

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE TECNOLOGÍA
CARRERA DE ELECTRONICA Y TELECOMUNICACIONES



**“DISEÑO DE RED LAN PARA PREDIOS DEL COLEGIO DON
BOSCO”**

Proyecto de Grado presentado para obtener el Grado de Licenciatura

POR: SERGIO JUSTO MAMANI ANAVE

TUTOR: JOSÉ ARTURO MARÍN THAMES

LA PAZ - BOLIVIA

Septiembre, 2018

DEDICATORIA

A mi madre Dominga:

Por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien.

A mi padre Justo:

Por los ejemplos de perseverancia y trabajo que me inculco siempre, por el valor mostrado para salir adelante.

RESUMEN

El siguiente proyecto es un informe que describe el diseño de una Red de Área Local (LAN) para el colegio Don Bosco ubicado en la ciudad de La Paz Bolivia, en el contenido del informe detalla la optimización de la red mediante la creación de VLANS, que es un método para crear redes lógicas independientes dentro de una misma red física. Son útiles para reducir el tamaño del dominio de difusión y ayudan en la administración de la red, está dividida en tres grupos o sub redes que son ; administrativo, docentes estudiantes .

Se recopiló información acerca del colegio a través del administrador del colegio el Sr. Francisco Cerruto, que nos sirve como orientación para realizar la propuesta de la elaboración del diseño de red para optimizar recursos, misma que se determina según la cantidad del alumnado, personal docente y administrativo. El proyecto tiene como objetivo diseñar una RED LAN por medios guiados e inalámbricos para predios del colegio Don Bosco y así contribuir con una propuesta de optimizaciones la red, aprovechando los recursos disponibles que permitan desarrollar sus actividades sin ningún inconveniente.

El documento se realizó mediante el método tecnológico de la investigación y se desarrolla posteriormente en cinco capítulos. El primer capítulo contiene el referente introductorio donde describe las actividades del colegio y los objetivos a realizarse; el segundo presenta antecedentes de la investigación donde se hace referencia a proyectos similares, allí se analiza la referencia contextos en los escenarios mundial, nacional y local también se muestra conceptos y fundamentos de redes necesarios para la elaboración del proyecto, el tercer capítulo detalla la ingeniería del proyecto en el cual se realiza el diseño arquitectura y gestión de red , el cuarto capítulo presenta costos y materiales que se usaran para realizar el proyecto , el ultimo capitulo son las conclusiones y recomendaciones encaminadas a la solución y mejoramiento de la institución donde fue posible realizar el proyecto.

INDICE

PORTADA	I
DEDICATORIA	II
RESUMEN	III
INDICE	Iv

CAPITULO I GENERALIDADES

	Pág.
1.1 Introducción.....	1
1.2 Planteamiento del problema.....	1
1.3 Objetivos	2
1.3.1 Objetivo general.....	2
1.3.2 Objetivo específico	2
1.4 Justificación del proyecto.....	2
1.5 Delimitación.....	3
1.5.1 Alcances.....	3
1.5.2 Limites.....	3
1.6 Metodología.....	3
1.7 Marco contextual.....	4

CAPITULO II

FUNDAMENTO TEORICO

2.0.1	Antecedentes de la investigación.....	9
2.1	Introducción a redes.....	9
2.2	Concepto de redes de computadoras.....	10
2.3	Computador.....	11
2.4	Red Informática.....	12
2.5	Dispositivos de red.....	13
2.5.1	Dispositivos de usuario final.....	13
2.5.2	Dispositivos de red.....	13
2.6	Swich.....	13
2.7	Modem ADSL.....	15
2.8	Router inalámbrico.....	16
2.9	Topología de una red.....	17
2.9.1	Topología en anillo.....	18
2.9.2	Topología en bus.....	20
2.9.3	Topología en estrella.....	21
2.9.4	Topología en estrella pasiva.....	24
2.9.5	Topología en estrella activa.....	24
2.9.6	Topología en árbol.....	24
2.10	Topología lógica.....	26
2.10.1	Topología Anillo – Estrella.....	26
2.10.2	Topología Bus-Estrella.....	26
2.11	Tipos de redes.....	27
2.11.1	Redes de Área Local.....	28
2.11.2	Redes de Área Extensa.....	28
2.11.3	Redes de Área Metropolitana.....	29
2.11.4	Redes Inalámbricas.....	30
2.11.5	Componentes y Topologías de una Red Inalámbrica.....	31

2.12	Protocolos de redes.....	35
2.13	Modelo OSI.....	36
2.14	Protocolo TCP/IP.....	43
2.15	Estructura TCP/IP.....	45
2.16	Medios de transmisión guiados.....	46
2.16.1	Par trenzado.....	47
2.16.2	Cable STP y FTP.....	48
2.16.3	UTP categoría 5e y categoría 6.....	49
2.17	Materiales para cableado de red.....	51
2.18	Normas y Estándares de Red.....	57

CAPITULO III

INGENIERIA DEL PROYECTO

3.1	Diseño de la Red LAN.....	59
3.2	Arquitectura de la Red LAN.....	59
3.2	Gestión de la Red LAN.....	60
3.4	Servicios de la Red LAN.....	60
3.5	Calculo de trafico estimado.....	61
3.5.1	Cálculo estimado para usuarios conectados.....	62
3.5.2	Criterio de ancho de banda contratado.....	62
3.5.3	Conexión con el ISP.....	64
3.6	Diseño practico / experimental.....	65
3.6.1	Diseño del plano y distribución de la red.....	66
3.6.2	Diseño basado en cobertura.....	72
3.7	Pasos para el diseño y configuración en packet tracer.....	73

3.8	Diseño de topología de la red.....	74
3.9	Configuraciones realizadas en los ROUTER y SWITCHS.....	75
3.10	Distribución de la Red.....	83
3.11	Elección del recorrido.....	84
3.12	Colocación de Ductos.....	85
3.13	Tendido de Cable UTP.....	86
3.14	Montaje y armado del Rack de Comunicaciones y Patch Panel.....	87
3.15	Fijación de las Rosetas y el Patch Panel.....	88
3.16	Conexión del Switch con el Patch Panel.....	89
3.17	Pruebas de Continuidad (Punto-Punto).....	89

CAPITULO IV

COSTOS

4.1	Costos.....	90
4.2	Justificación de materiales a emplear.....	92

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1	Conclusiones.....	93
5.2	Recomendaciones.....	93
5.2	Referencias bibliográficas.....	94

INDICE DE FIGURAS Y TABLAS

Figura 1: Primer Bloque de colegio Don Bosco	7
Figura 2: Segundo Bloque de colegio Don Bosco	7
Figura 3: Primer Bloque de colegio Don Bosco El Prado	8
Figura 4: Gabinete de swich para piso administrativo	8
Figura 5: Redes de Computadoras.....	10
Figura 6: Computador.....	11
Figura 7: Red de computadoras.....	12
Figura 8: Switch.....	13
Figura 9: Modem ADSL.....	15
Figura 10: Router inalámbrico.....	16
Figura 11: Topología en anillo.....	19
Figura 12: Topología en bus.....	21
Figura 13: Topología en estrella.....	23
Figura 14: Topología de Árbol.....	26
Figura 15: Topología física estrella, Topología lógica anillo.....	27
Figura 16: Redes de Área Extensa (WAN).....	28
Figura 17: Redes de Área Metropolitana (MAN).....	30
Figura 18: Redes Inalámbricas.....	31
Figura 19: Antena direccional.....	32
Figura 20: Antena omnidireccionales.....	33
Figura 21: Acces Point.....	33
Figura 22: Modelo OSI.....	43
Figura 23: Protocolo TCP/IP.....	44
Figura 24: Cable Par Trenzado.....	48
Figura 25: Cable STP.....	48
Figura 26: Cable FTP.....	49
Figura 27: Cable UTP.....	49

Figura 28: Cable UTP Categoría 6.....	50
Figura 29: Pinza telefónica para RJ45.....	51
Figura 30: Herramienta de presión (ponchadora).....	52
Figura 31: Generador de tonos.....	52
Figura 32: Multímetro.....	53
Figura 33: Conector RJ-45.....	54
Figura 34: Grimpadora.....	54
Figura 35: Tarjeta de red.....	55
Figura 36: Switch de 24 puertos.....	55
Figura 37: Arquitectura de la Red.....	59
Figura 38: Grafico de gestión de Red.....	60
Figura 39: Servicios de Red.....	61
Figura 40: Diagrama practico experimental.....	65
Figura 41: Diseño de plano y distribución de red, planta baja primer bloque.....	66
Figura 42: Diseño de plano y distribución de red, primer piso, primer bloque.....	67
Figura 43: Diseño de plano y distribución de red, segundo piso, primer bloque..	68
Figura 44: <i>Diseño de plano y distribución de red, tercer piso B1 laboratorio de computación.....</i>	69
Figura 45: Diseño de plano y distribución de red, primer piso segundo bloque aulas 1-4.....	70

Figura 46: Diseño de plano y distribución de red, segundo piso segundo bloque aulas de 5-8.....	71
Figura 47: Distribución de cobertura de red.....	72
Figura 48: Diagrama de procedimientos en packet tracer.....	73
Figura 49: Diseño de Topología de la red.....	74
Figura 50: Distribución de red.....	83
Figura 51: Conexión de patch cort en switch.....	84
Figura 52: Distribución de red en escalerillas.....	84
Figura 53: Distribución de red y peinado de cables.....	85
Figura 54: Distribución de red.....	85
Figura 55: Tendido de Cable UTP.....	86
Figura 56: Montaje y armado del Rack de Comunicaciones y Patch Panel.....	87
Figura 57: Fijación de las Rosetas.....	88
Figura 58: Pruebas de Continuidad (Punto-Punto).....	89
Tabla 1: Pila de protocolos.....	46
Tabla 2: Medios de transmisión.....	47
Tabla 3: Calculo de tráfico de datos.....	63
Tabla 4: Materiales para el diseño del proyecto.....	91
Tabla 5: Costo de servicio de internet.....	91

1.1 INTRODUCCION

Las Instituciones educativas alrededor del mundo tratan constantemente de dar a sus estudiantes calidad en la educación, es por ello que se opta en el Internet y otras tecnologías avanzadas, quienes desarrollan un papel importante en las diferentes instituciones educativas para brindar una mejor educación. Si no se utiliza la correcta tecnología para acceder a conexiones de alta velocidad puede resultar bastante costoso y no accesible en los centros educativos, tal es el caso de las líneas telefónicas dedicadas o el servicio del cable, es por ello la necesidad de analizar otras alternativas tecnológicas.

Las organizaciones buscan constantemente nuevas formas de atender a sus clientes con el mejor servicio y cuidado posible. Las empresas innovadoras de salud hoy en día usan el Internet y otras tecnologías para llegar a nuevos mercados, incrementar ingresos y reducir gastos. Existe aún una sustancial minoría de la población mundial que carece del acceso a los más elementales medios de comunicación. Estas carencias han impulsado diferentes tecnologías para poder comunicarse, como alternativa para cubrir este vacío y proveer servicios de telefonía o acceso de Internet de alta velocidad en áreas geográficas carentes de servicios.

Es por ello que es de mucha importancia tener una arquitectura de red cableada e inalámbrica, ya que careciendo de un diseño adecuado no se llegaría a obtener buenos resultados.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El Colegio Don Bosco a lo largo de su funcionamiento formando estudiantes de nivel primario y secundario. Ha sido una aspiración de sus autoridades y estudiantes, el contar con una RED LAN optima y adecuada a la comunidad estudiantil, tanto en laboratorios de computación como en diferentes ambientes administrativos y contar con una red inalámbrica. Se identificó que la red montada no está siendo óptimamente administrada, ya que inicialmente esta red no ha sido implementada sobre un análisis profundo que abarque cobertura estudiantil, accesos administrativos, gestión de

equipos, sino solamente ha sido implementada para acceso de los estudiantes y apoyar sus estudios académicos, pero el mismo no cubre las expectativas del alumnado, lo cual permite formular un estudio para el “desarrollo de un red LAN con los equipos a utilizar y que estén acorde a los requerimientos de la institución”.

1.3 OBJETIVOS DEL PROYECTO

1.3.1 Objetivo general

Diseñar una Red LAN por medios guiados e inalámbricos para predios del colegio Don Bosco.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Diseñar la topología Red LAN cableada e inalámbrica de acuerdo a la infraestructura del colegio Don Bosco.
- Facilitar el acceso de Internet a la comunidad estudiantil para fortalecer los estudios académicos.
- Diseñar servicios, Voz Ip en la red
- Diseñar servicio de correo electrónico en la red
- Identificar y seleccionar los recursos necesarios para la Implementación de la Red, acorde a las necesidades del colegio.
- Estimar el cálculo de tráfico para determinar en Ancho de Banda ideal.
- Definir el presupuesto necesario para el diseño de Red.

1.4 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La comunidad estudiantil hoy en día accede al internet por distintos equipos como ser computadoras de escritorio, computadoras portátiles y dispositivos móviles, mediante estos dispositivos los estudiantes se comunican e interactúan y también es un medio de complementación estudiantil.

Se proyecta realizar una investigación para diseñar una red inalámbrica para el acceso a internet, el cual favorecerá el desarrollo académico de los estudiantes y a la comunidad estudiantil.

1.5 DELIMITACION

1.5.1 Alcances

El sistema tendrá los siguientes módulos:

- Administración de Red para el Colegio Don Bosco.
- Cada usuario tendrá una contraseña para acceder al servicio de wi fi
- Cada grupo de usuarios tendrá acceso a diferentes anchos de banda.
- El área de cobertura de la red será dentro de la infraestructura del colegio

1.5.2 Limites

El sistema tiene los siguientes límites:

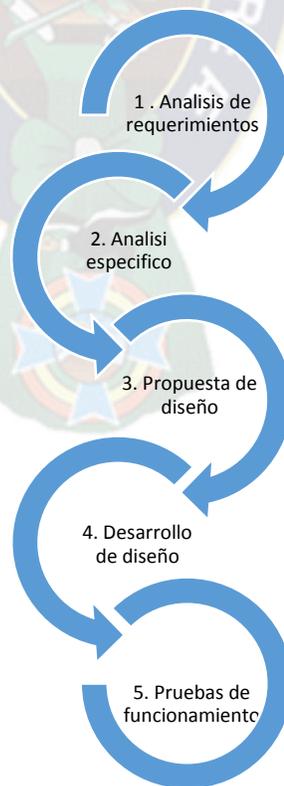
- La cobertura Red WI FI solo estará en predios del colegio Don Bosco
- El acceso a contenido multimedia y redes sociales estará restringidos para algunos grupos de usuarios.

1.6 METODOLOGÍA

La metodología empleada para el desarrollo del proyecto es la metodología tecnológica, que es la actividad que a través de la aplicación del método científico, está encaminada a descubrir nuevos conocimientos (investigación básica), a la que posteriormente se le buscan aplicaciones prácticas (investigación aplicada) para el diseño o mejoramiento de un producto, proceso industrial o maquinaria y equipo.

1.6.1 Protocolo de la investigación tecnológica

1. Identificación de la Problema
2. Formulación del problema de investigación
3. Investigación del objetivo de la investigación
4. Identificación del campo específico de la investigación
5. Formulación del objetivo de la investigación
6. Formulación de la hipótesis de la investigación
7. Elaboración del modelo teórico-conceptual
8. Formulación del título de la investigación
9. Tareas, cronograma y presupuesto



1.7 MARCO CONTEXTUAL

COMUNIDAD EDUCATIVA PASTORAL DON BOSCO EL PRADO

El 2 de marzo se comienza en la paz el taller de carpintería y en los siguientes días los talleres de sastrería y zapatería. Dos años más tarde comenzara la primera imprenta con su trabajo de aprendizaje y producción educativa. Volviendo al año de llegada, el 7 de agosto recepción de los primeros internos después de las adaptaciones del edificio y en el acto oficial el director D. Luis Costamagna señala que el incremento de alumnos y oratorios alcanza al número de dos mil. Al finalizar octubre del mismo año se tuvieron los exámenes de los alumnos de Artes y Oficios con tribunal presidido por distinguidos personajes de la ciudad, incluido el secretario de la universidad. Grandes elogios en la prensa y días después acto académico con premiación a los estudiantes. Antes de concluir el año llegaron los instrumentos para la banda. En el mismo año se celebró por todo lo alto la fiesta de María Auxiliadora. Ya en el primer año de vida salesiana se evidencia la educación integral, al estilo de Don Bosco: estudio, aprendizaje técnico, alegría en los patios, recreaciones teatrales, música y canto.

En 1942 con el empeño de P. Alberto Aramayo y el P. Alejandro Michalski se comenzó la secundaria para externos, es decir el colegio propiamente dicho porque hasta la fecha solo funcionaba Arte y Oficios con el apoyo de la sección elemental y solo para internos. Con el desarrollo del colegio y de la producción de la imprenta se comenzó la librería entonces ubicada donde ahora está la entrada al cine. Y el cine posteriormente también nació con intención educativa.

En aumento progresivo del colegio, el año 1970 con el desarrollo de la sección fiscal que luego sería Escuelas populares Don Bosco, obligo a trasladar los talleres a la obra de Don Bosco de El Alto y más tarde también la editorial y la imprenta. Mientras tanto el colegio introdujo las especialidades técnicas con salida de técnico medio haciendo las primeras experiencias del Bachillerato Humanístico Técnico. La demanda de las familias y la ubicación del colegio, antes a las afueras de la ciudad y ahora en el corazón del Prado, provocaron el crecimiento del alumnado hasta llegar a

los 4200 estudiantes de ambos sexos. Es bueno recordar todo esto porque esta comunidad fue la madre de todas las obras salesianas de Bolivia.

A. Visión del colegio Don Bosco

El colegio Don Bosco logra ser un referente educativo pastoral en el ámbito nacional, eclesial y de la Familia Salesiana; porque presta, al estilo de Don Bosco, un servicio educativo pastoral de calidad a la comunidad y al entorno social, privilegia a los menos favorecidos y facilita la realización personal de sus destinatarios y su integración digna en la vida social, económica, cultural y religiosa contribuyendo a una sociedad más justa y feliz.

B. Misión del colegio Don Bosco

Desarrollar un proyecto educativo de calidad adecuado a las necesidades reales de los destinatarios, según la normativa vigente del país y el estilo educativo de Don Bosco, que promueva su realización personal trascendente y la transformación de la sociedad.

C. Finalidad del colegio Don Bosco El Prado

La finalidad del colegio Don Bosco es promover la formación integral de la persona como ciudadano honrado y buen cristiano.

Valora a la persona como centro de la acción educadora y la considera en su totalidad y como centro de unidad de todo el dinamismo existencial.

La motivación fundamental de la acción educativa es el crecimiento del estudiante en la fe. En torno a esa finalidad es jerarquizar todas las acciones de la comunidad educativa pastoral. La fe es el núcleo unificador de la persona y el motor de su dinamismo, el origen de su armonía y alegría, y Cristo es el centro de la fe.

D. Primer bloque en el colegio Don Bosco



Figura 1: Primer Bloque de colegio Don Bosco

Fuente: Agenda Estudiantil Don Bosco Pág. 2

E. Segundo bloque del colegio Don Bosco



Figura 2: Segundo Bloque de colegio Don Bosco

Fotografía de: Sergio Mamani Anave Colegio Don Bosco.2017

F. Primer bloque de colegio Don Bosco en av. Mariscal Santa Cruz (Prado)



Figura 3: Primer Bloque de colegio Don Bosco El Prado

Fotografía de: Sergio Mamani Anave Colegio Don Bosco.2017

G. Primer Piso de colegio Don Bosco Oficinas Administrativas



Figura 4: Gabinete de swich para piso administrativo

Fotografía de: Sergio Mamani Anave Colegio Don Bosco.2017

CAPITULO II

FUNDAMENTO TEORICO

2 FUNDAMENTO TEORICO

2.0.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Un primer trabajo corresponde a Victor Diaz, que titula “ESTUDIO, DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA RED MIXTA (alámbrica e inalámbrica) PARA UNA ÁREA RESIDENCIAL DEL CAMPUS GUSTAVO GALINDO V.”(Tesis, Facultad de ingeniería eléctrica y computación, Escuela politécnica del litoral, 2006).

Segundo trabajo corresponde a Jorge Augusto González Solórzano titulado “DISEÑO DE UN PROVEEDOR DE SERVICIO DE INTERNET INALAMBRICO”, Universidad Técnica Particular De Loja Escuela De Ciencias De La Computación Quito, 2010

2.1 Introducción a redes

Cada uno de los tres siglos pasados ha estado dominado por una sola tecnología. El Siglo XVIII fue la etapa de los grandes sistemas mecánicos que acompañaron a la Revolución industrial. El siglo XIX fue la época de la máquina de vapor. Durante el Siglo XX, la tecnología clave ha sido la recolección, procesamiento y distribución de Información. Entre otros desarrollos, la instalación de redes telefónicas en todo el Mundo, la invención de la radio y la televisión, al nacimiento y crecimiento sin Precedente de la industria de las computadoras, así como a la puesta en órbita de los Satélites de comunicación. A medida que crecen las habilidades para recolectar, procesar y distribuir información, la demanda de más sofisticados procesamientos de Información crece todavía con mayor rapidez.

La industria de computadoras ha mostrado un gran progreso en muy corto Tiempo. El viejo modelo de tener un solo computador para satisfacer todas las necesidades de cálculo de una organización, se está reemplazando con rapidez por otro que considera un número grande de computadoras separados, pero interconectados, que efectúan el mismo trabajo. Estos sistemas, se conocen con el nombre de redes de computadoras.

2.2 Concepto Redes de Computadoras

Una red es una serie de ordenadores y otros dispositivos conectados por cables entre sí. Esta conexión les permite comunicarse entre ellos y compartir información y recursos. Las redes varían en tamaño; pueden reducirse a una oficina o extenderse globalmente. Una red conectada en un área limitada se conoce como Red de área local (LAN). Una LAN está contenida a menudo en una sola ubicación. Una Red de área extensa (WAN) es un grupo de dispositivos, o varias LAN, conectados en una área geográficamente mayor, a menudo por medio de líneas telefónicas u otro formato de cableado como puede ser una línea dedicada de alta velocidad, fibra o enlace vía satélite. Una de los mayores ejemplos de WAN es la propia Internet.



Figura 5: Redes de Computadoras

Fuente: <https://blogdeshark.wordpress.com>

2.1 Computador

Un computador es una máquina que está diseñada para facilitarnos la vida. En muchos países se le conoce como computadora u ordenador, pero todas estas palabras se refieren a lo mismo.

Esta máquina electrónica nos permite desarrollar fácilmente múltiples tareas que ahora hacen parte de nuestra vida cotidiana, como elaborar cartas o una hoja de vida, hablar con personas de otros países, hacer presupuestos, jugar y hasta navegar en internet.

Nuestro computador hace esto procesando datos para convertirlos en información útil para nosotros.

Una computadora o un computador, (del latín computare - calcular-), también denominada ordenador (del francés ordinateur, y éste del latín ordinator), es una máquina electrónica que recibe y procesa datos para convertirlos en información útil.



Figura 6: Computador

Fuente: <http://xn--soar-con-e3a.com/>

2.2 Red Informática

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

Respecto a la estructura física, los modos de conexión física, los flujos de datos, una red la constituyen dos o más ordenadores que comparten determinados recursos, sea hardware (impresoras, sistemas de almacenamiento.) o sea software (aplicaciones, archivos, datos). Una red cuando se encuentran involucrados un componente humano que comunica, un componente tecnológico (ordenadores, televisión, telecomunicaciones) y un componente administrativo (institución o instituciones que mantienen los servicios). Una red, son varios ordenadores conectados, la constituyen varias personas que solicitan, proporcionan e intercambian experiencias e informaciones a través de sistemas de comunicación.

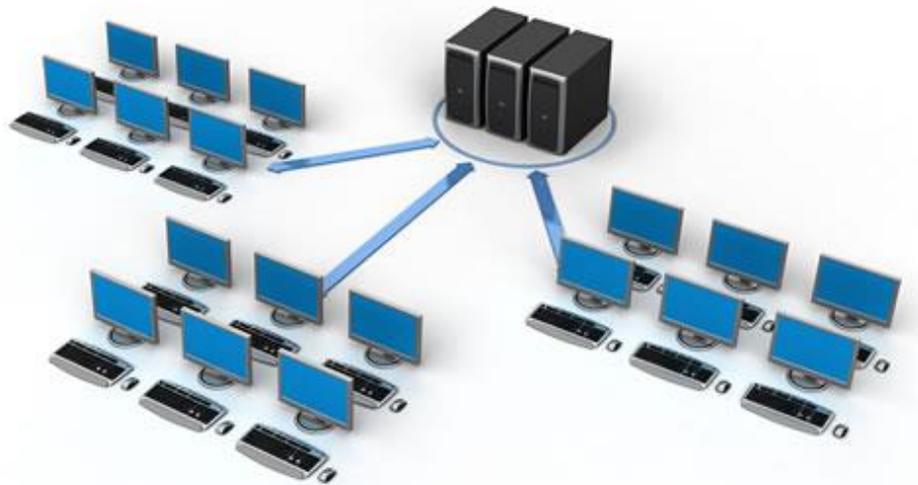


Figura 7: Red de computadoras

Fuente: <http://www.nextpyme.com/montaje-de-redes/>

2.3 Dispositivos de red

Los equipos que se conectan de forma directa a un segmento de red se denominan dispositivos. Estos dispositivos se clasifican en dos grupos:

2.5.1 Dispositivos de usuario final

Son aquellos dispositivos que conectan a los usuarios con la red también se conocen con el nombre de host (estación de trabajo). Los dispositivos de usuario final incluyen los computadores, impresoras, escáneres y demás dispositivos que brindan servicios directamente al usuario.

2.5.2 Dispositivos de red

También conocidos como Elementos Activos, son dispositivos que se encargan de transportar los datos que deben transferirse entre dispositivos de usuarios final. Los dispositivos de red son todos aquellos que se conectan entre sí a los dispositivos de usuario final, posibilitando su intercomunicación.

2.4 Swich



Figura 8: Swich

Fuente: <http://redes-jhair.blogspot.com/>

Un switch es un dispositivo de hardware, que también es conocido como conmutador, utilizado para establecer interconexiones en redes informáticas.

En pocas palabras, es un aparato que se utiliza para filtrar y encaminar paquetes de datos entre segmentos de redes locales y ofrecer conexión a los equipos que conforman una subred LAN.

El switch opera en la capa de enlace del modelo OSI, siendo completamente independiente de los protocolos que se ejecutan en las capas superiores de la red. Tiene la capacidad de escuchar todos los puertos y construir tablas para realizar un mapeo de las direcciones MAC, con el puerto a través del cual se pueden alcanzar estas direcciones.

El switch o conmutador opera de manera similar a una pequeña central telefónica. Cada vez que un host envía un mensaje a un segmento de red en donde se encuentra el conmutador, dicho mensaje será leído por el conmutador y enviado directamente al equipo que corresponda, de esta manera, se limita las colisiones de red.

En resumen, el switch encamina los paquetes de acuerdo a la dirección MAC de destino, ofreciendo el servicio al equipo que lo solicitó, trabajando de manera eficiente.

Por lo general, el switch o conmutador es utilizado para ofrecer servicio de red e Internet a un grupo de equipos alejados de la red principal (subred) y para establecer comunicaciones entre segmentos de redes, sin minimizar la calidad de flujo de información entre los equipos que forman parte de dicha red

2.7 Modem ADSL



Figura 9: Modem ADSL

Fuente: <http://definicion.de/adsl/>

ADSL es una clase de tecnología que permite la conexión a Internet mediante el uso de la línea telefónica tradicional, transmitiendo la información digital de modo analógico a través del cable de pares simétricos de cobre. Dicho de otro modo: el usuario se conecta a la Red utilizando su línea telefónica, pero con banda ancha (a diferencia de las viejas conexiones a Internet de tipo dial-up, que usaban un módem para transmitir los datos).

En el caso de la conexión ADSL, un enrutador se encarga de modular las señales con los datos en una banda de frecuencias que resulta más alta que la banda que se emplea en las comunicaciones telefónicas. Un filtro, por otra parte, permite que las señales no sufran distorsiones, separando las señales ya moduladas de la señal telefónica.

La conectividad ADSL, de este modo, trabaja con tres canales de comunicación en el mismo cable. Un canal permite la descarga de los datos, otro se emplea para el envío de los datos y un tercer canal posibilita el desarrollo de las comunicaciones telefónicas convencionales.

La línea ADSL es “asimétrica” ya que la capacidad de descarga es superior a la capacidad de subida de los datos. Esto se debe a un aprovechamiento de los recursos que está vinculado al comportamiento habitual de los usuarios de Internet, que suelen descargar más datos de los que envían a la red.

2.8 Router inalámbrico



Figura 10: Router inalámbrico

Fuente: <http://culturacion.com/>

Un router inalámbrico o ruteador inalámbrico es un dispositivo que realiza las funciones de un router, pero también incluye las funciones de un punto de acceso inalámbrico. Se utiliza comúnmente para proporcionar acceso a Internet o a una red informática. No se requiere un enlace por cable, ya que la conexión se realiza sin cables, a través de ondas de radio. Puede funcionar en una LAN cableada (local area network), en una LAN sólo-inalámbrica (WLAN), o en una red mixta cableada/inalámbrica, dependiendo del fabricante y el modelo.

Los routers inalámbricos, son pequeños equipos especialmente diseñados para trabajar sin sistemas de cables y ofrecer conexión de red a un ordenador o a un grupo de ordenadores.

Estos dispositivos, están compuestos por una entrada de cable que los conecta a la red y un sistema de antena que realiza el enlace inalámbrico de los equipos que se requiere conectar al servicio de Internet o, a la red interna de una empresa, institución u hogar, según sea el caso.

El objetivo principal del router inalámbrico, es enviar información de un computador a otro, evitando el molesto sistema de cableado y compartiendo de manera efectiva y simple, servicios como conexión a Internet o a red entre varios equipo a la vez, con un solo dispositivo.

2.9 Topología de una red

La topología de una red define únicamente la distribución del cable que interconecta los diferentes computadores, es decir, es el mapa de distribución del cable que forma la Intranet. Define cómo se organiza el cable de las estaciones de trabajo. A la hora de instalar una Red, es importante seleccionar la topología más adecuada a las necesidades existentes. Hay una serie de factores a tener en cuenta a la hora de decidirse por una topología de Red concreta, y son las siguientes:

- La distribución de los equipos a interconectar.
- El tipo de aplicaciones que se van a ejecutar.
- La inversión que se quiere hacer.
- El coste que se quiere dedicar al mantenimiento y actualización de la red local.
- El tráfico que va a soportar la red local.
- La capacidad de expansión. Se debe diseñar una intranet teniendo en cuenta la escalabilidad.

- La arquitectura de una Red engloba:
- La topología.
- El método de acceso al cable.
- Protocolos de comunicaciones.

Actualmente la topología está directamente relacionada con el método de acceso al cable, puesto que éste depende casi directamente de la tarjeta de red y ésta depende de la topología elegida.

2.9.1 Topología en anillo

Una red en anillo es una topología de red en la que cada estación tiene una única conexión de entrada y otra de salida. Cada estación tiene un receptor y un transmisor que hace la función de traductor, pasando la señal a la siguiente estación.

En este tipo de red la comunicación se da por el paso de un token o testigo, que se puede conceptualizar como un cartero que pasa recogiendo y entregando paquetes de información, de esta manera se evitan eventuales pérdidas de información debidas a colisiones.

En un anillo doble (Token Ring), dos anillos permiten que los datos se envíen en ambas direcciones (Token passing). Esta configuración crea redundancia (tolerancia a fallos).

Ventajas

- El sistema provee un acceso equitativo para todas las computadoras.
- El rendimiento no decae cuando muchos usuarios utilizan la red.
- Arquitectura muy sólida.
- Facilidad para la fluidez de datos.
- Sistema operativo caracterizado con un único canal

Desventajas

- Longitudes de canales (si una estación desea enviar a otra, los datos tendrán que pasar por todas las estaciones intermedias antes de alcanzar la estación de destino).
- El canal usualmente se degradará a medida que la red crece.
- Difícil de diagnosticar y reparar los problemas.
- Si se encuentra enviando un archivo podrá ser visto por las estaciones intermedias antes de alcanzar la estación de destino.
- La transmisión de datos es más lenta que en las otras topologías (Estrella, Malla, Bus, etc), ya que la información debe pasar por todas las estaciones intermedias antes de llegar al destino.

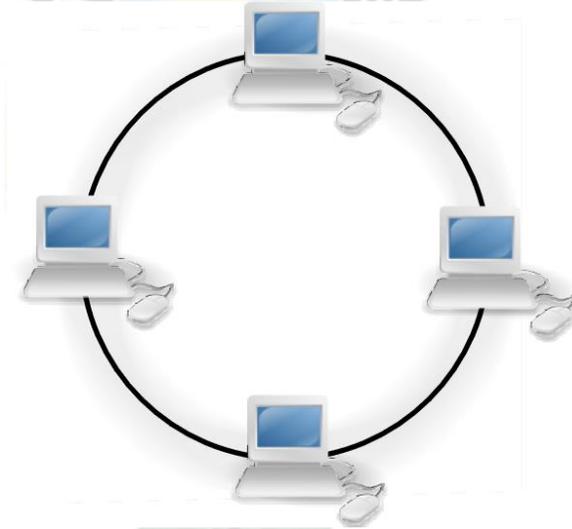


Figura 11: Topología en anillo

Fuente: <http://culturacion.com/topologia-de-red-malla-estrella>

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.

2.9.2 Topología en bus

Una Red o topología en forma de Bus o Canal de difusión es un camino de comunicación bidireccional con puntos de terminación bien definidos. Cuando una estación transmite, la señal se propaga a ambos lados del emisor hacia todas las estaciones conectadas al Bus hasta llegar a las terminaciones del mismo. Así, cuando una estación transmite su mensaje alcanza a todas las estaciones, por esto el Bus recibe el nombre de canal de difusión. Otra propiedad interesante es que el Bus actúa como medio pasivo y por lo tanto, en caso de extender la longitud de la red, el mensaje no debe ser regenerado por repetidores (los cuales deben ser muy fiables para mantener el funcionamiento de la red). En este tipo de topología cualquier ruptura en el cable impide la operación normal y es muy difícil de detectar. Por el contrario, el fallo de cualquier nodo no impide que la red siga funcionando normalmente, lo que permite añadir o quitar nodos a la red sin interrumpir su funcionamiento.

Los extremos del cable se terminan con una resistencia de acople denominada terminador, que además de indicar que no existen más ordenadores en el extremo, permiten cerrar el bus por medio de un acople de impedancias.

- Cada nodo escucha todo el tráfico sobre la red y toma solo los datos dirigidos a él.
- La conexión y desconexión de nodos no requiere dividir el bus.
- Los nodos defectuosos no afectan la operación del resto de la red.

- Un solo medio de comunicación

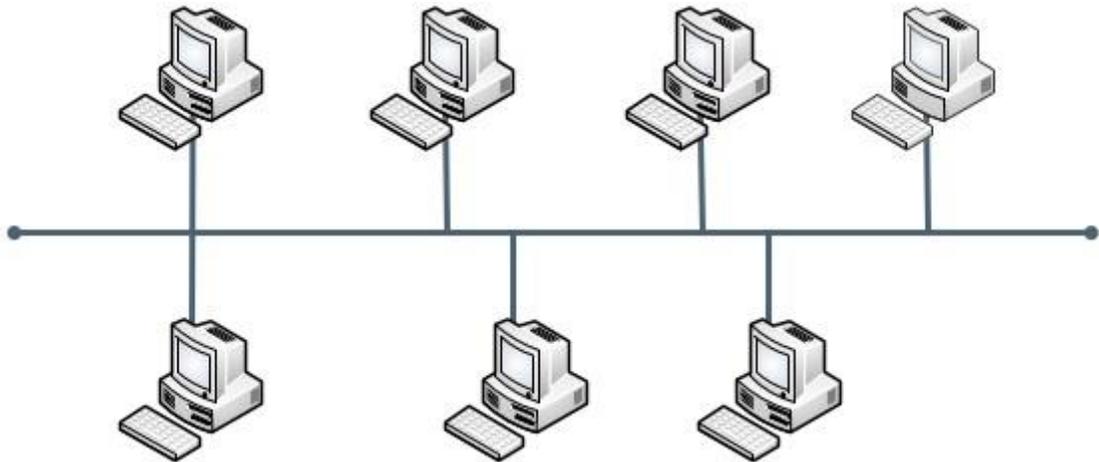


Figura 12: Topología en bus

Fuente: <https://topologiayredes.wordpress.com/>

2.9.3 Topología en estrella

Una red en estrella es una red en la cual las estaciones están conectadas directamente a un punto central y todas las comunicaciones se han de hacer necesariamente a través de éste.

Dado su transmisión, una red en estrella activa tiene un nodo central activo que normalmente tiene los medios para prevenir problemas relacionados con el eco.

Se utiliza sobre todo para redes locales. La mayoría de las redes de área local que tienen un enrutador (router), un conmutador (switch) o un concentrador (hub) siguen esta topología. El nodo central en estas sería el enrutador, el conmutador o el concentrador, por el que pasan todos los paquetes.

Ventajas

- Tiene los medios para prevenir problemas.
- Si una PC se desconecta o se rompe el cable solo queda fuera de la red esa PC.
- Fácil de agregar, reconfigurar arquitectura PC.
- Fácil de prevenir daños o conflictos.
- Permite que todos los nodos se comuniquen entre sí de manera conveniente.
- El mantenimiento resulta más económico y fácil que la topología bus

Desventajas

- Si el nodo central falla, toda la red se desconecta.
- Es costosa, ya que requiere más cable que las topologías bus o anillo.
- El cable viaja por separado del hub a cada computadora
- La topología estrella es una de las topologías más populares de un LAN (Local Área Network). Es implementada conectando cada computadora a un Hub central. El Hub puede ser Activo, Pasivo o Inteligente. Un hub activo es solo un punto de conexión y no requiere energía eléctrica. Un Hub activo (el más común) es actualmente un repetidor con múltiples puertos; impulsa la señal antes de pasarla a la siguiente computadora. Un Hub Inteligente es un hub activo pero con capacidad de diagnóstico, puede detectar errores y corregirlos.

- Comunicación en la Topología Estrella
- En una red estrella típica, la señal pasa de la tarjeta de red (NIC) de la computadora que está enviando el mensaje al Hub y este se encarga de enviar el mensaje a todos los puertos. La topología estrella es similar a la Bus, todas las computadoras reciben el mensaje pero solo la computadora con la dirección, igual a la dirección del mensaje puede leerlo.



Figura 13: Topología en estrella

Fuente: <https://glendasnotepad.wordpress.com/>

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.

2.9.4 Topología en estrella pasiva

Se trata de una estrella en la que el punto central al que van conectados todos los nodos es un concentrador (hub) pasivo, es decir, se trata únicamente de un dispositivo con muchos puertos de entrada.

2.9.5 Topología en estrella activa

Se trata de una topología en estrella que utiliza como punto central un hub activo o bien un computador que hace las veces de servidor de red. En este caso, el hub activo se encarga de repetir y regenerar la señal transferida e incluso puede estar preparado para realizar estadísticas del rendimiento de la red. Cuando se utiliza un computador como nodo central, es éste el encargado de gestionar la red, y en este caso suele ser además del servidor de red, el servidor de ficheros. Existen mezclas de topologías físicas, dando lugar a redes que están compuestas por más de una topología física.

2.9.6 Topología en árbol

La red en árbol es una topología de red en la que los nodos están colocados en forma de árbol. Desde una visión topológica, es parecida a una serie de redes en estrella interconectadas salvo en que no tiene un nodo central. En cambio, tiene un nodo de enlace troncal, generalmente ocupado por un hub o switch, desde el

que se ramifican los demás nodos. Es una variación de la red en bus, el fallo de un nodo no implica una interrupción en las comunicaciones. Se comparte el mismo canal de comunicaciones.

La topología en árbol puede verse como una combinación de varias topologías en estrella. Tanto la de árbol como la de estrella son similares a la de bus cuando el nodo de interconexión trabaja en modo difusión, pues la información se propaga hacia todas las estaciones, solo que en esta topología las ramificaciones se extienden a partir de un punto raíz (estrella), a tantas ramificaciones como sean posibles, según las características del árbol.

Los problemas asociados a las topologías anteriores radican en que los datos son recibidos por todas las estaciones sin importar para quién vaya dirigido. Es entonces necesario dotar a la red de un mecanismo que permita identificar al destinatario de los mensajes, para que estos puedan recogerlos a su arribo. Además, debido a la presencia de un medio de transmisión compartido entre muchas estaciones, pueden producirse interferencia entre las señales cuando dos o más estaciones transmiten al mismo tiempo.

Desventajas de Topología de Árbol

- Se requiere mucho cable.
- La medida de cada segmento viene determinada por el tipo de cable utilizado.
- Si se cae el segmento principal todo el segmento también cae.
- Es más difícil su configuración.
- Si se llegara a desconectar un nodo, todos lo que están conectados a él se desconectan también.



Figura 14: Topología de Árbol

Fuente: <http://www.monografias.com/topologias>

2.10 Topología lógica

Es la forma de conseguir el funcionamiento de una topología física cableando la red de una forma más eficiente. Existen topologías lógicas definidas:

2.10.1 Topología Anillo – Estrella

Uno de los inconvenientes de la topología en anillo es que si el cable se rompe toda la red queda inoperativa; con la topología mixta anillo problemas quedan resueltos.

Las principales características son:

Cuando se instala una configuración en anillo, se establece de forma lógica únicamente, ya que de forma física se. Se utiliza un concentrador, o incluso un servidor de red (uno de los nodos de la red).

Aunque esto es el menor número de ocasiones) como dispositivo central, de esta jerárquico. Conectado en el otro extremo al enlace tron servidor,

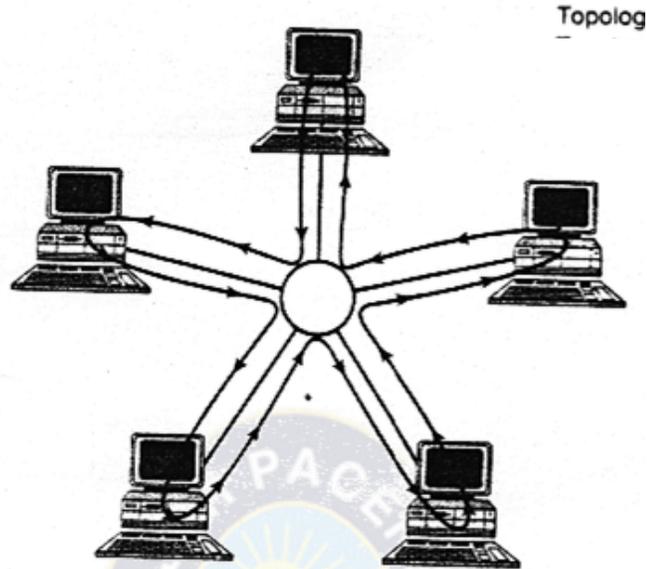


Figura 15: Topología física estrella, Topología lógica anillo

Fuente: http://html.rincondelvago.com/lan_topologia-en-anillo.html

2.10 Tipos de redes

2.11.1 Redes de Área Local

Una red de área local o LAN (por las siglas en inglés de Local Area Network) es una red de computadoras que abarca un área reducida a una casa, un departamento o un edificio.

La topología de red define la estructura de una red. Una parte de la definición topológica es la topología física, que es la disposición real de los cables o medios. La otra parte es la topología lógica, que define la forma en que los hosts acceden a los medios para enviar datos.

2.11.2 Redes de Área Extensa (WAN)

WAN (Wide Área Network) al igual que las redes LAN, estas redes permiten compartir dispositivos y tener un acceso rápido y eficaz, la que la diferencia de las de mas es que proporciona un medio de transmisión a larga distancia de

datos, voz, imágenes, videos, sobre grandes áreas geográficas que pueden llegar a extenderse hacia un país, un continente o el mundo entero, es la unión de dos o mas redes LAN.

Características:

- Operan dentro de un área geográfica extensa.
- Permite el acceso a través de interfaces seriales que operan a velocidades más bajas.
- Suministra velocidad parcial y continua.
- Conecta dispositivos separados por grandes distancias, incluso a nivel mundial.

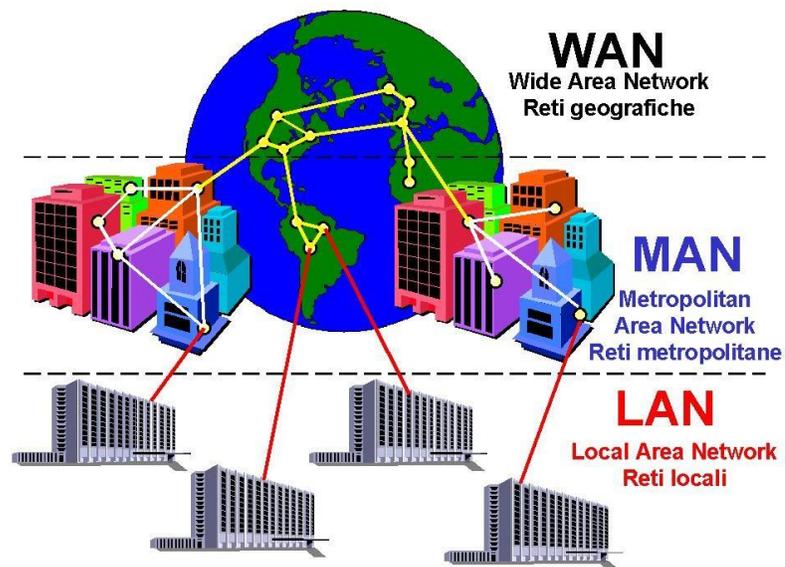


Figura 16: Redes de Área Extensa (WAN)

Fuente: <http://belen-rascon.webnode.es/tema-2>

2.11.3 Redes de Área Metropolitana

Una red de área metropolitana es una red de alta velocidad (banda ancha) que dando cobertura en un área geográfica extensa, proporciona capacidad de integración de múltiples servicios mediante la transmisión de datos, voz y vídeo, sobre medios de transmisión tales como fibra óptica y par trenzado de cobre a velocidades que van desde los 2 Mbits/s hasta 155 Mbits/s.

El concepto de red de área metropolitana representa una evolución del concepto de red de área local a un ámbito más amplio, cubriendo áreas de una cobertura superior que en algunos casos no se limitan a un entorno metropolitano sino que pueden llegar a una cobertura regional e incluso nacional mediante la interconexión de diferentes redes de área metropolitana.

Las redes de área metropolitana tienen muchas aplicaciones, las principales son:

- Interconexión de redes de área local (RAL)
- Interconexión de centralitas telefónicas digitales (PBX y PABX)
- Interconexión ordenador a ordenador
- Transmisión de vídeo e imágenes
- Transmisión CAD/CAM
- Pasarelas para redes de área extensa (WANs)

Una red de área metropolitana puede ser pública o privada. Un ejemplo de MAN privada sería un gran departamento o administración con edificios distribuidos por la ciudad, transportando todo el tráfico de voz y datos entre edificios por medio de su propia MAN y encaminando la información externa por medio de los operadores públicos. Los datos podrían ser transportados entre los diferentes edificios, bien en forma de paquetes o sobre canales de ancho de banda fijos. Aplicaciones de vídeo pueden enlazar los edificios para reuniones, simulaciones o colaboración de proyectos.

Un ejemplo de MAN pública es la infraestructura que un operador de telecomunicaciones instala en una ciudad con el fin de ofrecer servicios de banda ancha a sus clientes localizados en esta área geográfica.

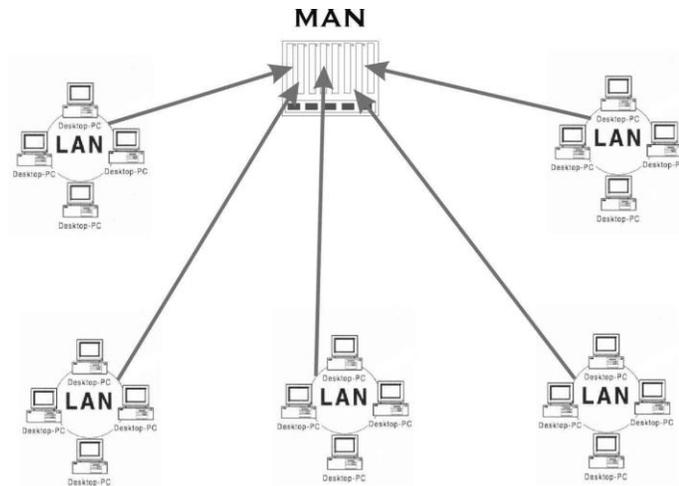


Figura 17: Redes de Área Metropolitana (MAN)

Fuente: <http://cidecame.uaeh.edu.mx/lcc/mapa/>

2.11.4 Redes Inalámbricas

Una red inalámbrica es una red de comunicación en donde se eliminan los cables y la transmisión de datos se realiza mediante ondas. Existen distintos tipos de redes que pueden encuadrarse dentro de esta definición, redes que pueden utilizarse para la provisión de internet, para la provisión de servicios de telefonía móvil o simplemente para uso estrictamente personal. Las redes inalámbricas son hoy un aspecto de la tecnología que ciertamente ha contribuido mucho a cambiar la manera en la que se desarrollan las comunicaciones dentro de la sociedad y se cree que todavía tienen muchas posibilidades más que ofrecer, aumentando significativamente la cantidad de datos que pueden transmitir.



Figura 18: Redes Inalámbricas

Fuente: <http://www.definicionabc.com/tecnologia/>

Características y relevancia

La función principal de una red inalámbrica es la de establecer una comunicación entre distintos dispositivos sin que en la misma medien cables. Esta circunstancia tiene una gran relevancia desde el punto de vista de los costos, ahorrándose una gran cantidad de dinero por los cables que serán dejados de lado. No obstante, el principal problema que tienen este tipo de redes es el de la seguridad, circunstancia que ha hecho necesario el hecho de desarrollar estándares específicos para mantenerlas libres de cualquier ataque, de cualquier robo de información que pudiera acaecer; en el caso de la internet, estos sistemas de seguridad llevan el nombre de WPA, WP2 y WEP.

2.11.5 Componentes y Topologías de una Red Inalámbrica

Componentes de las LAN inalámbrica:

NIC: (Network Interface Controller) o tarjeta de interface de red. Una NIC esta desmañada para comunicarse a través de una red informática. Permite a los

usuarios conectarse entre sí mediante WIFI en impresoras, pc, router ETC.; deben tener una tarjeta nic para comunicarse.

La funcionalidad de la nic se encuentra a menudo en el chipset de la placa base, cada nic tiene un número de serie de un código único llamado "acceso a los medos" (dirección MAC).

Tienen velocidades diferentes hasta de un 1gbps.

Un controlador de interface inalámbrica (WNIC) usa una antena para comunicarse con mayor frecuencia a 2.4GHZ.

Antena: Es un dispositivo con el objetivo de emitir o recibir ondas de electromagnéticas. Sus características dependen para que se van a utilizar y su relación entre sus dimensiones y la longitud de onda de la señal transmitida o recibida.

Tipos de antenas WIFI:

Antenas Direccionales: Orienta la señal en una dirección muy determinada con un haz estrecho pero de largo alcance.



Figura 19: Antena direccional

Fuente: <http://manejoredes.blogspot.com/2011/02/>

Antena omnidireccional: Orientan la señal en todas direcciones con un haz amplio pero de corto alcance. "Envían la información teóricamente a los 360°".



Figura 20: Antena omnidireccionales

Fuente: <http://manejoredes.blogspot.com/2011/02/>

Antenas Sectoriales: Son la mezcla de las dos antenas anteriores, emiten un haz más amplio que una direccional, pero no tan amplio que una omnidireccional.

Estas antenas se miden por DBI (Decibelio Isótropico) es una unidad para medir la ganancia de una antena.



Figura 21: Acces Point

Fuente: <http://manejoredes.blogspot.com/2011/02/>

Acces Point: "punto de acceso Inalámbrico", es un dispositivo que interconecta dispositivos de comunicación inalámbrica para formar una red inalámbrica, también puede transmitir datos por los dos medios (alámbrica e inalámbrica). Tiene una dirección IP asignada para poder ser configurado.

El acces point tiene tres tipos de acceso:

Modo Root: Este es el modo más común donde múltiples usuarios acceden al punto de acceso al mismo tiempo.

Modo Repeater: se utiliza cuando se quiere extender más allá la señal.

Modo Bridge: Se hace un puente inalámbrico entre dispositivos, dos puntos de acceso en modo Bridge solo hablarán entre ellos, este tipo de conexión es útil cuando están conectados dos edificios separados sin cables.

Las redes inalámbricas son una de las creaciones más importantes y significativas de los últimos tiempos ya que son las redes que permiten establecer comunicaciones a través de internet sin el uso de cables o limitaciones físicas que retengan un medio como una computadora a un espacio físico. Las redes inalámbricas son también conocidas popularmente con el nombre en inglés wifi, abreviación del concepto wide fidelity o fidelidad amplia en castellano.

Uno de los elementos más importantes y característicos de las redes inalámbricas es que liberan por primera vez en la historia de la tecnología a los aparatos de un puesto fijo en lo que respecta a las comunicaciones. Así, una computadora que está propiamente adaptada a la tecnología de las redes inalámbricas puede conseguir conectarse con internet desde diferentes puntos de ubicación sin tener que quedar retenida en un espacio fijo. Obviamente, para que las redes inalámbricas funcionen correctamente las máquinas deben contar con puertos accesibles a los cuales lleguen y se hagan visibles las redes de conexión inalámbricas existentes en cada lugar.

Para comprender mejor cómo funcionan las redes inalámbricas, podemos decir que las mismas se dan a través de ondas de radio que emiten ondas electromagnéticas en las cuales viaja la información. A diferencia de lo que sucede con otros tipos de conexiones, estas ondas electromagnéticas no suelen verse afectadas por los cambios climáticos tales como la lluvia, la nieve, la tormenta porque viajan a distintas alturas que estos fenómenos. Hay otras formas de redes inalámbricas que son menos frecuentes y que son las que se establecen a partir de puertos infrarrojos y las que se establecen a partir de microondas recibidas y enviadas por satélites o vía terrestre. En cualquiera de estos casos la información puede ser recibida en un punto y enviada a otro sin la necesidad de contar con una conexión física, lo cual limitaría mucho más el alcance de los datos.

2.12 Protocolos de redes

Protocolo es el término que se emplea para denominar al conjunto de normas, reglas y pautas que sirven para guiar una conducta o acción. Red, por su parte, es una clase de estructura o sistema que cuenta con un patrón determinado.

El protocolo de red establece la semántica y la sintaxis del intercambio de información, algo que constituye un estándar. Las computadoras en red, de este modo, tienen que actuar de acuerdo a los parámetros y los criterios establecidos por el protocolo en cuestión para lograr comunicarse entre sí y para recuperar datos que, por algún motivo, no hayan llegado a destino.

En el protocolo de red se incluyen diversas informaciones que son imprescindibles para la conexión. El protocolo indica cómo se concreta la conexión física, establece la manera en que debe comenzar y terminar la comunicación, determina cómo actuar ante datos corrompidos, protege la información ante el ataque de intrusos, señala el eventual cierre de la transmisión, etc.

Existen protocolos de red en cada capa o nivel de la conexión. La capa inferior refiere a la conectividad física que permite el desarrollo de la red (con cables UTP, ondas de radio, etc.), mientras que la capa más avanzada está vinculada a las aplicaciones que utiliza el usuario de la computadora (con protocolos como HTTP, FTP, SMTP, POP y otros).

HTTP

El Protocolo de Transferencia de Hipertexto se usa en todas las transacciones que tienen lugar en Internet, ya que cuenta con la definición de la semántica y la sintaxis que deben usar los servidores, los proxies y los clientes (todos componentes de la arquitectura web) para entablar una comunicación entre ellos. Se trata de un protocolo que se orienta a la transacción y se apoya en el esquema “petición-respuesta”, típico entre un cliente (también se denomina agente del usuario y puede ser, por ejemplo, un navegador de Internet) y un servidor. La información que se transmite en este proceso recibe el nombre de recurso, identificado a través de un URL (Localizador Uniforme de Recursos).

FTP

El Protocolo de Transferencia de Archivos, por su parte, se utiliza cuando se desea enviar y recibir archivos de un sistema a otro, siempre que ambos se basen en la arquitectura cliente-servidor y que se encuentren conectados a una red que cumpla con el TCP, explicado en la definición de protocolo de comunicación. El FTP permite que un usuario se conecte a un servidor para bajar archivos o bien para subirlos, sin la necesidad de que ambos equipos utilicen el mismo sistema operativo.

SMTP

Con un nombre menos conocido que los dos anteriores, el Protocolo para transferencia simple de correo es utilizado una cantidad incalculable de veces al día por usuarios de todo el mundo, ya que da forma al intercambio de mensajes de correo electrónico (también conocido como e-mail o email) entre una amplia gama de dispositivos, como ser los teléfonos móviles, las tabletas y

los ordenadores. Se trata de un estándar oficial cuya operación se encuentra en manos de los proveedores de servicios de email.

POP

El Protocolo de Oficina de Correo o de Oficina Postal brinda a los usuarios la posibilidad de recibir y almacenar el correo electrónico en un equipo local. En la actualidad se prefiere el uso de POP3, la versión más reciente, dado que las primeras dos se consideran obsoletas.

2.13 Modelo OSI

El modelo de interconexión de sistemas abiertos (OSI) tiene siete capas. Este artículo las describe y explica sus funciones, empezando por la más baja en la jerarquía (la física) y siguiendo hacia la más alta (la aplicación). Las capas se apilan de esta forma:

- Aplicación
- Presentación
- Sesión
- Transporte
- Red
- Vínculo de datos
- Física

CAPA FÍSICA

La capa física, la más baja del modelo OSI, se encarga de la transmisión y recepción de una secuencia no estructurada de bits sin procesar a través de un medio físico. Describe las interfaces eléctrica/óptica, mecánica y funcional al medio físico, y lleva las señales hacia el resto de capas superiores. Proporciona:

Codificación de datos: modifica el modelo de señal digital sencillo (1 y 0) que utiliza el equipo para acomodar mejor las características del medio físico y para ayudar a la sincronización entre bits y trama. Determina:

- Qué estado de la señal representa un binario 1
- Como sabe la estación receptora cuándo empieza un "momento bit"
- Cómo delimita la estación receptora una trama.

CAPA DE VÍNCULO DE DATOS

La capa de vínculo de datos ofrece una transferencia sin errores de tramas de datos desde un nodo a otro a través de la capa física, permitiendo a las capas por encima asumir virtualmente la transmisión sin errores a través del vínculo. Para ello, la capa de vínculo de datos proporciona:

Establecimiento y finalización de vínculos: establece y finaliza el vínculo lógico entre dos nodos.

Control del tráfico de tramas: indica al nodo de transmisión que "dé marcha atrás" cuando no haya ningún búfer de trama disponible.

Secuenciación de tramas: transmite y recibe tramas secuencialmente.

Confirmación de trama: proporciona/espera confirmaciones de trama. Detecta errores y se recupera de ellos cuando se producen en la capa física mediante la retransmisión de tramas no confirmadas y el control de la recepción de tramas duplicadas.

Delimitación de trama: crea y reconoce los límites de la trama.

Comprobación de errores de trama: comprueba la integridad de las tramas recibidas.

Administración de acceso al medio: determina si el nodo "tiene derecho" a utilizar el medio físico.

CAPA DE RED

La capa de red controla el funcionamiento de la subred, decidiendo qué ruta de acceso física deberían tomar los datos en función de las condiciones de la red, la prioridad de servicio y otros factores. Proporciona:

- Enrutamiento: enruta tramas entre redes.
- Control de tráfico de subred: los enrutadores (sistemas intermedios de capa de red) pueden indicar a una estación emisora que "reduzca" su transmisión de tramas cuando el búfer del enrutador se llene.
- Fragmentación de trama: si determina que el tamaño de la unidad de transmisión máxima (MTU) que sigue en el enrutador es inferior al tamaño de la trama, un enrutador puede fragmentar una trama para la transmisión y volver a ensamblarla en la estación de destino.
- Asignación de direcciones lógico-físicas: traduce direcciones lógicas, o nombres, en direcciones físicas.
- Cuentas de uso de subred: dispone de funciones de contabilidad para realizar un seguimiento de las tramas reenviadas por sistemas intermedios de subred con el fin de producir información de facturación.

CAPA DE TRANSPORTE

La capa de transporte garantiza que los mensajes se entregan sin errores, en secuencia y sin pérdidas o duplicaciones. Libera a los protocolos de capas superiores de cualquier cuestión relacionada con la transferencia de datos entre ellos y sus pares.

El tamaño y la complejidad de un protocolo de transporte dependen del tipo de servicio que pueda obtener de la capa de transporte. Para tener una capa de transporte confiable con una capacidad de circuito virtual, se requiere una mínima capa de transporte. Si la capa de red no es confiable o solo admite datagramas, el protocolo de transporte debería incluir detección y recuperación de errores extensivos.

La capa de transporte proporciona:

- Segmentación de mensajes: acepta un mensaje de la capa (de sesión) que tiene por encima, lo divide en unidades más pequeñas (si no es aún lo suficientemente pequeño) y transmite las unidades más pequeñas a la capa de red. La capa de transporte en la estación de destino vuelve a ensamblar el mensaje.
- Confirmación de mensaje: proporciona una entrega de mensajes confiable de extremo a extremo con confirmaciones.
- Control del tráfico de mensajes: indica a la estación de transmisión que "dé marcha atrás" cuando no haya ningún búfer de mensaje disponible.
- Multiplexación de sesión: multiplexa varias secuencias de mensajes, o sesiones, en un vínculo lógico y realiza un seguimiento de qué mensajes pertenecen a qué sesiones (consulte la capa de sesiones).

Normalmente, la capa de transporte puede aceptar mensajes relativamente grandes, pero existen estrictas limitaciones de tamaño para los mensajes impuestas por la capa de red (o inferior). Como consecuencia, la capa de transporte debe dividir los mensajes en unidades más pequeñas, o tramas, anteponiendo un encabezado a cada una de ellas.

Así pues, la información del encabezado de la capa de transporte debe incluir información de control, como marcadores de inicio y fin de mensajes, para

permitir a la capa de transporte del otro extremo reconocer los límites del mensaje. Además, si las capas inferiores no mantienen la secuencia, el encabezado de transporte debe contener información de secuencias para permitir a la capa de transporte en el extremo receptor recolocar las piezas en el orden correcto antes de enviar el mensaje recibido a la capa superior.

CAPA DE SESIÓN

La capa de sesión permite el establecimiento de sesiones entre procesos que se ejecutan en diferentes estaciones. Proporciona:

Establecimiento, mantenimiento y finalización de sesiones: permite que dos procesos de aplicación en diferentes equipos establezcan, utilicen y finalicen una conexión, que se denomina sesión.

Soporte de sesión: realiza las funciones que permiten a estos procesos comunicarse a través de una red, ejecutando la seguridad, el reconocimiento de nombres, el registro, etc.

CAPA DE PRESENTACIÓN

La capa de presentación da formato a los datos que deberán presentarse en la capa de aplicación. Se puede decir que es el traductor de la red. Esta capa puede traducir datos de un formato utilizado por la capa de la aplicación a un formato común en la estación emisora y, a continuación, traducir el formato común a un formato conocido por la capa de la aplicación en la estación receptora. La capa de presentación proporciona:

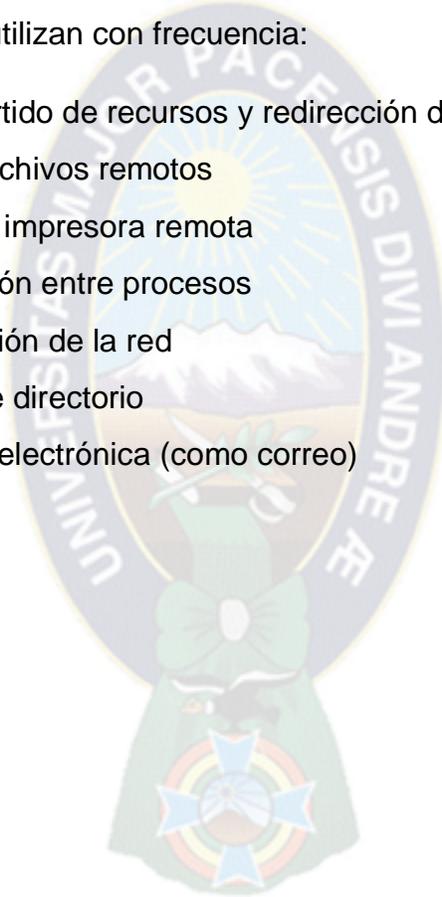
- Conversión de código de caracteres: por ejemplo, de ASCII a EBCDIC.
- Conversión de datos: orden de bits, CR-CR/LF, punto flotante entre enteros, etc.

- Compresión de datos: reduce el número de bits que es necesario transmitir en la red.
- Cifrado de datos: cifra los datos por motivos de seguridad. Por ejemplo, cifrado de contraseñas.

CAPA DE APLICACIÓN

El nivel de aplicación actúa como ventana para los usuarios y los procesos de aplicaciones para tener acceso a servicios de red. Esta capa contiene varias funciones que se utilizan con frecuencia:

- Uso compartido de recursos y redirección de dispositivos
- Acceso a archivos remotos
- Acceso a la impresora remota
- Comunicación entre procesos
- Administración de la red
- Servicios de directorio
- Mensajería electrónica (como correo)



Terminales virtuales de red

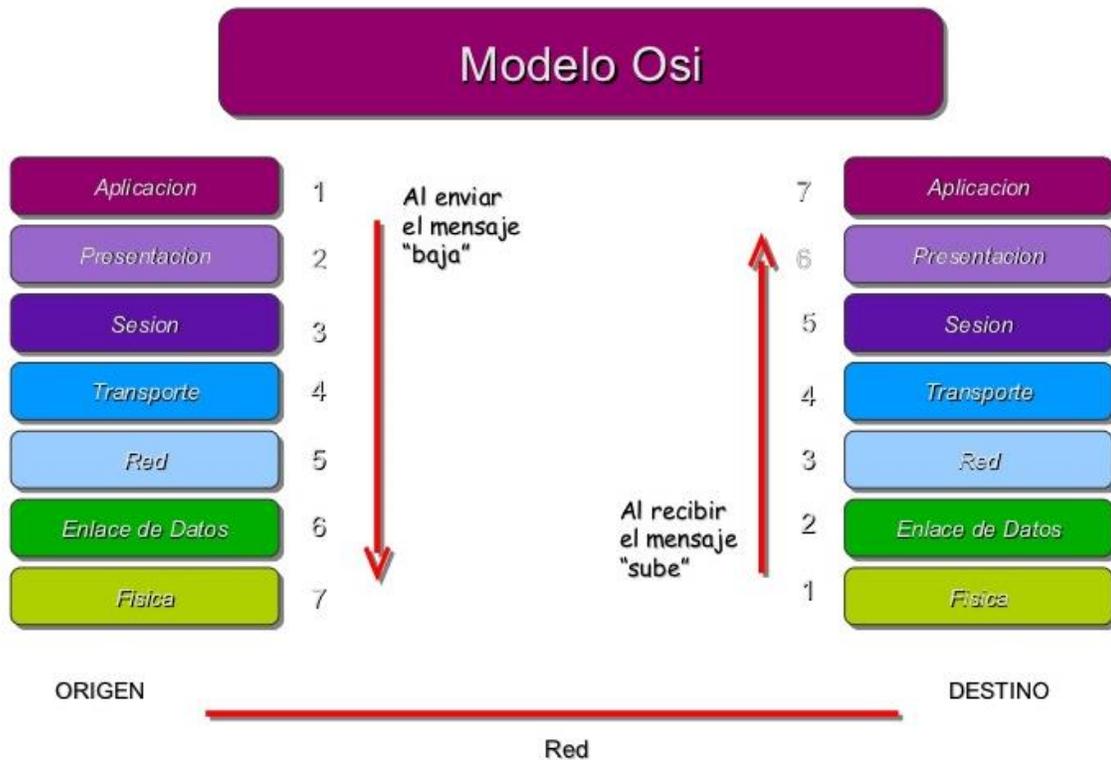


Figura 22: Modelo OSI

Fuente: <http://es.slideshare.net/alxcdn/modelo-osi-10138985>

2.14 Protocolo TCP/IP

El protocolo TCP/IP, es un conjunto de reglas o normas que determinan cómo se realiza el intercambio de datos entre dos ordenadores. Es quien se encarga de que los equipos puedan "hablar" en un lenguaje común, independientemente del tipo que sea o del sistema operativo que utilice (Windows NT, 95, 98 ó 2000, DOS, OS/2, Unix, etc.). El protocolo que se usa en Internet desde sus propios orígenes es el TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol).

Este protocolo, funciona de la siguiente forma, cuando se transfiere información de un ordenador a otro, por ejemplo un fichero, un mensaje de correo electrónico o cualquier otro tipo de datos, ésta no es transmitida de una sola vez, sino que se divide en paquetes pequeños.

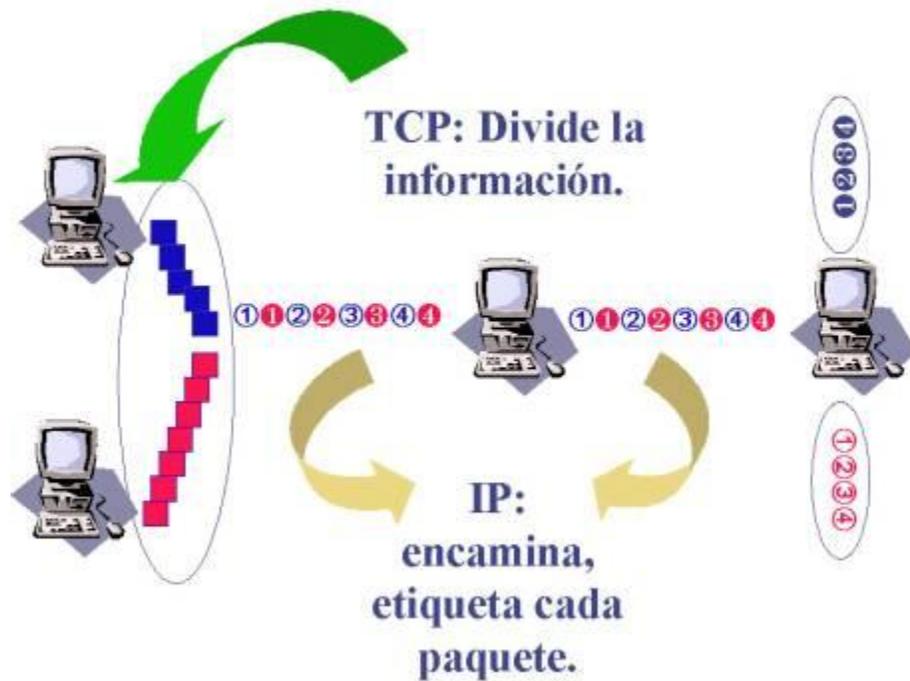


Figura 23: Protocolo TCP/IP

Fuente: <http://tecnologiaedu.us.es/cursos/29/html/cursos/tema7>

Esta técnica por paquetes, posibilita que los recursos de la red no sean monopolizados por un sólo usuario durante un intervalo de tiempo excesivo, siendo usual que por la red viajen paquetes de información provenientes de diferentes ordenadores y con destinos también diferentes.

El protocolo TCP se encarga de dividir las informaciones en paquetes de tamaño adecuado, numerar estos paquetes para que puedan volver a unirse en el lugar correcto y añadir cierta información para la transmisión y posterior decodificación del paquete y detectar posibles errores en la transmisión. Por su parte el protocolo IP atiende todas las operaciones relacionadas con el encaminamiento de los paquetes del origen al destino, encargándose de etiquetar cada paquete de información con la dirección apropiada.

Este sistema de comunicación, hace necesario que cada ordenador conectado a Internet tenga una dirección de Internet (IP address) única y exclusiva que lo distingue de cualquier otro ordenador en el mundo. Esta dirección o número IP se representa con cuatro números separados por puntos, cada uno de los cuales puede tomar valores entre 0 y 255.

Por lo tanto, toda aplicación de Internet necesita conocer la IP del ordenador con el que comunicarse, nosotros, como usuarios no necesitamos disponer de esa información. Hay un sistema de nombres más sencillo para referirse a una dirección, el sistema de nombres por Dominio o DNS. Este sistema, consigue simplificar la identificación de los recursos en la red, sin tener que memorizar las direcciones numéricas.

2.15 Estructura TCP/IP

Modelo de arquitectura del protocolo TCP/IP

El modelo OSI describe las comunicaciones de red ideales con una familia de protocolos. TCP/IP no se corresponde directamente con este modelo. TCP/IP combina varias capas OSI en una única capa, o no utiliza determinadas capas. La tabla siguiente muestra las capas de la implementación de Oracle Solaris de TCP/IP. La tabla enumera las capas desde la capa superior (aplicación) hasta la capa inferior (red física).

La tabla **1-2** muestra las capas de protocolo TCP/IP y los equivalentes del modelo OSI. También se muestran ejemplos de los protocolos disponibles en cada nivel de la pila del protocolo TCP/IP. Cada sistema que participa en una transacción de comunicación ejecuta una única implementación de la pila del protocolo.

Tabla 1–2 Pila de protocolo TCP/IP

Ref. OSI Nº de capa	Equivalente de capa OSI	Capa TCP/IP	Ejemplos de protocolos TCP/IP
5,6,7	Aplicación, sesión, presentación	Aplicación	NFS, NIS, DNS, LDAP, telnet, ftp, rlogin, rsh, rcp, RIP, RDISC, SNMP y otros.
4	Transporte	Transporte	TCP, UDP, SCTP
3	Red	Internet	IPv4, IPv6, ARP, ICMP
2	Vínculo de datos	Vínculo de datos	PPP, IEEE 802.2
1	Física	Red física	Ethernet (IEEE 802.3), Token Ring, RS-232, FDDI y otros.

TABLA 1: PILA DE PROTOCOLOS

2.16 Medios de transmisión guiados

Los medios de transmisión guiados están constituidos por cables que se encargan de la conducción (o guiado) de las señales desde un extremo al otro. Las principales características de los medios guiados son el tipo de conductor utilizado, la velocidad máxima de transmisión, las distancias máximas que puede ofrecer entre repetidores, la inmunidad frente a interferencias electromagnéticas, la facilidad de instalación y la capacidad de soportar diferentes tecnologías de nivel de enlace. La velocidad de transmisión depende directamente de la distancia entre los terminales, y de si el medio se utiliza para realizar un enlace punto a punto o un enlace multipunto. Debido a esto, los diferentes medios de transmisión tendrán diferentes velocidades de conexión que se adaptarán a utilidades dispares.

Dentro de los medios de transmisión guiados, los más utilizados en el campo de las telecomunicaciones y la ínter conexión de computadoras son tres:

- cable de par trenzado
- cable coaxial

- fibra óptica

MEDIO DE TRANSMISIÓN	RAZÓN DE DATOS TOTAL	ANCHO DE BANDA	KM)
Cable de par trenzado	4 Mbps	3 MHz	2 a 10
Cable coaxial	10 Mbps	350 MHz	1 a 10
Cable de fibra óptica	2 Gbps	2 GHz	10 a 100

TABLA 2: medios de transmicion

2.16.1 Par trenzado

Lo que se denomina cable de Par Trenzado consiste en dos alambres de cobre aislados, que se trenzan de forma helicoidal, igual que una molécula de DNA. De esta forma el par trenzado constituye un circuito que puede transmitir datos.

Esto se hace porque dos alambres paralelos constituyen una antena simple. Cuando se trenzan los alambres, las ondas de diferentes vueltas se cancelan, por lo que la radiación del cable es menos efectiva. Así la forma trenzada permite reducir la interferencia eléctrica tanto exterior como de pares cercanos.

Un cable de par trenzado está formado por un grupo de pares trenzados, normalmente cuatro, recubiertos por un material aislante.

Cada uno de estos pares se identifica mediante un color, siendo los colores asignados y las agrupaciones de los pares de la siguiente forma:

- Par 1: Blanco-Azul/Azul
- Par 2: Blanco-Naranja/Naranja
- Par 3: Blanco-Verde/Verde

- Par 4: Blanco-Marrón/Marrón

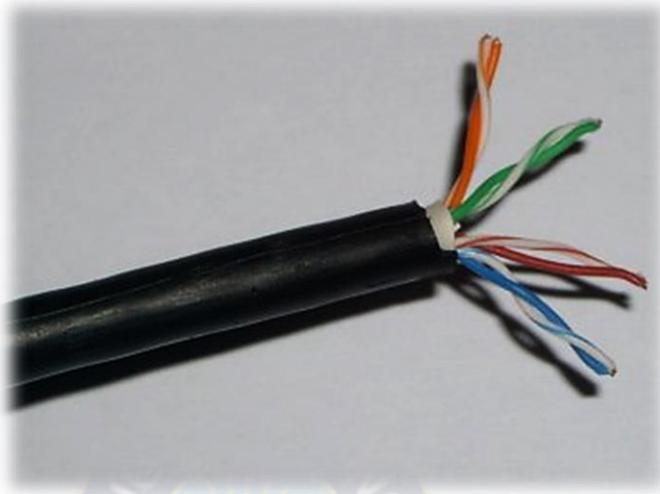


Figura 24: Cable Par Trenzado

Fuente: <http://informatica.iescuravalera.es/iflica/gtfinal/libro/c44.html>

Los pares trenzados se apantallan. De acuerdo con la forma en que se realiza este apantallamiento podemos distinguir varios tipos de cables de par trenzado, éstos se denominan mediante las siglas UTP, STP y FTP.

2.16.2 Cable STP y FTP



Figura 25: cable STP

Fuente: <http://informatica.iescuravalera.es/iflica/gtfinal/libro/c44.html>

En los cables FTP los pares se recubren de una malla conductora global en forma trenzada. De esta forma mejora la protección frente a interferencias, teniendo una rigidez intermedia.

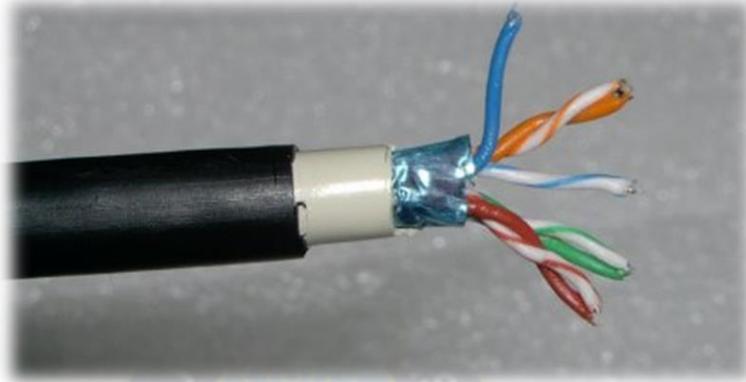


Figura 26: cable FTP

Fuente: <http://informatica.iescuravalera.es/iflica/gtfinal/libro/c44.html>

2.16.3 UTP categoría 5e y categoría 6

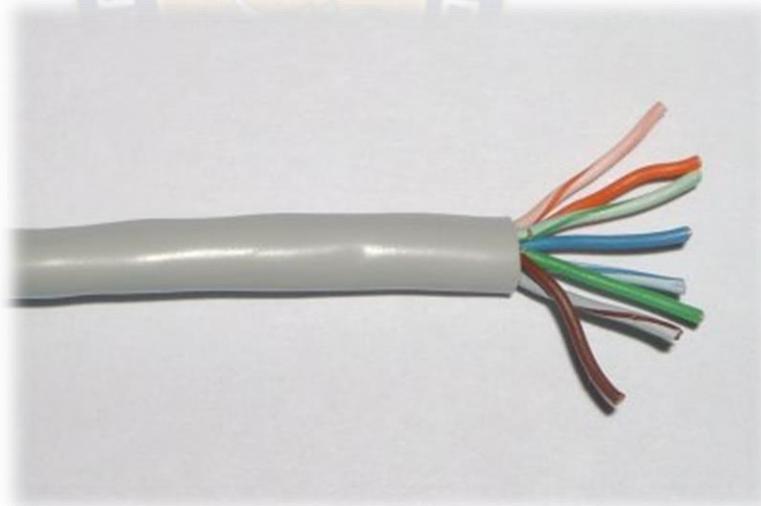


Figura 27: cable UTP

Fuente: <http://informatica.iescuravalera.es/iflica/gtfinal/libro/c44.html>

UTP es como se denominan a los cables de par trenzado no apantallados, son los más simples, no tienen ningún tipo de pantalla conductora. Su impedancia es de 100 ohmios, y es muy sensible a interferencias. Los pares están recubiertos de una malla de teflón que no es conductora. Este cable es bastante flexible.

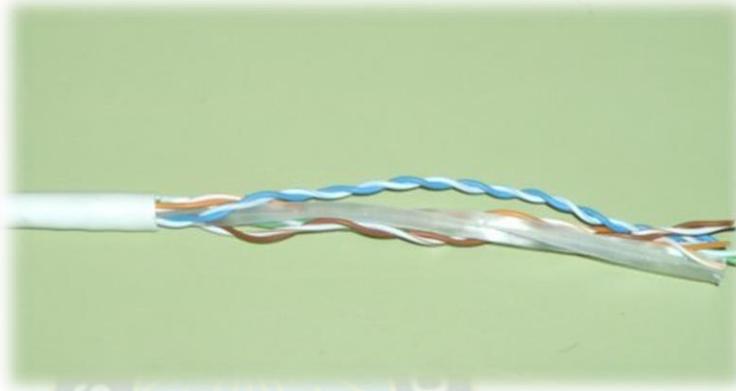


Figura 28: Cable UTP Categoría 6

Fuente: <http://informatica.iescuravalera.es/iflica/gtfinal/libro/c44.html>

Dependiendo del número de pares que tenga el cable, del número de vueltas por metro que posea su trenzado y de los materiales utilizados, los estándares de cableado estructurado clasifican a los cables de pares trenzados por categorías: 1, 2, 3, 4, 5, 5e, 6 y 7. Las dos últimas están todavía en proceso de definición.

Categoría 3: soporta velocidades de transmisión hasta 10 Mbits/seg. Utilizado para telefonía de voz, 10Base-T Ethernet y Token ring a 4 Mbits/seg.

Categoría 4: soporta velocidades hasta 16 Mbits/seg. Es aceptado para Token Ring a 16 Mbits/seg.

Categoría 5: hasta 100 Mbits/seg. Utilizado para Ethernet 100Base-TX.

Categoría 5e: hasta 622 Mbits/seg. Utilizado para Gigabit Ethernet.

Categoría 6: soporta velocidades hasta 1000 Mbits/seg.

2.17 Materiales para cableado de red

Pinza para RJ45



Figura 29: Pinza para RJ45

Fuente: <https://btvitsiprojectotecnologico.wordpress.com>

Esta pinza es usada para colocar el plug de RJ-45 en el cable UTP, en la imagen podemos ver que en la parte baja tiene una navaja para cortar el cable y una muesca para pelar el cable; en la parte central tenemos la sección donde se mete el conector armado para armarlo.

Este tipo de pinzas telefónicas, las podemos encontrar para poner no solo RJ45, sino también RJ11, RJ12.

Herramienta de presión (ponchadora)



Figura 30: Herramienta de presión (ponchadora)

Fuente: <https://btvitsiprojectotecnologico.wordpress.com>

Pinza ponchadora, esta se usa para colocar el cable UTP en el conector hembra de RJ-45 o jack.

A esta herramienta se le coloca una punta metálica que al hacer presión con la herramienta insertara el cable en el conector y otra punta se usara para cortar el cable para quitar el cable del conector.

Generador de tonos



Figura 31: Generador de tonos

Fuente: <https://btvitsiprojectotecnologico.wordpress.com>

Esta herramienta induce en cualquier cable una señal de sonido a través del componente de tipo rectangular que vemos en la imagen, y a través de la herramienta tipo lápiz que vemos nosotros podemos escuchar el sonido al ponerla en el cable, para identificar o localizar los cables y no tener que seguirlos de forma manual.

Multímetro

Esta herramienta nos permite verificar la continuidad de un cable UTP que hayamos armado, así como también detectar cruzamientos, es decir, si al armar el cable intercambiamos la posición de algún par de alambres.

Esta herramienta es una alternativa económica realmente, ya que también podemos usar un multímetro con probador de cables UTP.



Figura 32: Multímetro

Fuente: <https://btvitsiprojectotecnologico.wordpress.com>

MATERIALES

1.-CONECTORES RJ45

Uno de los conectores principales utilizados con tarjetas de red Ethernet transmite información a través de cables par trenzado.



Figura 33: Conector RJ-45

Fuente: <https://btvitsiprojectotecnologico.wordpress.com>

2.- GRIMPADORA

Son una especie de alicates y sirven para fijar los cables.



Figura 34: Grimpadora

Fuente: <http://tramontinapro.com.br/es/productos/54-pinzas>

3.-TARJETA DE RED

Permite la comunicación entre diferentes aparatos conectados entre sí.



Figura 35: Tarjeta de red

Fuente: <https://btvitsiprojectotecnologico.wordpress.com>

4.- HUB O SWITCH

Llevar a cabo la conectividad de una red local (LAN). La mayoría soporta cables cruzados



Figura 36: Switch de 24 puertos

Fuente: <http://www.dlink.com/es/es/business-solutions/switching.com>

2.18 Normas y Estándares de Red

Normas sobre Cableado Estructurado



Organismos

- TIA (Telecommunications Industry Association), fundada en 1985 después del rompimiento del monopolio de AT&T. Desarrolla normas de cableado industrial voluntario para muchos productos de las telecomunicaciones y tiene más de 70 normas preestablecidas.
- ANSI (American National Standards Institute), es una organización sin ánimo de lucro que supervisa el desarrollo de estándares para productos, servicios, procesos y sistemas en los Estados Unidos. ANSI es miembro de la Organización Internacional para la Estandarización (ISO) y de la Comisión Electrotécnica Internacional (International Electrotechnical Commission, IEC).
- EIA (Electronic Industries Alliance), es una organización formada por la asociación de las compañías electrónicas y de alta tecnología de los Estados Unidos, cuya misión es promover el desarrollo de mercado y la competitividad de la industria de alta tecnología de los Estados Unidos con esfuerzos locales e internacionales de la política.
- ISO (International Standards Organization), es una organización no gubernamental creada en 1947 a nivel mundial, de cuerpos de normas nacionales, con más de 140 países.
- IEEE (Instituto de Ingenieros Eléctricos y de Electrónica), principalmente responsable por las especificaciones de redes de área local como 802.3 Ethernet, 802.5 TokenRing, ATM y las normas de GigabitEthernet

Normas

- **ANSI/TIA/EIA-568-B:** Cableado de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales sobre cómo instalar el Cableado: TIA/EIA 568-B1 Requerimientos generales; TIA/EIA 568-B2: Componentes de cableado mediante par trenzado balanceado; TIA/EIA 568-B3 Componentes de cableado, Fibra óptica.
- **ANSI/TIA/EIA-569-A:** Normas de Recorridos y Espacios de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales sobre cómo enrutar el cableado.
- **ANSI/TIA/EIA-570-A:** Normas de Infraestructura Residencial de Telecomunicaciones.
- **ANSI/TIA/EIA-606-A:** Normas de Administración de Infraestructura de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales.
- **ANSI/TIA/EIA-607:** Requerimientos para instalaciones de sistemas de puesta a tierra de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales.
- **ANSI/TIA/EIA-758:** Norma Cliente-Propietario de cableado de Planta Externa de Telecomunicaciones.

Consideraciones a tener en cuenta

Cableado Horizontal, es decir, el cableado que va desde el armario de Telecomunicaciones a la toma de usuario.

No se permiten puentes, derivaciones y empalmes a lo largo de todo el trayecto del cableado.

Se debe considerar su proximidad con el cableado eléctrico que genera altos niveles de interferencia electromagnética (motores, elevadores, transformadores, etc.) y cuyas limitaciones se encuentran en el estándar ANSI/EIA/TIA 569.

La máxima longitud permitida independientemente del tipo de medio de Tx utilizado es $100\text{m} = 90\text{ m} + 3\text{ m usuario} + 7\text{ m patch pannel}$.

Cableado vertical, es decir, la interconexión entre los armarios de telecomunicaciones, cuarto de equipos y entrada de servicios.

Se utiliza un cableado Multipar UTP y STP , y también, Fibra óptica Multimodoy Monomodo.

La Distancia Máximas sobre Voz , es de: UTP 800 metros; STP 700 metros; Fibra MM 62.5/125um 2000 metros.



CAPITULO III INGENIERIA DEL PROYECTO

3.1 Diseño de la Red LAN.

El diseño de la red, está dirigido a satisfacer las necesidades de conexión en todos sus puntos para los alumnos que utilicen en los predios del colegio.

3.2 Arquitectura de la Red

La arquitectura está compuesto de equipos de transmisión, de programas y protocolos de comunicación y de una infraestructura alámbrica e inalámbrica que permitirá la transmisión de datos entre los diferentes componentes.

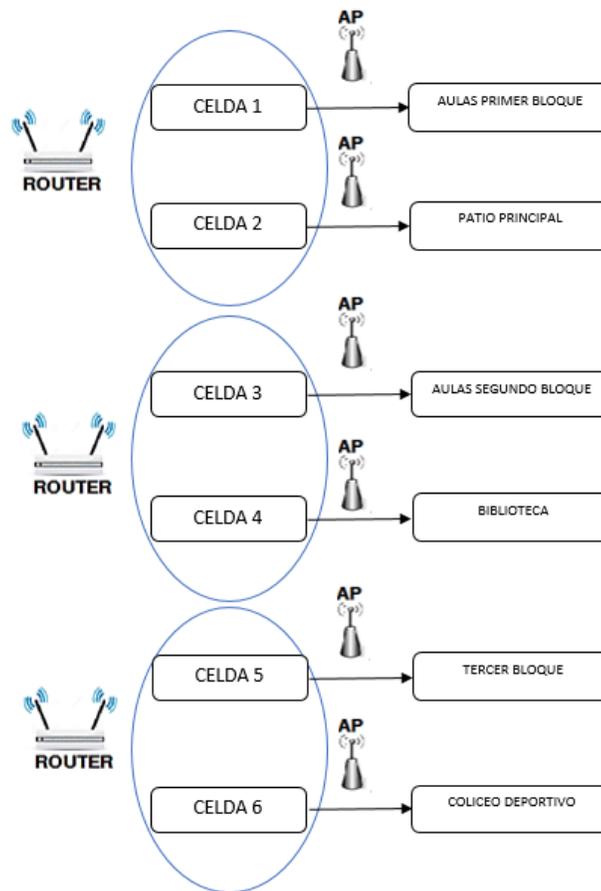


Figura 37: Arquitectura de la Red Col. Don Bosco, 2017
(Mamani Anave Sergio), arquitectura de red en edificio, 2017

3.3 Gestión de la Red

El concepto de gestión está asociado a la capacidad de organizar, desplegar y controlar para aumentar la eficiencia, reducir riesgos, incrementar calidad, proveer mejores servicios, además de incrementar el desarrollo.

Para el proyecto la gestión de red se presenta mediante el siguiente gráfico.

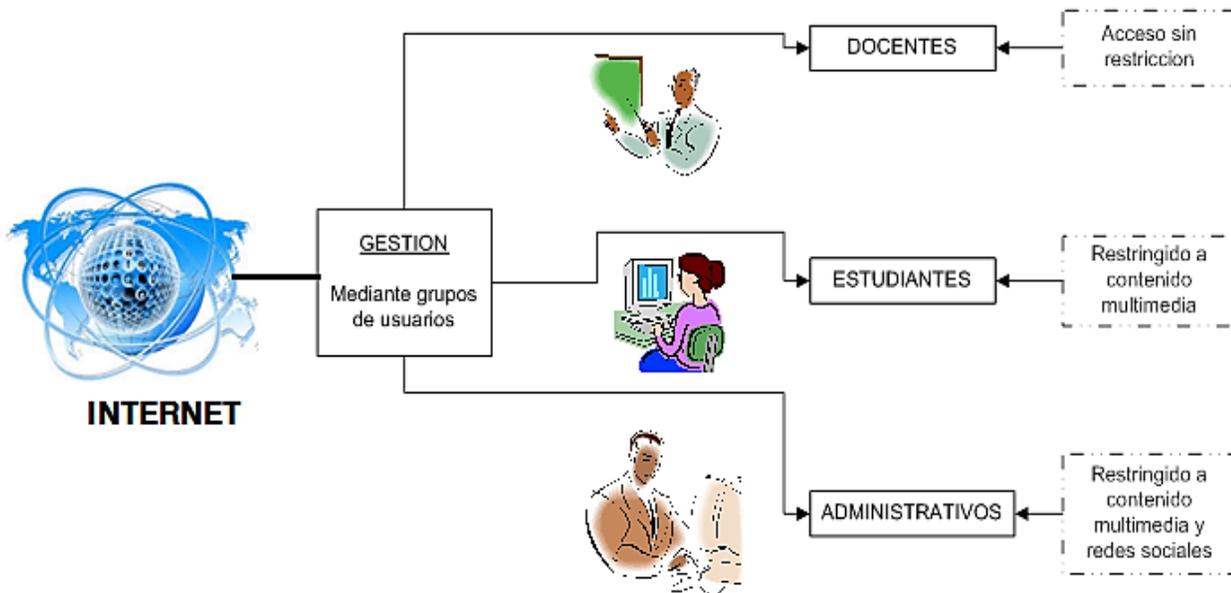


Figura 38: Grafico de gestión de Red, 2017

(Mamani Anave Sergio), arquitectura de red en edificio, 2017

3.4 Servicios de la Red

La finalidad de una red es que los usuarios puedan hacer un mejor uso de los mismos mejorando de este modo el rendimiento global y así obtener una serie de ventajas del uso de las redes en su entorno de estudio y trabajo, tomando en cuenta.

- La facilidad de comunicación.
- Mayor facilidad de uso.

- Mejor seguridad.
- Fácil acceso a las plataformas de información académica

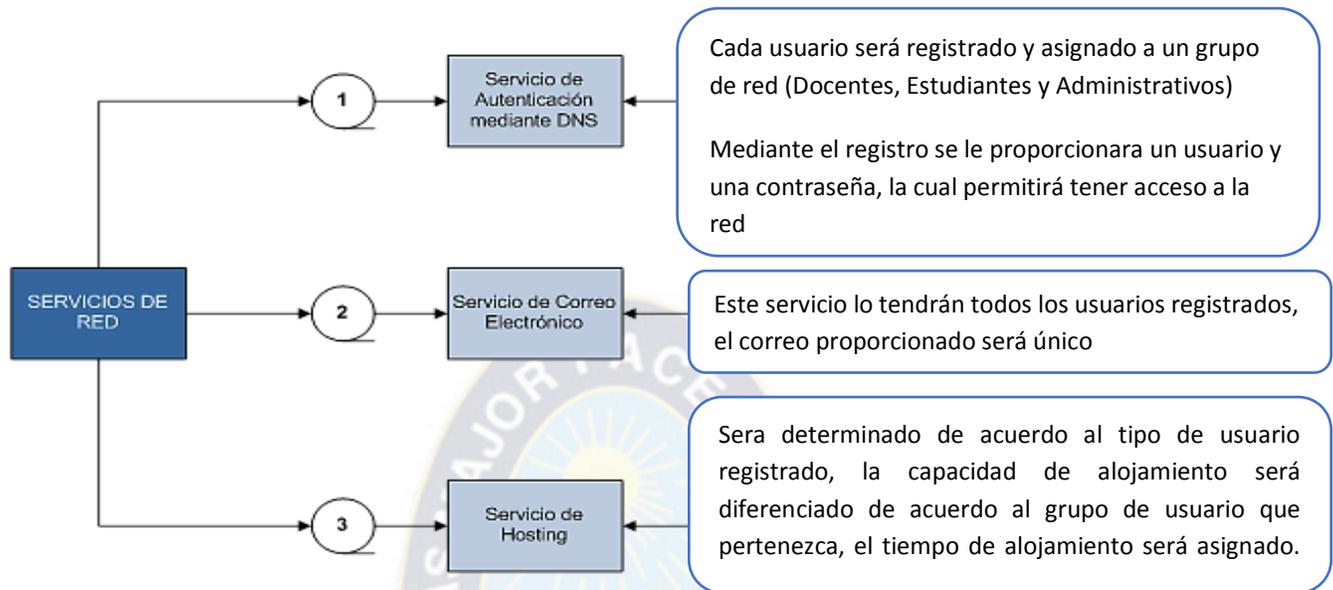


Figura 39: Servicios de la Red, 2017

(Mamani Anave Sergio), arquitectura de red en edificio, 2017

3.5 Calculo del Tráfico Estimado

Considerando que existe un total de 3600 Alumnos, 40 administrativos, 160 docentes, es que se presenta la siguiente relación en la que existen 3 turnos de clases, en cada turno existe un porcentaje de asistencia de alumnos, administrativos y docentes de los cuales no necesariamente todos tendrán la petición de conexión; por lo que se considera que en alumnos existirá un 80% conectado, en administrativos existirá un 60% conectado y en docentes existirá un 60% conectado; de este porcentaje de conectados es que se propone una relación 1/20, obteniendo de este modo el total de megas que puede ocupar en los diferentes turnos de clases, además; tomando en cuenta de que los turnos de la mañana son los más concentrados es que se toma estos valores para obtener un valor teórico de máximo Tráfico Cursado y evaluando de que las conexiones serán continuas se tiene un Ancho de Banda aproximado de 80 MBPS.

3.5.1 Cálculo estimado para usuarios conectados

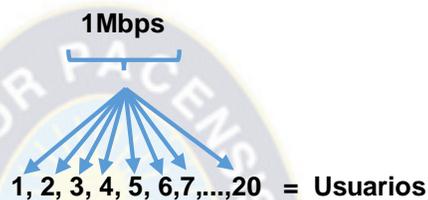
No todos los usuarios estarán conectados al mismo tiempo es por ese motivo que se considera un promedio de 80 % de conexión en la red.

Se tiene 3600 Usuarios los cuales se dividen en mañana y tarde.

Mañana 2000 usuarios $(2000 * 80) \div 100 = 1600 \cong 80\%$ **De usuarios conectados**

Tarde 1600 usuarios $(1600 * 80) \div 100 = 1280 \cong 80\%$ **De usuarios conectados**

Relación 1/20



1600 Usuarios conectados en la mañana dividido entre la relación (1/20)

1600 usuarios conectados en la mañana $\div 20 = 80$ Mbps

1280 usuarios conectados en la tarde $\div 20 = 64$ Mbps

3.5.2 Criterio de ancho de banda contratado

$N=2000$ (usuarios con Internet disponible en la red)

$C=56$ Kbps (ancho de banda "garantizado" por usuario)

$G = 1600$ personas (Estimamos que 1600 personas de la red estarán conectado simultáneamente a Internet)

$$AB = G * C$$

$$AB = 1600 * 56 \text{ Kbps} = 89,600 \text{ Kbps.}$$

Es decir, 80 Mbps a Internet para una institución de promedio 2000 usuarios donde se estiman que navegan 1600 usuarios simultáneamente.

Como resultado se obtiene que se necesitan 80Mbps

Tabla 3: Cálculo de tráfico de datos

TOTAL ALUMNOS	TURNO	ASISTENCIA ALUMNOS	80% CONECTADOS	RELACION 1/20	TOTAL MEGAS	MAXIMO TRAFICO EN MEGAS
3600	MAÑANA	2000	1600	20	80	80
	TARDE	1600	1280	20	64	
		3600				

TOTAL ADMINISTRATIVOS	TURNO	ASISTENCIA ADMINISTRATIVOS	80% CONECTADOS	RELACION 1/20	TOTAL MEGAS	MAXIMO TRAFICO EN MEGAS
40	MAÑANA	22	17.6	0.88	1	1
	TARDE	18	14.4	0.72	1	
		250				

TOTAL DOCENTES	TURNO	ASISTENCIA DOCENTES	80% CONECTADOS	RELACION 1/20	TOTAL MEGAS	MAXIMO TRAFICO EN MEGAS
160	MAÑANA	90	72	20	3,6	3,6
	TARDE	70	56	20	2,8	
		100				

CALCULO DE MAXIMO TRAFICO CURSADO MBPS EN TOTAL	84
--	-----------

En la tabla 1 muestra el tráfico de datos según el turno, alumnado en cada horario que tienen acceso a la red.

3.5.3 Conexión con el ISP

Para la conexión con el proveedor de servicio de internet (ISP) se debe tomar en cuenta los siguientes requisitos técnicos:

- Red LAN debidamente instalada y configurada
- Puerto libre en el Hub o Switch, 10 Mbps (para varias PC's)
- Servidores Web, Correo Electrónico, DNS y otros debidamente instalados y configurados (en caso que aplique)
- Nombre de dominio propio (en caso que aplique)
- Protocolo TCP/IP
- Configuración NAT en el Router
- Factibilidad Técnica positiva por parte del proveedor del servicio
- Puesta a Tierra menor a 8 Ohm y protección ante sobretensiones
- Energía Eléctrica estable
- Voltaje AC = 220 V

Características

Es el servicio de acceso a internet a través de una línea dedicada, que le permite la conexión sin restricciones de uso, con permanente disponibilidad, altos parámetros de calidad y exclusiva para aplicaciones Empresariales. Como por ejemplo Entel presta este servicio con redes de la más alta tecnología, ya sea por fibra óptica o en cobre, asegurando salidas redundantes y con presencia propia en el NAP de las Américas.

Es el servicio de Internet Dedicado exclusivo para aplicaciones Empresariales e ISP's con calidad de servicio punto a punto y servicio permanente, mediante el cual el cliente conecta su Red Privada, por medio de enrutadores (Routers) y módems (DTU), al servidor de Entel Internet, el cual está conectado a la Red Global de Internet a través de un enlace internacional de Fibra Óptica.

Este tipo de acceso es simétrico teniendo una relación de 1 a 1 entre el canal de transmisión y recepción, por esta cualidad tiene una conexión dedicada y prioritaria en su salida a Internet.

3.6 Diseño practico / experimental

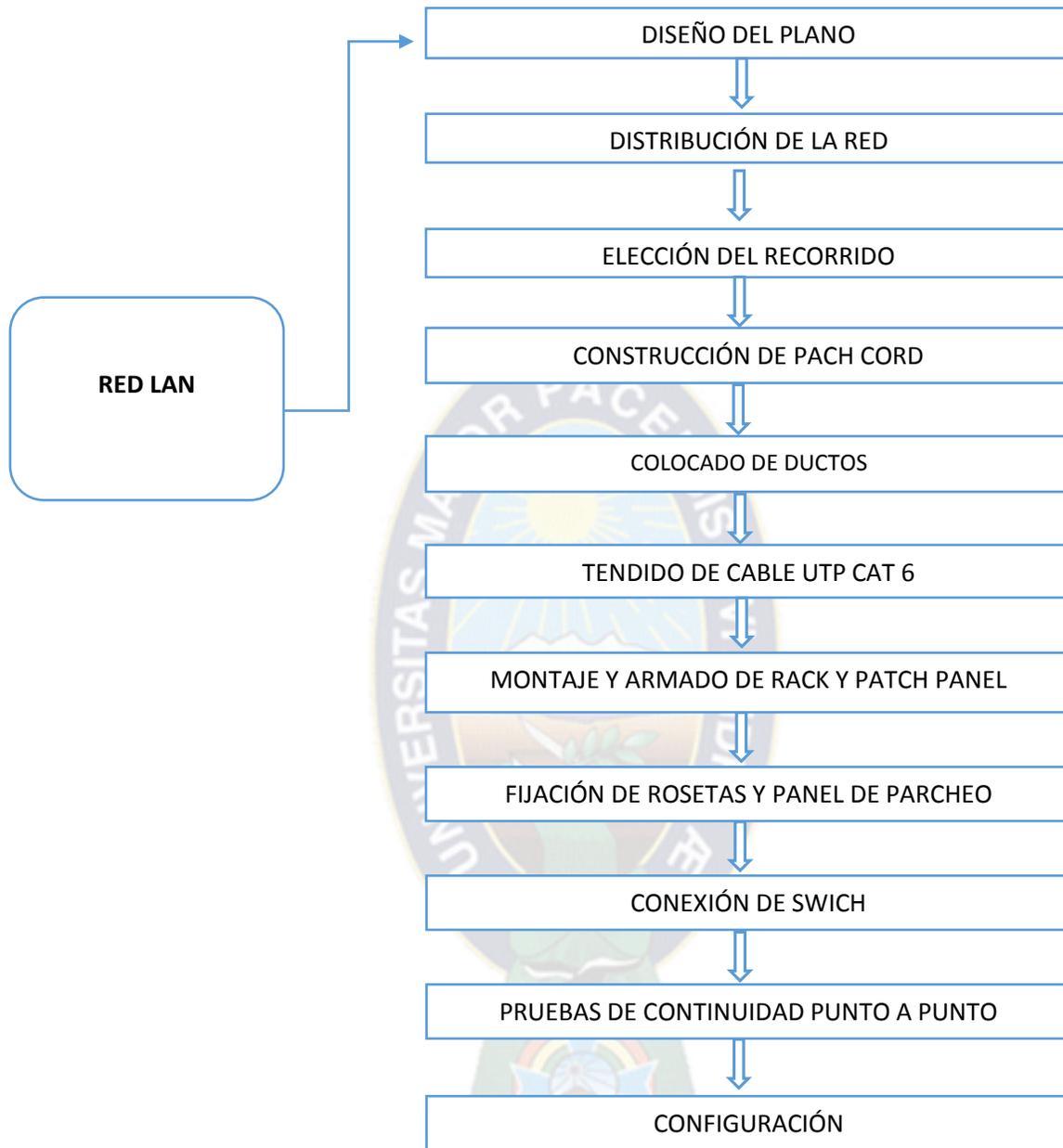


Figura 40: Diagrama practico experimental

Fuente: Propia

3.6.1 Diseño del plano y distribución de la red.

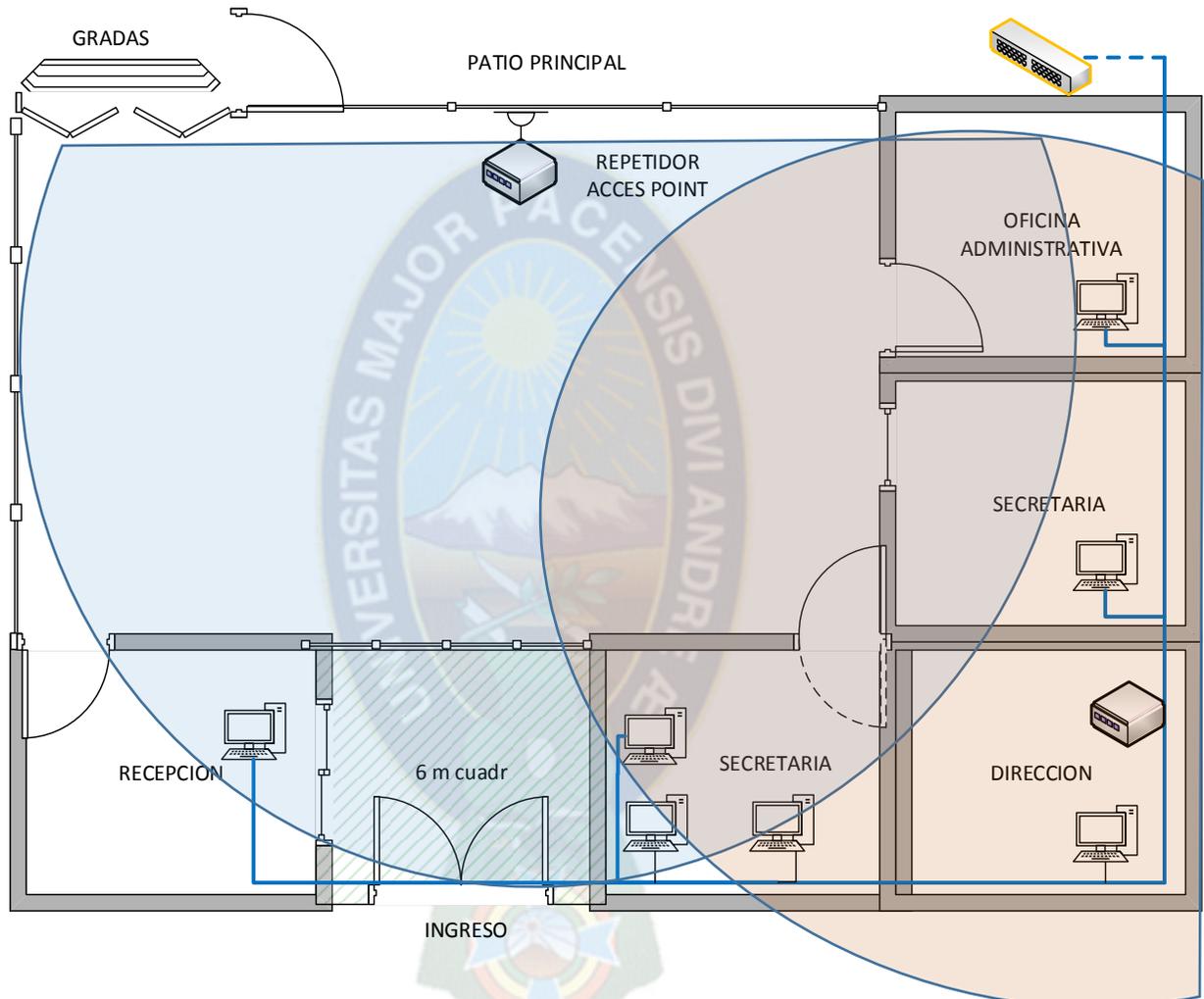


Figura 41: Diseño de plano y distribución de red, planta baja de primer bloque
(Mamani Anave Sergio), arquitectura de red en edificio

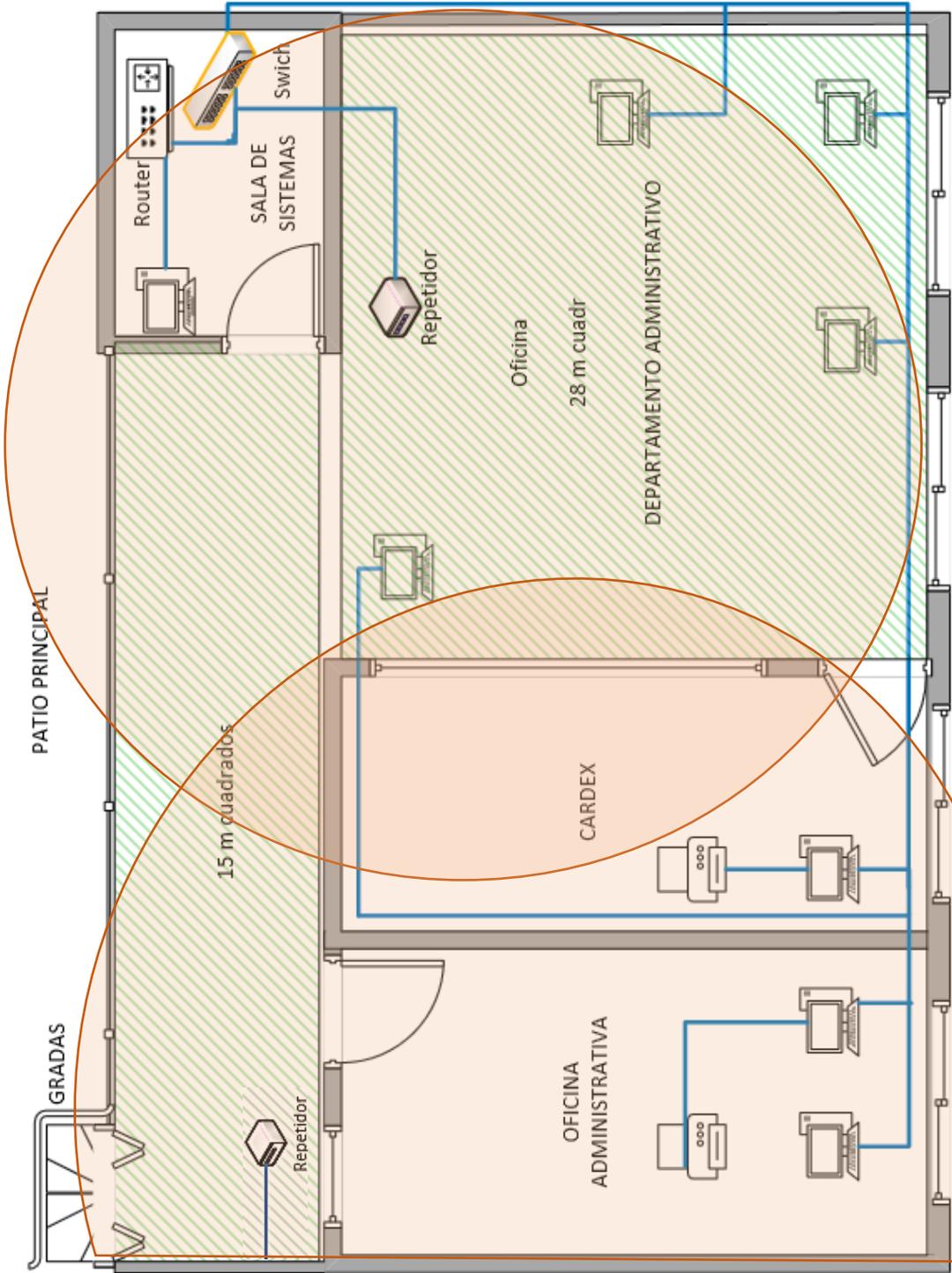


Figura 42: Diseño de plano y distribución de red, primer bloque primer piso

(Mamani Anave Sergio), diseño de plano de red

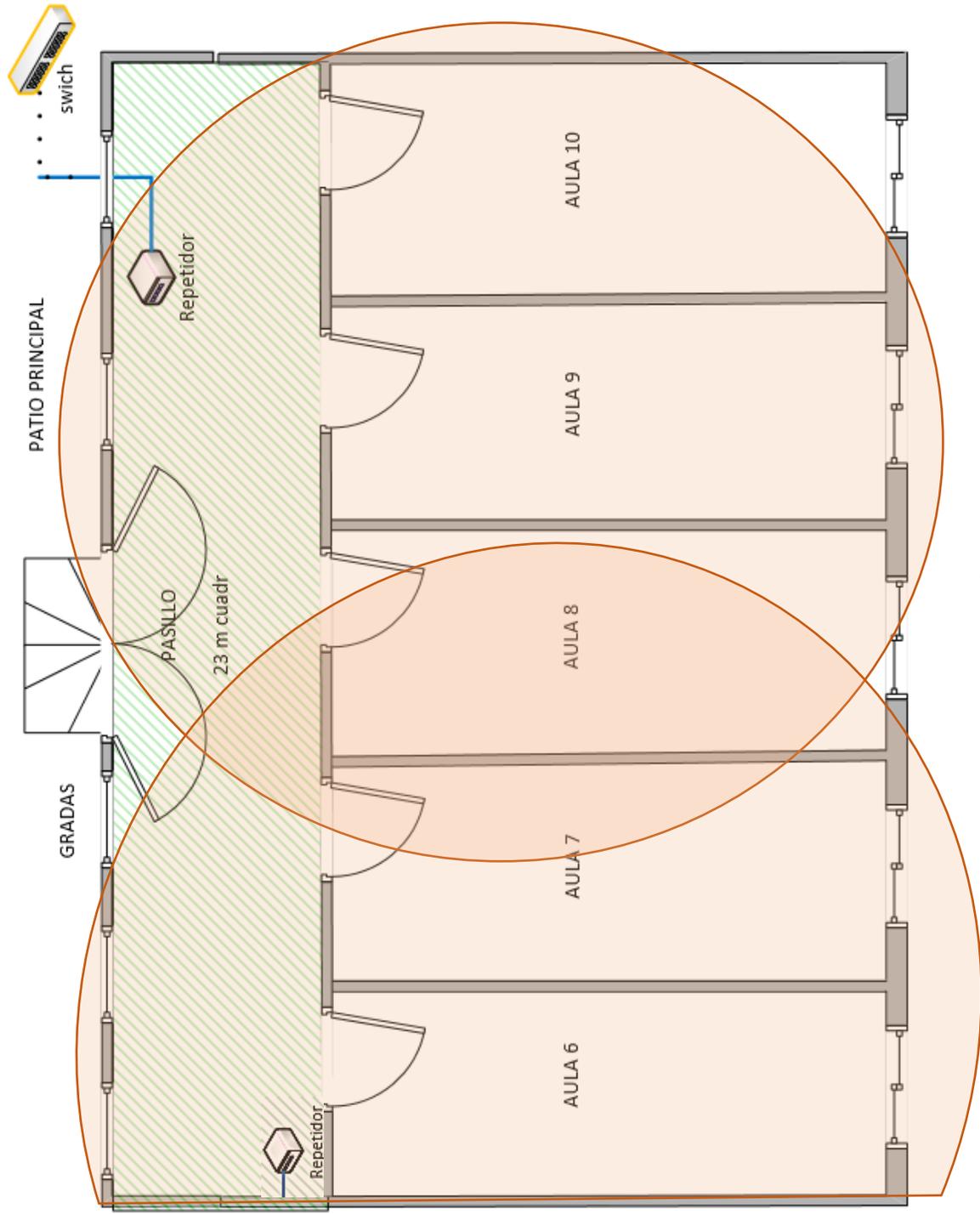


Figura 43: Diseño de plano y distribución de red, segundo piso B1
 (Mamani Anave Sergio), diseño de plano de red

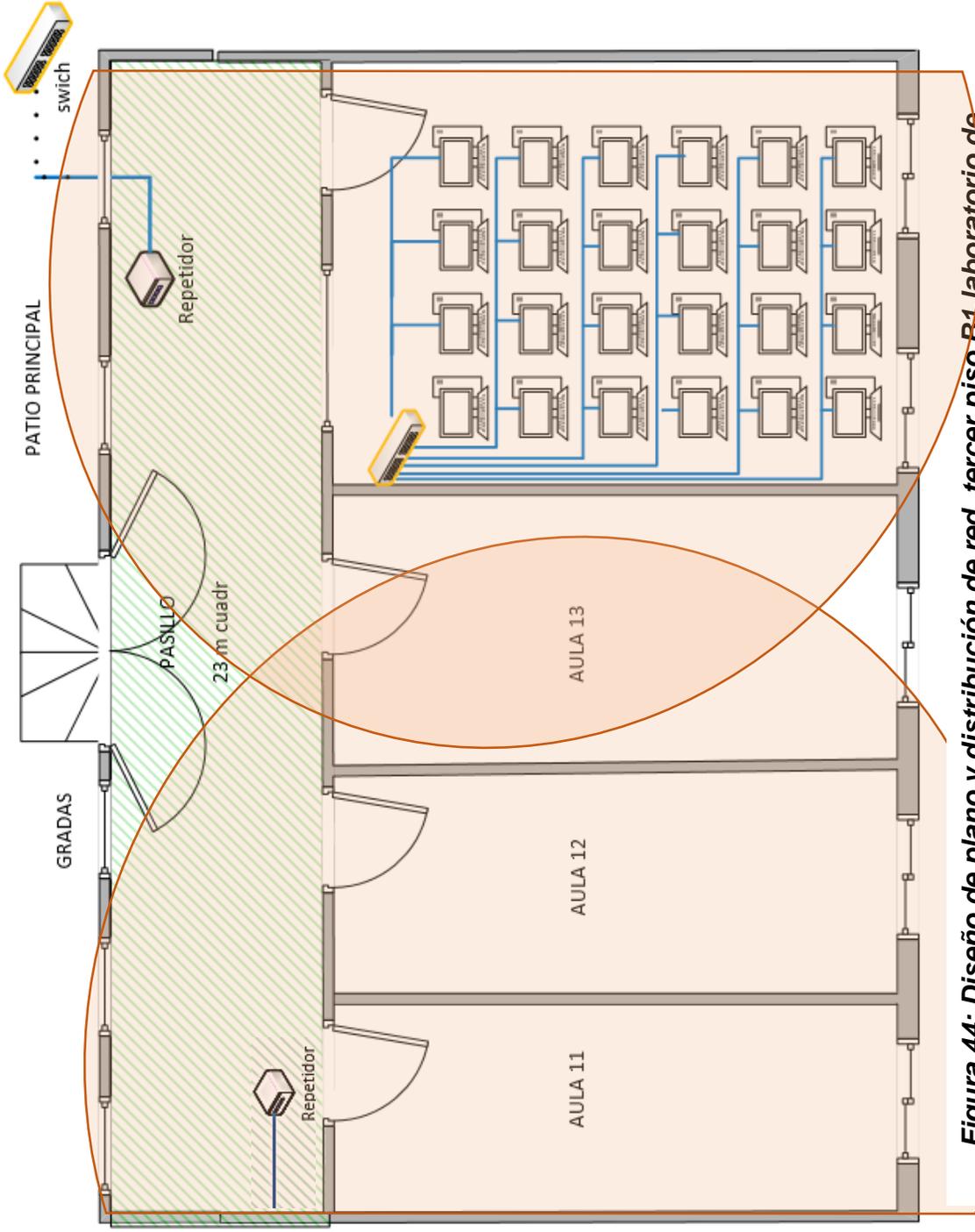


Figura 44: Diseño de plano y distribución de red, tercer piso B1 laboratorio de computación

(Mamani Anave Sergio), diseño de plano de red

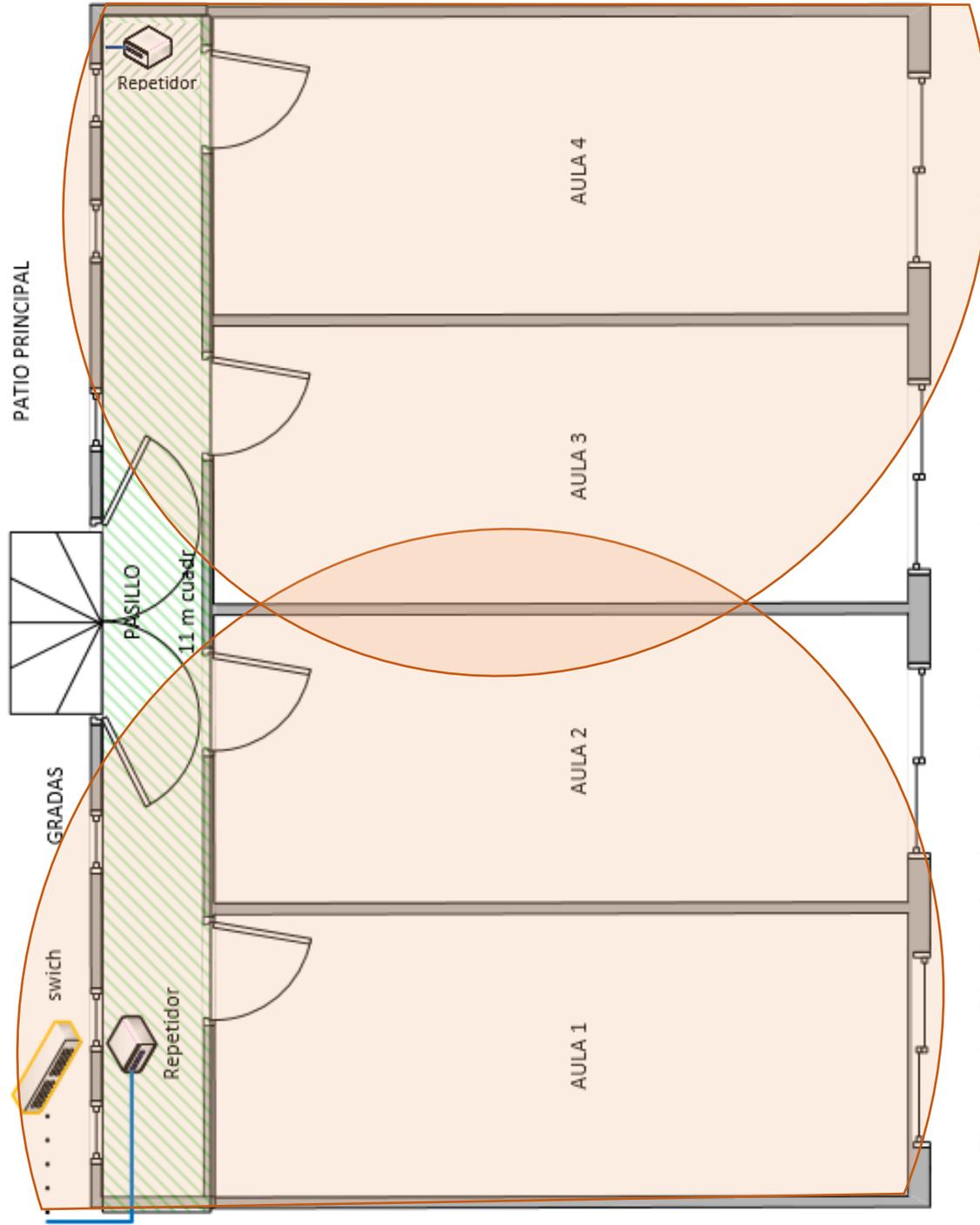


Figura 45: Diseño de plano y distribución de red, primer piso segundo bloque aulas 1 - 4

(Mamani Anave Sergio), diseño de plano de red

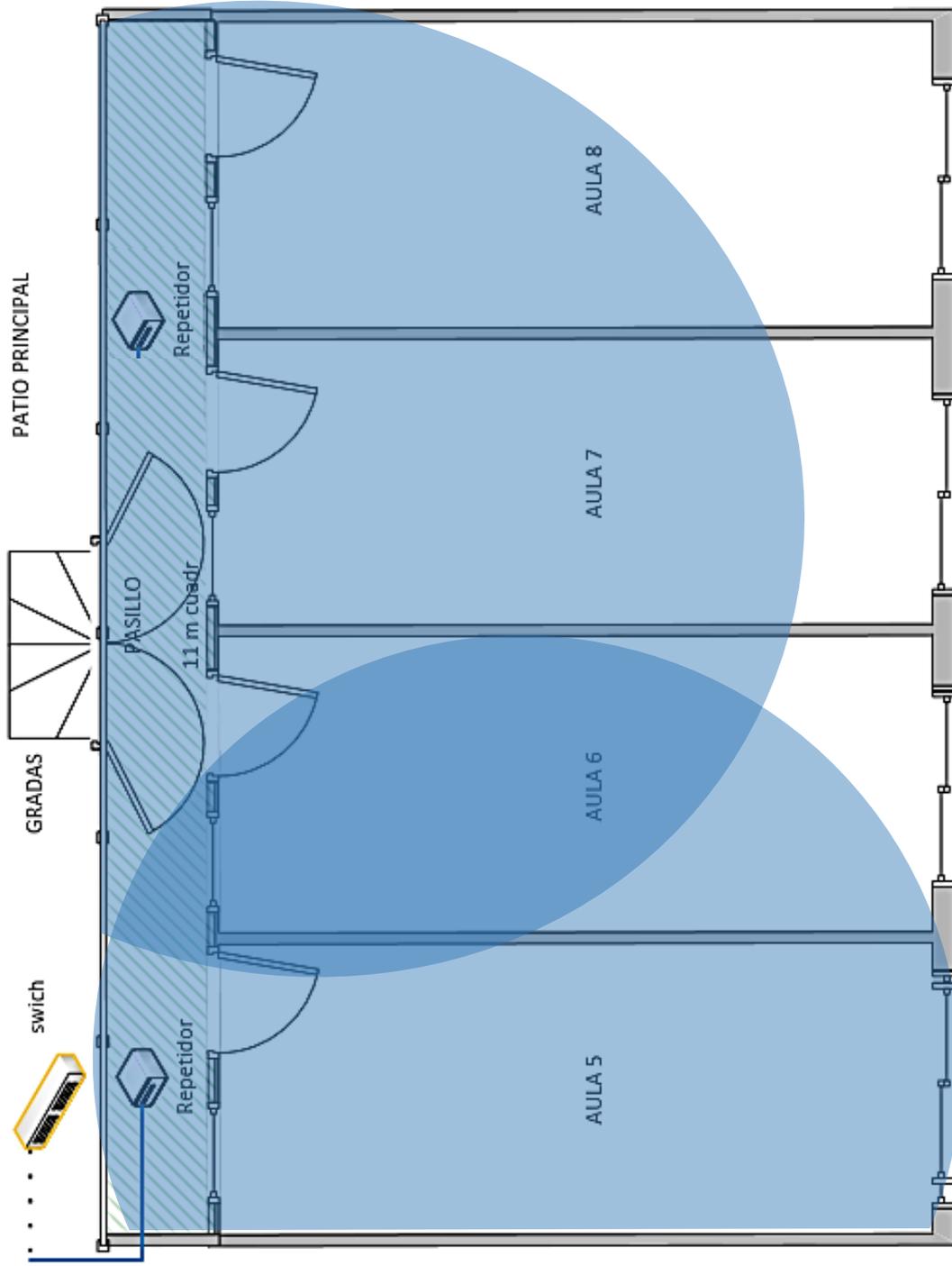


Figura 46: Diseño de plano y distribución de red, segundo piso segundo bloque aulas de 5-8

(Mamani Anave Sergio), diseño de plano de red

3.6.2 Diseño basado en cobertura

Este modelo de diseño se centra en maximizar los niveles de cobertura, intentando cubrir con un equipo el máximo área de cobertura posible. Se trata de algo habitual en redes en las que la capacidad no es una prioridad. En el caso de que apostemos por este modelo debemos contemplar una separación entre puntos de acceso de entre 30 y 60 metros dependiendo si nos encontramos en espacios más o menos diáfanos (a espacios más diáfanos distancias mayores).

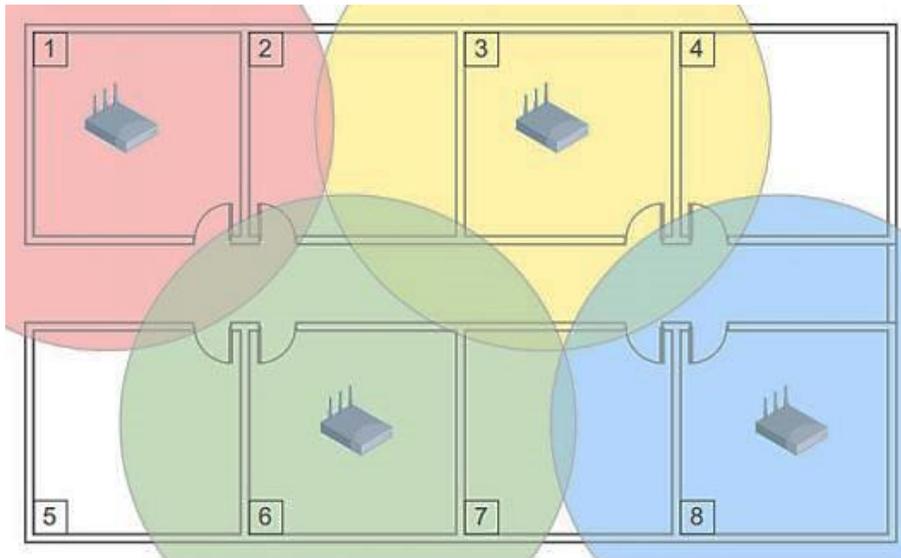


Figura 47: Distribución de cobertura de red

Fuente: <http://www.telequismo.com/2013/11/disenio-wifi-ii.html/>

Teniendo en cuenta todas estas consideraciones y tras determinar la ubicación óptima de los equipos debe considerarse ubicación para cubrir las necesidades del proyecto. Para llevar a cabo los cálculos necesarios existen numerosas herramientas software tanto genéricas como propias de cada fabricante que ofrecen una parametrización de los equipos a ser empleados.

3.7 Pasos para el diseño y configuración en packet tracer

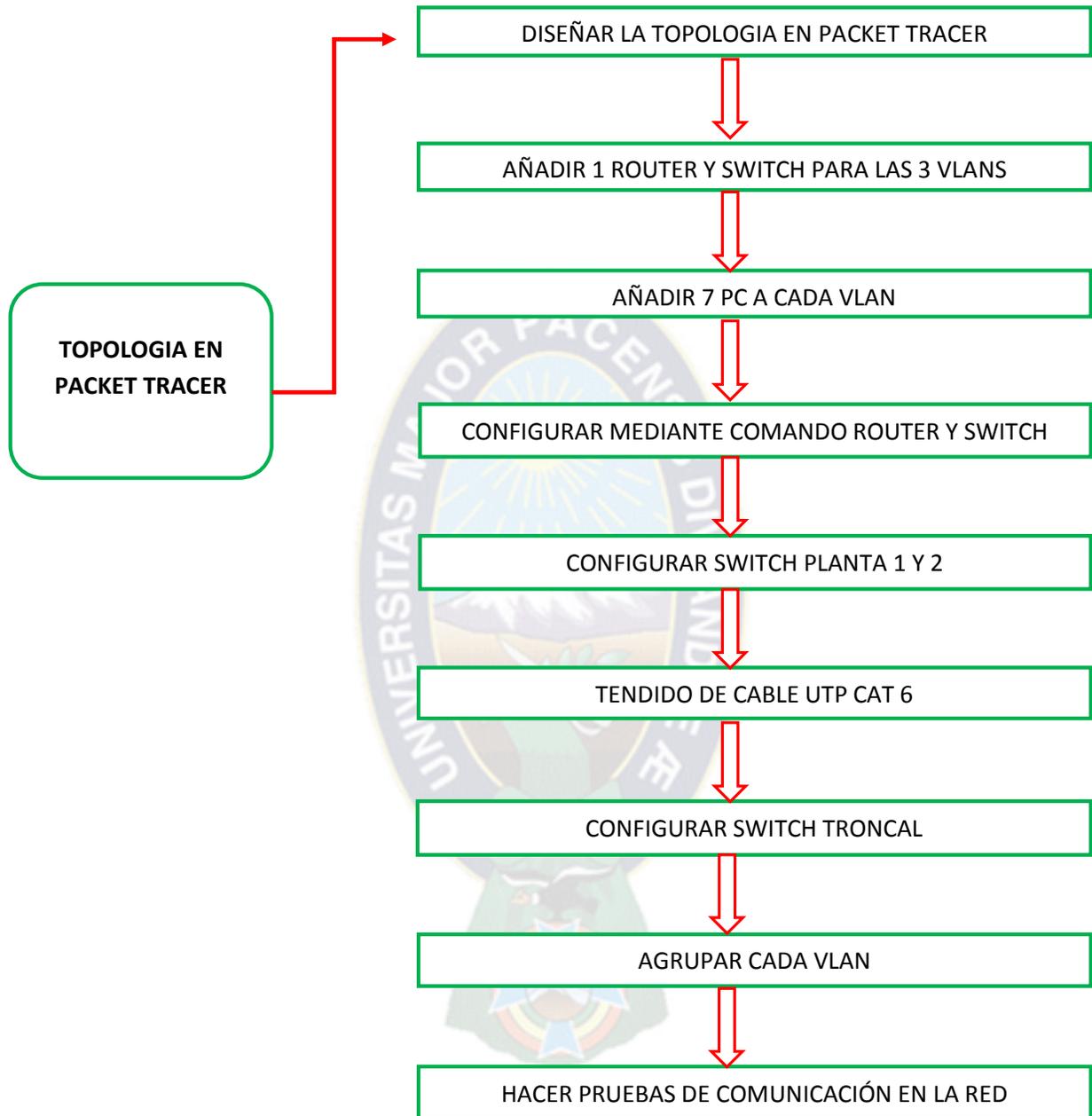


Figura 48: Diagrama de procedimientos y pasos a seguir en packet tracer

Fuente: Propia

3.8 Diseño de la topología de red.

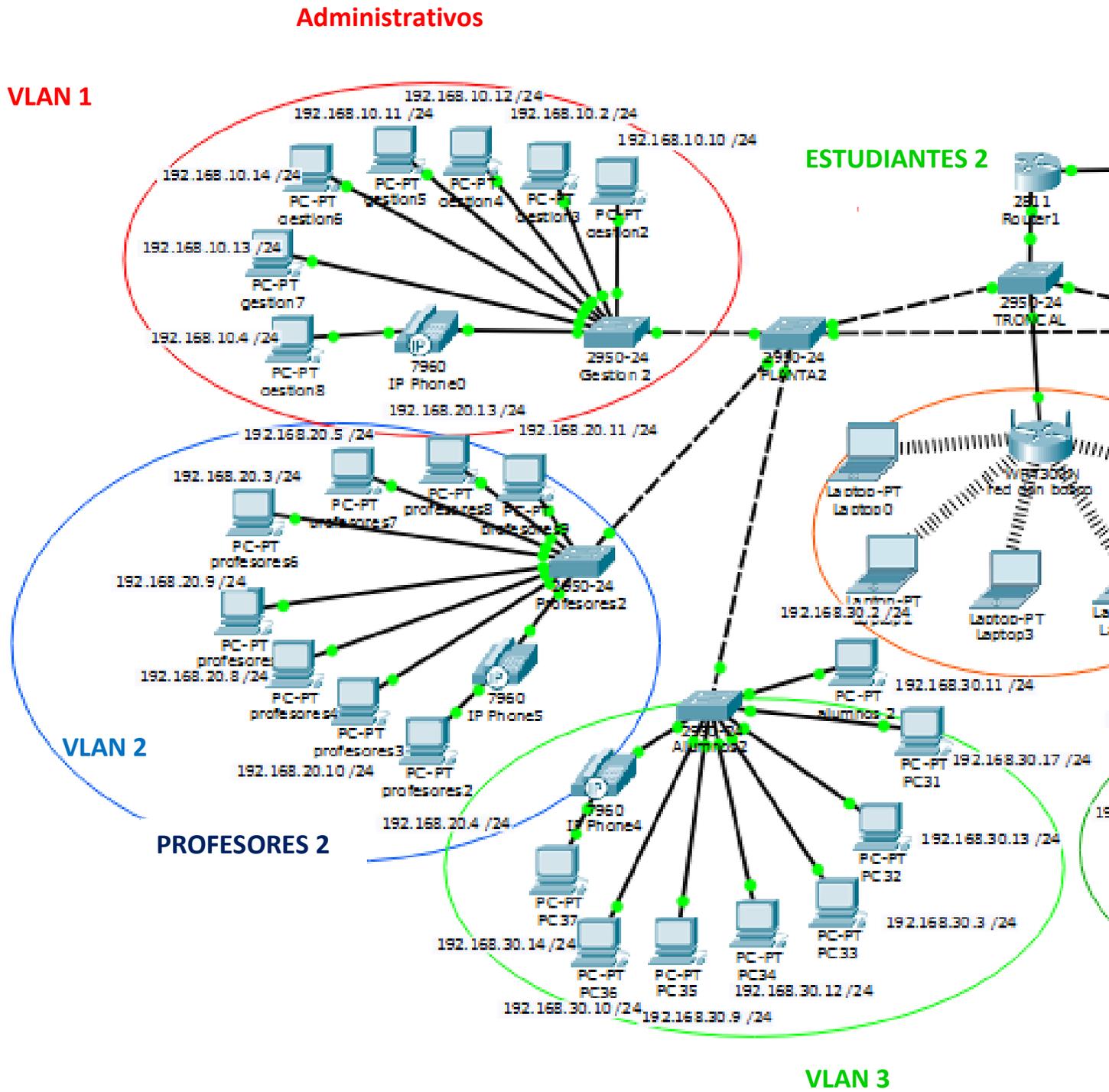


Figura 49: Topología de la red

Fuente: Propia

3.9 Configuraciones realizadas en los ROUTER y SWITCHS

- **Router Don Bosco**

```
DONBOSCO>enable
DONBOSCO#configure terminal
DONBOSCO(config)#interface fa0/1
DONBOSCO(config-if)#ip address 192.168.100.1 255.255.255.0
DONBOSCO(config-if)#no shutdown
DONBOSCO(config-if)#exit
DONBOSCO(config)#ip dhcp pool gestion
DONBOSCO(dhcp-config)#network 192.168.10.0 255.255.255.0
DONBOSCO(dhcp-config)#default-router 192.168.10.1
DONBOSCO(dhcp-config)#dns-server 192.168.100.254
DONBOSCO(dhcp-config)#exit
DONBOSCO(config)#ip dhcp pool profesores
DONBOSCO(dhcp-config)#network 192.168.20.0 255.255.255.0
DONBOSCO(dhcp-config)#default-router 192.168.20.1
DONBOSCO(dhcp-config)#dns-server 192.168.100.254
DONBOSCO(dhcp-config)#exit
DONBOSCO(config)#ip dhcp pool alumnos
DONBOSCO(dhcp-config)#network 192.168.30.0 255.255.255.0
DONBOSCO(dhcp-config)#default-router 192.168.30.1
DONBOSCO(dhcp-config)#dns-server 192.168.100.254
DONBOSCO(dhcp-config)#exit
DONBOSCO(config)#exit
DONBOSCO#copy running-config start
DONBOSCO#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
```

DONBOSCO#

- **Lista de control de acceso**

DONBOSCO>enable

DONBOSCO#configure terminal

DONBOSCO(config)#access-list 10 deny 192.168.20.0 0.0.0.255

DONBOSCO(config)#access-list 10 deny 192.168.30.0 0.0.0.255

DONBOSCO(config)#access-list 10 permit any

DONBOSCO(config)#interface fa0/0.1

DONBOSCO(config-subif)#ip access-group 10 out

DONBOSCO(config-subif)#exit

DONBOSCO(config)#access-list 20 deny 192.168.10.0 0.0.0.255

DONBOSCO(config)#access-list 20 deny 192.168.30.0 0.0.0.255

DONBOSCO(config)#access-list 20 permit any

DONBOSCO(config)#access-list 30 deny 192.168.10.0 0.0.0.255

DONBOSCO(config)#access-list 30 deny 192.168.20.0 0.0.0.255

DONBOSCO(config)#access-list 30 permit any

DONBOSCO(config)#interface fa0/0.2

DONBOSCO(config-subif)#ip access-group 20 out

DONBOSCO(config-subif)#exit

DONBOSCO(config)#interface fa0/0.3

DONBOSCO(config-subif)#ip access-group 30 out

DONBOSCO(config-subif)#exit

DONBOSCO(config)#exit

DONBOSCO#

DONBOSCO#sh access-lists

Standard IP access list 10

10 deny 192.168.20.0 0.0.0.255

20 deny 192.168.30.0 0.0.0.255

30 permit any

Standard IP access list 20

10 deny 192.168.10.0 0.0.0.255

20 deny 192.168.30.0 0.0.0.255

30 permit any

Standard IP access list 30

10 deny 192.168.10.0 0.0.0.255

20 deny 192.168.20.0 0.0.0.255

30 permit any

DONBOSCO#copy running-config startup-config

Destination filename [startup-config]?

Building configuration...

[OK]

DONBOSCO#

- **Swich Planta 1**

Switch>enable

Switch(config)#hostname PLANTA 1

PLANTA1(config)#vlan 10

PLANTA1(config-vlan)#name gestion

PLANTA1(config-vlan)#vlan 20

PLANTA1(config-vlan)#name profesores

PLANTA1(config-vlan)#vlan 30

PLANTA1(config-vlan)#name alumnos

PLANTA1(config-vlan)#exit

PLANTA1(config)#interface range fa0/1-5

PLANTA1(config-if-range)#switchport mode access

PLANTA1(config-if-range)#switchport access vlan 10

PLANTA1(config-if-range)#exit

PLANTA1(config)#interface range fa0/6-10

PLANTA1(config-if-range)#switchport mode access

PLANTA1(config-if-range)#switchport access vlan 20

PLANTA1(config-if-range)#exit

```

PLANTA1(config)#interface range fa0/11-23
PLANTA1(config-if-range)#switchport mode access
PLANTA1(config-if-range)#switchport access vlan 30
PLANTA1(config-if-range)#exit
PLANTA1(config)#interface fa0/24
PLANTA1(config-if)#switchport mode trunk
PLANTA1(config-if)#exit
PLANTA1(config)#exit
PLANTA1#
PLANTA1#sh vlan brief

```

VLAN Name	Status	Ports
1 default	active	Fa0/24
10 gestion	active	Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4 Fa0/5
20 profesores	active	Fa0/6, Fa0/7, Fa0/8, Fa0/9 Fa0/10
30 alumnos	active	Fa0/11, Fa0/12, Fa0/13, Fa0/14 Fa0/15, Fa0/16, Fa0/17, Fa0/18 Fa0/19, Fa0/20, Fa0/21, Fa0/22 Fa0/23
1002 fddi-default	active	
1003 token-ring-default	active	
1004 fddinet-default	active	
1005 trnet-default	active	

```

PLANTA1#co
PLANTA1#copy
PLANTA1#copy runn
PLANTA1#copy running-config st
PLANTA1#copy running-config startup-config

```

Destination filename [startup-config]?

Building configuration...

[OK]

PLANTA1#

- **Swich Planta 2**

Switch>enable

Switch(config)#hostname PLANTA 2

PLANTA2(config)#vlan 10

PLANTA2(config-vlan)#name gestion

PLANTA2(config-vlan)#vlan 20

PLANTA2(config-vlan)#name profesores

PLANTA2(config-vlan)#vlan 30

PLANTA2(config-vlan)#name alumnos

PLANTA2(config-vlan)#exit

PLANTA2(config)#interface range fa0/1-5

PLANTA2(config-if-range)#switchport mode access

PLANTA2(config-if-range)#switchport access vlan 10

PLANTA2(config-if-range)#exit

PLANTA2(config)#interface range fa0/6-10

PLANTA2(config-if-range)#switchport mode access

PLANTA2(config-if-range)#switchport access vlan 20

PLANTA2(config-if-range)#exit

PLANTA2(config)#interface range fa0/11-23

PLANTA2(config-if-range)#switchport mode access

PLANTA2(config-if-range)#switchport access vlan 30

PLANTA2(config-if-range)#exit

PLANTA2(config)#interface fa0/24

PLANTA2(config-if)#switchport mode trunk

PLANTA2(config-if)#exit

PLANTA2(config)#exit

PLANTA2#

PLANTA2#sh vlan brief

VLAN Name	Status	Ports
1 default	active	Fa0/24
10 gestion	active	Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4 Fa0/5
20 profesores	active	Fa0/6, Fa0/7, Fa0/8, Fa0/9 Fa0/10
30 alumnos	active	Fa0/11, Fa0/12, Fa0/13, Fa0/14 Fa0/15, Fa0/16, Fa0/17, Fa0/18 Fa0/19, Fa0/20, Fa0/21, Fa0/22 Fa0/23
1002 fddi-default	active	
1003 token-ring-default	active	
1004 fddinet-default	active	
1005 trnet-default	active	

PLANTA2#co
PLANTA2#copy
PLANTA2#copy runn
PLANTA2#copy running-config st
PLANTA2#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...

[OK]

PLANTA2#

- **Swich troncal**

Switch>enable

Switch#configure terminal

Switch(config)#hostname TRONCAL

TRONCAL(config)#vlan 10

TRONCAL(config-vlan)#name gestion

TRONCAL(config-vlan)#vlan 20

TRONCAL(config-vlan)#name profesores

TRONCAL(config-vlan)#vlan 30

TRONCAL(config-vlan)#name alumnos

TRONCAL(config-vlan)#exit

TRONCAL(config)#interface range

TRONCAL(config)#exit

TRONCAL(config)#interface range fa0/1-4

TRONCAL(config-if-range)#switchport mode trunk

TRONCAL(config-if-range)#exit

TRONCAL(config)#exit

TRONCAL#sh vlan brief

VLAN Name	Status	Ports
1 default	active	Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4 Fa0/5, Fa0/6, Fa0/7, Fa0/8 Fa0/9, Fa0/10, Fa0/11, Fa0/12 Fa0/13, Fa0/14, Fa0/15, Fa0/16 Fa0/17, Fa0/18, Fa0/19, Fa0/20 Fa0/21, Fa0/22, Fa0/23, Fa0/24
10 gestion	active	
20 profesores	active	
30 alumnos	active	
1002 fddi-default	active	

1003 token-ring-default active

1004 fddinet-default active

1005 trnet-default active

TRONCAL#

TRONCAL#copy running-config startup-config

Destination filename [startup-config]?

Building configuration...

[OK]

TRONCAL#



3.10 Distribución de la Red.

La elección del lugar donde está ubicado el concentrador principal condicionará el montaje de toda la red, de forma tal que las distancias a recorrer con el cable lleguen a las distintas dependencias requeridas, recordando a vez que no deberemos sobrepasarnos los 90 metros, y al mismo tiempo señalamos que mientras más cortos sean los cables más capacidad de transmisión tendremos.

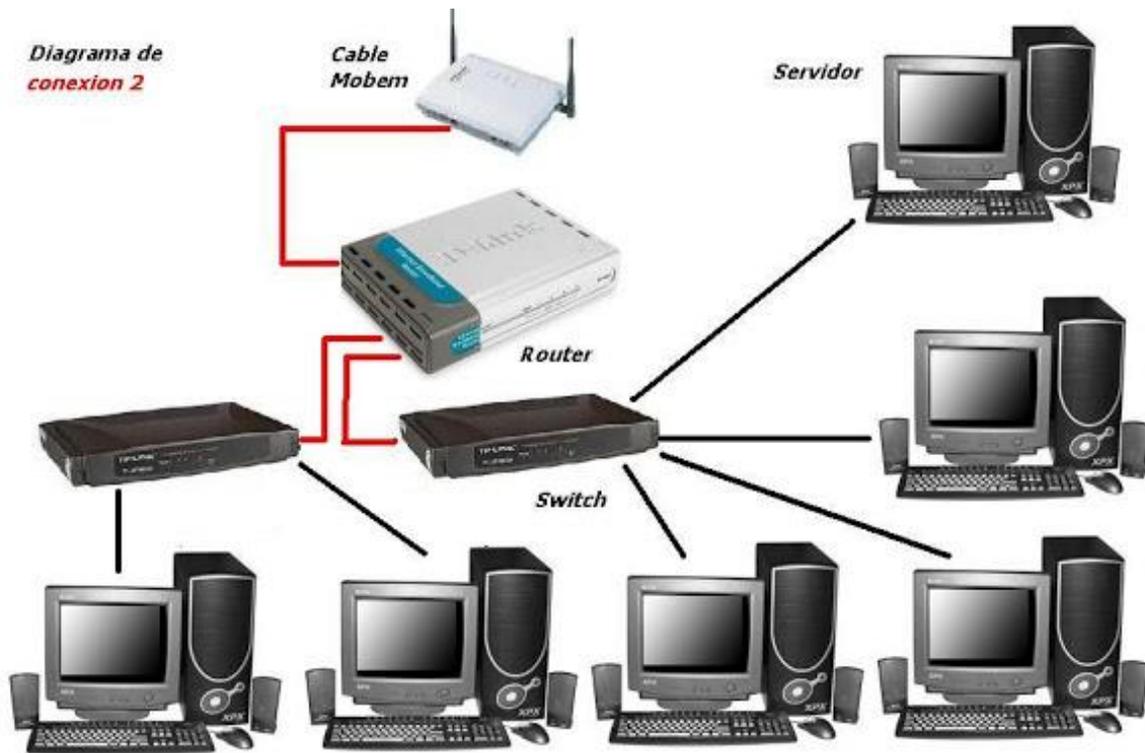


Figura 50: Distribución de red

Fuente: <http://infoco012.blogspot.com/2014/09/redes-informaticas.html>



Figura 51: conexión de patch cord en switch

Fuente: <http://www.corive.com/images/cableado.jpg>

3.11 Elección del recorrido

El recorrido del cableado de la LAN, nos evitará posibles interferencias producidas por agentes externos a la LAN (corrientes eléctricas, humedad, etc.) y además permitirá disminuir la cantidad de ductos y cables a usar, recordando nuevamente que cuantos más cortos sean los cables más capacidad de transmisión tendremos.

Los cables irán dentro de los ductos, respetando las normas utilizadas.



Figura 52: Distribución de red en escalerillas

Fuente: <http://www.maderplast.com/>



Figura 53: Distribución de red y peinado de cables

Fuente: <http://canaletasgutierrez.blogspot.com/2013/09/blog-post.html>

3.12 Colocación de Ductos

Una vez que se diseña el recorrido por el que irán instalados los ductos, se procederá su colocación.

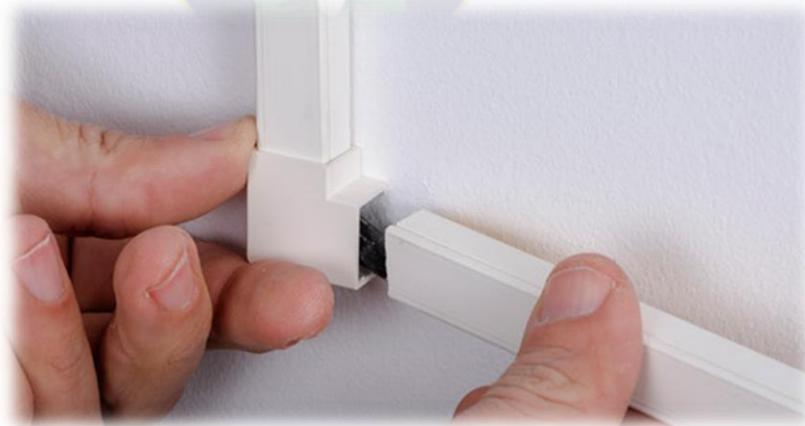


Figura 54: Distribución de red

Fuente: <http://www.leroymerlin.es/productos/electricidad>

3.13 Tendido de Cable UTP

Se introducirán los cables en los ductos. Se llevara el cable desde cada una de las rosetas de conexión hasta el patch panel, siguiendo la ruta del ducto instalado, en donde será conectado para su administración, etiquetado e identificado.



Figura 55: Tendido de Cable UTP

Fuente: <http://www.leroymerlin.es/productos/electricidad>

3.14 Montaje y armado del Rack de Comunicaciones y Patch Panel

La topología utilizada es en estrella, con un concentrador principal a donde llegan todos los cables de las distintas dependencias.

Los cables llegarán al patch panel. Se instalará una roseta en cada una de las dependencias remotas y mediante los ductos se conducirá los cables. La conexión entre el patch panel y el concentrador, así como entre las rosetas y las PCs,



Figura 56: Montaje y armado del Rack de Comunicaciones y Patch Panel

Fuente: <http://www.leroymerlin.es/productos/electricidad>

3.15 Fijación de las Rosetas y el Patch Panel

Las rosetas como el Patch Panel se fijan a la pared con sus respectivos tornillos, en los pasos a mencionar se fijan las cajas que los contienen y posteriormente se realizaran las conexiones pertinentes.

El proceso a seguir es:

- Se armara el Patch Panel del elemento a fijar en la pared, se debe tener en cuenta que el ducto llegue justo hasta el borde de la caja para conseguir que no se vean ninguno de los cables que lleva en su interior.
- Se marcara en la pared con un lápiz los lugares donde se deberá realizar las perforaciones.
- Se insertara los ramplus en las perforaciones.
- Se atornillamos el Patch Panel en la pared.

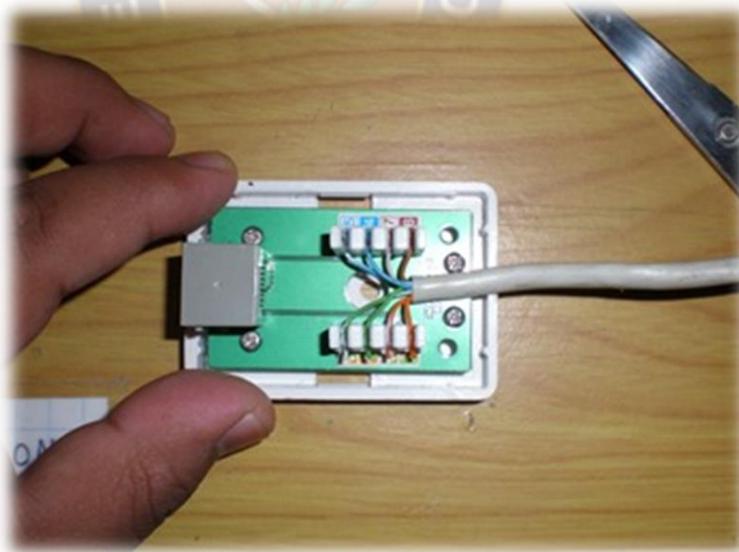


Figura 57: Fijación de las Rosetas

Fuente: <http://internet.yoreparo.com/internet/conexion-de-roseta-de-red-t1574072.html>

3.16 Conexión del Switch con el Patch Panel

Las conexiones se realizarán mediante patch cord, cada uno de los conectores del Patch Panel con los puertos del mismo, el switch a emplear dispone de 24 puertos de conexión RJ45, 12 en cada uno de los laterales.

3.17 Pruebas de Continuidad (Punto-Punto)

Se verificará la instalación realizada antes de proceder a la conexión de los dispositivos que componen la Red Local.

Se verificará el Cableado de la Red, utilizando un comprobador de cables, que nos dará la información sobre el estado de los mismos. Nos indicará tanto cortes como cruces de una forma bastante intuitiva. Está compuesto por dos partes que conectaremos a ambos extremos del cable a comprobar.

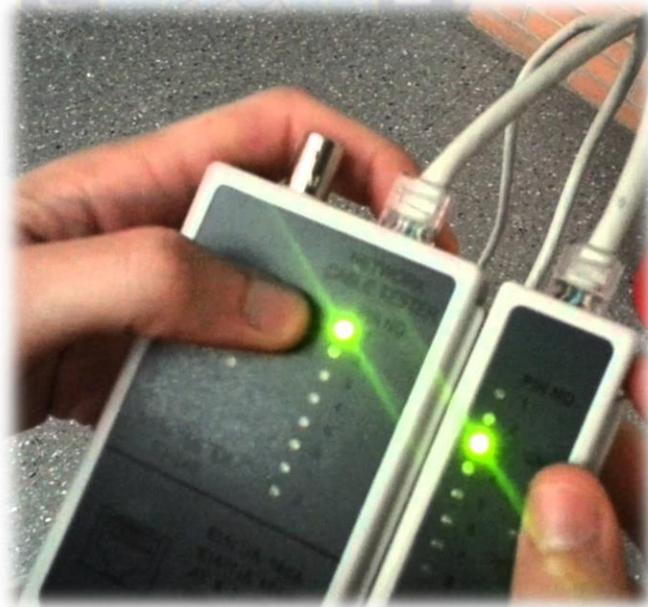


Figura 58: Pruebas de Continuidad (Punto-Punto)

Fuente: https://www.youtube.com/watch?v=wwAutG_m6Q

CAPITULO IV
COSTOS

4.1 Materiales para el diseño del proyecto

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. TOTAL
1	Cable UTP CAT 6 AMP	Cajas	4	1700	6800
2	Swich de 24 puertos trendnet capa 2	Piezas	3	1450	4350
3	Patch panel de 24 puertos cat 6 dixon o amp	Piezas	3	1000	3000
4	Roseta simple rj45 + Jack CAT 6 DIXON o AMP	Piezas	30	65	1950
5	Conector RJ 45 CAT 6	Piezas	30	6	180
6	Cinturones aisladores de cable	Paquetes	3	50	150
7	Patch cord 1mt AMP	Piezas	50	60	3000
8	Cinta aislante de 20 yardas	Piezas	2	50	100
9	Masquin	Piezas	3	25	75
10	Tornillos número 6	Paquetes	1	35	35

11	Ramplús	Paquetes	1	35	35
12	Piezas cable ducto 40x16	Piezas	15	40	600
13	Cable ducto 20x10	Piezas	50	18	900
14	Mikrotik RBcAP2nD	Unidad	6	586	3516,00
15	Servidor DELL	Unidad	1	7.300	7300,00
16	Cisco ASA 5500-X Series Firewalls	Unidad	1	2.850	2850,00
				Total Bs.	34,841
LITERAL: Treinta y cuatro mil ochocientos cuarenta y uno 00/100 Bolivianos					

Tabla 4: Materiales para el diseño del proyecto

Fuente: <http://inova.com.bo/>

Ítem	Descripción de puntos	Regional	Costo de Instalación Bs	Costo de Mensualidad Bs	Costo total X 12 MESES Bs	Descripción
1	Internet Online Carrier Class	La Paz	1000.-	21.900.-	262.800.-	CARRIER CLASS 80 MBPS ONLINE

Tabla 5: Costo de servicio de internet

Fuente: <http://inova.com.bo/>, 2017

4.2 JUSTIFICACION DE MATERIALES A EMPLEAR

- Cable UTP CAT 6 Cajas 4, cada caja de cable UTP tiene 100m, considerando un promedio de un aula que mide 3m de alto y 5 m de largo serian 15m en cada aula. Aproximadamente son 25 ambientes en los cuales se tendrán el tendido de cable, $25 \times 15 = 375$ de cable necesario.
- En cada patch panel se instalara un Switch para distribución de la red en todos los ambientes necesarios.
- Se necesitara un patch panel para cada Switch que será ubicado en cada uno de los bloques del colegio y uno principal en la sala de cómputo.
- Se empleara 25 rosetas en cada aula y se considera necesario tener 5 rosetas de respaldo.
- Se necesitara 30 conectores RJ45 para la conexión de Switch y computadoras.
- Se necesita 50 patch cord para la conexión de computadoras en laboratorio de computación y conexión de Switch y router.
- Cinta aislante de 20 yardas, cinturón aislador, masquin, Tornillos número 6 y ramplús son necesarios para instalar y asegurar el patch panel ductos Switch.
- Piezas cable ducto 40x16 su longitud es de 2m la pieza considerando que cada aula tiene de alto 3m se empleara 15 piezas.
- Cable ducto 20x10 su longitud es de 2m y se empleara para conectar ambientes hasta llegar al Switch y router en sala de computación.
- Se necesitara puntos de acceso Mikrotik 6 unidades para instalarlos en cada piso para así poder distribuir la red inalámbrica.
- Se necesita un servidor en la sala de cómputo para tener los servicios propuestos.
- Se necesita un firewall cisco para monitorear el tráfico saliente y entrante y decide si se debe permitir y bloquear el tráfico.

CAPITULO V

5.1 Conclusiones

El diseño de red planteado, permitirá tener una red optimizando recursos y costos. Podrá solucionar, en gran medida, muchos de los problemas que presenta al no tener una correcta administración de su red que en la actualidad presenta, permitiéndoles a los usuarios poder acceder a ésta de manera más rápida, eficiente y confiable.

- Se logró realizar el diseño de red LAN para predios del colegio Don Bosco haciendo un estudio de campo de acuerdo a su infraestructura y usuarios.
- Los usuarios tendrán acceso a internet mediante la red del colegio.
- Se logró realizar la conexión de teléfonos IP para la comunicación en toda la red LAN.
- Cada usuario tiene el servicio de correo electrónico mediante su registro.
- Se logró seleccionar e identificar los equipos y recursos necesarios para la implementación posterior al diseño.
- Se consiguió determinar el ancho de banda necesario para que cada usuario pueda conectarse sin ningún problema.
- Se logró realizar el presupuesto necesario para poder implementar el diseño de red LAN.

5.2 Recomendaciones

- Se recomienda para posteriores diseños de red incluir medios de control de asistencia como por ejemplo biométrico.
- La red LAN podría ser parte de una red WAN para poder enlazar distintos predios de la institución.
- Si la red cuenta con varios servidores se recomienda que sea redundante para su eficiencia.
- Se recomienda tener un software de monitoreo de red para identificar falencias en los puntos de acceso.

BIBLIOGRAFÍA

4.2. Referencias bibliográficas

Consultas a tesis y proyectos de grado:

- Jorge Augusto Gonzalez Solorzano. (2010), Diseño de un proveedor de servicio de internet inalámbrico.
- Javier Gustavo Guitto. (1999), Proyecto de red global sistema de cableado estructurado.
- Joseba Artabe , Jessica Beltran(2014), Diseño e implementación de una red lan para el banco nacional.

Consultas a las páginas Web:

- Arcesio.net; Larry L.Peterson y Brice S.Davie, “Computers Networks, aystems approach”, traducido y adaptado por Oscar Agudelo, [en línea]; <http://www.arcesio.net>. Fecha de consulta 12 de Febrero del 2010.
- Municipalidad distral de surquillo; López A; Protocolos y Topologías [en línea];<http://www.munisurquillo.gob.pe/website/libros/Manuales/Aurelio%20lirineo%20L%f3pez/>;Fecha de consulta 10 de Septiembre del 2016.
- Saulo.net ; Barajas Saulo ; Curso de redes en Windows 98 y NT 4[en línea]; <http://www.saulo.net/pub/redes/a.htm#1-6>; Fecha de consulta 17 de Agosto del 2016.
- RedIRIS; Peláez R; Análisis de seguridad de la familia de protocolos TCP/IP[enlínea];<http://www.rediris.es/cert>,<http://www.ilbbs.com/oracovers/>;Fecha de consulta 18 de julio del 2016.
- Tecnologías Ethernet; Ethernet [en línea]; <http://es.wikipedia.org/wiki/Ethernet> ; Fecha de consulta 17 de Agosto del 2016.
- Terra; Fernández G; ESTANDAR IEEE802 [en línea]; 2001; <http://www.terra.es/personal2/davidperez2000/ieee.htm>Computer.org; Fecha de consulta 30 de agosto del 2016.

- Universidad Autonoma de Durango; Bedolla F; Cableado [en línea]; <http://ea3ahl.iespana.es/cableado.pdf>; Fecha de consulta 10 de agosto del 2016.
- Entrevista con el personal del colegio Don Bosco: Lic. Francisco Cerruto administrador del colegio Don Bosco (2017)

Consultas a manuales:

- American Psychological Association (2010). Manual de Publicaciones de la American Psychological Association (6 ed.). México, D.F.: Editorial El Manual Moderno.
- Fausto Díaz Gutiérrez (2009). Manual para la elaboración de tesis y trabajos de investigación (1 ed.). Universidad politecnica hispano mexicana

