar al descubrimiento de un principio o ley general que los rige. Sus pasos son: Observación, experimentación, comparación, abstracción y generalización.

Se analizará el sistema de red a utilizarse, para lo cual nos basaremos en el método inductivo que nos facilitará la observación, y a su vez la prueba de los equipos que nos permita el uso de las maquinas en red.

1. 6.1.2 Método Deductivo

Sigue un proceso sintético - analítico, es decir contrario al anterior; se presentan conceptos, principios, definiciones, leyes o normas generales de las cuales se extraen conclusiones o consecuencias en las que se aplican; o se examinan casos particulares sobre la base de las afirmaciones generales presentadas. Sus pasos son: Aplicación, comprensión y demostración.

Al implementar el método deductivo nos permitirá una adecuada aplicación de los estándares, protocolos y todos los aspectos técnicos relacionados con el enlace de datos, facilitándonos la demostración de los mismos.

1. 6.2 Tipos de Investigación

Los tipos de investigación que se realizará para este proyecto serán:

Investigación Bibliográfica.- Se recolectará información de libros, revistas e internet.

Investigación de campo.- Se analizará los procesos utilizados en los laboratorios del SECAP por los estudiantes, docentes y empleados del SECAP.

Investigación cualitativa.- Es la obtención y recolección de información para realizar el análisis correspondiente, diseño y desarrollo del proyecto.

1.7 MARCO TEORICO

1. 7.1 Referencial

El **Servicio Ecuatoriano de Capacitación Profesional (SECAP)** forma, capacita, perfecciona, titula y certifica profesionalmente el talento humano del Ecuador en los sectores económicos: Primario (Agrícola, Forestal y Minero), Secundario (Industrial y Manufacturero) y Terciario (Comercio y Servicios). Al momento ejecuta las acciones de Formación Profesional mediante tres Modos de Formación, entendiéndose estos como las maneras generales de estructurar la oferta de formación profesional de la Institución.

En la actualidad el **SECAP** desarrolla su misión a través de la aplicación del Sistema de Gestión por Procesos en base al Decreto No. 1976, del 24 de octubre de 2001. El programa tiene por objetivo brindar apoyo a las unidades productivas para incrementar la productividad, calidad y rentabilidad mediante procesos de asesoría, consultoría y entrenamiento sistemático.

Con los Procesos gobernantes que lo constituyen el directorio presidido por el Ministro de Trabajo Abg. Antonio Gagliardo que emite las políticas y directrices de la Formación y Capacitación Profesional y de la dirección ejecutiva que realiza la Gestión Estratégica de las Políticas, Normas y Reglamentos de la Formación y Capacitación Profesional.

Con los Procesos Habilitantes De Asesoría que abarcan la Dirección de Planificación con sus subsistemas de Administración del Sistema de Gestión, la Gestión Técnico Pedagógica, la Cooperación Nacional e Internacional.

El proceso de globalización e internacionalización de la economía y las innovaciones científicas y tecnológicas han generado, a más de relaciones distintas en la producción y distribución de bienes y servicios, nuevas exigencias a las empresas que aspiran a participar en el mercado internacional, cada día más competitivo.

El programa cuenta con un personal altamente calificado y con una vasta experiencia, que trabaja en la institución para realizar un diagnóstico, buscar y sugerir soluciones a problemas existentes.

Al final es la institución la que toma las decisiones en el desarrollo del personal y creación de las propias estrategias de solución, apoyadas siempre por el SECAP, que le ofrece los cursos de capacitación y perfeccionamiento puntual.

De igual forma se establecen proyectos específicos de trabajo a fin de atender a necesidades reales específicas de los sectores productivos y de la población en general.

1. 7.2 Conceptual

1. 7.2.1 CONCEPTO DE REDES

Red es un conjunto de técnicas, conexiones físicas y programas informáticos empleados para conectar dos o más ordenadores o computadoras. Los usuarios de una red pueden compartir ficheros, impresoras y otros recursos, enviar mensajes electrónicos y ejecutar programas en otros ordenadores.

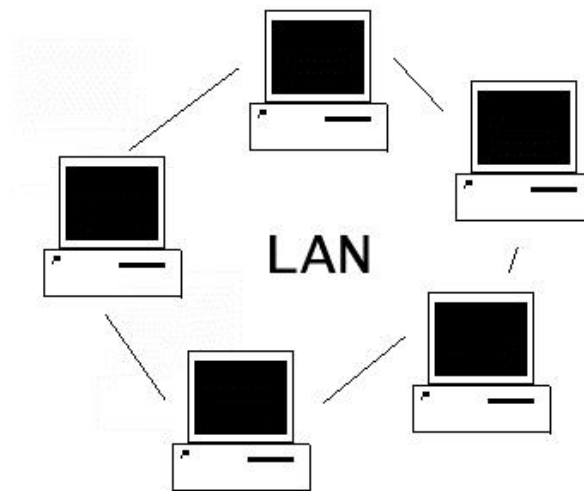
Una red tiene tres niveles de componentes: software de aplicaciones, software de red y hardware de red. El software de aplicaciones está formado por programas informáticos que se comunican con los usuarios de la red y permiten compartir información (como archivos de bases de datos, de documentos, gráficos o vídeos) y recursos (como impresoras o unidades de disco). Un tipo de software de aplicaciones se denomina cliente-servidor. Las computadoras cliente envían peticiones de información o de uso de recursos a otras computadoras, llamadas servidores, que controlan el flujo de datos y la ejecución de las aplicaciones a través de la red. Otro tipo de software de aplicación se conoce como de igual a igual. En una red de este tipo, los ordenadores se envían entre sí mensajes y peticiones directamente sin utilizar un servidor como intermediario. Estas redes son más restringidas en sus capacidades de seguridad, auditoría y control, y normalmente se utilizan en ámbitos de trabajo con pocos ordenadores y en los que no se precisa un control tan estricto del uso de aplicaciones y privilegios para el acceso y modificación de datos; se utilizan, por ejemplo, en redes domésticas o en grupos de trabajo dentro de una red corporativa más amplia.

1.7.2.2 Tipos de Redes

La estructura física de una red es lo que denominamos topología. Las topologías básicas son: bus, anillo, estrella, anillo celular, malla; la topología en malla generalmente es usada en redes WAN mientras que las restantes se usan típicamente en redes LAN.

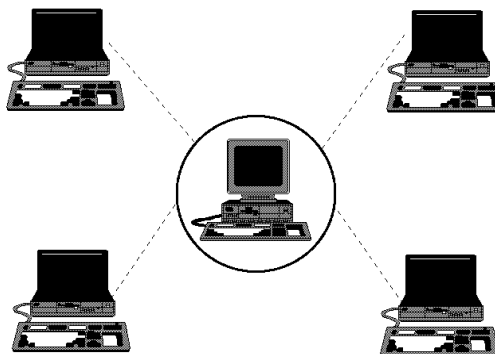
Se distinguen diferentes tipos de redes (privadas) según su tamaño (en cuanto a la cantidad de equipos), su velocidad de transferencia de datos y su alcance. Generalmente se dice que existen tres categorías de redes:

Red de Área Local (LAN).- “Se limita a un área especial relativamente pequeña tal como un cuarto, un solo edificio, una nave, o un avión. Las redes de área local a veces se llaman una sola red de la localización.



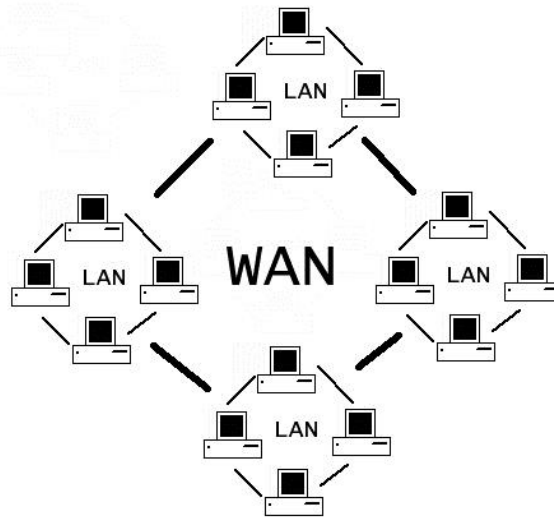
(Fig.1) Red de Área Local

Redes de Área Metropolitana (MAN).- “(Metropolitan Area Networks) se basan en el gran ancho de banda de las cableadas de cobre y fibra óptica para la transmisión de videos, voz, y otro tipo de datos, diseñado expresamente para satisfacer las necesidades de las redes WAN”.



(Fig.2) Red de Área Metropolitana

Red de Área Amplia o (WAN).- Una red extendida (WAN: Wide Área Network) es, como lo implica su nombre, una red que se extiende a larga distancia². Las redes de área local son diseñadas de tal forma que tienen topologías simétricas, mientras que las redes de amplia cobertura tienen topología irregular. Otra forma de lograr una red de amplia cobertura es a través de satélite o sistemas de radio.



(Fig.3) Red de Área Amplia

1.7.2.3 Topologías físicas de redes

Una red informática está compuesta por equipos que están conectados entre sí mediante líneas de comunicación. La configuración física, es decir la configuración espacial de la red, se denomina topología física.

La disposición de los diferentes componentes de una red se conoce con el nombre de topología de la red. La topología idónea para una red concreta va a depender de diferentes factores, como el número de máquinas a interconectar, el tipo de acceso al medio físico que deseemos, etc.

- a. Topología física: Se refiere al diseño actual del medio de transmisión de la red.

² Alfredo Abad y Mariano Madrid, (1997) *Redes de Área Local*, MC Graw Hill

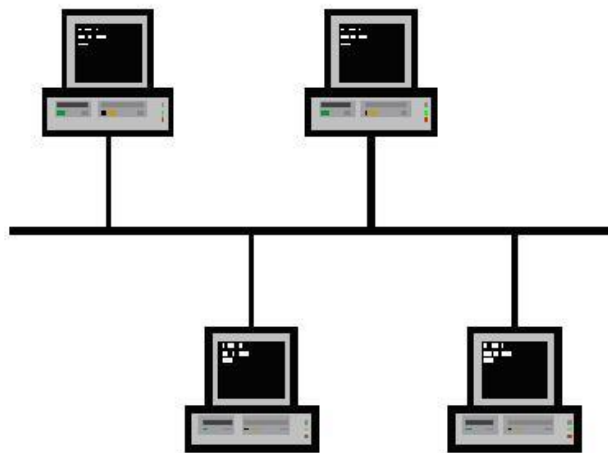
- b. Topología lógica: Se refiere a la trayectoria lógica que una señal a su paso por los nodos de la red.

Existen varias topologías de red básicas, pero también existen redes híbridas que combinan una o más de las topologías anteriores en una misma red.

Los diferentes tipos de topología son:

1.7.2.3.1 Topología de Bus.- En el caso de la topología en bus, todas las estaciones se encuentran directamente conectadas, a través de interfaces físicas apropiadas conocidas como tomas de conexión, a un medio de transmisión lineal o bus. El funcionamiento full-duplex entre la estación y la toma de conexión permite la transmisión de datos a través del bus y la recepción de estos desde aquel.

Una transmisión desde cualquier estación se propaga a través del medio en ambos sentidos y es recibida por el resto de las estaciones.



(Fig.4) Topologías de Bus

Sus principales ventajas son:

- Fácil de instalar y mantener.
- No existen elementos centrales del que dependa toda la red, cuyo fallo dejaría inoperativas a todas las estaciones.

Sus principales inconvenientes son:

- Si se rompe el cable en algún punto, la red queda inoperativa por completo.

1.7.2.3.2 Topología de Estrella.- En redes LAN con topología en estrella cada estación esta directamente conectada a un nodo central, generalmente a través de dos enlaces punto a punto, uno para transmisión y otro para recepción.

En general existen dos alternativas para el funcionamiento del nodo central.

Una es el funcionamiento en modo de difusión, en el que la transmisión de la trama por parte de una estación se transmite sobre todos los enlaces de salida del nodo central. En este caso aunque la disposición física es una estrella, lógicamente funciona como un bus; una transmisión desde cualquier estación es recibida por el resto de las estaciones y solo puede transmitir una estación en un instante de tiempo dado.

Otra aproximación es el funcionamiento del nodo central como dispositivo de conmutación de tramas. Una trama entrante se almacena en el nodo y se retransmite sobre un enlace de salida hacia la estación de destino.



(Fig.5) Topología de Estrella

Sus principales características son:

- Todas las estaciones de trabajo están conectadas a un punto central (concentrador), formando una estrella física.
- Habitualmente sobre este tipo de topología se utiliza como método de acceso al medio pooling, siendo el nodo central el que se encarga de implementarlo.

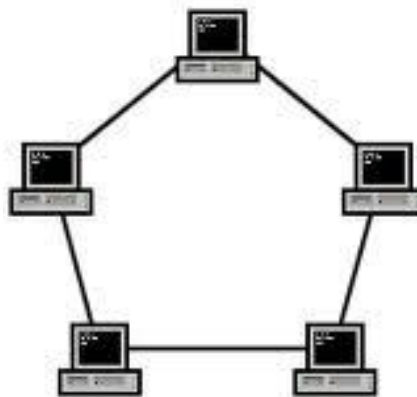
- Cada vez que se quiere establecer comunicación entre dos computadores, la información transferida de uno hacia el otro debe pasar por el punto central.
- Existen algunas redes con esta topología que utilizan como punto central una estación de trabajo que gobierna la red.
- La velocidad suele ser alta para comunicaciones entre el nodo central y los nodos extremos, pero es baja cuando se establece entre nodos extremos.
- Este tipo de topología se utiliza cuando el cambio de información se va a realizar ventajosamente entre el nodo central y el resto de los nodos, y no cuando la comunicación se hace entre nodos extremos.
- Si se rompe un cable sólo se pierde la conexión del nodo que interconectaba.
- Es fácil de detectar y de localizar un problema en la red.

1.7.2.3.3 Topología en Anillo.- En esta topología, la red consta de un conjunto de repetidores unidos por enlaces punto a punto formando un bucle cerrado. Los enlaces son unidireccionales, es decir, los datos se transmiten solo en un sentido de las agujas del reloj o en el contrario.

Como en el resto de las topologías los datos se transmiten en tramas.

Una trama que circula por el anillo pasa por las demás estaciones de modo que la estación destino reconoce su dirección y copia la trama, mientras esta la atraviesa, en una memoria temporal local.

La trama continua circulando hasta que alcanza de nuevo la estación origen donde es eliminada del nodo.



(Fig.6) Topología de Anillo

Sus principales características son:

- El cable forma un bucle cerrado formando un anillo.
- Todos los computadores que forman parte de la red se conectan a ese anillo.
- Habitualmente las redes en anillo utilizan como método de acceso al medio el modelo “paso de testigo”.

Los principales inconvenientes son:

- Si se rompe el cable que forma el anillo se paraliza toda la red.
- Es difícil de instalar.
- Requiere mantenimiento.

1.7.2.3.4 Topología en Árbol.- La topología en árbol es una generalización de la topología en bus. El medio de transmisión es un cable ramificado sin bucles cerrados, que comienzan en un punto conocido como raíz o cabecera. Uno o más cables comienzan en el punto raíz y cada uno de ellos puede presentar ramificaciones. Las ramas pueden disponer de ramas adicionales, dando lugar a esquemas más complejos. Nuevamente la transmisión de una estación se propaga a través del medio y puede alcanzar el resto de las estaciones.



(Fig.7) Topología de Árbol

Ventajas

- Cableado punto a punto para segmentos individuales.
- Soportado por multitud de vendedores de software y de hardware.

Desventajas

- La medida de cada segmento viene determinada por el tipo de cable utilizado.
- Si se viene abajo el segmento principal todo el segmento se viene abajo con él.
- Es más difícil su configuración.

Las redes de computadoras se montan con una serie de componentes de uso común y que es mayor o menor medida aparece siempre en cualquier instalación.

1.7.2.3.5 Topología en Malla.- Cada nodo está conectado a uno o más de los otros nodos. Si la red de malla está completamente conectada no puede existir absolutamente ninguna interrupción en las comunicaciones”³.



(Fig.8) Topología de Malla

³ Olivares, Mónica. (2002). *Manual de redes: topologías de redes, tipos de redes*. Documentos en línea disponibles en: http://genesis.uag.mx/edmedia/material/comuelectro/uni1_2_7.cfm

Las redes en malla son aquellas en las cuales todos los nodos están conectados de forma que no existe una preeminencia de un nodo sobre otros, en cuanto a la concentración del tráfico de comunicaciones.

Estas redes permiten en caso de una iteración entre dos nodos o equipos terminales de red, mantener el enlace usando otro camino con lo cual aumenta significativamente la disponibilidad de los enlaces.

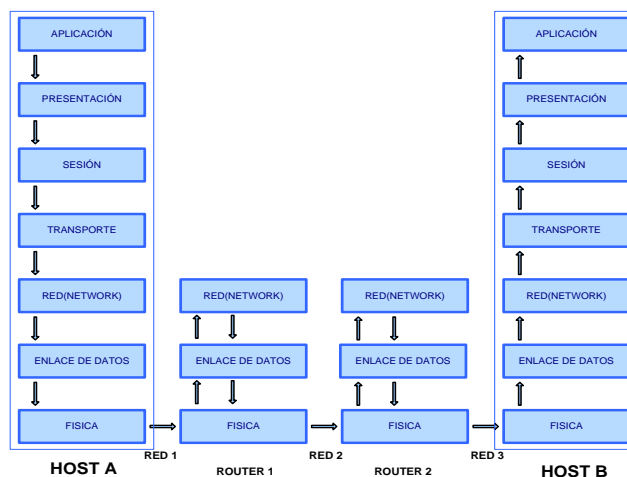
- Baja eficiencia de las conexiones o enlaces, debido a la existencia de enlaces redundantes.
- Por tener redundancia de enlaces presenta la ventaja de posibilitar caminos alternativos para la transmisión de datos y en consecuencia aumenta la confiabilidad de la red.

Control y realización demasiado complejo pero maneja un grado de confiabilidad demasiado aceptable.

1.7.3 TCP/IP

“Es el protocolo común utilizado por todos los ordenadores conectados a Internet, de manera que éstos puedan comunicarse entre sí. La arquitectura del TCP/IP consta de cinco niveles o capas en las que se agrupan los protocolos, y que se relacionan con los niveles OSI”.

Las capas inferiores suministran a las superiores una serie de funciones o primitivas y una serie de parámetros. La implementación concreta de estas funciones está oculta para la capa superior ésta sólo puede utilizar las funciones y los parámetros para comunicarse con la capa inferior (paso de datos y control) (Barajas Saulo, 2001).



(Fig.9) Modelo OSI

El gráfico anterior muestra las 7 capas del modelo OSI. Las tres primeras capas se utilizan para mover la información de unas redes a otras. En cambio, las capas superiores son exclusivas de los nodos origen y destino. La capa física está relacionada con el medio de transmisión (cableado concreto que utiliza cada red). En el extremo opuesto se encuentra la capa de aplicación: un programa de mensajería electrónica, por ejemplo. El usuario se situaría por encima de la capa 7. El siguiente gráfico muestra el flujo de información entre capas (Barajas Saulo, 2001).

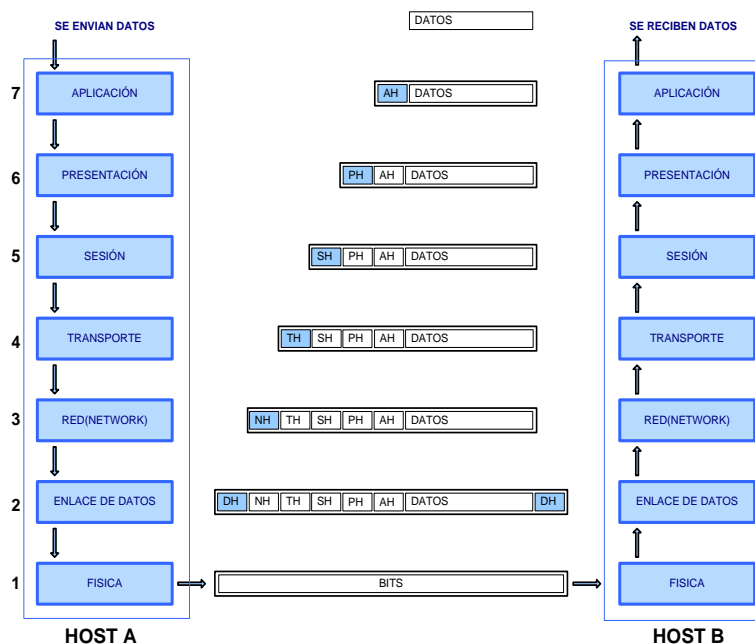


Fig.10) Flujo de Información Entre Capas

El host A es el nodo origen y el host B, el nodo destino. Nótese que estos papeles se intercambian continuamente en cualquier comunicación. Mediante este modelo se envía un mensaje al usuario del host B. El mensaje son los "datos" que están por encima de la capa 7. Estos datos van descendiendo de capa en capa hasta llegar a la capa física del host A. Cada capa añade un encabezado (C = cabecera) a los datos que recibe de la capa superior antes de enviárselos a su capa inferior. En la capa de enlace de datos existen una serie de códigos al final de la secuencia (F = final) para delimitar no sólo el comienzo sino también el final de un paquete de datos (Barajas Saulo, 2001). La capa física no entiende de datos ni de códigos: únicamente envía una secuencia de bits por el medio de transmisión (un cable).

Cada capa se comunica con la capa equivalente de otro host (por ejemplo, la capa de red de un host se entiende con la capa de red de otro host). Sin embargo, la comunicación realmente desciende capas en el host origen, transmitiendo por el medio físico y aumentando capas en el host destino. Cada capa añade algo nuevo a la comunicación, como a continuación:

1.7.3.1 Nivel Físico: El nivel físico se ocupa de la transmisión de bits a través de un canal de comunicación. Regula aspectos de la comunicación como el tipo de señal, el esquema de codificación, el modo de comunicación (dúplex, semi-dúplex o simplex) y, en general, todas las cuestiones eléctricas, mecánicas y de procedimiento en la interfaz física entre los dispositivos que se comunican.

1.7.3.2 Nivel de Enlace de datos: Mientras el nivel físico proporciona únicamente un servicio de transmisión de bits a través de una canal, el nivel de enlace tiene el objetivo de hacer la comunicación fiable y proporcionar los medios para activar, mantener y desconectar el enlace. El principal servicio proporcionado por este nivel es el de detección y control de errores.

1.7.3.3 Nivel de Red: El servicio básico de este nivel es proporcionar transferencia de datos transparente entre entidades de transporte. Es decir, libera al nivel de transporte de la necesidad de conocer el funcionamiento interno de la subred. Entre sus principales funciones se encuentran el encaminamiento y el control de la congestión.

1.7.3.4 Nivel de Transporte: Es el primer nivel que lleva a cabo comunicación extremo a extremo, condición que se mantiene en los niveles superiores a él. Su objetivo es proporcionar mecanismos que garanticen que el intercambio de datos entre procesos de distintos sistemas se lleve a cabo de forma fiable. El nivel de transporte debe asegurar que los paquetes de datos se entregan libres de error, ordenadas y sin pérdidas ni duplicados.

El tamaño y la complejidad de un protocolo de transporte dependen del tipo de servicio proporcionado por el nivel de red. Con un servicio de red fiable, orientado a la conexión, un protocolo de transporte mínimo resultará suficiente. Por el contrario, si el nivel 3 proporciona un servicio no fiable y/o basado en datagramas el protocolo de transporte debe incluir detección y recuperación de errores.

1.7.3.5 Nivel de Sesión: Este nivel proporciona los mecanismos para controlar el diálogo entre aplicaciones. Como mínimo el nivel de sesión proporciona un medio para que dos procesos de aplicación puedan establecer y utilizar una conexión, llamada sesión. Además de esto, puede proporcionar una serie de servicios de mejora sobre el nivel de transporte, como son:

1.7.3.6 Nivel de Presentación: A diferencia de los niveles anteriores, interesados en la fiabilidad de los datos que se transmiten, el nivel de presentación se ocupa de aspectos sintácticos y semánticos de la información transmitida.

Un ejemplo típico de un servicio de presentación es la codificación de datos de una forma estándar. Cada ordenador tiene su propia forma de representar strings de caracteres (ASCII, EBCDIC), enteros (complemento a uno, dos) números en coma flotante y estructuras compuestas.

1.7.3.7 Nivel de Aplicación: El nivel de aplicación proporciona un medio a los procesos de aplicación para acceder al entorno OSI. Contiene funciones de gestión y

mecanismos útiles para soportar aplicaciones distribuidas. Ejemplos de protocolos a este nivel son los de transferencia de ficheros y correo electrónico”⁴.

1.7.4 Protocolos

Un protocolo es el conjunto de normas que regulan la comunicación (establecimiento, mantenimiento y cancelación) entre los distintos componentes de una red informática.

Los protocolos de red organizan la información (controles y datos) para su transmisión por el medio físico a través de los protocolos de bajo nivel.”⁵

IPX/SPX.- IPX (Internetwork Packet Exchange). Es un protocolo orientado a paquetes y no orientado a conexión (esto es, no requiere que se establezca una conexión antes de que los paquetes se envíen a su destino).

Otro protocolo, el SPX (Sequenced Packet Exchange), actúa sobre IPX para asegurar la entrega de los paquetes.

IPX.- (Internet Packet Exchange). Protocolo de intercambio de Paquetes entre Redes. Los paquetes IPX incluyen direcciones de redes y pueden enviarse de una red a otra. Ocasionalmente, un paquete IPX puede perderse cuando cruza redes, de esta manera el IPX no garantiza la entrega de un mensaje completo.

La aplicación tiene que proveer ese control o debe utilizarse el protocolo SPX de **NetWare**. **IPX** provee servicios en estratos 3 y 4 del modelo OSI”⁶.

NetBIOS.- NetBIOS (Network Basic Input/Output System) es un programa que permite que se comuniquen aplicaciones en diferentes ordenadores dentro de una LAN”.

⁴ Soto, Miguel. (2009). *Protocolos TCP-IP*. Documento en línea disponible en: <http://usuarios.lycos.es/janjo/janjo1.html>

⁵ Ureña, Héctor, y Juan Rodríguez. Protocolos de red. Documento en línea disponible en: http://www.gobiernodecanarias.org/educacion/conocernos_mejor/paginas/protocol1.htm

⁶ MasterMagazine, 2004

TCP.- (Protocolo de control de transmisión). El fin de TCP es proveer un flujo de bytes confiable de extremo a extremo sobre un internet no confiable.

TCP/IP.- “Son TCP (Transmission Control Protocol o protocolo de control de transmisión) e IP (Internet Protocol o protocolo Internet). Dicha conjunto o familia de protocolos es el que se utiliza en Internet”⁷.

Protocolo ICMP.- (Internet Control Message Protocol, protocolo de mensajes de control y error) se encarga de informar al origen si se ha producido algún error durante la entrega de su mensaje.

El protocolo ICMP únicamente informa de incidencias en la red pero no toma ninguna decisión”⁸.

El protocolo UDP (Protocolo de datagrama de usuario).- Es un protocolo no orientado a conexión de la capa de transporte del modelo TCP/IP. Este protocolo es muy simple ya que no proporciona detección de errores.

Protocolo FTP.- “Protocolo de Transferencia de Archivos (File Transfer Protocol)”⁹.

1.7.4.1 Requisitos Del Protocolo TCP/IP

Para poder solucionar los problemas que van ligados a la comunicación de computadores dentro de la red Internet, se tienen que tener en cuenta una serie de particularidades sobre las que ha sido diseñada TCP/IP:

Los programas de aplicación no tienen conocimiento del hardware que se utilizara para realizar la comunicación (módem, tarjeta de red).

El uso de la red no impone ninguna topología en especial (distribución de los distintos computadores).

⁷ Andrew Tanenbaum, (2003). *Redes de Computadoras*, 4ta Edición Prentice Hall.

⁸ Barajas, Saulo (2001). *Protocolos TCP-IP*. Documento en línea disponible en: <http://www.saulo.net/pub/tcpip/b.htm#2-7>

⁹García, Alejandro. (2009) *Estándares de Red*. Documento en línea disponible en: <http://www.faces.ula.ve/~ieac/manual/comand.html>

De esta forma, dos redes están interconectadas, si hay un computador común que pase información de una red a otra. Además, también una red Internet virtual realizara conexiones entre redes, que a cambio de pertenecer a la gran red, colaboraran en él tráfico de información procedente de una red cualquiera, que necesite de ella para acceder a una red remota.

1.7.4.2 Estructura de TCP/IP

El modelo de comunicaciones de OSI está definido por siete capas a diferencia del modelo TCP que define cuatro (López Aurelio, 2000).

Capa de Aplicación.

Capa de Transporte.

Capa de Red o de Internet.

Capa de Enlace o capa de acceso a la red.

TCP/IP		OSI
Capas de Aplicación		Capa de Aplicación
Sesión	⇒	Presentación
Capa de Transporte	⇒	Capa de Transporte
Capa de red interceptada a la de enlace.	⇒	Capa de Red
Capa de Enlace	⇒	Capas de Enlace y Física

(Fig. 11) La Relación Entre Las Capas Del Sistema O El TCP

Descomposición en Niveles de TCP/IP.

Toda arquitectura de protocolos se descompone en una serie de niveles, usando como referencia el modelo OSI. Esto se hace para poder dividir el problema global en sub problemas de más fácil solución (López Aurelio, 2000).

A diferencia del OSI, formado por una torre de siete niveles, TCP/IP se descompone en cinco niveles, cuatro niveles software y un nivel hardware. A continuación

describimos los niveles software, los cuales tienen cierto paralelismo con el modelo OSI (Tella José, 2000).

Capa de aplicación (HTTP, SMTP, FTP, TELNET)
Capa de transporte (UDP, TCP)
Capa de red (IP)
Capa de acceso a la red (Ethernet, Token Ring)
Capa física (cable coaxial, par trenzado)

(Fig.12) Modelo TCP/IP

1.7.43 Capas de Aplicación

Constituye el nivel más alto de la torre TCP/IP. Se trata de un nivel simple en el que se encuentran las aplicaciones que acceden a servicios disponibles a través de Internet. Estos servicios están sustentados por una serie de protocolos que los proporcionan.

TELNET. El programa Telnet proporciona capacidad de registro de entrada remoto. Esto permite a un usuario de una computadora, registrarse en otra computadora, y actuar como si estuviera directamente frente a la segunda computadora. La conexión puede hacerse en cualquier sitio del mundo, siempre y cuando el usuario tenga permiso para registrarse en el sistema remoto (López Aurelio, 2000).

FTP. Protocolo de Transferencia de Archivos. (File Transfer Protocol, FTP) permite que un archivo de un sistema se copie a otro sistema. No es necesario que el usuario se registre como usuario completo en la computadora a la que desea tener acceso, como en el caso de Telnet, en vez de ello se puede valer del programa FTP para lograr el acceso.

Protocolo Simple de Transferencia de Correo (Simple Mail Transfer Protocol, SMTP) se utiliza para transferir correo electrónico. Transparente para el usuario,

SMTP conecta distintas computadoras y transfiere mensajes de correo, de una manera similar a como FTP transfiere archivos.

Servidor de Nombre de Dominio. (Domain Name Server, DNS) habilita un dispositivo con un nombre común para que sea convertido a una dirección especial de red. Por ejemplo, no se puede tener acceso a un sistema llamado Daniel laptop desde una red del otro lado del país, al menos que éste disponible algún método de verificación de los nombres de las computadoras locales. DNS proporciona la conversión del nombre común local a la dirección física única de la conexión de red del dispositivo.

Protocolo Simple de Administración de Red. (Simple Network Management Protocol, SNMP) utiliza como mecanismo de transporte el Protocolo de Datagrama de Usuario (UDP). Emplea términos diferentes de TCP/IP, como administradores y agentes en vez de clientes y servidores. Un agente proporciona información sobre un dispositivo, en tanto que el administrador se comunica a través de la red (López Aurelio, 2000).

1.7.4.4 Capa de Transporte

Este nivel proporciona una comunicación extremo a extremo entre programas de aplicación. La computadora remota recibe exactamente lo mismo que le envió la computadora origen. En este nivel el emisor divide la información que recibe del nivel de aplicación en paquetes, le añade los datos necesarios para el control de flujo y control de errores, y se los pasa al nivel de red junto con la dirección de destino (López Aurelio, 2000).

En el receptor este nivel se encarga de ordenar y unir las tramas para generar de nuevo la información original.

Para implementar el nivel de transporte se utilizan dos protocolos:

UDP: El protocolo UDP (User Datagram Protocol) está orientado a transacciones pero a lo contrario del TCP no está orientado a la conexión y no tiene fiabilidad ninguna, como el protocolo IP, no garantiza de que los datagramas lleguen a su

destino ni que lleguen ordenadamente. No abarca ningún tipo de control de errores ni de flujo, cuando se detecta un error en uno de sus datagramas se elimina pero no se notificará su extravío.

La aplicación que se apoye en este protocolo deberá tener en cuenta de que toda información que se le envía no debe ser imprescindible para su funcionamiento, por lo tanto, normalmente se utilizará para enviar mensajes relativamente cortos y no cruciales (López Aurelio, 2000).

TCP (Transporte Control Protocolo): es el protocolo que proporciona un transporte fiable de flujo de bits entre aplicaciones. Está pensado para poder enviar grandes cantidades de información de forma fiable, liberando al programador de aplicaciones de la dificultad de gestionar la fiabilidad de la conexión (retransmisiones, pérdidas de paquete, orden en que llegan los paquetes, duplicados de paquetes...) que gestiona el propio protocolo. Pero la complejidad de la gestión de la fiabilidad tiene un coste en eficiencia, ya que para llevar a cabo las gestiones anteriores se tiene que añadir bastante información a los paquetes a enviar.

Debido a que los paquetes a enviar tienen un tamaño máximo, como mas información añadida el protocolo para su gestión, menos información que proviene de la aplicación podrá contener ese paquete. Por eso, cuando es más importante la velocidad que la fiabilidad, se utiliza UDP, en cambio TCP asegura la recepción en destino de la información a transmitir (López Aurelio, 2000).¹⁰

1.7.4.5 Capa de Red

También recibe el nombre de nivel Internet. Coloca la información que le pasa el nivel de transporte en datagramas IP, le añade cabeceras necesarias para su nivel y lo envía al nivel inferior. En este nivel se emplea el algoritmo de encaminamiento, al recibir un datagrama del nivel inferior decide, en función de su dirección, si debe procesarlo y pasarlo al nivel superior, o bien encaminarlo hacia otra computadora. Para implementar este nivel se utilizan los siguientes protocolos:

¹⁰Barajas, Saulo. (2001) *Protocolos TCP-IP*. Documento en línea disponible en: <http://www.saulo.net/pub/tcpip/b.htm#2-7>

IP (Internet Protocol): es un protocolo no orientado a la conexión, con mensajes de un tamaño máximo. Cada datagrama se gestiona de forma independiente, por lo que dos datagramas pueden utilizar diferentes caminos para llegar al mismo destino, provocando que lleguen en diferente orden o bien duplicados. Es un protocolo no fiable, eso quiere decir que no corrige los anteriores problemas, ni tampoco informa de ellos. Este protocolo recibe información del nivel superior y le añade la información necesaria para su gestión (direcciones IP).

ICMP (Internet Control Message Protocol): Proporciona un mecanismo de comunicación de información de control y de errores entre computadoras intermedias por las que viajaran los paquetes de datos. Estos datagramas los suelen emplear las computadoras (gateways, host,...) para informarse de condiciones especiales en la red, como la existencia de una congestión. Se utiliza por las siguientes razones:

Tipo: Especifica de que tipo es el mensaje ICMP. A continuación las descripciones de todos los valores que puede tomar, Respuesta de Eco: Para comprobar si otro host está operativo se suele mandar una solicitud de eco, cuando el receptor lo recibe lo devuelve a su origen. Esta aplicación recibe el nombre de **Ping** (López Aurelio, 2000).

- Destino Inalcanzable
- Origen Saturado.
- Redirección.
- Solicitud de máscara de dirección.
- Respuesta de mascara de dirección.

IGMP (Internet Group Management Protocol): este protocolo esta intimamente ligada a IP. Se emplea en computadoras que utilizan IP multicast. El IP multicast es una variante de IP que permite emplear datagramas con múltiples destinatarios (López Aurelio, 2000).

También en este nivel tenemos una serie de protocolos que se encargan de la resolución de direcciones:

ARP (Address Resolution Protocol): cuando una computadora desea ponerse en contacto con otra conoce su dirección IP, entonces necesita un mecanismo dinámico que permite conocer su dirección física. Entonces envía una petición ARP por broadcast (o sea a todas las computadoras). El protocolo establece que solo contestará a la petición, si ésta lleva su dirección IP. Por lo tanto solo contestará la computadora que corresponde a la dirección IP buscada, con un mensaje que incluya la dirección física.

El software de comunicaciones debe mantener una cache con los pares IP-dirección física. De este modo la siguiente vez que hay que hacer una transmisión a esa dirección IP, ya conoceremos la dirección física (Pelález Raúl, 2002).

RARP (Reverse Address Resolution Protocol): a veces el problema es al revés, o sea, una computadora solo conoce su dirección física, y desea conocer su dirección lógica. Esto ocurre, por ejemplo, cuando se accede a Internet con una dirección diferente, en el caso de PC que acceden por módem a Internet, y se le asigna una dirección diferente de las que tiene el proveedor sin utilizar. Para solucionar esto se envía por broadcast una petición RARP con su dirección física, para que un servidor pueda darle su correspondencia IP.

BOOTP (Bootstrap Protocol): el protocolo RARP resuelve el problema de la resolución inversa de direcciones, pero para que pueda ser más eficiente, enviando más información que meramente la dirección IP, se ha creado el protocolo BOOTP.

IPX: El protocolo de Novell para el encaminamiento de paquetes.

1.7.4.6 Capa de Enlace

Este nivel se limita a recibir datagramas del nivel superior (nivel de red) y transmitirlo al hardware de la red. Pueden usarse diversos protocolos: DLC (IEEE 802.2), Frame Relay, X.25, etc. (López Aurelio, 2000). La interconexión de diferentes redes genera una red virtual en la que las computadoras se identifican mediante una dirección de red lógica. Sin embargo a la hora de transmitir información por un medio físico se envía y se recibe información de direcciones

físicas. Un diseño eficiente implica que una dirección lógica sea independiente de una dirección física, por lo tanto es necesario un mecanismo que relacione las direcciones lógicas con las direcciones físicas.

De esta forma se cambia la dirección lógica IP conservando el mismo hardware, se cambia una tarjeta de red, la cual contiene una dirección física, sin tener que cambiar la dirección lógica IP.

1.7.5 Medios de Transmisión

Es el elemento principal en la transmisión de datos porque es el dispositivo por el que va a ir la información. Es el material físico cuyas propiedades físicas, eléctricas, ópticas o de cualquier otro tipo, se emplean para facilitar el transporte entre terminales geográficamente distantes.

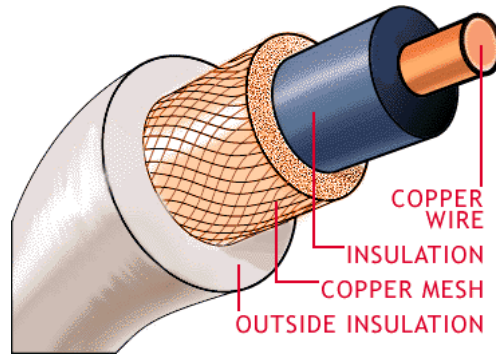
Hay diferentes tipos de medios basados en técnicas diversas:

Medios magnéticos.- Si el costo por bit o ancho de banda es muy importante, las cintas magnéticas ofrecen la mejor opción.

1.7.5.1 Cable coaxial.- Se forma de diferentes capas a partir de un núcleo de cobre. Es inmune a las interferencias y ruidos.

Compuesto por un conductor cilíndrico externo hueco que rodea un solo alambre interno compuesto de dos elementos conductores. Uno de estos elementos (ubicado en el centro del cable) es un conductor de cobre. Está rodeado por una capa de aislamiento flexible. Sobre este material aislador hay una malla de cobre tejida o una hoja metálica que actúa como segundo alambre del circuito, y como blindaje del conductor interno.

Esta segunda capa de blindaje ayuda a reducir la cantidad de interferencia externa, y se encuentra recubierto por la envoltura plástica externa del cable que es la funda.



(Fig.13) Cable Coaxial

El cable coaxial es quizá el medio de transmisión más versátil, por lo que está siendo cada vez más utilizado en una gran variedad de aplicaciones. Se usa para transmitir tanto señales analógicas como digitales. El cable coaxial tiene una respuesta en frecuencia superior a la del par trenzado, permitiendo por tanto mayores frecuencias y velocidades de transmisión.

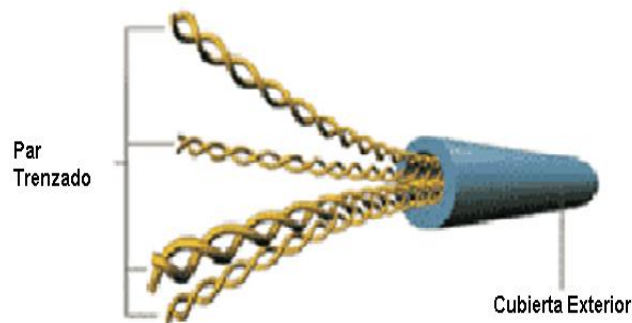
Por construcción el cable coaxial es mucho menos susceptible que el par trenzado tanto a interferencias como a diafonía.

1.7.5.2 Par trenzado.- Se trata de dos hilos de cobre aislados y trenzados entre sí, y en la mayoría de los casos cubiertos por una malla protectora. Los hilos están trenzados para reducir las interferencias electromagnéticas con respecto a los pares cercanos que se encuentran a su alrededor.

El flujo de corrientes produce campos electromagnéticos que pueden introducir ruido a los pares vecinos. De todos modos los campos correspondientes a cada par de cables tienen polaridades opuestas.

Trenzando los cables entre sí, los campos magnéticos de cada uno se cancelan mutuamente, lo cual minimiza el ruido y/o la interferencia generada por cada par de cables.

El par trenzado es el medio guiado más económico y a la vez más usado.



(Fig.14) Par Trenzado

El par trenzado consiste en dos de cables de cobre embutidos en un aislante, entrecruzados en forma de espiral. Cada par de cables constituye sólo un enlace de comunicación. Normalmente, se utilizan haces en los que se encapsulan varios pares mediante una envoltura protectora. En aplicaciones de larga distancia, la envoltura puede contener cientos de pares.

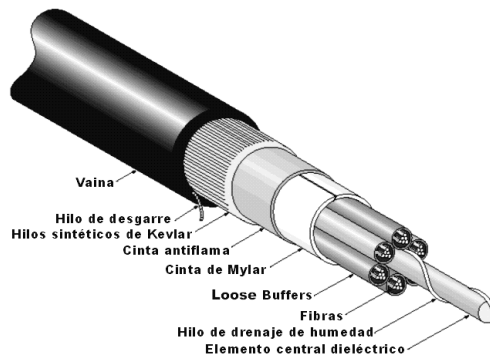
1.7.5.3 Fibra óptica.- Hoy tiene un ancho de banda de 50.000 Gbps, pero es limitada por la conversión entre las señales ópticas y eléctricas (1 Gbps). Los pulsos de luz rebotan dentro de la fibra.

En una fibra de modo único los pulsos no pueden rebotar (el diámetro es demasiado pequeño) y se necesita menor amplificación.

Se trata de un medio muy flexible y muy fino (de 2 a 125um) que conduce energía de naturaleza óptica; si, puede conducir transmisiones de luz moduladas. Para la fibra se pueden usar diversos tipos de cristales y plásticos. Las pérdidas menores se han conseguido con la utilización de fibras de silicio fundido ultra puro.

- Las fibras ultra- puras son muy difíciles de fabricar.
- Las fibras de cristal multicomponente tienen mayores pérdidas y son más económicas, pero proporcionan una prestación suficiente.
- La fibra de plástico tiene todavía un coste menor y se puede utilizar para enlaces de distancias cortas, para los que son aceptables pérdidas moderadamente altas.

Si se compara con otros medios de la red de datos, es más caro, sin embargo, no es susceptible a la interferencia electromagnética y ofrece velocidades de datos más altas que cualquiera de los demás tipos de medios de la red de datos descritos aquí. El cable de fibra óptica no transporta impulsos eléctricos, como lo hacen otros tipos de medios de la red de datos que usan cables de cobre. En cambio, las señales que representan a los bits se convierten en haces de luz.



(Fig.15) Cable de Fibra Óptica

Las **características diferenciales** de la fibra óptica frente al cable coaxial y al par trenzado son:

Mayor ancho de banda: El ancho de banda, y por tanto la velocidad de transmisión, en las fibras es enorme. Experimentalmente se ha demostrado que se pueden conseguir velocidades de transmisión de 2 Gbps para decenas de kilómetros de distancia.

Menor tamaño y peso: Las fibras, ópticas son apreciablemente más finas que el cable coaxial o que los pares trenzados embutidos, por lo menos en un orden de magnitud para capacidades de transmisión comparables. En las conducciones estrechas previstas en las edificaciones para el cableado, así como en las conducciones públicas subterráneas, la utilización de tamaños pequeños tiene unas ventajas evidentes. La reducción en tamaño lleva a su vez aparejada una reducción en peso que disminuye la infraestructura necesaria.

Atenuación menor: La atenuación es significativamente menor en las fibras ópticas que en los cables coaxiales y pares trenzados, además es constante en un gran intervalo de frecuencia.

Aislamiento electromagnético: Los sistemas de fibra óptica no se ven afectados por los efectos de campos electromagnéticos exteriores. Estos sistemas no son vulnerables a interferencias, ruido impulsivo o diafonía. Y por la misma razón, las fibras no radian energía, produciendo interferencias despreciables con otros equipos y proporcionando a la vez un alto grado de privacidad; además, relacionado con esto la fibra es por construcción, difícil de intervenir o, coloquialmente, “pinchar”.

Mayor separación entre repetidores: Cuantos menos repetidores haya el coste será menor, además de haber menos fuentes de error. Desde este punto de vista, las prestaciones de los sistemas de fibra óptica han sido mejoradas progresivamente. Por ejemplo, AT&T ha desarrollado un sistema de transmisión que consigue 3.5 Gbps sobre una distancia de 318 km.

Radio.- 10KHz - 100MHz. Las ondas de radio son fáciles de generar, pueden cruzar distancias largas, y entrar fácilmente en los edificios. Son omnidireccionales, lo cual implica que los transmisores y receptores no tienen que ser alineados.

La diferencia más palpable entre las microondas y las ondas de radio es que estas últimas **son omnidireccionales**, mientras que las primeras tienen un diagrama de radiación mucho más direccional. Por tanto, las ondas de radio no necesitan antenas parabólicas, ni necesitan que dichas antenas estén instaladas sobre una plataforma rígida para estar alineadas.

Con el término ondas de radio se alude de una manera poco precisa a todas las bandas de frecuencia desde 3 kHz a 300 GHz. Aquí dicho término se considera que abarca la banda VHF y parte de la UHF: de 30MHz a 1 GHz. Este rango cubre la radio comercial FM, así como televisión UHF y VHF. Este rango también se utiliza para una serie de aplicaciones de redes de datos.

El rango de frecuencias comprendido entre 30 MHz y 1 GHz es muy adecuado para la difusión simultánea a varios destinos.

Las **diferencias entre las ondas de radio y las microondas son:**

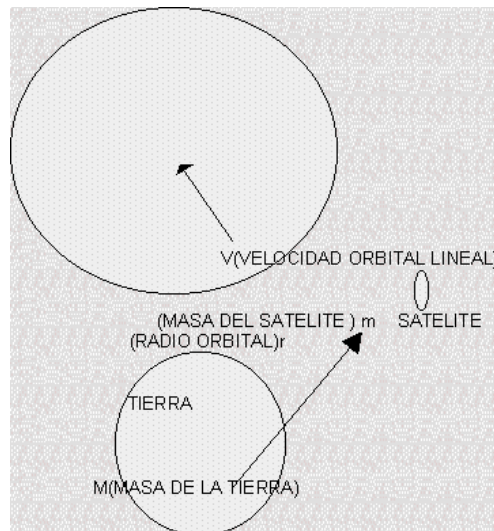
- Las microondas son unidireccionales y las ondas de radio omnidireccionales.
- Las microondas son más sensibles a la atenuación producida por la lluvia.

- En las ondas de radio, al poder reflejarse estas ondas en el mar u otros objetos, pueden aparecer múltiples señales "hermanas".

Existen varios mecanismos con los cuales puede propagarse las ondas de radio desde una antena transmisora hasta la receptora.

1.7.5.4 Microondas.- 100MHz - 10GHz. Van en líneas rectas. Antes de la fibra formaban el centro del sistema telefónico de larga distancia.

El satélite recibe la señal en una banda de frecuencia (canal ascendente), la amplifica o repite, y posteriormente la retransmite en otra banda de frecuencia (canal descendente). Cada uno de los satélites geoestacionarios operará en una serie de bandas de frecuencias llamadas "transponders". El satélite recibe las señales y las amplifica o retransmite en la dirección adecuada. Para mantener la alineación del satélite con los receptores y emisores de la tierra, el satélite debe ser geoestacionario.



(Fig.16) Emisión de Microondas

El rango de frecuencias para la recepción del satélite debe ser diferente del rango al que este emite, para que no haya interferencias entre las señales que ascienden y las que descienden.

Debido a que la señal tarda un pequeño intervalo de tiempo desde que sale del emisor en la Tierra hasta que es devuelta al receptor o receptores, ha de tenerse cuidado con

el control de errores y de flujo de la señal. Si dos satélites utilizaran la misma banda de frecuencia y estuvieran suficientemente próximos, podrían interferir mutuamente. Para evitar esto, los estándares actuales exigen una separación mínima de 0.4 (desplazamiento angular medido desde la superficie terrestre) en la banda 4/6 GHz, y una separación de al menos 0.3 a 12/14 GHz.

Ventajas de los radioenlaces de microondas comparados con los sistemas de línea metálica

- Volumen de inversión generalmente más reducido.
- Instalación más rápida y sencilla.
- Conservación generalmente más económica y de actuación rápida.
- Puede superarse las irregularidades del terreno.
- La regulación solo debe aplicarse al equipo, puesto que las características del medio de transmisión son esencialmente constantes en el ancho de banda de trabajo.
- Puede aumentarse la separación entre repetidores, incrementando la altura de las torres.

Desventajas de los radioenlaces de microondas comparados con los sistemas de línea metálica

- Explotación restringida a tramos con visibilidad directa para los enlaces.
- Necesidad de acceso adecuado a las estaciones repetidoras en las que hay que disponer de energía y acondicionamiento para los equipos y servicios de conservación. Se han hecho ensayos para utilizar generadores autónomos y baterías de células solares.
- La segregación, aunque es posible y se realiza, no es tan flexible como en los sistemas por cable.
- Las condiciones atmosféricas pueden ocasionar desvanecimientos intensos y desviaciones del haz, lo que implica utilizar sistemas de diversidad y equipo auxiliar requerida, supone un importante problema en diseño.

1.7.5.5 Infrarrojos.- Se usan en la comunicación de corta distancia (por ejemplo, control o remoto de televisores). No pasan por las paredes, lo que implica que sistemas en distintas habitaciones no se interfieren.

Las comunicaciones mediante infrarrojos se llevan a cabo mediante transmisores y receptores que modulan luz infrarroja no coherente. Los emisores y receptores de infrarrojos deben estar alineados o bien estar en línea tras la posible reflexión de rayo en superficies como las paredes. En infrarrojos no existen problemas de seguridad ni de interferencias ya que estos rayos no pueden atravesar los objetos (paredes por ejemplo). Tampoco es necesario permiso para su utilización (en microondas y ondas de radio si es necesario un permiso para asignar una frecuencia de uso).

Ondas de luz.- Se usan láser. Ofrecen un ancho de banda alto con costo bajo, pero el rayo es muy angosto, y el alineamiento es difícil”.¹¹

1.7.5.6 Cableado Estructurado

1.7.5.6.1 Cableado Horizontal

Se denomina Cableado horizontal al conjunto de cables y conectores que van desde el armario de distribución hasta las rosetas del puesto de trabajo. La topología es siempre en estrella (un cable para cada salida). La norma recomienda usar dos conectores RJ-45 en cada puesto de trabajo, o sea dos cables para cada usuario, para su uso indistinto como voz y/o datos.

Todos los cables se concentran en el denominado armario de distribución de planta o armario de telecomunicaciones. Se trata de un bastidor donde se realizan las conexiones eléctricas de unos cables con otros. En algunos casos, según el diseño que requiera la red, puede tratarse de un elemento activo o pasivo de comunicaciones, es decir, un Hub o un Switch. En cualquier caso, este armario concentra todos los cables procedentes de una misma planta.

¹¹ Xuletas (2009). *Tipos de Redes*. Documento en línea disponible en:
<http://www.xuletas.es/ficha/tipos-de-redes-2>

Este subsistema comprende el conjunto de medios de transmisión (cables, fibras, coaxiales, etc.) que unen los puntos de distribución de planta con el conector o conectores del puesto de trabajo. Ésta es una de las partes más importantes a la hora del diseño debido a la distribución de los puntos de conexión en la planta, que no se parece a una red convencional.

Incluye:

- Cable
- Salida / conector en el área de trabajo.
- Terminaciones mecánicas.
- Patches Cord o Jumpers en el cuarto de telecomunicaciones.
- Puede incluir puntos de consolidación o salidas de múltiples usuarios (MUTO).
- Debe ser topología estrella.
- Cada salida debe ser conectada a un cuarto de telecomunicaciones.
- El cableado debe finalizar en el cuarto de telecomunicaciones del mismo piso del área a que se está dando servicio.

Distancias Horizontales:

- Máximo 90 mts.
- Se permiten 10 metros adicionales para cables de conexión (si se usa una salida de múltiples usuarios las distancias se modifican).
- Cables Reconocidos.
- Cuatro pares, par trenzado, 100 ohm (UTP o ScTP) TIA/EIA 568B.2.
- Dos o más cables de fibra óptica de 62.5/125 micras o 50/125 micras.

1.7.5.6.2 Cableado Vertical / Principal O Backbone

Es el que interconecta los distintos armarios de comunicaciones. Y permite la comunicación de cada armario de comunicación por piso de un edificio hasta el armario de telecomunicaciones central del centro de cómputo. Es recomendado utilizar fibra óptica o cable UTP.

Incluye la conexión vertical entre pisos en edificios de varios pisos. Además, incluye medios de transmisión (cable), puntos principales e intermedios de conexión cruzada y terminaciones mecánicas. Tiene una topología de estrella jerárquica aunque también suelen utilizarse las topologías de bus o de anillo, tiene como máximo dos niveles de jerarquía, para evitar degradación de la señal.

También incluye cableado entre edificios.

Incluye:

- Cables
- Conexiones cruzadas principales e intermedias.
- Terminaciones mecánicas.
- Patches Cord o Jumpers usados para conexiones cruzadas entre cableados principales.

Cables Reconocidos:

- Cable multipar UTP de 100 W (TIA/EIA 568 B.2).
- Cable de fibra óptica de 62.5/125 mm (TIA/EIA 568 B.3.).
- Cable de fibra óptica de 50/125 mm (TIA/EIA 568 B.3).
- Cable de fibra óptica mono-modo (TIA/EIA 568 B.3).

Distancias Máximas:

- UTP 800 mts para transmisión de voz y 90 metros para aplicaciones de datos.
- Fibra óptica de 50 o 62/125mm 200 mts.
- Fibra óptica mono-modo 300 mts.¹²

1.7.5.6.3 NORMA EIA/TIA 568B

El cable directo es sencillo de construir, solo hay que tener la misma norma en ambos extremos del cable. Esto quiere decir, que si utilizaste la norma T568A en un extremo del cable, en el otro extremo también debes aplicar la misma norma T568A.

¹²Ureña, Héctor, y Juan Rodríguez. *Protocolos de red*. Documento en línea disponible en: http://www.gobiernodecanarias.org/educacion/conocernos_mejor/paginas/protocol1.htm

Este tipo de cables es utilizado para conectar computadores a equipos activos de red, como Hubs, Switchers, Routers.

El standad 568-B, también llamado especificación AT&T es usado más frecuentemente, pero muchas instalaciones están diseñadas con el estándar 568-A, también denominado ISDN.

Normalmente, un patch está armado respetando el mismo standad (A o B) en ambos extremos del cable. Estos cables se utilizan para:

- Conectar una estación de trabajo a la roseta de una instalación de cableado estructurado.
- Conectar el patch con un hub o un switch en el armario de cableado.
- Conectar directamente una estación de trabajo a un hub o un switch.
- Conectar un hub con el puerto "crossover" de otro dispositivo.

Se denomina así al patch armado utilizando el estándar A en un extremo y el B en el otro. Estos cables responden al estándar 568, y se utilizan para:

- Conectar hubs o switch entre sí.
- Conectar dos estaciones de trabajo aisladas, a modo de una mini-LAN.
- Conectar una estación de trabajo y un servidor sin necesidad de un hub.

Norma de Cableado 586 - A

Pin#	Par #	Función	Color del Cable	10/100 Base-T Ethernet	100 Base-T4 y 1000 Base-T Ethernet
1	3	Transmite	Blanco/Verde	Si	Si
2	3	Recibe	Verde/Blanco	Si	Si
3	2	Transmite	Blanco/Naranja	Si	Si
4	1	Telefonía	Azul/Blanco	No	Si
5	1	Telefonía	Blanco/Azul	No	Si
6	2	Recibe	Naranja/Blanco	Si	Si
7	4	Respaldo	Blanco/Marrón	No	Si
8	4	Respaldo	Marrón/Blanco	No	Si

Norma de Cableado 586 - A

Pin#	Par#	Función	Color del Cable	10/100 Base-T Ethernet	100 Base-T4 y 1000 Base-T Ethernet
1	2	Transmite	Blanco/Naranja	Si	Si
2	2	Recibe	Naranja/Blanco	Si	Si
3	3	Transmite	Blanco/Verde	Si	Si
4	1	Telefonía	Azul/Blanco	No	Si
5	1	Telefonía	Blanco/Azul	No	Si
6	3	Recibe	Verde/Blanco	Si	Si
7	4	Respaldo	Blanco/Marrón	No	Si
8	4	Respaldo	Marrón/Blanco	No	Si

Respecto al estándar de conexión, los pines en un conector RJ-45 modular están numerados del 1 al 8, siendo el pin 1 el del extremo izquierdo del conector, y el pin 8 el del extremo derecho. Los pines del conector hembra (jack) se numeran de la misma manera para que coincidan con esta numeración, siendo el pin 1 el del extremo derecho y el pin 8 el del extremo izquierdo.

La asignación de pares de cables son como sigue:

Cableado RJ-45 (T568A/B)

Pin	Color T568A	Color T568B	Pines en conector macho (en conector hembra se invierten)
1	Blanco/Verde (W-G)	Blanco/Naranja (W-O)	
2	Verde (G)	Naranja (O)	
3	Blanco/Naranja (W-O)	Blanco/Verde (W-G)	
4	Azul (BL)	Azul (BL)	
5	Blanco/Azul (W-BL)	Blanco/Azul (W-BL)	
6	Naranja (O)	Verde (G)	
7	Blanco/Marrón (W-BR)	Blanco/Marrón (W-BR)	
8	Marrón (BR)	Marrón (BR)	

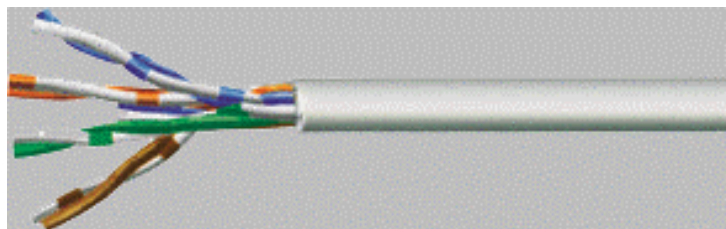
Nótese que la única diferencia entre T568A y T568B es que los pares 2 y 3 (Naranja y Verde) están alternados. Ambos estándares conectan los cables "directamente", es decir, los pines 1 a 8 de cada extremo se conectan con los pines 1 a 8, respectivamente, en el otro. Asimismo, los mismos pares de cables están emparejados en ambos estándares: pines 1-2, 3- 6, 4-5 y 7-8. Y aunque muchos cables implementan pequeñas diferencias eléctricas entre cables, estos efectos son inapreciables, de manera que los cables que utilicen cualquier estándar son intercambiables.

Además esta norma debe ser utilizada para impedir la interferencia por señales electromagnéticas generadas por cada hilo, de manera que pueda aprovechar el cable a una mayor longitud sin afectar en su rendimiento.

1.7.5.7 Cableado

Se ha visto por la distribución de espacio en donde se colocaran las terminales es necesario utilizar el siguiente tipo de cable:

Cable de par trenzado sin apantallar (UTP) Categoría 5e.



(Fig.17) Cable UTP Cat 5e

Este cable ha sido seleccionado para comunicar la señal entre el switch y las estaciones de trabajo dentro de la Zona 1 y la Zona 2.

El UTP, con la especificación 10baseT, es el tipo más conocido de cable de par trenzado y ha sido el cableado LAN más utilizado en los últimos años. El segmento máximo de longitud es de 100 metros. Los pares se trenzan para reducir la interferencia entre pares adyacentes. Admite frecuencias de hasta 100 Mhz.

1.7.5.8 Elementos Complementarios para una Conexión con UTP Cat5e

Para la correcta instalación del cable, se necesitan accesorios complementarios tales como:



(Fig 18) Placas para conectores



(Fig 19) Conector RJ-45

1.7.5.9 Conectores RJ-45

El cable de par trenzado utiliza conectores RJ-45 para conectar a un equipo, estos son similares a los conectores telefónicos.

1.7.5.10 Patch Cord

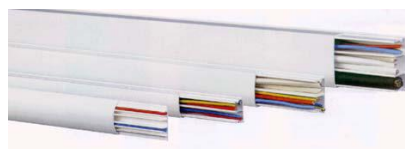
Son cables de conexión de red. Su punta termina en un RJ-45 macho. Que se conectan en paneles de conexiones y placas de pared y alcanzan velocidades de datos de hasta 100 Mbps.



(Fig.20) Patch Cord

1.7.5.11 Canaletas

Las canaletas son tubos metálicos o plásticos que conectados de forma correcta proporcionan al cable una segunda pantalla o protección. Estos deben ir fijos protegiendo el recorrido del cable de la red.



(Fig.21) Canaletas

1.7.5.12 Patch Panel (Paneles de Conexión)

Son estructuras metálicas con placas de circuitos que permiten interconexión entre equipos. Un Patch-Panel posee una determinada cantidad de puertos (RJ-45 End-Plug), donde cada puerto se asocia a una placa de circuito, la cual a su vez se propaga en pequeños conectores de cerdas. En estos conectores es donde se ponchan las cerdas de los cables provenientes de los cajetines u otros Patch - Panels. La idea del Patch-Panel además de seguir estándares de redes, es la de estructurar o manejar los cables que interconectan equipos en una red, de una mejor manera.

El estándar para el uso de Patch-Panels, Cajetines y Cables es el siguiente:

- Se conecta un cable RJ-45 (Plug-End) de una maquina al puerto (Jack-End) del cajetín. Se debe tener cuidado con esto ya que el cable puede ser cruzado o no.
- De la parte dentada interna del cajetín se conectan las cerdas de otro cable hasta la parte dentada del Patch- Panel. El cable se pasa a través de las canaletas previamente colocadas.
- Del puerto externo del patch-panel (Jack-End) se coloca un cable corto hacia el hub o el switch.

Existen Patch-Panel de 12, 16, 24 y 48 puertos.

1.7.5.13 Switch

El switch es el componente hardware central de una topología de estrella, un conmutador que recibe/reespide paquetes de información. El switch solo opera en redes locales y nunca conecta dos redes sino que segmentos de la misma red. Es pues más rápido y muy manejable. Permite administrar el ancho de banda entre los usuarios, posibilitando la creación de redes.



(Fig.22) Switch

1.7.5.14 Tarjetas de Red

Las tarjetas de red, también conocidas NIC (Network Interface Card, tarjetas de interfaz de red), actúan como la interfaz o conexión física entre el equipo y el cable de red. Las tarjetas están instaladas en una ranura de expansión en cada uno de los equipos.

Después de instalar la tarjeta de red, el cable de red se une al puerto de la tarjeta, para realizar la conexión física entre el equipo y el resto de la red.



(Fig 26) Tarjeta de Red

La función de la tarjeta es:

- Preparar los datos del equipo para el cable de red.
- Enviar los datos a otro equipo.
- Controlar el flujo de datos entre el equipo y el sistema de cableado.
- Recibir los datos que llegan por el cable y convertirlos en bits para que puedan ser comprendidos por la unidad de procesamiento central del equipo (CPU).

La tarjeta de red que poseen los equipos a conectar a la red son:

Fast Ethernet 10/100

1.7.6 Normas y Estándares

En la industria se aceptó hace ya bastante tiempo, la necesidad de estándares que gobernarán las acciones y las características físicas y eléctricas de los equipos de comunicación. Este punto de vista, sin embargo ha tardado en imponerse en la industria de los ordenadores. Entre las organizaciones más importantes que han colaborado en el desarrollo de estándares en nuestra área tenemos”¹³:

1.7.6.1 ISO (International Organization for Standardization): Agrupa a 89 países, se trata de una organización voluntaria, no gubernamental, cuyos miembros han desarrollado estándares para las naciones participantes. Uno de sus comités se ocupa de los sistemas de información. Han desarrollado el modelo de referencia **OSI** (Open Systems Interconnection) y protocolos estándar para varios niveles del modelo.

1.7.6.2 CCITT (Comité Consultatif International the Télégraphique and Téléphonique): Organización de la Naciones Unidas constituida, en principio, por las autoridades de Correos, Telégrafos y Teléfonos (PTT) de los países miembros. Estados Unidos está representado por el departamento de Estado.

Se encarga de realizar recomendaciones técnicas sobre teléfono, telégrafo e interfaces de comunicación de datos, que a menudo se reconocen como estándares. Trabaja en colaboración con **ISO** (que en la actualidad es miembro de CCITT).

1.7.6.3 EIA (Electronic Industries Association): Asociación vinculada al ámbito de la electrónica. Es miembro de **ANSI**. Sus estándares se encuadran dentro del nivel 1 del modelo de referencia **OSI**.

1.7.6.4 ANSI (American National Standard Institute): Asociación con fines no lucrativos, formada por fabricantes, usuarios, compañías que ofrecen servicios públicos de comunicaciones y otras organizaciones interesadas en temas de

¹³García, Alejandro. (2009). *Estándares de Red*. Documento en línea disponible en: <http://www.faces.ula.ve/~ieac/manual/comand.html>

comunicación. Es el representante estadounidense en **ISO**. Que adopta con frecuencia los estándares **ANSI** como estándares internacionales.

La aceptación mayoritaria de los diferentes estándares ha supuesto un crecimiento de la oferta de equipos compatibles de diversos fabricantes, proporcionando a los usuarios una mayor libertad de elección, favoreciendo la competencia entre fabricantes e incrementando la demanda de equipos compatibles. Sin embargo los estándares llevan también aparejados ciertos inconvenientes, como puede ser la introducción de retraso tecnológico, que ralentiza nuevos desarrollos y la multiplicidad de estándares no compatibles.

1.7.7 Internet

“Internet es una gran red internacional de ordenadores. (Es, mejor dicho, una red de redes). Permite, como todas las redes, compartir recursos. Es decir: mediante el ordenador, establecer una comunicación inmediata con cualquier parte del mundo para obtener información sobre un tema que nos interesa”¹⁴.

1.7.7.1 Servicios

Internet ofrece muchas posibilidades, pero se podrían agrupar en tres herramientas básicas.

Correo Electrónico.- La ventaja del Correo Electrónico frente al correo ordinario es fundamentalmente la rapidez. El e-mail llega a su destino en pocos segundos (si la red es lenta, y como caso extremo, pueden ser horas), en lugar de tardar varios días. Es mucho más fiable que el correo ordinario: un correo electrónico no puede "perdersse": si por cualquier razón no ha llegado a su destino, se devuelve a quien lo envió con las causas que ocasionaron el error. Entre estos tenemos el Mail y el Eudora.

Web.- Con la ayuda de nuevas herramientas y tecnologías de corte informático, promueve que la organización y el flujo de información dependan del

¹⁴ Groth, David; Toby Skandier. (2005) “Guía del estudio de redes, cuarta edición”. Sybex, Inc.

comportamiento de las personas que acceden a ella, permitiéndose a estas no sólo un acceso mucho más fácil y centralizado a los contenidos, sino su propia participación tanto en la clasificación de los mismos como en su propia construcción, mediante herramientas cada vez más fáciles e intuitivas de usar”¹⁵.

Chat.- El término anglosajón chat se utiliza para denominar a una conversación online en tiempo real que se establece entre dos o más personas. Básicamente se produce a través de textos escritos, aunque ahora también se pueden utilizar la voz y el video”¹⁶.

Videoconferencia.- Es un sistema de comunicación diseñado para llevar a cabo encuentros a distancia, el cual, nos permite la interacción visual, auditiva y verbal con personas de cualquier parte del mundo; siempre y cuando los sitios a distancia tengan equipos compatibles y un enlace de transmisión entre ellos”¹⁷.

Con la videoconferencia podemos compartir aplicaciones, intercambiar puntos de vista, mostrar y ver todo tipo de documentos, dibujos, gráficas, fotografías, imágenes de computadora, videos, en el mismo momento; con el fin de crear, visualizar y modificar archivos de forma simultánea; sin necesidad de que él o los participantes tengan que trasladarse al lugar en el cual se esté realizando el evento.

Voip.- La Voz sobre IP (también denominada VoIP, Telefonía IP y telefonía de Internet) se refiere a la tecnología que permite el enrutamiento de conversaciones de voz sobre Internet o una red de ordenadores.

Para realizar llamadas a través de VoIP, el usuario necesitará un basado en la WEB o un teléfono VOIP basado en hardware.

Se pueden realizar llamadas telefónicas a cualquier lugar, persona: tanto a números VoIP como a personas con números telefónicos normales¹⁸.

¹⁵ Enrique Herrera, Enrique Herrera Pérez, (2003). *Tecnologías y Redes de Transmisión de Datos*.

¹⁶ MasterMagazine, (2004).

¹⁷ William Stallings, (2004). *Comunicaciones y Redes de Computación*, 7ma Edición Prentice Hall.

¹⁸ Espín, Javier y José Ruiz. *Topologías De Red*, Págs. 3 - 4. Documento en línea disponible en http://dis.um.es/~lopezquesada/documentos/IES_0506/RAL_0506/doc/prac2ut1.doc.

Telnet (Conexión Remota).- Conexión remota. Al estilo de una llamada telefónica a información, podemos entrar en un ordenador que no es el nuestro, y mirar los datos que tiene. No podemos hacer más que mirar. No podemos traer ningún documento (eso se hace con FTP, que luego veremos).

Es el sistema empleado, por ejemplo, para ver los fondos de una biblioteca (podemos saber qué libros tiene, pero no podemos ver el libro en cuestión), para saber la previsión del tiempo o para encontrar una dirección de correo electrónico. En resumen: para consultar una base de datos.

FTP (File Transfer Protocol).- Esta herramienta posibilita acceder a documentos y ficheros de un ordenador remoto, y traerlos a nuestro ordenador. Cualquier cosa que esté en el ordenador con el que hemos conectado, mediante unos comandos, se instala en nuestro ordenador (es lo que los Internautas llaman "bajar" de la red).¹⁹

¹⁹Xuletas. (2009). *Tipos de Redes*. Documento en línea disponible en:
<http://www.xuletas.es/ficha/tipos-de-redes-2>

CAPITULO II

2.1 ANÁLISIS DE RED EN EL SERVICIO DE CAPACITACION PROFESIONAL DE BOLIVAR

Analizamos la infraestructura del laboratorio y el área administrativa para la ejecución y diseño de la Red Lan, para poder identificar los posibles mejoramientos, fallas y amenazas a las que puede estar expuesto por no contar con una red adecuada.

Podemos agregarlos en los proyectos de mejoramiento y de ampliación de la Red LAN y equipos que lo conforman, pensando en la comodidad de los estudiantes del SECAP.

En la cual buscamos agregar nuevas tecnologías como accesos a redes con seguridad dentro y fuera de la institución, porque nos encontramos con una capacidad de realizar el cableado estructurado, como egresados de la Carrera de Tecnología en Informática Aplicada en la Universidad Estatal De Bolívar.

El Diseño de la Red en la Servicio de Capacitación Profesional de Bolívar, Cantón Guaranda Provincia a Bolívar tiene como inicio el diseño lógico, el cual nos permite tener una mejor orientación para elaboración del diseño físico el cual fue empleado durante el desarrollo de nuestro proyecto.

2.1.1 Diseño Lógico

El diseño de la red del SECAP contempla un detallado estudio de equipos, topología para garantizar la mayor cobertura por parte de la red Local. El esquema lógico nos ayuda a seleccionar la tecnología apropiada para el desarrollo de la red Local.

2.1.2 Objetivos del Diseño

Se ejecutara el diseño de la red LAN en SECAP, garantizando el correcto funcionamiento de la red tomando en cuenta todos los requisitos para la implementación, y en futuro aumentar más puntos de red. Los objetivos que nos proponemos son:

Funcionalidad: Ésta permite que los usuarios cumplan con los requisitos laborales. La red suministra conectividad de usuario a usuario y de usuario a la aplicación con una velocidad y confiabilidad razonables.

Escalabilidad: La red está en la posibilidad de aumentar más puntos sin que exista ningún tipo de cambio en el diseño general.

Adaptabilidad: La red está implementada, tomando en cuenta a futuro las nuevas tecnologías, está para soportar cualquier elemento tecnológico de acuerdo a la necesidad de la institución.

Facilidad de administración: La red está diseñada para facilitar su monitoreo y administración, esto se desarrolló con el objetivo de asegurar una estabilidad de funcionamiento constante.

Seguridad: La red está diseñada para brindar la seguridad de acceso necesaria para evitar daños en el funcionamiento y/o alteraciones de configuraciones en equipos del SECAP.

2.2 ESTUDIO DEL ÁREA FÍSICA

2.2.1 Diseño Físico de la Red LAN en el SECAP.

El diseño físico será ya la implementación en sí de la red tomando en cuenta la arquitectura, el diseño lógico desarrollado que proporcionara la información necesaria para la implementación de la red en el SECAP.

El SECAP, cuenta con dos estaciones de trabajo, el laboratorio uno consta con 10 computadoras y el laboratorio dos tiene 10 computadoras, el departamento administrativo tiene 2 computadoras las mismas que se encontraban conectadas a una red inalámbrica.

De acuerdo al estudio que hemos realizado el SECAP. Presenta los elementos y la ubicación óptima dentro de las instalaciones, para la ejecución de la red LAN.

2.2.2 Soluciones del problema planteado

La implementación de la red LAN se realizó utilizando el cable (UTP Cat5) desde el lugar donde funciona la oficina del coordinador hasta el laboratorio N° 2, teniendo en cuenta que la distancia que separa es de 30m, de esta manera el cable principal de la red llega hasta el laboratorio conectando al switch principal de 16 puertos utilizado en el laboratorio, para posteriormente la conexión del cableado.

2.2.3 Servicios que brindara la Red a Estudiantes y Docentes del establecimiento.

- Compartir impresoras
- Compartir programas educativos
- Compartir software
- Compartir archivos
- Acceso a Internet

2.2.4 Beneficio que brinda la Red a los Estudiantes y Docentes del Establecimiento

- El compartir impresoras nos permite ahorrar tiempo y costo ya que en la red funciona una sola impresora para todos los equipos conectados.
- Compartir programas educativos
- Compartir archivos nos permite acceder a los docentes de manera fácil y rápida a los archivos importantes de la institución.
- Compartir Software.
- El internet en especial es una herramienta, que permitirá obtener información más actualizada para el desarrollo de conocimientos de los estudiantes del Servicio Ecuatoriano de Capacitación Profesional de Bolívar (SECAP).

2.3 POSIBLES FALLOS DE LA RED

2.3.1 Pérdida de los Datos:

La pérdida de datos es producida por algún virus o por otro tipo de incidencia, los más comunes son mal manejo por parte de los usuarios que acceden al internet, estos incidentes pueden evitarse utilizando software como Muros de fuego, que sirve para detener a las usuarios no autorizados.

2.3.2 Caídas Continuas de la Red:

La caída continua en una Red se debe en la mayoría de los casos a una mala conexión Servidor Concentrador o la conexión existente con el proveedor de Internet.

En el procesamiento de la información es muy lento:

Este problema se puede dar por los Equipos que elegimos, (Servidor, Cableado, Concentrador, Estaciones de Trabajo etc.

2.3.3 Análisis en General.

Actualmente el laboratorio número 1 cuenta con el servicio de una red inalámbrica, el segundo laboratorio no cuenta con el servicio de Internet lo que dificulta el aprendizaje de los estudiantes al no poder realizar consultas a través de la WEB, así como también el instructor no puede utilizar los medios tecnológicos para mejorar la enseñanza.

Cuenta con 20 computadoras están distribuidos de la siguiente manera: 10 computadoras en el primer laboratorio y 10 en segundo laboratorio.

La carencia de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC'S) al no estar constituidos a la red de datos del laboratorio y el área administrativa del SECAP". Se ve afectado por no tener a su disposición las herramientas necesarias para el desarrollo de las capacidades de los estudiantes en las actividades que van a realizar.

2.3.4 Soluciones de problemas planteados

La implementación de la Red se realizó mediante el cable (UTP Cat 5e) desde el área administrativa hacia el segundo laboratorio, teniendo una distancia de 30 m atravesando el pasillo principal del edificio de la gobernación.

Utilizando 1 switch de 16 puertos para las conexiones de los cables RJ45 con su respectiva máquina.

2.3.5 Políticas para estudiantes:

- Restringir a los usuarios la administración local de las estaciones, esto significa que no pueden manipular la configuración de la máquina.
- En caso de tener dudas sobre la efectividad del antivirus, deshabilitar los puertos USB para evitar la transferencia de virus y solo dejar activos los que el docente de informática pueda controlar.
- Tener una interfaz única en las estaciones que incluya un fondo de pantalla institucional diseñado.
- Programar el apagado automático de las estaciones de trabajo (computadores).
- Si está utilizando Windows, deshabilitar en las estaciones el icono “Entorno de Red”.
- Establecer para los usuarios, cuando ingresen a la red, la conexión automática de sus unidades de red.
- Restringir a los usuarios la instalación y desinstalación de programas a no ser que tengan previa autorización escrita.
- Restringir que los usuarios puedan compartir entre ellos carpetas locales.
- Limitar a los estudiantes el espacio de almacenamiento en el servidor.

2.3.6 Políticas para el área administrativa

- Resulta útil estandarizar el nombre de los usuarios: código o iniciales de nombre y apellido de cada uno (Ej: golivares1 para Gustavo Olivares).

- Renombrar las cuentas de administrador de red y las contraseñas de Administración local en las estaciones para evitar propagación de virus y mejorar la seguridad de la información almacenada en la red.
- Crear una cuenta con derechos para administración de usuarios, impresoras, creación de cuentas de máquina, permisos de carpetas, etc, diferente a la cuenta del administrador de red.

Beneficios:

- Conocer la infraestructura correcta para la implementación de la red LAN.
- Consultores especializados: para planificar las soluciones tecnológicas que necesita el laboratorio de la Institución y sector administrativo del SECAP.

2.4 DISEÑO DE LA RED

El Diseño de la red en el Servicio Ecuatoriano de Capacitación Profesional de Bolívar, tiene como punto de partida el diseño lógico, el cual nos permite tener un mejor enfoque para realización del diseño físico el cual será aplicado.

2.4.1 Requerimientos de la Red

2.4.2 Tamaño de las Instalaciones

La distribución de las instalaciones está dividida en dos partes, denominadas Zona 1 y Zona 2. La zona 1, es la parte de acceso al laboratorio con una red inalámbrica; se encuentran además, el área administrativa.

La Zona 2 está compuesta por un laboratorio que alberga 10 máquinas.

Las zonas han sido creadas de la mejor manera por la geografía del lugar, ya que hay un corredor separa a los dos laboratorios.

Número de Usuarios a Conectar

Las estaciones de trabajo serán distribuidas como se describen a continuación:

Área	Número de Estaciones	
Laboratorio	2	PC 10
Área Administrativa	1	

2.4.3 Selección del Cableado de Red

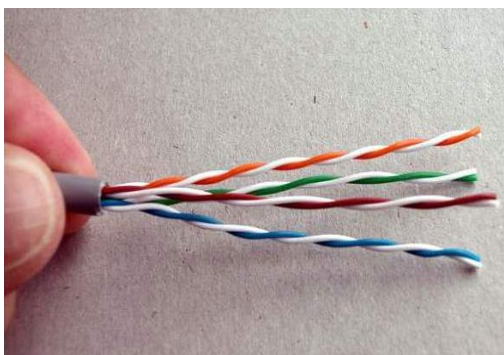
Actualmente, la gran mayoría de las redes están conectadas por algún tipo de cableado, que actúan como medio de transmisión por donde pasan las señales entre los equipos. Hay disponibles una gran cantidad de tipos de cables para cubrir las necesidades y tamaños de las diferentes redes, desde las más pequeñas a las más grandes. Dentro de este punto se hará una selección de cable UTP que se sugiere para la red.

2.5 PASOS PARA REALIZAR EL PONCHEO CON CABLE UTP CATEGORIA 5E RJ45

Materiales

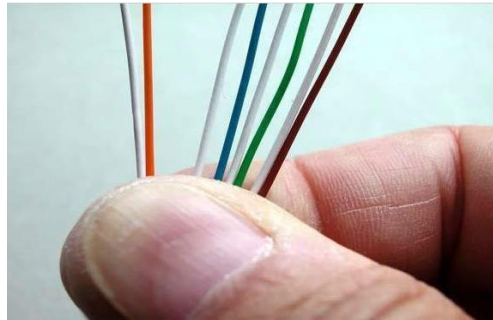
- Cable par trenzado UTP categoría (5)
- Un par de Conectores RJ-45
- La Ponchadora
- Probador de cables

Los cuatro pares de cables trenzados. Preparar el lado de conexión normal



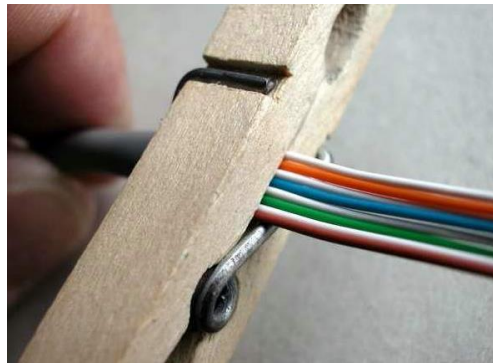
(Fig.19) Des enrollamiento de los cables

Sin soltar los cables por abajo, para que ninguna conexión cambie de posición, estiro bien los cables



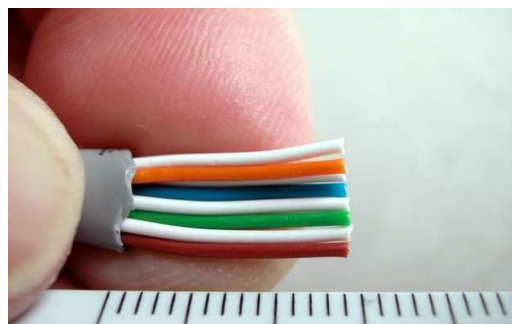
(Fig.21) Alineación de los cables

Los dejo sujetos con una pinza u otro utillaje, para que no cambien de posición.



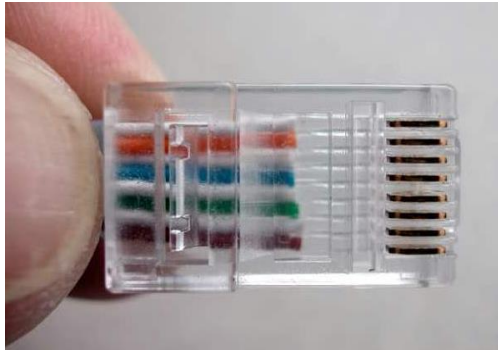
(Fig.22) Sujetar el cable

Cortar unos 14-15 mm, porque al meter los cables dentro del conector la camisa se desplaza un poco



(Fig.23) Corte de los cables

Mantener dentro del conector, sin aflojar la presión sobre el extremo de la camisa, vigilando que cada uno entre por su carril



(Fig.24) Incrustamiento de los cables al RJ-45

Después empujar desde un poco más atrás, hasta que los cables llegan a tope al final de los carriles,



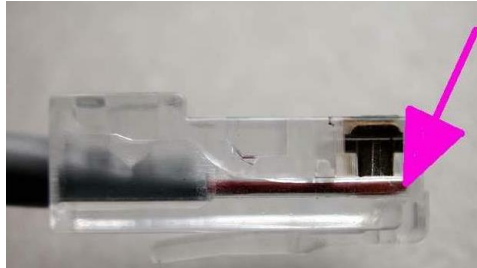
(Fig.25) Tope de los cables al RJ-45

Ya revisado de que las puntas de los cables internos hayan todas llegado al interior del conector RJ45, se toma la ponchadora y ubicamos el cable en el espacio de ponchar. Se presiona de manera fuerte hasta que la ponchadora misma indica en que momento el cable ha quedado ponchado.



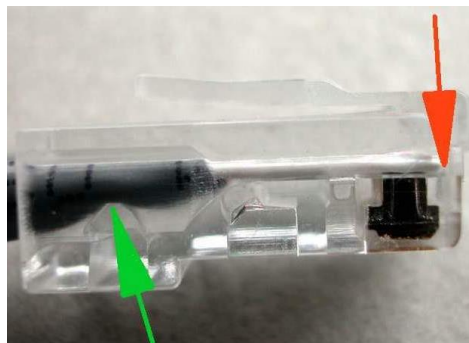
(Fig.26) Poncho del RJ-45

Ahora compruebo que los cables siguen llegando hasta el final de los carriles (ver flecha morada), más allá de las cuchillas



(Fig.27) Comprobación de cables

Comprobar también por el otro lado: la flecha verde señala que la camisa gris está bien retenida por la uña de plástico transparente



(Fig.28) Ajustamiento del cable UTP

Ahora, con un tester, para mayor seguridad, compruebo las conexiones (en este caso 0,5 ohmios, depende de la longitud del cable)



(Fig.29) Verificación con el Tester

El cable se instaló después en conexión de dos PC en red LAN Ethernet y está funcionando.



(Fig.30) Correcto funcionamiento

2.5.1 Inventario

- La institución cuenta con equipo apto para la aplicación de este diseño.
- Esto significa equipo adicional al del Laboratorio de Cómputo.
- Las características estándar de los mismos se describen a continuación.

2.5.2 Hardware

Procesador Pentium 4 a 2.8 Ghz con 256 MB en RAM 40 Gb en disco duro, drive de 3.5' y unidad de CD-ROM. Tarjeta de red Fast Ethernet 10/100.

Procesador Pentium 4 a 1.7 Ghz con 128 MB en RAM y 30 Gb en disco duro. Todas cuentan con un drive de 3.5' y unidad de CD-ROM. Tarjeta de red Fast Ethernet 10/100.

2.5.3 Software

Sistema Operativo Windows XP, Utilitarios Office XP.

Nota: la descripción de Hardware y Software han sido tomados del inventario de la Institución

2.5.4 Conocimientos Técnicos de los Usuarios

Los usuarios de esta red son los docentes que están encargados de cada aula, así como también personal del área administrativa. Todos estos, están capacitados para hacer uso del equipo que le sea asignado.

2.5.5 Nivel de Tráfico de la Red

Se ha proyectado actualmente 10 puntos de red, teniendo en cuenta una expansión a futuro de 20 puntos de red.

2.5.6 Seguridad en la Red

Es necesario que exista un nivel de seguridad dentro de la red, los puntos más destacados son los siguientes:

2.5.7 Seguridad de la Información

Para tener un nivel de seguridad en la información que se procesa en las diferentes estaciones de trabajo, es necesario tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Cada terminal de la red debe tener un usuario responsable de la misma.
- Establecer permisos a los recurso que tengan acceso cada uno de los usuarios, ya sea de lectura, acceso total o dependiendo de la contraseña.

2.5.8 Seguridad Física

Se deben tener algunas consideraciones para proteger la seguridad física de los elementos que componen la red.

- Tener equipo de respaldo de energía eléctrica en los equipos que lo requieran. Tener extintores en lugares estratégicos y asegurarse que estos se encuentren en buenas condiciones.
- Capacitación a personal estratégico al buen uso de los extintores.
- Seguir las indicaciones de las señales de evacuación a las zonas de albergue en caso de desastre. La institución está debidamente señalizada para tal fin.

2.5.9 Seguridad en el Equipo

En un entorno de red debe asegurarse el buen funcionamiento de todo el equipo, siguiendo las siguientes directrices:

- Solo usuarios autorizados deben tener acceso a programas y archivos confidenciales.
- No permitir el uso del equipo por usuarios no autorizados.
- Tener una rutina de supervisión física del uso de estaciones de trabajo y llevar una estadística de las revisiones.
- Monitorear periódicamente la utilización de las estaciones de trabajo.

2.5.10 Protección de los Virus

La proliferación de las LAN y el crecimiento de Internet han abierto muchas vías infección rápida de virus. Hoy en día, cualquier equipo en el mundo puede estar conectado a cualquier otro equipo como consecuencia, también se ha producido un aumento importante en el proceso de creación de virus. De hecho, algunos creadores de virus proporcionan software de fácil uso que contiene direcciones de cómo crear un virus.

Un virus puede causar mucho daño en el equipo. Por tal razón, una estrategia efectiva de antivirus constituye una parte esencial de la planificación de la red. Resulta esencial un buen antivirus. Dado que en este tema la prevención es la clave, se proponen las siguientes medidas:

- Contraseñas con el objetivo de reducir la posibilidad de acceso no autorizado.
- Desarrollar una lista que especifique el software a cargar.
- Proteger todas las estaciones de trabajo con antivirus.
- Mantener al día las actualizaciones del antivirus.
- Asegurarse que todos los usuarios estén bien informados de los virus informáticos y de cómo evitar la activación de dichos virus.

2.6 EVALUAR EL FUNCIONAMIENTO DE LA INSTALACIÓN

2.6.1 Utilizar los recursos de un sistema en red para realizar funciones de usuario.

Explicar los fundamentos, técnicas y características básicas de la transmisión de información y los tipos de redes en la que podemos identificar y explicar la función de los componentes hardware y software básicos de un sistema en red. Para poder citar los recursos que hay que compartir en una red, las técnicas que utiliza el sistema operativo para su gestión y explicar su influencia en los procedimientos de operación sobre el sistema.

Identificar mediante un examen del sistema: los equipos, sus funciones, el sistema operativo de las estaciones de trabajo y el sistema operativo de red.

Ejecutar directamente sobre el sistema funciones básicas de usuario tales como: conexión/desconexión, manejo del espacio de almacenamiento, utilización de periféricos, comunicación con otros usuarios, conexión con otros sistemas o redes.

2.6.2 Analizar la composición, características y configuración física de la red.

Describir la composición física de un sistema en red: medios físicos de transmisión de información, equipos, estándares de funcionamiento, y modo de conexión.

Reconocer y explicar las condiciones eléctricas y ambientales de funcionamiento en general de los equipos y medios físicos de transmisión.

En un caso práctico sobre un sistema en red del que además se dispone de la documentación correspondiente del hardware:

- Identificar las secciones de la documentación e interpretar la información técnica que proporciona, así como las instrucciones de manipulación de equipos.

- Evaluar, mediante un examen del sistema, las condiciones eléctricas y ambientales de la instalación, equipos instalados, medios físicos y modo de conexión.
- Describir mediante el examen del equipo y su documentación, su configuración actual, sus componentes y características.

2.6.3 Organizar y aplicar procedimientos de administración de un sistema de red.

Definir los procedimientos que garanticen la seguridad, integridad y confidencialidad de la información en una red.

Clasificar distintos soportes y procedimientos de copias de seguridad en función de la velocidad de operación y la seguridad que ofrecen.

En un caso práctico en el que se dispone de una red con aplicaciones instaladas y la correspondiente documentación del administrador del sistema operativo de red:

- Reconocer variables de entorno y configuración, ficheros de procedimientos y configuración, su contenido y su finalidad tanto en servidores como en estaciones de trabajo.
- Elegir las utilidades adecuadas, su orden de aplicación y el estado del sistema más adecuado para realizar funciones de administración del sistema.
- Efectuar funciones de administración del sistema: Mantenimiento de usuarios, gestión de sistemas de archivos, copia y restauración de información, etc.
- Proponer una distribución del espacio de almacenamiento y un esquema de seguridad y confidencialidad de la información adecuados para los usuarios y datos que se deban almacenar.
- Diseñar un procedimiento y un calendario de copias de seguridad en función de la importancia de la información que hay que copiar y su ritmo de renovación.

2.6.4 Mantener, analizar y evaluar un sistema en red para aislar, corregir y prevenir las causas de un fallo.

Describir un procedimiento general de análisis y detección de las causas de un fallo en una red.

Describir procedimientos de diagnóstico y comprobación de equipos y medios físicos, los útiles necesarios y las medidas de seguridad físicas y de la información.

En casos prácticos en los que se propone examinar un sistema en red con su documentación de uso completa y un fallo real o ficticio:

- Proponer hipótesis razonadas sobre los posibles puntos o componentes del sistema que están fallando.
- Seleccionar el procedimiento más adecuado, los útiles necesarios y las medidas idóneas que garanticen la integridad del sistema y la información en la comprobación de un equipo, el medio, y las conexiones propuestas.
- Realizar y definir las operaciones necesarias para la detección y corrección del fallo real o ficticio del caso propuesto.
- Explicar las posibles consecuencias del problema sobre la integridad de la información en función de su alcance y los procesos que se estaban desarrollando en el sistema.
- Proponer medidas de carácter preventivo para evitar que aparezca nuevamente el problema.

CAPITULO III

3.1 IMPLEMENTACION O DISEÑO DE LA RED EN EL SECAP

Los servicios de implementación garantizan la correcta instalación, configuración y optimización de las tecnologías, en función de sus necesidades. Incluyen un análisis y ajuste del rendimiento que garantizan un nivel máximo de seguridad y eficiencia, así como la transferencia de conocimientos necesaria para agilizar la obtención de resultados y mantener unos niveles de rendimiento que vayan más allá de los estipulados en los laboratorios de SECAP.

3.2 Método de Trabajo

El lunes 21 de marzo del presente año verificamos el estado de las máquinas en el laboratorio 2 y empezamos a ver los materiales que vamos a utilizar.



Fig. 38-39) Revisión de materiales

Empezamos con la Instalación de Los cajetines en cada uno de los Face Plate y pasada del cable en todo el laboratorio.



(Pag.40-41) Pasada de cables

El martes 22 de marzo procedemos a poner los cajetines en cada punto asignado en la distancia elegida para las conexiones.



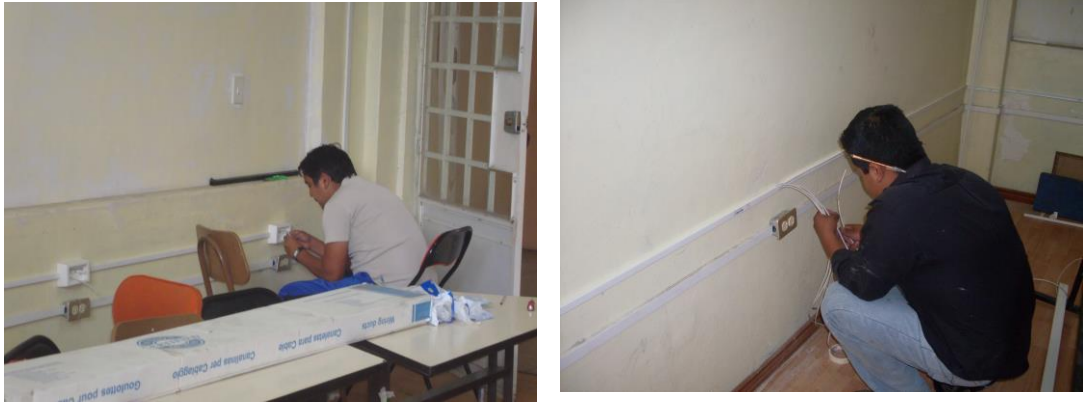
(Fig.44-45) Instalación de Cajetines

El miércoles 23 comenzamos a colocar el cableado en cada punto de la red por todas las canaletas colocadas en días anteriores. Para el cableado se utilizó el Cable UTP Cat 5e. Es el mejor sistema para transmitir la información en la Red, es decir el medio de interconexión entre las máquinas de trabajo.



(Fig.44-45) Pasar el Cable RJ45

Continuamos con la colocación del Jack en cada punto tipiando y atornillando en el cajetín.



(Fig.48-49) Tipiado de Jack

El jueves 24 iniciamos con las conexiones de los conectores RJ45 y un ponchador. El primer paso fue tomar el cable colocarlo al final del ponchador, luego procedemos con el siguiente paso que fue cortarlo en línea recta es decir todos debían quedar parejos, ya que si esto no sucede tendremos una mala conexión y algunos contactos quedaran más largos que otros. Luego introducimos el primer par de cables, de esta forma primero examinamos las normativas ya que esto es indispensable para el buen funcionamiento de la Red el cual el tipo de conexión que utilizamos fue de tipo B.



Ponchando los Jack y los RJ45

Verificación del ponchado en el tester.



(Fig.52-53-54) Verificación con el tester

Verificación de todas las máquinas que están correctamente funcionando, con su respectiva conexión.



(Fig.56-57) Funcionamiento de la Red realizada

3.3 CONFIGURACION DE LA RED

3.3.1 Comando Ipconfig

El comando ipconfig nos da la información relativa a las conexiones de red en los sistemas operativos de Windows.

Para ejecutarlo tenemos que ir a Inicio => Ejecutar => "cmd" luego Enter. Con esto ingresamos a la ventana del MS-DOS, en la línea de comandos escribimos ipconfig =>Enter. La salida de este comando nos proporciona la dirección IP, máscara y puerta de enlace de cada una de los adaptadores de red que tenga el equipo.

Este comando tiene algunas opciones como por ejemplo ipconfig /all, la salida de este comando además en el anterior te da información adicional como la MAC de la tarjeta de red, nombre del equipo, sufijo DNS de Windows, servidores DNS.

Tenemos también las opciones ipconfig /renew que renueva la dirección del adaptador específico, o ipconfig /release que libera la dirección del adaptador de red. Es importante saber que la información que da el comando ipconfig es la dirección IP que tiene la propia máquina en su/s adaptador/es de red.



(Fig 29) Revisión del funcionamiento de la tarjeta de red

3.3.2 Ping

La utilidad ping comprueba el estado de la conexión con uno o varios equipos remotos por medio de los paquetes de solicitud de eco y de respuesta de eco (ambos definidos en el protocolo de red ICMP) para determinar si un sistema IP específico es accesible en una red. Es útil para diagnosticar los errores en redes o enrutadores IP.

```
Símbolo del sistema
Microsoft Windows XP [Versión 5.1.2600]
(C) Copyright 1985-2001 Microsoft Corp.

C:\Documents and Settings\Administrador>ping 127.0.0.1

Haciendo ping a 127.0.0.1 con 32 bytes de datos:

Respuesta desde 127.0.0.1: bytes=32 tiempo=0ms TTL=64
Respuesta desde 127.0.0.1: bytes=32 tiempo=0ms TTL=64
Respuesta desde 127.0.0.1: bytes=32 tiempo=0ms TTL=64
Respuesta desde 127.0.0.1: bytes=32 tiempo=0ms TTL=64

Estadísticas de ping para:
    Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
    (0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
        Mínimo = 0ms, Máximo = 0ms, Media = 0ms
```

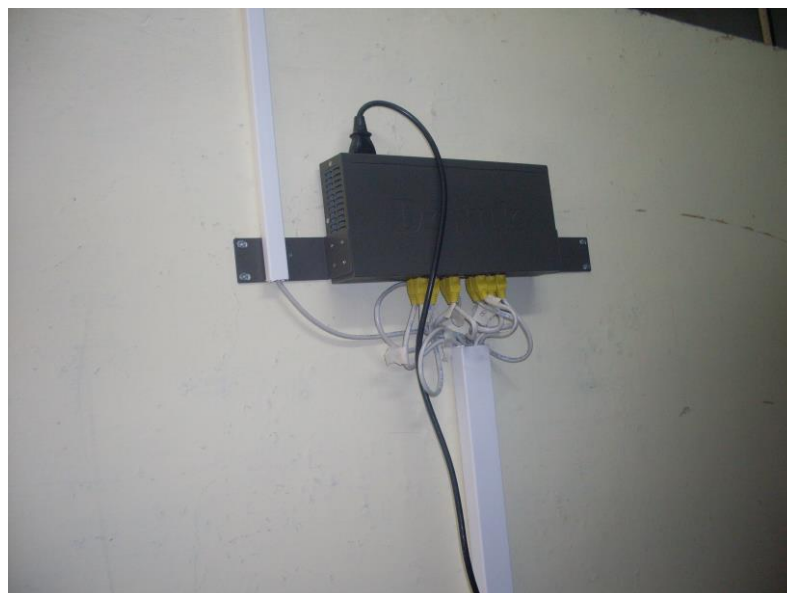
(Fig 30) Estadísticas de ping

3.3.3 Pasos para configuración de la Red Lan

Conexión al Switch para poder configurar la red del laboratorio.

El Switch podrá ir colocando en los mismos estándares que se puso en la pared. Las conexiones a realizar en el Switch son muy pocas. Hay que pensar que este dispositivo nos va a servir para interconectar nuestra red local con Internet a través de una línea telefónica del tipo RDSI. Pues bien, estas son las únicas conexiones que deberemos realizar.

Con respecto a su conexión con la LAN, se integra en la red local como un dispositivo más, por lo que se conectara a una boca del concentrador. Para esto dispone de un latiguillo 10 Base-T (o sea, que usa los contactos a ambos extremos) que uniremos a la entrada etiquetada "10 Base-T".



(Fig 31) Switch listo para ser utilizado para la configuración

3.3.4 Configuración de la red LAN en laboratorio y sector administrativo

Sistema Operativo Microsoft Windows XP



(Fig 32) Preparación de la configuración para los Equipo

Porque utilizar Windows XP:

Es muy sencillo por la compatibilidad entre aplicaciones y hardware. Seguridad del sistema operativo, incluidas las actualizaciones más recientes que resuelven los problemas de seguridad detectados en Windows XP.

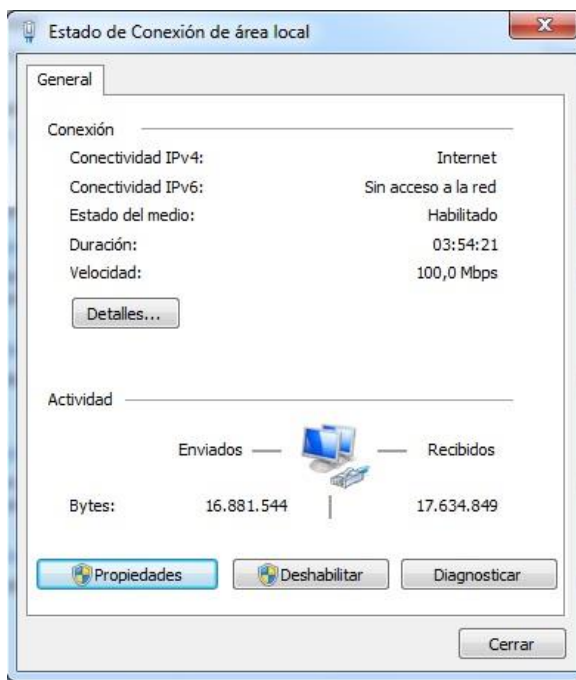
Bien la serie de opciones son las siguientes:

- Crear un disco de configuración de Red
- Usar el disco de configuración de Red que tengo
- Usar el CD de Windows XP
- Finalizar el Asistente.

Tomaremos solamente la opción N° 4, Finalizar el Asistente

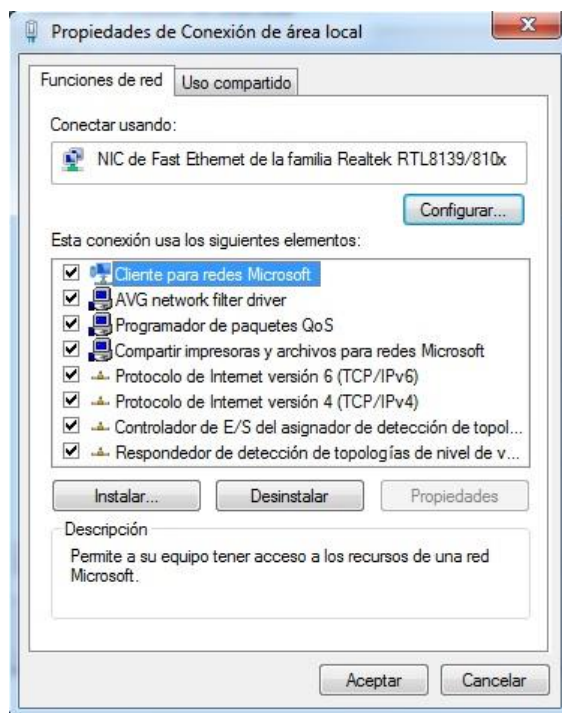
OK; Para la configuración de los protocolos (IP), La máscara de Subred y la Puerta de Enlace, tendremos que abrir la Ventana Conexiones de Red ubicada en el Panel de Control, como ya lo aviamos hecho en la ocasión anterior.

Damos un Click con el botón derecho del Mouse en el icono Conexión de Área Local. Luego de hacer esta función aparecerá una ventana, en el que dirá. Estado de conexión de Área Local.

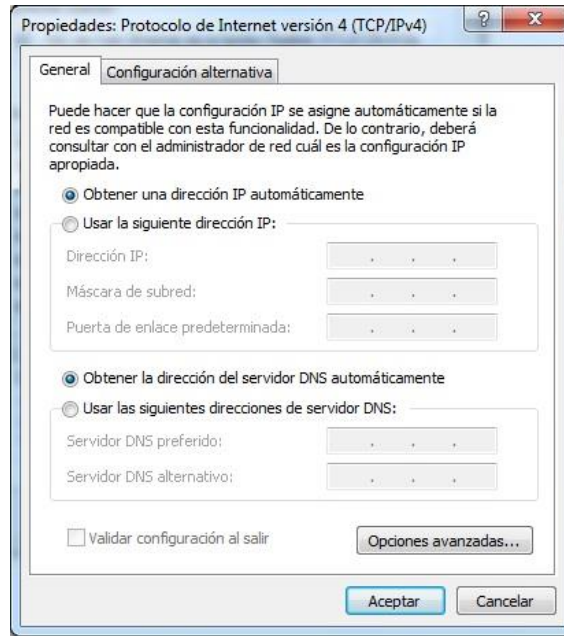


(Fig. 33) Inicio de Propiedades

Luego que salga esta Ventana, daremos un Click en el Botón Propiedades ubicado en la parte inferior izquierda de la ventana.



Luego que salga esta pantalla buscaremos la opción protocolo Internet (TCP/IP). Nos ubicamos encima del mismo y a continuación daremos doble Click.



(Fig. 34) Acceso a los protocolos TCP/IP.

Se puede hacer que la configuración IP se asigne automáticamente si la red es compatible con esta funcionalidad de lo contrario debemos consultar con un administrador de redes para obtener una configuración apropiada de las direcciones IP que se vayan a utilizar.

3.3.5 Equipos que se puede compartir

La institución posee varios equipos, en la que se puede conectarlos entre sí para tener acceso y así poder crear una red de área local (LAN).

Configurar una red puede ser mucho más económico de lo que nosotros imaginamos.

A continuación, mencionaremos algunas ventajas para configurar una Red:

Transferencia de archivos

Uso compartido de recursos (impresora)

Posibilidad de comunicación (especialmente si los equipos están apartados).

3.4 TALENTO HUMANO

La realización de esta investigación se hizo gracias a la intervención de las siguientes personas:

3.4.1 En calidad de director de la tesina: Ing. Danilo Barreno que es la persona encargada de dirigir todas las actividades realizadas dentro de la investigación técnica así como también en las tareas realizadas en el área de redes.

3.4.2 En calidad de pares académicos: Dr. Henry Vallejo, Ing. Mónica Bonilla que nos impartió sus conocimientos con respecto a la metodología, en la que nos dedicaron todo el tiempo necesario para la culminación de esta exitosa investigación que culminamos haciendo quedar bien a nuestra Universidad y por ende a nuestra Escuela de Sistemas en la Carrera de Tecnología en Informática Aplicada.

3.4.3 En calidad de investigador. Nosotros como Egresados Olivares Hurtado Edgar Gustavo y Bayas Paredes Sergio Humberto nos encargamos de realizar la investigación, desarrollo de nuestra tesina e **“IMPLEMENTACIÓN DE UNA RED DE ÁREA LOCAL (LAN) EN EL SERVICIO ECUATORIANO DE CAPACITACIÓN PROFESIONAL DE BOLÍVAR (SECAP)”**, previo a la obtención del título de Tecnólogo en Informática Aplicada.

3.4.4 Economía financiera.

Tomando en cuenta la conexión desde el segundo laboratorio hacia el área administrativa con una distancia de 30m para su implementación se adquirió un switch (D-LINK), elemento para la construcción de cableado estructurado en dicha institución educativa (SECAP). Así como también materiales necesarios para su implantación.

3.5 PRESUPUESTO

Proyecto de Inversión

IMPLEMENTACIÓN DE UNA RED DE ÁREA LOCAL (LAN) EN EL SERVICIO ECUATORIANO DE CAPACITACIÓN PROFESIONAL DE BOLÍVAR (SECAP) EN EL AÑO 2009.

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Cámara Digital DV-6800	Unidad	1	250,00	250,00
Computadora Portátil	Unidad	1	480,00	480,00
Caja de Accesorios Of. (Lápiz, borrador, estilete, esferográficos, grapadora, perforadora, etc.)	Unidad	1	25,00	25,00
Hojas	Resma	2	4,50	9,00
Impresora	Unidad	1	65,00	65,00
Internet	Hora	100	0,80	80,00
Cable eléctrico	Metro	30	0,30	9,00
Cable UTP CATG.5(omega)	Metro	200	0,80	160,00
Switch	Unidad	1	63,00	54,00
Conectores RJ 45	Unidad	30	0,12	3.60
Botas	Unidad	30	0,08	2,40
Ponchadora	Unidad	1	13,00	13,00
Canaletas	Unidad	30	2,50	75,00
Tester RJ45-RJ11	Unidad	1	15,00	15,00
Jack de Pared RJ 45	Unidad	15	4,50	67,00
Taladro	Propio			
TOTAL				1308.00

3.6 CONCLUSIÓN

El proyecto cumplió con las expectativas formuladas, de esta manera logrando nuestro objetivo principal; atendiendo a los estándares internacionales vigentes en cuanto a requerimientos en la interconexión de equipos en un ambiente de trabajo reducido y de esta manera obtener todas las potencialidades de una Red LAN, sin dejar de lado los costos de los materiales ya que si estos no son comprendidos y llevados a la práctica, lo básico es saber escoger un tipo de red según las características del lugar a instalar, elegir los protocolos a utilizar y elegir correctamente el sistema operativo adecuado.

Fue importante tener en cuenta el factor económico, intelectual para culminar de forma exitosa el trabajo de investigación propuesto, la misma que servirá de aporte e integración para todos quienes conforman el **Servicio Ecuatoriano de Capacitación Profesional de Bolívar** (SECAP), de esta manera ayudando al desarrollo de la educación.

En base a la investigación realizada para la puesta en marcha de una red, se concluye que:

- La red implementada permite compartir los recursos que están distribuidos en el SECAP.
- La implementación de la red favorecerá grandemente a la población educativa del Servicio Ecuatoriano de Capacitación Profesional.
- La red LAN del SECAP se encuentra habilitada y en pleno funcionamiento, haciendo que los cursos impartidos puedan compartir información fácilmente.

3.7 RECOMENDACIONES

Tomando en cuenta las conclusiones generales se recomienda que:

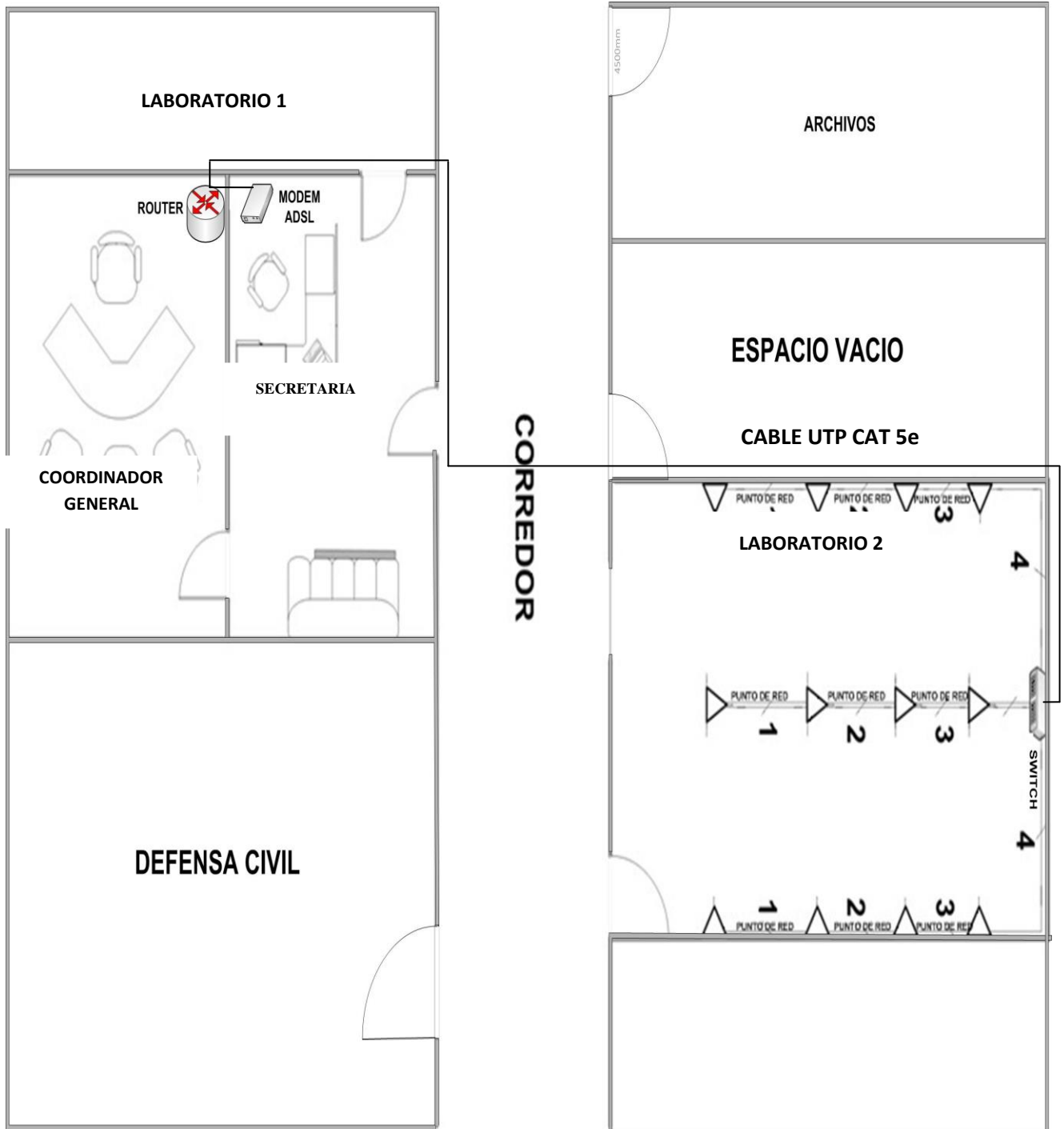
- Tener un inventario actualizado de los recursos con que cuentan y su ubicación física dentro de la Institución.
- El cable utilizado es el UTP Categoría 5e, en caso de deterioro del mismo debería ser reemplazado por uno de iguales características.
- El cableado debe estar recubierto con canaletas, en caso de extender la red se debe mantener los cables recubiertos para evitar accidentes y daños en el mismo lo que imposibilitaría la comunicación y para una mejor presentación.
- El cableado se deberá desarrollar de acuerdo a los estándares establecidos como el T568A o el T568B para cable UTP y conectores RJ-45.
- Lo importante es que deben utilizar materiales de calidad para el aumento de la red, para que en el futuro prevenir inconvenientes, recuerde también, que el cable de categoría 5e de la red es menos susceptible al ruido y a las interferencias.

3.8 BIBLIOGRAFIA

- ✓ Groth David, Toby Skandier, (2005). *Guía del estudio de redes*, Cuarta edición". Sybex, Inc.
- ✓ Alfredo Abad, Mariano Madrid, *Redes de Área Local*, MC Graw Hill
- ✓ William Stallings, (2004). *Comunicaciones y Redes de Computación*, 7ma Edición Prentice Hall.
- ✓ Andrew Tanenbaum, (2003). *Redes de Computadoras*, 4ta Edición Prentice Hall,
- ✓ Enrique Herrera, Enrique Herrera Pérez, (2003). *Tecnologías y Redes de Transmisión de Datos*.
- ✓ Kioskea. (2008). *El concepto de redes disponible*. Documento en línea disponible en: <http://es.kioskea.net/contents/initiation/concept.php3>
- ✓ Mellado Alejandro, (2003). *Redes de Computadores: Topologías*. Págs. 20-21. Documento en línea disponible en: <http://www.inf.uct.cl/~amellado/archivos/redes1.pdf>
- ✓ Soto, Miguel, (2009). *Protocolos TCP-IP.* Documento en línea disponible en: <http://usuarios.lycos.es/janjo/janjo1.html>
- ✓ Castro, (2003). *Teleinformática: Medios de Transmisión*. Documento en línea disponible en: <http://castronauta.iespana.es/teleinformatica.htm>
- ✓ Barajas Saulo,(2001). *Protocolos TCP-IP.* Documento en línea disponible en: <http://www.saulo.net/pub/tcpip/b.htm#2-7>
- ✓ García Alejandro, (2009). *Estándares de Red*.Documento en línea disponible en: <http://www.faces.ula.ve/~ieac/manual/comand.html>
- ✓ Ureña, Héctor, y Juan Rodríguez. *Protocolos de red*. Documento en línea disponible en: http://www.gobiernodecanarias.org/educacion/conocernos_mejor/paginas/protocol1.htm
- ✓ Olivares Mónica, (2002). *Manual de redes: topologías de redes, tipos de redes*. Documentos en línea disponibles en: http://genesis.uag.mx/edmedia/material/comuelectro/uni1_2_7.cfm
- ✓ Xuletas, (2009). *Tipos de Redes*. Documento en línea disponible en: <http://www.xuletas.es/ficha/tipos-de-redes-2>

ANEXOS

Anexo N° 1
Plano de la Institución (SECAP)



(Fig. 37) Plano general de la red LAN en el SECAP

CERTIFICACIÓN SECAP



Guaranda, 11 de Noviembre de 2011

CERTIFICACION

A petición verbal del interesado el Servicio Ecuatoriano de Capacitación Profesional SECAP Guaranda, CERTIFICA QUE: el Sr. EDGAR GUSTAVO OLIVARES HURTADO y SERGIO HUMBERTO BAYAS PAREDES realizaron una red de área local LAN en nuestra Institución colaborando así para brindar un mejor servicio a la comunidad Bolivarenses.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad, facultando al interesado hacer uso del presente como a bien tuviere.

Sra. Diana Urbina.
SECRETARIA SECAP BOLIVAR

