



unitec[®]
LAUREATE INTERNATIONAL UNIVERSITIES[®]

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA FACULTAD
DE INGENIERÍA
PRÁCTICA PROFESIONAL**

DESEMPEÑO EN DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA Y PROYECTOS, NETWORK PLACE

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO
INGENIERO EN TELECOMUNICACIONES**

PRESENTADO POR:

21111197 OSCAR ANDRÉS RIVAS RAMÍREZ

ASESOR: ING. ANA REYES

CAMPUS SAN PEDRO SULA

JUNIO, 2019

RESUMEN EJECUTIVO

El presente informe tiene la finalidad de mostrar el trabajo realizado en el desarrollo de la práctica profesional, específicamente en el departamento de Ingeniería y Proyectos de la empresa Network Place. En el informe se refieren las generalidades de la empresa y se detalla la función, los objetivos y la importancia del departamento. Como miembro de Ingeniería, ha sido imperativo adoptar y respetar los objetivos que definen la forma correcta de operación; siendo el objetivo principal, realizar análisis técnicos y económicos personalizados de todas las solicitudes de los diferentes clientes de la empresa, buscando siempre proponer las mejores soluciones posibles.

Posterior a las generalidades y objetivos se presenta el marco teórico, el cual nos ayuda a entender los diferentes conceptos y terminologías necesarios al momento de explicar las actividades asignadas. La mayoría de los conceptos son relacionados con el área de redes y telecomunicaciones en general.

En el segmento de "Desarrollo" se detallan todas las actividades realizadas durante la práctica, las cuales, en su mayoría, se enfocan en analizar nuevas solicitudes de algunos clientes de la empresa, presentando posteriormente las propuestas técnicas y económicas correspondientes y llevando a cabo la ejecución de algunos de esos proyectos. Todas las actividades y sus resultados fueron supervisados por los ingenieros del departamento y por gerencia general.

Como conclusión se entiende que, la participación en una gran diversidad de actividades presentadas durante el periodo fue propicia para poder aprender tanto del trabajo de ingeniería que se desarrolla en el departamento como también el proceso de dirección y coordinación del personal técnico encargado de la mano de obra, donde el objetivo común final de todas las partes involucradas es concluir total y satisfactoriamente con los requerimientos puntuales de los clientes de la empresa.

ÍNDICE DE CONTENIDO

I.	INTRODUCCIÓN	1
II.	GENERALIDADES DE LA EMPRESA	3
	2.1 Descripción de la empresa.....	3
	2.1.1 Filosofía de la empresa.....	3
	2.1.2 Misión.....	4
	2.1.3 Visión.....	4
	2.1.4 Objetivos estratégicos.....	4
	2.1.5 Servicios ofrecidos.....	4
	2.1.6 Marcas.....	5
	2.1.7 Clientes	6
	2.2 Descripción del departamento.....	6
	2.3 Objetivos del departamento	7
	2.3.1 Objetivo General.....	7
	2.3.2 Objetivo Específicos.....	7
III.	MARCO TEÓRICO	8
	3.1 Red de datos.....	8
	3.1.1 red por su localización geográfica	8
	3.1.2 Topologías de redes	10
	3.1.2.1 Topologías físicas de red.....	10
	3.1.3 Familias de protocolos.....	12
	3.1.3.1 Conceptos Preliminares	12
	3.1.3.2 Familia TCP/IP	13
	3.1.4 Modelo de Referencia OSI	13

3.1.4.1	Principios teóricos fundamentales en los que se basaron para la realización de OSI:	14
3.1.4.2	Funciones encomendadas a cada una de las capas de OSI.....	15
3.1.5	Medios de transmisión	17
3.1.5.1	Cableado de red	17
3.1.6	Red Ethernet	20
3.2	Sistema de CCTV	23
3.2.1	Tipos de Circuitos Cerrados de Televisión	23
3.3	Sistema de voIP	29
3.4	Cableado Estructurado	32
3.5	Construyendo el cableado de acuerdo a TIA/EIA 568.....	35
IV.	DESARROLLO.....	43
V.	CONCLUSIONES	57
VI.	RECOMENDACIONES	58
VII.	BIBLIOGRAFÍA.....	60

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Logo Network Place	3
Ilustración 2. Marcas Network Place.....	5
Fuente: (Página oficial Network Place, 2019).....	5
Ilustración 3. Clientes de Network Place	6
Ilustración 4. Diagrama ilustrativo de conexiones LAN y WAN.....	10
Ilustración 5. Topología física de red.....	10
Ilustración 6. Topología de red en bus	11
Ilustración 7. Topología de red en estrella	12
Ilustración 8. Cable UTP y Cable STP	19
Ilustración 9. Diagrama de bloques del proceso de contención CSMA/CD	21
Ilustración 10. Arquitectura para cableado de acuerdo a estándar TIA/EIA 568	36
Ilustración 11. Cable UTP normal y Cruzado	39
Ilustración 12. Paneles de parcheo para servicios de datos, voIP y CCTV 568B, con tipo de bloque 110.....	40

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Los 7 niveles de OSI	14
Tabla 2. Características de longitudes posibles y anchos de banda para las clases y categorías de pares trenzados	20
Tabla 3. Configuraciones de Ethernet	22
Tabla 4. Tabla de características técnicas de Ethernet a 10, 100 y 1000 Mbps	22
Tabla 5. Distancias de cableado del estándar TIA/EIA 568.....	37
Tabla 6. Utilización de los conductores según tipo de red	37
Tabla 7. Asociación de pines y colores para el conector RJ45 T568B	38
Tabla 8. Asociación de pines y colores para el conector RJ45 T568A.....	38

LISTA DE SIGLAS

ANSI	Instituto Nacional Americano de Estándares
CCTV	Circuito Cerrado de Televisión
CSMA	Carrier Sense Multiple Access
DVR	Digital Video Recorder
EIA	Alianza de industrias electrónicas
Gbps	Gigabits per second
IEC	Comisión Electrónica Internacional
IEEE	Instituto de Ingenieros eléctricos y electrónicos
IP	Internet Protocol
IPX	Internetwork Packet Exchange
ISO	Organización Internacional de normalización
ITU	Unión Internacional de Telecomunicaciones
LAN	Local Area Network
NVR	Network Video Recorder
OSI	Open Systems Interconnection
PBX	Private Branch Exchange
PDU	Protocol Data Unit
POE	Power Over Ethernet
PPP	Point-to-Point Procotol
PSE	Power Sourcing Equipment
RFC	Request for Comments
SCE	Sistema de Cableado Estructurado
STP	Shielded Twisted Pair
TCP	Transmission Control Protocol
TIA	Asociación de industrias de Telecomunicaciones
UTP	Unshielded Twisted Pair

VoIP Voice Over Internet Protocol

WAN Wide Area Network

GLOSARIO

1. IP: Por sus siglas en inglés "Internet Protocol", es un número que identifica de manera lógica y jerárquica a una interfaz de un dispositivo (habitualmente una computadora) dentro de una red que utilice el protocolo IP
2. Apantallados: Un cable apantallado o blindado es un tipo de cable recubierto por una malla o un tubo metálico, que actúa de jaula de Faraday para evitar el acople de ruidos y otras interferencias, tanto del entorno hacia el cable, como del cable al entorno.
3. Atenuación: se denomina atenuación de una señal, sea esta acústica, eléctrica u óptica, a la pérdida de potencia sufrida por la misma al transitar por cualquier medio de transmisión.
4. Autenticación: Es la confirmación que se realiza a través de los medios electrónicos de la identidad de un individuo o de un organismo, así como de todas sus operaciones, transacciones y documentos además de las autorías de los mismos.
5. Backbone: El cableado de backbone es una parte del cableado estructurado del edificio, el cual une el rack de telecomunicaciones principal M.D.F. (Main Distribution Frame) con los racks o gabinetes de telecomunicaciones secundarios distribuidos en el edificio.
6. Bits: Bit es la abreviación de Binary Digit (dígito binario), la cual en términos técnicos es la menor unidad de información de una computadora. Un bit tiene solamente un valor (que puede ser 0 o 1).
7. Bytes: Un byte es la unidad fundamental de datos en los ordenadores personales, un byte son ocho bits contiguos. El byte es también la unidad de medida básica para memoria, almacenando el equivalente a un carácter.
8. CCTV: CCTV es una sigla en inglés "closed circuit televisión" que traducido al español es "circuito cerrado de televisión", consiste en una o más cámaras de vigilancia conectadas a uno o más monitores de video o televisores que reproducen las imágenes transmitidas por las cámaras.
9. CSMA/CD: En comunicaciones, CSMA/CD (del inglés Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection) o, en español, acceso múltiple con escucha de portadora y detección de colisiones, es un algoritmo de acceso al medio compartido. Su uso está especialmente extendido

en redes Ethernet donde es empleado para mejorar sus prestaciones. En CSMA/CD, los dispositivos de red escuchan el medio antes de transmitir, es decir, es necesario determinar si el canal y sus recursos se encuentran disponibles para realizar una transmisión

10. Diafonía: Es la interacción o acoplamiento entre señales cercanas, que suele ocurrir cuando se acoplan los cables de pares y en cables coaxiales en telecomunicación.

11. DVR: Un grabador de vídeo digital (DVR, Digital Video Recorder) es un dispositivo de grabación de vídeo en formato digital.

12. Empotrar: Meter una cosa en la pared o en el suelo, asegurándola con trabajo de albañilería.

13. Encriptación: La encriptación de datos o cifrado de archivos es un procedimiento mediante el cual los archivos, o cualquier tipo de documento, se vuelven completamente ilegibles gracias a un algoritmo que desordena sus componentes. Así, cualquier persona que no disponga de las claves correctas no podrá acceder a la información que contiene.

14. Ethernet: También conocido como IEEE 802.3, esta norma define, además de las características eléctricas, de longitud y diámetro de los cables, todos los elementos en juego dentro de una red, es decir como debe ser conectado en cada escenario en particular y muchos otros parámetros.

15. FPS: El número de fotogramas por segundo (FPS), también conocido como cuadros por segundo (del inglés frames per second) o framerate, es la velocidad o tasa a la cual un dispositivo muestra imágenes llamadas cuadros o fotogramas.

16. Hub: Dispositivo que permite centralizar el cableado de una red de computadoras, para luego poder ampliarla. Trabaja en la capa física (capa 1) del modelo OSI o la capa de acceso al medio en el modelo TCP/IP. Esto significa que dicho dispositivo recibe una señal y repite esta señal emitiéndola por sus diferentes puertos (repetidor).

17. Impedancia: Se denomina impedancia a la resistencia al paso de una corriente alterna.

18. Interfaz: El término interfaz se emplea para nombrar a la conexión funcional que existe entre dos programas, sistemas o dispositivos, que brinda una comunicación de diversos niveles, haciendo posible un intercambio de información.
19. Interoperabilidad: La interoperabilidad es la capacidad de dos o más sistemas o componentes para intercambiar información y usar la información que se ha intercambiado.
20. ISP: El ISP (siglas en inglés de Internet Service Provider), en informática, es el Proveedor de Servicios de Internet, es decir, a la empresa que vende a los usuarios la conexión a Internet.
21. Megapíxel: Se define píxel como la menor unidad homogénea en color que forma parte de una imagen digital, ya sea esta una fotografía, un fotograma de vídeo o un gráfico. un megapíxel son un millón de píxeles.
22. Microondas: Las microondas son parte del espectro de las ondas electromagnéticas y se producen por la oscilación o aceleración de una carga eléctrica.
23. Networking: El concepto de networking aplica a las redes de cómputo para vincular dos o más dispositivos informáticos con el propósito de compartir datos. Las redes están construidas con una mezcla de hardware y software, incluyendo el cableado necesario para conectar los equipos.
24. Nodo: Un nodo es un punto de intersección o unión de varios elementos que confluyen en el mismo lugar.
25. Normalización: La normalización (también denominada estandarización) es el proceso de elaborar, aplicar y mejorar las normas que se aplican a distintas actividades científicas, industriales o económicas, con el fin de ordenarlas y mejorarlas.
26. P2P: El P2P, acrónimo de la voz inglesa peer to peer, que significa de igual a igual, es un método de intercambio de archivos -aplicaciones, programas, fotos, vídeos- entre dos o más usuarios. El P2P establece una conexión directa entre ordenadores, sin necesidad de un servicio intermedio, utilizando el protocolo de Internet.

27. PBX: Es la abreviación de Private Branch Exchange, que en español se traduce como ramal privado de conmutación automática, este término se utiliza para referirse a cualquier central telefónica que esté conectada a una red pública de telefonía.

28. VoIP: Voz sobre Protocolo de Internet, también llamado Voz sobre IP, Voz IP, VozIP, (VoIP por sus siglas en inglés, Voice over IP), es un grupo de recursos que hacen posible que la señal de voz viaje a través de Internet empleando un protocolo IP (Protocolo de Internet).

29. WIFI: es una tecnología de comunicación inalámbrica que permite conectar a internet equipos electrónicos, como computadoras, tabletas, o celulares, etc., mediante el uso de radiofrecuencias o infrarrojos para la transmisión de la información.

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, es de suma importancia disponer de una correcta implementación de infraestructura de comunicaciones en general; esto se logra mediante la realización de visitas a las empresas de los clientes para la evaluación de los requerimientos puntuales, presentándose posteriormente, las cotizaciones correspondientes. Para cada proyecto aprobado se procede con la preparación de logística de los materiales necesarios y con la coordinación del personal técnico encargado de la mano de obra. A lo largo del informe se podrán observar algunas de las múltiples actividades que se realizan en el día a día de la empresa; se participará en proyectos que cubren diversas ramas del área de telecomunicaciones como: Enlaces de fibras ópticas, enlaces de comunicaciones y redes inalámbricas, instalación de sistemas de video vigilancia y sistemas de telefonía, instalación de redes de cableado estructurado de datos, entre otros.

Network Place es una empresa especialista en implementación de redes de cableado estructurado y en la prestación de múltiples y diversos servicios del área de telecomunicaciones. Es una empresa con más de 15 años de experiencia en el rubro y está conformada por cinco departamentos operacionales: Depto. Gerencia, Depto. De Ingeniería y Proyectos, Depto. técnico, Departamento administrativo y Departamento de ventas. El periodo de práctica se cumplirá en el departamento de "Ingeniería y Proyectos". Este departamento es el primer encargado de atender las necesidades y requerimientos de los múltiples clientes de Network Place. A diario se ven y atienden diversas solicitudes correspondientes al área de redes, y esto se logra trabajando en conjunto con el "Departamento Técnico" que es el encargado de la mano de obra en general. Los ingenieros del departamento tienen la responsabilidad de realizar los levantamientos de los nuevos trabajos, coordinar y supervisar proyectos ya aprobados y en ejecución, preparar la logística para dichos proyectos y presentar los informes finales una vez se culminan los trabajos.

Es imperativo seguir siempre los objetivos determinados por el departamento ya que de éstos depende la forma en cómo se desarrolla cada proyecto que se presente. Es importante analizar cada necesidad de forma específica e identificar la mejor forma de atenderla, buscando siempre proponer las mejores soluciones posibles al alcance del cliente. La indicación de los correctos

lineamientos en conjunto con el personal técnico encargado de la ejecución de los proyectos es fundamental también para lograr un resultado satisfactorio para todas las partes involucradas.

En el informe se podrán conocer las generalidades de Network Place como empresa, se podrán identificar sus objetivos estratégicos y se entenderá por qué estos son las bases irrevocables en su operación continua y que el hecho de haberse apegado a estos objetivos a lo largo de los años, ha sido fundamental en su crecimiento en el rubro. Seguido a los objetivos de la empresa se detallarán los objetivos del departamento de Ingeniería y Proyectos y la importancia del mismo para la empresa. Se detalle el Marco teórico que es necesario para el reforzamiento de algunos temas comentados y se muestra un detalle diario de las actividades a realizarse a lo largo del periodo de práctica. Al final del informe se conocerán las conclusiones de la práctica y se detallan algunas recomendaciones para la Universidad y Network Place,

Todas las actividades a realizarse en el departamento de Ingeniería y Proyectos, se llevarán a cabo bajo la supervisión y apoyo de los ingenieros competentes y el superior encargado del departamento.

II. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

A continuación, se presentarán generalidades de la empresa Network Place. Se describe el rubro de la empresa, se especifica su filosofía interna, se detalla la misión y visión, y se reflejan sus objetivos estratégicos. Network Place es una empresa con gran renombre en el rubro y eso se puede apreciar en la lista de clientes a los que atiende y en la cantidad de servicios que ofrece.

2.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

Network place es un proveedor de soluciones en las ramas de redes de datos y redes de voz, conectividad y telecomunicaciones. Todo lo relacionado con "networking", ofreciendo productos y servicios de calidad y garantía que den seguridad a las inversiones de los clientes. Cuenta con más de 15 años de experiencia en el rubro, convirtiéndola en una de las empresas más reconocidas en el área de Infraestructura de redes. (Perfil Organizacional NP, 2016, p. 1)



Ilustración 1. Logo Network Place

Fuente: (Página oficial Network Place, 2019)

2.1.1 Filosofía de la empresa

- Ofrecer a nuestros clientes productos y servicios de Calidad y Garantía que den seguridad a sus inversiones.
- Soluciones para sus necesidades en las instalaciones de telecomunicaciones, redes de datos y voz.
- Servicio y atención personalizada a nuestros clientes.

(Perfil Organizacional NP, 2016, p. 1)

2.1.2 Misión

Ser un equipo de profesionales innovadores que preste servicios en el área de telecomunicaciones a la pequeña, mediana y gran empresa ofreciendo una línea de productos y soluciones apegados a los estándares ya establecidos con el objetivo de dar respaldo y seguridad a su compañía, buscando siempre la completa satisfacción de nuestros clientes. (Perfil Organizacional NP, 2016, p. 1)

2.1.3 Visión

Ser la empresa líder de Honduras en el área de comunicaciones, establecernos como la primera opción de productos y servicios para las necesidades de las empresas y avanzar al lado de la tecnología, adaptándonos a los nuevos cambios para ofrecer nuevas y mejores soluciones. (Perfil Organizacional NP, 2016, p. 1)

2.1.4 Objetivos estratégicos

- Ser una empresa honesta, responsable, profesional y con experiencia en nuestro campo, aplicando todo tipo de soluciones técnicas en la planificación y ejecución de nuestras obras e instalaciones.
- Percibir las necesidades y problemas de los clientes como nuestros.
- Proporcionar atención, servicio y asesoría a nuestros clientes.
- Estar atentos a la vanguardia en el conocimiento de nuevas tendencias tecnológicas, para ofrecer a nuestros clientes lo más nuevo y mejor de los avances en tecnología.
- Asegurar las inversiones de los clientes interviniendo como proveedor de ingeniería y mano de obra especializada con su correspondiente dirección técnica.
- Ofrecer a nuestros clientes productos de Calidad y Garantía.
- (Perfil Organizacional NP, 2016, p. 2)

2.1.5 Servicios ofrecidos

- Redes de cableado estructurado para datos y voz
- Redes y enlaces de fibra óptica
- Redes y enlaces inalámbricos WI-FI
- Transmisión de datos en enrutadores y conmutadores

- Auditorias de redes de cableado estructurado
- Certificación y auditoria de redes de fibra óptica
- Infraestructuras de cableado para data center
- Plantas telefónicas IP
- Soluciones de cableado
- Sistemas de cámaras
- Control de acceso y seguridad
- (Perfil Organizacional NP, 2016, p. 5)

2.1.6 Marcas



Ilustración 2. Marcas Network Place

Fuente: (Página oficial Network Place, 2019)

2.1.7 Clientes



Ilustración 3. Clientes de Network Place

Fuente: (Página oficial Network Place, 2019)

2.2 DESCRIPCIÓN DEL DEPARTAMENTO

La práctica profesional se desarrolla en el departamento de “Ingeniería y proyectos” de Network Place. Este departamento es el encargado de la primera interacción con las necesidades y requerimientos de los clientes y es el que decide cómo se realizarán y presentarán las propuestas técnicas y económicas para solucionar dichas necesidades. Ingeniería y proyectos se encarga

también de la coordinación, dirección y supervisión del departamento técnico encargado de realizar la parte de mano de obra de los proyectos y una vez terminado el proyecto, se encarga del cierre de operaciones y presentación de informes de resultados según tipo de trabajo.

2.3 OBJETIVOS DEL DEPARTAMENTO

El departamento de Ingeniería y Proyectos es el principal medio para la generación de actividades facturables que mantiene a flote las operaciones a corto y mediano plazo de la empresa. El cumplimiento de sus objetivos es de suma importancia y los mismos se detallan a continuación:

2.3.1 OBJETIVO GENERAL

- Realizar un análisis técnico y económico para la evaluación de las diferentes solicitudes o necesidades de los clientes, buscando identificar y proponer las mejores soluciones posibles, y seguidamente brindar un soporte técnico continuo posterior a la finalización de los proyectos.

2.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Proponer siempre soluciones adecuadas y modernas a los clientes de Network Place según su presupuesto económico disponible.
- Establecer los correctos lineamientos hacia el personal técnico encargado de la instalación, reparación o remodelación de la infraestructura de redes en general.
- Fomentar una adecuada relación comercial con los clientes posterior a un trabajo realizando seguimiento a las soluciones implementadas en sitio, lo que permite participar en la resolución de futuras necesidades presentadas.

III. MARCO TEÓRICO

Todas las investigaciones se desarrollan apoyándose en la construcción de un marco teórico que dé solidez y estructura a la revisión de literatura efectuada, pues dicho marco representa la conjunción de los elementos teóricos más importantes, los cuales darán significado e interpretación a la investigación realizada, por ese motivo el investigador deberá elaborar y entregar un documento que acredite el dominio del tema para esta etapa investigativa de su proyecto (Reyes, 2012)

3.1 RED DE DATOS

Red de datos se le conoce a la infraestructura o redes de comunicación diseñadas específicamente para el intercambio de dato. Proporciona el conjunto de medios, tecnologías, facilidades y protocolos necesarios para la comunicación. (Molina Robles, 2014, p. 30)

3.1.1 RED POR SU LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA

La infraestructura de una red puede clasificarse según el área que cubre (un edificio, un campus, una ciudad, un país, etc.), la cantidad de usuarios conectados (Red doméstica o empresarial y red de proveedores de internet, etc.) y el número y tipo de servicios con los que dispone. Se clasifican en:

SUBRED O SEGMENTO DE RED

Un segmento de red está formado por un conjunto de estaciones que comparten el mismo medio de transmisión (normalmente están conectadas con el mismo cable). Gracias a esta característica, es posible montar un segmento de red sin necesidad de utilizar dispositivos conmutadores y reduciendo así el coste de la instalación. El segmento está limitado en espacio al departamento de una empresa, un aula de informática, etc. Se considera al segmento como la red de comunicación más pequeña, y todas las redes de mayor tamaño están constituidas por la unión de varios segmentos de red. (Molina Robles, 2014, p. 31)

RED DE ÁREA LOCAL (LAN, LOCAL AREA NETWORK)

(ABAD DOMINGO, 2013) LA DEFINE COMO: "CONJUNTO DE ELEMENTOS FÍSICOS Y LÓGICOS QUE PROPORCIONAN INTERCONEXIÓN ENTRE DISPOSITIVOS EN UN ÁREA PRIVADA Y RESTRINGIDA"

Normalmente es un calificativo para redes que se extienden más allá del mismo edificio.

Características de una red LAN:

- Restricción geográfica: Ámbito de oficina, de la planta de un edificio o un campus universitario.
- Velocidad de transmisión relativamente alta.
- La red debe ser completamente privada, toda la red pertenece a la misma organización.
- Es fiable con las transmisiones. La tasa de error en una red LAN debe ser muy baja.

RED DE ÁREA EXTENSA (WAN, WIDE AREA NETWORK)

(Abad Domingo, 2013) la define como: "Una red que intercomunica equipos en un área geográfica muy amplia"

Es una red compartida por muchos usuarios simultáneamente y su tasa de error en las transmisiones se estima que es aproximadamente unas mil veces mayor que en las redes locales. La comunicación y transmisión se da en líneas públicas (Proveedores) y su capacidad de transmisión es menor. El ejemplo más conocido que existe de una red WAN es Internet la cual es una red de acceso mundial.

Características de una red WAN

- Se extiende en un área geográfica amplia.
- Suministra velocidades parcial y continua.
- Tiene máquinas dedicadas a la ejecución de programas de usuario.
- Conecta dispositivos separados por grandes distancias, incluso entre continentes.
- Su distribución a través del mundo es mediante el uso de fibras ópticas y satélites.

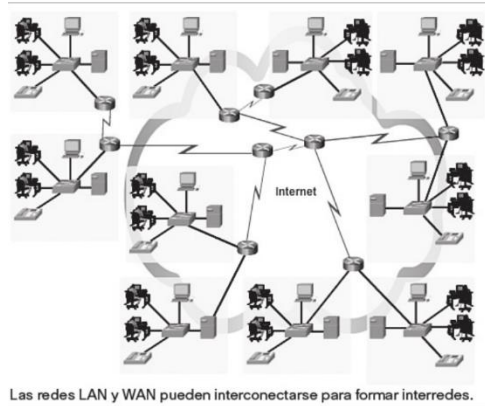


Ilustración 4. Diagrama ilustrativo de conexiones LAN y WAN

Fuente: (Cisco Network Academy, 2015)

3.1.2 TOPOLOGÍAS DE REDES

3.1.2.1 TOPOLOGÍAS FÍSICAS DE RED

Identifican la posición física de los dispositivos intermedios, los puertos configurados y la instalación de cables.

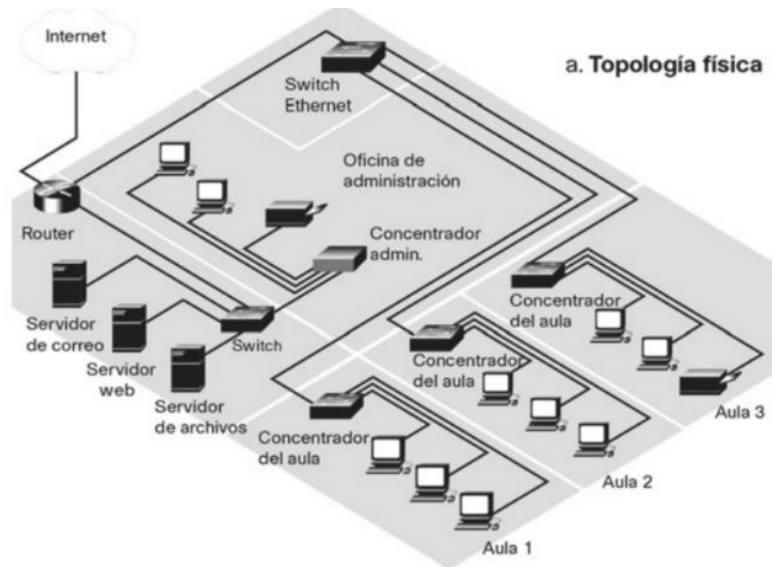


Ilustración 5. Topología física de red

Fuente: (Cisco Network Academy, 2015)

(Abad Domingo, 2013, p. 13) la define como: "La propiedad que indica la forma física de la red, es decir, el modo en que se disponen los equipos y el sistema de cableado que los interconecta para cumplir su función" (p. 13)

TOPOLOGÍA EN BUS

Este sistema de distribución es típico de las redes Ethernet anti-guas en las que cada dispositivo estaba conectado a un cable común que permitía la conexión con los otros dispositivos. El cable solía ser un único medio compartido, normalmente, un cable coaxial. Este tipo de topología es la antítesis de los SCE ya que elimina la versatilidad y se debe planificar con cuidado por dónde debe pasar el bus (próximo a la estación de trabajo) y cómo se conectan los elementos de la red a éste. (Cadenas Sanchez & Zaballos Diego, 2011)

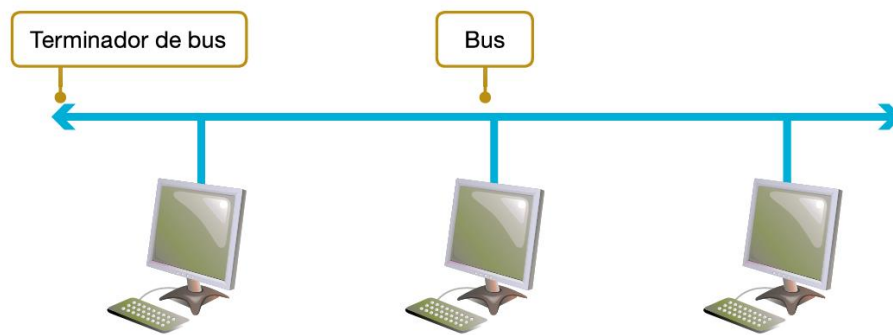


Ilustración 6. Topología de red en bus

Fuente:(Alfredo Abad Domingo, 2013)

TOPOLOGÍA ESTRELLA

Es la topología utilizada en todas las redes LAN actuales. Esta topología sustituye a las de tipo Bus y anillo. Está formada por uno o varios nodos centrales a los cuales llegan los dispositivos terminales. Su punto fuerte es la facilidad de monitoreo y mantenimiento de la red. El detalle a cuidar en este tipo de topología es que, si fallan los nodos centrales, todos los dispositivos terminales conectados a esos nodos quedarán incomunicados.

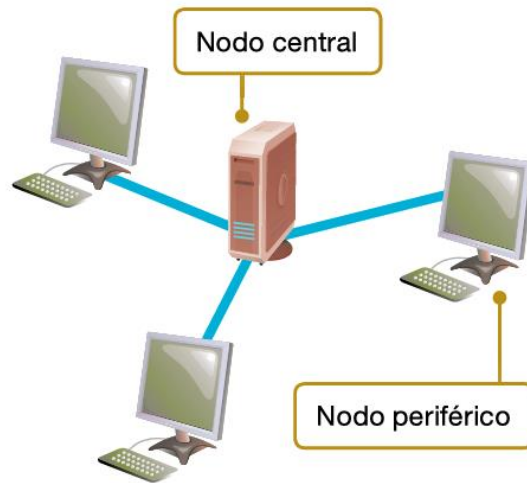


Ilustración 7. Topología de red en estrella

Fuente:(Alfredo Abad Domingo, 2013)

3.1.3 FAMILIAS DE PROTOCOLOS

Es importante conocer las estructuras de las diferentes tecnologías involucradas en la comunicación de familias de protocolos las cuales nos explican cómo se correlación perfectamente entre ellas.

3.1.3.1 CONCEPTOS PRELIMINARES

Es habitual que las recomendaciones o normativas de las asociaciones de estándares sean de ámbito público. En los aspectos regulados por el "protocolo", los fabricantes que se ajustan a las normativas tienen la garantía de compatibilidad entre sí.

PROTOCOLO

(Abad Domingo, 2013, p. 13) define "Protocolo" como: "Conjunto de reglas perfectamente organizadas y convenidas de mutuo acuerdo entre los participantes en una comunicación, cuya misión es regular algún aspecto de esta." (p. 14)

CAPA O NIVEL

Los diseñadores de redes han estructurado por series de niveles o capas las diferentes funciones que realizan y los servicios que proveen. Con esto también se logra estandarizar o

normalizar las técnicas de comunicación favoreciendo la comunicación entre equipos de diferentes marcas que compartan un mismo estándar. Cada capa se construye sobre su predecesora, lo que quiere decir que el nivel de capas es jerárquico, la misión de cada capa es proveer servicios a las capas superiores y solicitar servicios a sus capas inferiores.

ARQUITECTURA DE UNA RED

(Abad Domingo, 2013, p. 13) la define como: "Conjunto organizado de capas y protocolos que la red utiliza para producir sus comunicaciones entre nodos" (p. 14)

Esta organización de red debe estar suficientemente clara como para que los fabricantes de software o hardware puedan diseñar sus productos con la garantía de que funcionarán en comunicación con otros equipos que sigan las mismas reglas, es decir, que sean interoperables.

Dos equipos son interoperables cuando aun siendo de distinto fabricante y distinta tecnología, funcionen y son compatibles entre sí.

3.1.3.2 FAMILIA TCP/IP

El sistema operativo UNIX se ha comunicado en red utilizando un conjunto de protocolos que se ha extendido mundialmente. De hecho, esta familia de protocolos se ha convertido en un estándar de facto. La tecnología TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol, Protocolo de control de la transmisión/Protocolo de Internet), está definida en un conjunto de documentos denominados RFC (Request For Comments) o Petición de comentarios. La importancia de TCP/IP es tan grande que la mayor parte de las redes hablan TCP/ IP, sin perjuicio de que además puedan incorporar otras familias nativas de protocolos. (Abad Domingo, 2013)

3.1.4 MODELO DE REFERENCIA OSI

El modelo OSI (Open Systems Interconnection o Interconexión de Sistemas Abiertos) está basado en una propuesta establecida en el año 1983 por la organización internacional de normas ISO (ISO 7498) como un avance hacia la normalización a nivel mundial de protocolos. El modelo se llama modelo de referencia OSI de la ISO, puesto que se ocupa de la conexión de sistemas abiertos, esto es, sistemas que están preparados para la comunicación con sistemas diferentes. Usualmente lo llamaremos sólo modelo OSI para acortar. (Molina Robles, 2014, p. 46)

Tabla 1. Los 7 niveles de OSI

7	Aplicación
6	Presentación
5	Sesión
4	Transporte
3	Red
2	Enlace de datos
1	Físico

Fuente:(Molina Robles, 2014)

3.1.4.1 PRINCIPIOS TEÓRICOS FUNDAMENTALES EN LOS QUE SE BASARON PARA LA REALIZACIÓN DE OSI:

- Cada capa de la arquitectura está pensada para realizar una función bien definida.
- El número de niveles debe ser suficiente para que no se agrupen funciones distintas, pero no tan grande que haga la arquitectura inmanejable.
- Debe crearse una nueva capa siempre que se necesite realizar una función bien diferenciada del resto.
- Las divisiones en las capas deben establecerse de forma que se minimice el flujo de información entre ellas, es decir, que la interfaz sea más sencilla.
- Permitir que las modificaciones de funciones o protocolos que se realicen en una capa no afecten a los niveles contiguos.
- Utilizar la experiencia de protocolos anteriores. Las fronteras entre niveles deben situarse donde la experiencia ha demostrado que son convenientes.
- Cada nivel debe interactuar únicamente con los niveles contiguos a él (es decir, el superior y el inferior).
- La función de cada capa se debe elegir pensando en la definición de protocolos estandarizados internacionalmente.

3.1.4.2 FUNCIONES ENCOMENDADAS A CADA UNA DE LAS CAPAS DE OSI

NIVEL FÍSICO

La capa física se encarga de la transmisión de la corriente de bytes mediante el uso de enlaces físicos, como el cable coaxial, el cable de par trenzado, el cable de fibra óptica o un circuito digital de larga distancia. Las funciones de la capa física se llevan a cabo en todos los dispositivos conectados a la red. Dentro de la computadora, las funciones de la capa física son realizadas por el adaptador de red o el puerto serial. A la capa física no le interesa el significado de la información que transmite. Desde este punto de vista, tal información representa un flujo uniforme de bits que deben ser entregados en su destino sin distorsiones y de acuerdo con una frecuencia de reloj específica (el intervalo predefinido entre bits adyacentes). (Olifer & Olifer, 2009, p. 104)

NIVEL DE ENLACE

La capa de enlace de datos es la primera (de abajo hacia arriba) que opera en modo de conmutación de paquetes. En esta capa, al PDU generalmente se le conoce como trama. Tanto en las LAN como en las WAN, las funciones de la capa de enlace de datos se definen de forma diferente. Cuando el modelo OSI estaba en construcción, las tecnologías LAN y WAN eran tan distintas que fue imposible generalizar sus operaciones de manera incondicional. Por lo tanto, las herramientas de la capa de enlace de datos deben proporcionar las funciones siguientes:

En las LAN: asegurar la entrega de tramas entre cualquier par de nodos de la red. Se supone que la red tiene una topología típica, como un bus común, anillo, estrella o árbol (estrella jerárquica). Algunos ejemplos de redes cuyo uso está limitado a las topologías estándar incluyen Ethernet, FDDI y Token Ring.

En las WAN: asegurar la entrega de tramas sólo entre dos nodos vecinos conectados mediante enlaces de comunicaciones independientes. Ejemplos de protocolos punto a punto (como a menudo se llama a dichos protocolos) incluyen aquellos ampliamente conocidos como el PPP y el HDLC. Es posible construir redes de cualquier topología con base en los enlaces punto a punto. Para interconectar LAN o asegurar la entrega de mensajes entre cualquier par de nodos en una WAN, es necesario utilizar herramientas de conectividad de redes de una capa superior. Una de las funciones que desempeña la capa de enlace de datos es soportar las interfaces hacia la capa

física inferior y hacia la capa superior siguiente (capa de red). La capa de red envía los paquetes que deben ser transmitidos utilizando la red, hacia la capa de enlace de datos y recibe de ésta paquetes que llegan desde la red. La capa de enlace de datos usa la capa física como una herramienta que recibe una secuencia de bits de la red o transmite la secuencia de bits hacia ésta. (Olifer & Olifer, 2009, p. 104)

NIVEL DE RED

La capa de red, o capa tres, es donde se produce mucha acción en la mayoría de las redes. Esta capa define la forma en que los paquetes de datos llegan de un punto a otro en la red y lo que va dentro de cada paquete. Además, define los diferentes protocolos de paquete, como el Protocolo Internet (IP) y el Protocolo de intercambio de Internet (IPX). Estos protocolos de paquetes incluyen información sobre enrutamiento fuente y destino. La información de enrutamiento que contiene cada paquete le dice a la red dónde enviarlo para que llegue a su destino, a la vez que le comunica a la computadora receptora dónde se originó dicho paquete. Esta capa es particularmente importante cuando la conexión de red pasa a través de uno o más enrutadores, los cuales son dispositivos de hardware que examinan cada paquete y, a partir de sus direcciones de origen y destino, envía los paquetes a su destino correspondiente. En una red compleja, como la Internet, un paquete puede pasar a través de diez o más enrutadores antes de llegar a su destino. En una LAN, es posible que un paquete no viaje a través de ningún enrutador a su destino o puede pasar a través de uno o más. (Hallberg, 2007, p. 30)

NIVEL DE TRANSPORTE

Es el nivel más bajo que tiene independencia total del tipo de red utilizada y su función básica es tomar los datos procedentes del nivel de sesión y pasarlos a la capa de red, asegurando que lleguen correctamente al nivel de sesión del otro extremo. A este nivel, la conexión es realmente de extremo a extremo ya que no se establece ninguna conversación con los niveles de transporte de todas las máquinas intermedias. (Molina Robles, 2014, p. 46)

NIVEL DE SESIÓN

La capa de sesión, o capa cinco, define la conexión de una computadora de usuario a un servidor de red y de una computadora a otra en una red con configuración de igual a igual. Estas

conexiones virtuales se conocen como sesiones. Incluyen la negociación entre el cliente y el anfitrión, o de igual a igual, en aspectos como el control de flujo, el procesamiento de transacciones, la transferencia de información de usuario y la autenticación de la red. (Hallberg, 2007, p. 30)

NIVEL DE PRESENTACIÓN

La capa de presentación se ocupa de la sintaxis y de la semántica de la información que se pretende transmitir, es decir, investiga en el contenido informativo de los datos. Esto es un indicativo de su alto nivel en la jerarquía de capas. Otra función de la capa de presentación puede ser la de comprimir los datos para que las comunicaciones sean menos costosas, o la de encriptación de la información que garantiza la privacidad de la misma. (Abad Domingo, 2013, p. 21)

NIVEL DE APLICACIÓN

Es el nivel que está en contacto directo con los programas o aplicaciones informáticas de las estaciones y contiene los servicios de comunicación más utilizados en las redes. Como ejemplos de servicios a este nivel se puede mencionar la transferencia de archivos, el correo electrónico, etc. (Molina Robles, 2014, p. 46)

3.1.5 MEDIOS DE TRANSMISIÓN

3.1.5.1 CABLEADO DE RED

Referencia a la primera capa del modelo OSI. La instalación de una red es más compleja que solamente instalar cables y conectores. El despliegue del cableado es más complejo que la simple conexión de los cables debido a que el mismo debe extenderse por una oficina o vivienda. El medio de transmisión físico es el soporte que facilita el transporte de la información siendo una parte fundamental en la comunicación de datos. La calidad de la transmisión dependerá de sus características físicas, mecánicas, eléctricas, etc.

El transporte puede ser mecánico, eléctrico, óptico, electromagnético, etc. El medio debe ser adecuado para la transmisión de la señal física con objeto de producir la conexión y la comunicación entre dos dispositivos.

CABLES DE PARES Y METÁLICOS

Constituyen el modo más simple y económico de todos los medios de transmisión. Sin embargo, presentan una serie de inconvenientes. En todo conductor, la resistencia eléctrica aumenta al disminuir la sección del conductor, por lo que hay que llegar a un compromiso entre volumen y peso, y la resistencia eléctrica del cable. Esta última está afectada directamente por la longitud máxima. Cuando se sobrepasan ciertas longitudes hay que recurrir al uso de repetidores para restablecer el nivel eléctrico de la señal. (Daza Ramírez, 2009, p. 8)

Tanto la transmisión como la recepción utilizan un par de conductores que, si no están apantallados, son muy sensibles a interferencias y diafonías producidas por la inducción electromagnética de unos conductores en otros (motivo por el que en ocasiones percibimos conversaciones telefónicas ajenas en nuestro teléfono). Un modo de subsanar estas interferencias consiste en trenzar los pares de modo que las intensidades de transmisión y recepción anulen las perturbaciones electromagnéticas sobre otros conductores próximos. Esta es la razón por la que este tipo de cables se llaman cables de pares trenzados. (Abad Domingo, 2013, p. 32)

3.1.5.1.1 TIPOS DE CABLE DE PAR TRENZADO FUNDAMENTALES:

CABLE UTP

Por sus siglas en inglés (Unshielded Twisted Pair), Es un cable de par trenzado sin malla metálica o recubrimiento lo que lo hace vulnerable a interferencias electromagnéticas. Es el tipo de cable más barato (En comparación de los otros tipos de cables de par trenzado) y por lo general el más utilizado en las instalaciones de tipo interior.

CABLE STP

Por sus siglas en inglés (Shielded Twisted Pair), Es un cable parecido al UTP con la diferencia de que cuenta con un recubrimiento o malla metálica que cubre todos sus pares. Este recubrimiento ayuda a evitar la inducción electromagnética de componentes externos. Para que el recubrimiento funcione es necesario que se conecte a un sistema de aterrizaje eléctrico. Es un cable más costoso que el UTP Convencional y la malla metálica hace que el cable sea menos flexible en su manipulación.

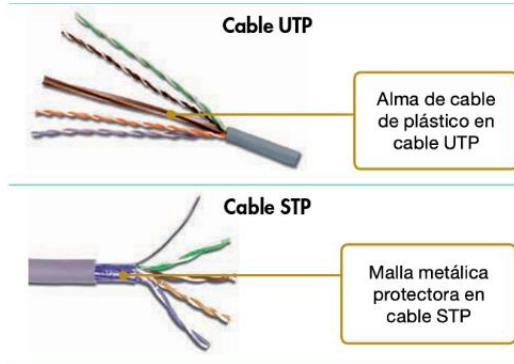


Ilustración 8. Cable UTP y Cable STP

Fuente:(Alfredo Abad Domingo, 2013)

3.1.5.1.2 CLASIFICACIONES DE LOS CABLES DE PARES

CATEGORÍAS

Cada categoría especifica unas características eléctricas para el cable: atenuación, capacidad de la línea e impedancia. Las categorías 3 a 5, que soportan frecuencias de 10, 20 y 100 MHz respectivamente, empiezan a estar en desuso, sin embargo, es frecuente encontrarlas instaladas en instalaciones antiguas. También se utiliza una categoría llamada 5e, que mejora algo las capacidades de la categoría 5. Las categorías 6 (estándar ANSI/TIA/EIA-568-B.2-1) y 7 (categoría ISO/IEC 11801:2002 categoría 7/clase F) llegan a transmisiones de 250 y 600 MHz respectivamente. El estándar que define estas categorías es el TIA/ EIA-568-B. Actualmente lo más frecuente es instalar categoría 5e o 6. (Abad Domingo, 2013, p. 32)

CLASES

Cada clase especifica las distancias permitidas, el ancho de banda conseguido y las aplicaciones para las que es útil en función de estas características. Están detalladas las clases A a F. Para las categorías superiores los parámetros dependerán mucho del entorno de operación. (Abad Domingo, 2013, p. 32)

Tabla 2. Características de longitudes posibles y anchos de banda para las clases y categorías de pares trenzados

CLASES	Clase A	Clase B	Clase C	Clase D	Clase E	Clase F
Ancho de banda	100 KHz	1 MHz	20 MHz	100 MHz	250 MHz	600 MHz
Cat. 3	2 km	500 m	100 m	No hay	No hay	No hay
Cat. 4	3 km	600 m	150 m	No hay	No hay	No hay
Cat. 5	3 km	700 m	160 m	100 m	No hay	No hay
Cat. 6	Sin uso	Sin uso	Sin uso	Sin uso	1 Gbps	No hay
Cat. 7	Sin uso	Sin uso	Sin uso	Sin uso	Sin uso	10 GBps

Fuente:(Alfredo Abad Domingo, 2013)

Debido a factores de costo y facilidad de instalación, es de uso más común la utilización de las categorías de cable 5e y 6 en instalaciones de redes de área local utilizando una topología de tipo estrella. Es importante conocer que, debido a la capacidad de sus propiedades físicas y las crecientes necesidades de requerimientos de nuevos softwares y aplicaciones en la red, es necesario que poco a poco adoptemos la buena práctica de ir utilizando categorías de cables cada vez más elevadas en implementaciones de red. En nuestro rubro y debido al costo de los materiales, muchas empresas optan por la instalación completa de su red en Categoría 5e (Categoría de menor capacidad permitida en redes LAN actuales) formando muchas veces así un "Cuello de botella" en la velocidad de la transmisión de sus equipos. Al orientarnos con el modelo de referencia OSI e identificar que el cableado forma parte de la Primera Capa de su diseño, nos da la pauta que el correcto funcionamiento de una red empieza por su cableado.

3.1.6 RED ETHERNET

Ethernet es la red de norma IEEE 802.3, que utiliza el protocolo de acceso al medio CSMA/CD en el que las estaciones están permanentemente a la escucha del canal y, cuando lo encuentran libre de señal, efectúan sus transmisiones. Esto puede llevar a una colisión que hará que las estaciones suspendan sus transmisiones, esperen un tiempo aleatorio, transmitan una trama de aviso (jam frame) y vuelvan a intentarlo. (Abad Domingo, 2013, p. 42)

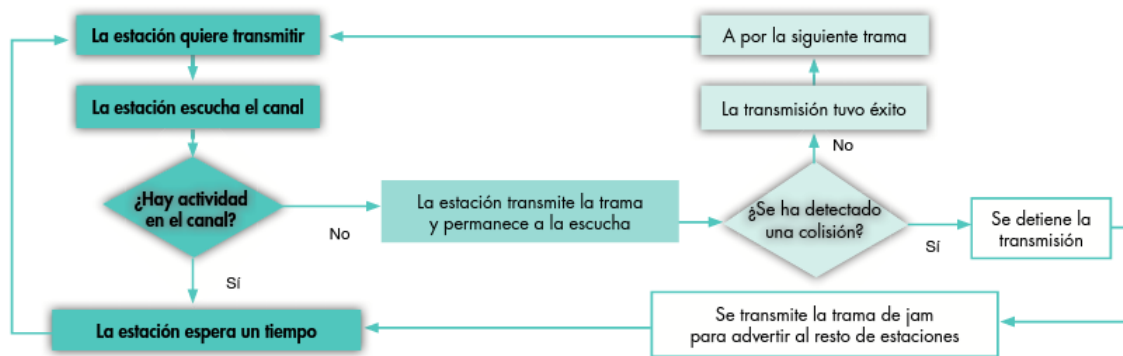


Fig. 2.11. Diagrama de bloques del proceso de contención CSMA/CD.

Ilustración 9. Diagrama de bloques del proceso de contención CSMA/CD

Fuente:(Alfredo Abad Domingo, 2013)

TIPOS DE ETHERNET

El modo en que las tramas IEEE 802.3 son puestas en el medio de transmisión físico depende de las especificaciones de hardware y de los requerimientos del tipo de cableado elegido. Se definen para ello varios sub-estándares, todos ellos integrados dentro de la IEEE 802.3.

En algunas instalaciones de alto rendimiento o ya se está instalando Ethernet 10G, que sería la red con tecnología Ethernet a 10 Gbps, mayoritariamente sobre fibra, aunque hay algunos intentos con éxito utilizando cableado trenzado de cobre.

10GBaseT. Es un estándar definido en la norma IEEE 802.3an, capaz de transmitir datos a 10 Gbps. Utiliza cableado de categorías 6A con una longitud máxima por segmento de 100 metros. Suele utilizarse para conectar servidores o estaciones a la LAN, pero no para grandes distancias.

10GBaseSR, 10GBaseSW, 10GBaseLR, 10GBaseLW, 10GBaseER y 10GBaseEW. Son estándares modernos de fibra óptica para transmisiones de 10 Gbps que están definidos en la norma IEEE 802.3ae. Algunas de estas normas pueden llegar a los 40 km.

Tabla 3. Configuraciones de Ethernet

Cableado	Velocidad de transmisión			
	10 Mbps (Ethernet)	100 Mbps (Fast Ethernet)	1 Gbps (Gigabit Ethernet)	10 Gbps (Ethernet a 10Gb)
Coaxial delgado	10Base-2. Topología en bus.	-	-	-
Coaxial grueso	10Base-5. Topología en bus.	-	-	-
Par trenzado	10Base-T. Topología en estrella.	100Base-T. Topología en estrella.	1000Base-T. Topología en estrella.	-
Fibra óptica	10Base-F. Topología en estrella.	100Base-F. Topología en estrella.	1000Base-F. Topología en estrella.	10GBase-S. 10GBase-L. Topología en estrella.

Fuente:(Molina Robles, 2014)

Tabla 4. Tabla de características técnicas de Ethernet a 10, 100 y 1000 Mbps

Ethernet	Medio transmisión	Longitud máx. por segmento	Características
10Base5	Coax 50 W	500 m	Es la especificación original de Ethernet y utiliza coaxial grueso para el transporte de las señales en banda base. También se denomina <i>Thick Ethernet</i> .
10Base2	Coax 50 W	185 m	También es una especificación original de Ethernet que utiliza cable coaxial fino, en concreto se suele utilizar el cable RG-58, de 50 ohmios de impedancia, para transmisiones de hasta 10 Mbps. También se denomina <i>Thin Ethernet</i> .
10BaseTX	UTP	100 m	Utiliza cables de par trenzado UTP para producir transmisiones de hasta 10 Mbps. Configura la Ethernet como una estrella. Utiliza la regla 5-4-3, que significa que no pueden mediar más de cinco segmentos de red conectados por cuatro repetidores y no más de tres segmentos poblados (que tienen estaciones conectadas). La distancia máxima permitida entre nodos es de 500 metros.
10Broad36	Coax 75 W	1800 m	Transmisiones Ethernet en banda ancha, por tanto, moduladas.
100BaseTX	2 pares STP o UTP categoría 5	100 m	Es semejante al 10BaseT, pero con velocidades hasta 100 Mbps, utilizando cables UTP de categoría 5. Soporta un máximo de tres segmentos interconectados por dos repetidores. Por tanto, la distancia máxima entre nodos es de 300 metros. Está descrito en la norma IEEE 802.3u. Especifica una red de 100 Mbps sobre fibra óptica multimodo. También se considera Fast Ethernet por lo que está definido en el estándar IEEE 802.3u. Utiliza segmentos máximos de 412 metros en semidúplex o de 2000 metros en dúplex. Se permite un único repetidor entre segmentos.
100BaseFX	2 fibras ópticas	500 m	Especifica una red de 100 Mbps sobre fibra óptica multimodo. También se considera Fast Ethernet, por lo que está definido en el estándar IEEE 802.3u. Utiliza segmentos máximos de 412 metros en semidúplex o de 2000 metros en dúplex. Se permite un único repetidor entre segmentos.
100BaseT4	4 pares UTP categoría 3 a 5	100 m	Semejante a 100BaseTX, pero utilizando los cuatro pares.
1000BaseTX	4 pares UTP categoría 5, 5e o 6	100 m	En este caso las comunicaciones siguen la normativa Ethernet pero con velocidades de 1000 Mbps. Sin embargo se necesitan cables superiores al UTP de categoría 5, por ejemplo, el de categoría 5 mejorada (categoría 5e). Además las distancias de cable deben ser mucho más reducidas. Es la base de la tecnología Gigabit Ethernet. El estándar está contenido en la norma IEEE 802.3ab. Puede utilizar únicamente dos segmentos de 100 metros cada uno de longitud máxima, por tanto, la distancia máxima permitida entre nodos es de 200 metros.
1000BaseSX	Fibra multimodo	550 m	Es similar a 1000BaseLX pero compatible con fibra óptica multimodo, por lo que las distancias que alcanza son menores: por debajo de los 500 metros aproximadamente. También permite un único repetidor entre segmentos.
1000BaseLX	Fibra multimodo Fibra monomodo	550 m 2 a 10 km	La velocidad sigue siendo de 1000 Mbps, pero utilizando la fibra óptica como medio de transmisión. Cuando la fibra es multimodo se pueden llegar hasta los 550 m, pero con fibra monomodo se consigue llegar hasta los 2 km y, si la instalación es buena, superar esta distancia hasta llegar a los 10 km. Está definido en el estándar IEEE 802.3z. Se permite un único repetidor entre dos segmentos.

Tabla 2.6. Tabla de características técnicas de Ethernet a 10, a 100 y a 1000 Mbps.

Fuente:(Alfredo Abad Domingo, 2013)

3.2 SISTEMA DE CCTV

- **Definición**

Un sistema CCTV (Circuito cerrado de televisión) se define como un sistema para visualización, transmisión y almacenamiento de imágenes en movimiento el cual tiene como objetivo registrar eventos según se haya configurado. Un aspecto fundamental es el que solo puede ser visualizado por un grupo limitado de personas, lo que lo significa que puede ser completamente privado. Actualmente y según han avanzado los sistemas de vigilancia, los sistemas de CCTV se están utilizando bastante para la monitorización de tráfico y para divulgación científica en materia de educación y medicina. No obstante, es de gran uso para monitoreo cotidiano de las actividades diarias de una empresa.

3.2.1 TIPOS DE CIRCUITOS CERRADOS DE TELEVISIÓN

3.2.1.1 CCTV ANALÓGICO

Los sistemas análogos tienen menor capacidad que los IP, debido a que las posibilidades de visualización tienen más limitaciones, hablando en específico del acercamiento de tomas, generalmente tienen una buena resolución y velocidad, con imágenes de calidad y son más confiables que los sistemas IP, debido a que operan de manera independientemente.

La cámara análoga, capta una imagen análoga y la digitaliza, pero antes de transmitirla a la videograbadora(DVR), la convierte nuevamente en imagen análoga.

Las cámaras se conectan directamente al DVR, por medio de cable coaxial RG-59, RG-6 ó RG-11 con malla de cobre y conector BNC, siendo el RG-59 el más utilizado de los 3 para esta aplicación. La cantidad de cámaras está limitada al número de canales en el DVR y la distancia de transmisión en base al calibre del cable.

3.2.1.2 CCTV IP

Los sistemas IP ofrecen resoluciones que generalmente son superiores a los análogos en un rango de 6 a 20 veces más y ofrecen una mejor calidad de video, debido a que cuentan con funciones tales como estrechar o ampliar el campo de visión, y mayor capacidad de zoom. Usualmente las cámaras análogas generan imágenes con una resolución de entre 400 y 700

pixeles, mientras que las IP alcanzan de 1.3 a 5 mega pixeles. La resolución y la velocidad depende de la red de comunicaciones instalada, más concretamente, del ancho de banda existente

La cámara IP captan imágenes análogas y luego las digitaliza, las codifica y las envía hacia el NVR o computadora.

La cantidad de cámaras está limitada al número de canales en el NVR. Al trabajar en red, este permite la integración con otros sistemas conectados a la misma red, como controles de accesos, alarmas, etc. La conexión de las cámaras se hace a través de un cable de UTP con conector RJ-45, el cual está limitado a un máximo de 100 m, dado que se rige bajo la norma de cableado estructurado ANSI/TIA-568-C.

3.2.1.2.1 CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS CCTV IP

- La calidad de la imagen, dependiendo de la cámara utilizada, es en HD
- Permite guardar las grabaciones en dispositivos externos como memorias USB, SD, etc.
- Codificar señales análogas y decodificarlas en una señal digital lista para ser transmitida mediante una dirección IP
- La manipulación de las cámaras a través de un dispositivo en tiempo real, que se muevan a diferentes ángulos.
- Permite la conexión con otros dispositivos de red como los son las alarmas.
- No se requiere luz para su carga pues al estar conectada a la red estas se cargan con el cable de internet.
- La implementación de micrófonos que permiten la grabación de audio simultánea al video.

3.2.1.2.2 VENTAJAS DE LOS SISTEMAS DE VIDEO-VIGILANCIA IP

- Accesibilidad remota: Todos los componentes de un sistema IP, tanto cámaras como los NVR se pueden configurar y gestionar de forma remota. Esto permite visualizar video en tiempo real y grabaciones a todos los usuarios autorizados desde cualquier ubicación en red del mundo. En los sistemas de CCTV analógicos sólo los usuarios situados en el mismo centro de control pueden ver y gestionar videos, para poder hacerlo desde fuera de este centro de control sería necesario instalar servidores de video para las cámaras o grabadores de video digital (DVR) con conexión a la red.

- Mejora en la calidad de la imagen: En los sistemas de CCTV actuales es necesaria una buena resolución de la imagen para ser utilizada en aplicaciones muy concretas como por ejemplo en el reconocimiento de matrículas. Con las cámaras IP Megapíxel se consigue una resolución y una calidad de imagen muy superior a la de las cámaras analógicas. La calidad de una imagen digital se puede mantener más fácilmente en un sistema de video en red que en una instalación analógica, ya que va sufriendo pérdidas con la distancia de los cables. Además, las imágenes capturadas en un sistema analógico se degradan con cada conversión entre los formatos analógico y digital. En un sistema de vigilancia IP digital completo, las imágenes de una cámara IP salen en formato digital y se mantienen en este formato sin conversiones innecesarias y sin degradación de las imágenes en función de la distancia recorrida.
- Procesamiento digital de la imagen: los sistemas IP incorporan la capacidad de procesamiento digital de la imagen. Esto permite la posibilidad de grabaciones programadas gestionadas por eventos como detección de movimiento o señales externas provenientes del sistema de alarma, lo que reduce la cantidad de grabaciones sin interés. En los sistemas analógicos es un operador el que controla las imágenes capturadas y tiene que detectar las situaciones de riesgo. En un sistema analógico que cubre grandes áreas existen numerosas limitaciones debidas a esta intervención humana. En los sistemas IP se puede evitar la subjetividad del ojo humano, el sistema es capaz de extraer de forma automática y en tiempo real la información relevante, facilitando la labor del operador. Tanto las cámaras IP como los grabadores analizan de forma constante las entradas para detectar un evento y responder automáticamente a éste con acciones como la grabación de video y el envío de notificaciones de alarma.
- Infraestructura de red: Un sistema de CCTV IP hace uso del cableado estructurado de red y no necesita cableado específico para su alimentación, utiliza la tecnología PoE (Alimentación a través de Ethernet). La infraestructura de red IP normalmente ya está implementada y se utiliza para otras aplicaciones dentro de una organización, por lo que

una aplicación de vídeo en red puede aprovechar la infraestructura existente. Las redes IP tanto cableadas como inalámbricas constituyen además alternativas mucho menos caras que el cableado coaxial y de fibra tradicionales utilizados por un sistema analógico, que además necesita cableado adicional para controlar la telemetría y para alimentación.

- Escalabilidad y flexibilidad: En los sistemas analógicos nos encontrábamos con el problema del cuello de botella debido al cableado centralizado a los centros de control, que estaban sobresaturados y con dificultad de trasladar y ampliar. En un sistema IP se pueden añadir o modificar componentes sin que ello suponga cambios significativos y costosos para la infraestructura de red. Un sistema de video en red puede crecer a la vez que las necesidades del usuario.

La única desventaja de los sistemas CCTV IP frente a los analógicos es que los equipos analógicos son sencillos de instalar y configurar, un operador no necesita conocimientos muy específicos para realizarlos; mientras que en las instalaciones IP se necesita personal especializado con conocimientos informáticos y de redes. Hace unos años otro inconveniente de las instalaciones IP era su coste elevado, pero en la actualidad esta tecnología ha sufrido una rápida revolución tanto a nivel tecnológico como de costes, situándolas en un nivel muy competitivo.

3.2.1.2.3 COMPONENTES DE UN SISTEMA DE VIDEO-VIGILANCIA IP

Los componentes tecnológicos que forman parte del sistema de video-vigilancia IP son:

NVR

El NVR es el conmutador de las cámaras, es el encargado de la monitorización unificada en tiempo real de las cámaras y en donde se configuran todos los parámetros de grabación de video. Existen grabadores con solamente un puerto de red Ethernet y existen con varios puertos de red con incluso POE para la alimentación eléctrica de las cámaras, utiliza el protocolo TCP/IP para la comunicación en red.

ALMACENAMIENTO

Aspecto muy importante en el sistema de CCTV. Como sabemos, al ver en tiempo real las actividades diarias en diferentes áreas de una empresa, corremos los riesgos de omitir aspectos importantes que podríamos ser vitales en la resolución de problemas por eventos que ocurrieron en determinada fecha y hora. El uso de discos duros especiales para grabación nos permite la reproducción y descarga de todos los eventos que hayamos configurado en el grabador que nos interese registrar. La capacidad de almacenamiento depende de ciertos factores como la capacidad del disco duro, el tiempo de grabación por cámara, la cantidad de FPS (Frames por segundo) que registremos, etc. Lógicamente todo esto nos indica que entre más capacidad de almacenamiento dispongamos, más tiempo de video permanecerá registrado. Podemos utilizar los mismos discos duros que utilizamos normalmente en nuestras computadoras, pero es recomendable instalar discos duros especiales (Se pueden diferenciar por sus colores) que vienen diseñados para el uso continuo e ininterrumpido desde el momento que se instalan.

CÁMARA DE VIDEO VIGILANCIA IP

Una cámara es la encargada de las capturas de las imágenes en movimientos, se encuentran en diferentes tecnologías y resoluciones. Existentes cámaras fijas y móviles controladas por software. El grabador NVR debe contar con la capacidad de visualización y grabación a igual o superior resolución para poder operar normalmente con las cámaras.

DISPOSITIVOS DE VISUALIZACIÓN

Los dispositivos de visualización, como su nombre lo indica, son los dispositivos que nos permiten el monitoreo en tiempo real o en reproducción de los eventos capturados por las cámaras de video vigilancia. Estos equipos pueden ser computadoras, monitores sencillos, teléfonos celulares, etc. Cualquier dispositivo cuyo sistema operativo sea compatible con el software de monitoreo se convierte prácticamente en el dispositivo de visualización.

Los equipos de visualización nos permiten ver la reproducción de las imágenes no necesariamente solo desde la red interna donde opera el sistema. No fue hace mucho que la única manera para poder visualizar nuestras cámaras desde redes externas como internet era el alquiler de una IP Pública, esta se configuraba en nuestro enrutador y mediante la configuración del

direccionamiento de puertos, dirigíamos la petición del servicio hacia nuestro grabador. Los sistemas de la marca Hikvision han ido adaptándose a nuevas necesidades de visualización remota, es por ello que la marca desarrolló su propia plataforma P2P llamada Hik-Connect, que nos permite la visualización de nuestras cámaras en redes externas simplemente enlazando nuestro grabador a una cuenta de usuario y descargando la aplicación correspondiente en nuestra computadora o teléfono. Las ventajas de utilización de este servicio es que nos ahorran los costos de alquilar una IP pública y la utilización de su servicio es gratuita, la mayor desventaja del servicio es que al utilizar como intermediario a un ente externo a la empresa, se presentan vulnerabilidades en la seguridad de la información.

PROTOCOLOS DE OPERACIÓN Y COMUNICACIÓN

ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA SOBRE ETHERNET (POE)

El comité IEEE Ethernet desarrolló un estándar para entregar alimentación eléctrica mediante cables UTP que transmiten Ethernet, permitiendo el funcionamiento de dispositivos remotos como puntos de acceso inalámbricos, teléfonos VoIP, cámaras de seguridad u otros dispositivos de baja potencia. El estándar IEEE 802.3af permite proveer hasta 15.4 watts de potencia a 48 V sobre dos pares de un cable UTP, requiriendo cerca de 200 mA sobre cada conductor. La energía puede ser provista sobre los dos pares no utilizados por Ethernet 10/100 (1 y 4) o sobre dos pares usados (2 y 3).

Alimentación sobre Ethernet (PoE) es una manera conveniente, aunque ineficiente de brindar energía a dispositivos remotos. Algunos conmutadores y otros dispositivos de red tienen fuentes de energía PoE incluida en el mismo dispositivo, o se puede utilizar fuentes de energía externas o hasta paneles de parcheo con fuentes de energía incorporadas en ellos. Los dispositivos compatibles PoE pueden ser diseñados para trabajar sólo con PoE o también con fuentes de energía externas.

POE 802.3AF Y 802.3AT

La alimentación a través de Ethernet (PoE) es una función de red definida en los estándares IEEE 802.3af y 802.3at. PoE permite que los cables Ethernet suministren energía a los dispositivos de red a través de la conexión de datos existente. Los dispositivos compatibles con PoE pueden

ser equipos de suministro energético (PSE), dispositivos alimentados (PD) o, en ocasiones, de ambos tipos. El dispositivo que transmite alimentación es un PSE, mientras el que la recibe es un PD. La mayoría de PSE son switches de red o inyectores PoE pensados para su uso con switches sin PoE. Ejemplos habituales de PD incluyen teléfonos VoIP, puntos de acceso inalámbricos y cámaras IP.

La última actualización de PoE es el estándar IEEE 802.3at, conocido como PoE+. La principal diferencia entre 802.3af (PoE) y 802.3at (PoE+) es que los PSE con PoE+ pueden suministrar casi el doble de alimentación a través de un solo cable Ethernet. Los PSE con PoE+ pueden suministrar energía a PD con PoE y PoE+ pero los PSE con PoE solo pueden alimentar a los PD con PoE. Los PD con PoE+ requieren una cantidad energética superior a la que pueden ofrecer los PSE con PoE.

Los dispositivos PoE+ pueden suministrar un máximo de 30 vatios por puerto, mientras que los dispositivos PoE proporcionan hasta 15,4 vatios por puerto. Sin embargo, siempre se pierde algo de energía al pasar por el cable, más cuanto mayor sea la tirada de cable. El mínimo de alimentación garantizada disponible en el PD es de 12,95 vatios por puerto para PoE y 25,5 vatios por puerto para PoE+.

3.3 SISTEMA DE VOIP

La telefonía IP permite comunicaciones de voz sobre redes basadas en protocolo internet (IP). La telefonía IP funciona convirtiendo la voz en paquetes de datos y sus puntos de conexiones son los convencionales puertos Ethernet de las redes de datos. La voz sobre IP ofrece los mismos beneficios que la tecnología convencional y ofrece también una mejora considerable en aspectos económicos y administrativos. Si una empresa cuenta con servicios de canales de datos dedicados (Los cuales los ISP proveen) o incluso, una simple conexión a internet, es perfectamente posible la configuración de múltiples conexiones a diferentes zonas geográficas utilizando así estos recursos y evitar generar altos costos por llamadas telefónicas como si se realizarán desde un número de telefonía fijo. Debido a estas razones y a las grandes mejoras realizadas a los sistemas de VoIP en los últimos años, esta tecnología reemplazará en su totalidad a la telefonía analógica convencional.

- Ventajas de la telefonía VoIP:

- Reducción en los costos de llamadas.

Al utilizar Internet o la red local como canal de comunicación, no se tiene que pagar por varias líneas telefónicas diferentes que incluyen gastos como el establecimiento de llamada. Con una buena conexión, todos los terminales de una empresa pueden disfrutar de una comunicación fluida y de calidad

- Simultaneidad y grabación de llamadas

Con las líneas telefónicas IP se puede hacer más de una llamada por la misma línea, lo que genera un gran ahorro de costos para llamadas salientes. Esto también permite que los negocios puedan acceder a un servicio de líneas rotativas utilizando una sola línea o menos líneas que lo habitual. Aparte, la telefonía IP nos permite la grabación de las llamadas cursantes lo cual nos permitiría analizar, por ejemplo, la forma en que atienden los clientes o como se cierra una venta o se aclara un malentendido. Es una poderosa herramienta de registros y análisis posteriores a la llamada.

- Rompimiento de limitaciones para centrales PBX convencionales.

Las PBX tradicionales tienen por lo general sus propios teléfonos propietarios, por lo que no existe una forma de utilizar estos teléfonos con un sistema diferente. Esto significa que estaríamos ligados a un system-lock-in (estamos limitados al mismo sistema ya que un cambio de sistema significa también cambiar teléfonos, lo que lo hace prohibitivo y de un alto costo) o un vendor-lock-in (estamos limitados al mismo fabricante debido a que los teléfonos solo se pueden utilizar con sistemas de ese fabricante, algunas veces sólo con un rango particular de sistemas).

El tiempo y la tecnología, sin embargo, han cambiado el panorama de consumo de telefonía, siendo la PBX IP basada en estándares abiertos la que abandera este terreno. El punto de "IP" en esta era es que las llamadas telefónicas son entregadas utilizando el Protocolo de Internet como la tecnología de transporte. Una PBX IP abre las posibilidades, permitiendo en su mayoría un crecimiento ilimitado en términos de extensiones y troncales, e introduciendo funciones más complejas que son más costosas y difíciles de implementar que con un PBX tradicional, tales como:

- Grupos de marcación

- Colas
- Recepcionista Digital
- Buzón de voz
- Reportes
- Posibilidad de tener números en otros países.

La telefonía IP no solamente funciona para teléfonos fijos IP, existen aplicaciones para computadora y para teléfonos móviles que nos permiten la configuración y administración de una extensión telefónica, la cual podría comunicarse a través de internet con cualquier otra extensión en cualquier parte del mundo.

- Mas aplicaciones y posibilidades

Otra ventaja fuerte de la telefonía IP es la tecnología detrás, la cual permite transmitir video además de audio, compartir datos y/o aplicaciones, recibir más de una llamada por la misma línea, y convertir mensajes de voz en correos electrónicos. Esto significa que puedes ver la persona con quién te estás comunicando; que cualquier trabajo colaborativo se vuelve más fácil gracias a la posibilidad de compartir archivos entre participantes; que puedes realizar llamadas de conferencia; y que ahorras tiempo en la toma de notas.

- Sin riesgo de obsolescencia

Gracias a la virtualidad de las líneas IP, se evita el riesgo de falta de funcionalidad y escalabilidad que presentan las líneas y centrales telefónicas tradicionales, así como también sus continuas necesidades de mantenimiento e inversiones en infraestructura.

➤ Desventajas de la telefonía VoIP

- Calidad de sonido

Una de las mayores desventajas de la telefonía IP es que la calidad de sonido se puede ver perjudicado dependiente de la velocidad y calidad de la conexión a internet y del rendimiento de los equipos de conmutación a los que se conecta el sistema de telefonía. Esto es por la manera en que la telefonía IP funciona, a través de una red IP. Por lo tanto, si ocurre alguna interferencia

en la red, la conexión puede dejar caer los paquetes de datos de voz que envía, lo cual hace que la voz suene distorsionada y electrónica.

- Latencia

Dado que los teléfonos IP comparten el ancho de banda con los computadores, el sobre uso de uno puede afectar a la calidad del servicio del otro. La llegada de tráfico excesivo a un sitio web alojado en el computador puede causar retrasos o cortes en la conversación, lo cual se conoce como la latencia.

3.4 CABLEADO ESTRUCTURADO

3.4.1 DEFINICIÓN

(Cadenas Sanchez & Zaballos Diego, 2011) lo definen como:

El hecho de instalar una red de cables y un conjunto de conectores en un número, una cantidad y una flexibilidad tales que permitan conectar dos puntos cualesquiera dentro de un edificio para cualquier tipo de red. Cuando se habla de cualquier tipo de red nos referimos a redes de voz, datos o imágenes, (sistema VDI). (p. 22)

(Abad Domingo, 2013, p. 49) lo define como:

Sistema colectivo de cables, canalizaciones, conectores, etiquetas, espacios y demás dispositivos que deben ser instalados para establecer una infraestructura de telecomunicaciones genérica en un edificio o campus. La instalación de estos elementos debe respetar los estándares previstos para que un despliegue de cableado se pueda calificar como de cableado estructurado. (p. 49)

Es el principal medio físico de comunicación de una red. Es un enfoque sistemático del cableado constituido que permite la flexibilidad para la implementación de servicios y equipos de diferentes marcas en la misma red.

3.4.2 BREVE RESEÑA HISTÓRICA

En los años 70 y principios de los 80, las necesidades de comunicación entre diferentes servicios y dispositivos se solucionaban de una forma específica para cada sistema en particular.

En ese entonces, cada empresa disponía de su propio sistema de cableado completamente propietario e incompatible con la solución de los otros desarrolladores, esto representaba un alto impacto económico para los clientes finales debido a que, si necesitaban cambiar de servicios de comunicaciones, la infraestructura con la que contaban necesitaba ser completamente descartada y era necesaria una nueva implementación. A lo largo de los años, los fabricantes y organizaciones líderes en comunicaciones desarrollaron muchas de las normas y estándares de cableado estructurado actual; la correcta aplicación de estas normas y estándares garantiza que los sistemas que se ejecuten sobre ella se adapten a todas las aplicaciones y necesidades de telecomunicaciones presentes para un lapso entre 10 y 15 años. Estos estándares son regularmente revisados y actualizados para adaptar su funcionalidad con respecto a nuevas tecnologías y exigencias.

3.4.3 ESTÁNDARES PARA CABLEADO DE RED

El uso extendido de cualquier tecnología depende de la existencia de estándares aceptables. Los usuarios prefieren invertir en soluciones "estándar" y ahorrarse problemas, porque les aseguran interoperabilidad y expansión futura. Los estándares deben incluir estándares de componentes, estándares de red, estándares de instalación, estándares para métodos de prueba y buenos estándares de calibración. Los estándares también incluyen seguridad, como lo establecido en las Normas Eléctricas, el único estándar obligatorio que la mayoría de las instalaciones de cable deben cumplir. (Resenberg & Hayes, 2009, p. 35)

Estándares desarrollados por:

- UNION INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES (ITU)
- ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DE NORMALIZACION (ISO)
- INSTITUTO NACIONAL AMERICANO DE ESTANDARES (ANSI)
- INSTITUTO DE INGENIEROS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS (IEEE)
- COMISION ELECTRONICA INTERNACIONAL (IEC)
- ALIANZA DE INDUSTRIAS ELECTRONICAS Y LA ASOCIACION DE INDUSTRIAS DE TELECOMUNICACIONES (TIA/EIA)

3.4.4 LA INDUSTRIA Y EL DESARROLLO DE ESTÁNDARES

ANSI coordina las actividades relacionadas con los estándares en los Estados Unidos. La TIA/EIA, con sede en Arlington, VA, es más activa en el desarrollo de estándares de cableado de voz y datos y tiene el apoyo de todos los grandes proveedores de productos de cableado. TIA-568 es probablemente el más citado en el cableado de comunicaciones. Ha impregnado la industria del cableado y desarrollado un alto reconocimiento entre los proveedores y usuarios. (Resenberg & Hayes, 2009, p. 35)

Estándares relaciones con la construcción de cableado de redes:

- TIA/EIA 568 Estándar para cableados de telecomunicaciones en edificios comerciales
- TIA/EIA 569 Trayectorias y espacios para cableados de telecomunicaciones
- TIA/EIA 570 Cableado residencial de telecomunicaciones
- TIA/EIA 606 Administración de sistemas de cableados de telecomunicaciones
- TIA/EIA 607 Requerimientos de puesta a tierra y uniones en sistemas de telecomunicaciones.

Estándares Internacionales equivalentes

- ISO/IEC Directivas de cableado para el cliente
- ISO/IEC 14763-1 Administración, documentación
- ISO/IEC 14763-2 Planeamiento de instalación
- ISO/IEC 14763-3 Prueba de cableado de fibra óptica
- IEC 61935-1 Prueba de cableado de cobre

3.4.5 REVISIONES Y ACTUALIZACIONES DE ESTÁNDARES

Los comités que escriben los estándares se reúnen varias veces por año y continuamente están revisando los estándares para poder reflejar la tecnología y las aplicaciones actuales. Mientras que las revisiones de los estándares evolucionan, a menudo se requieren cambios importantes, por lo que la compatibilidad hacia atrás o hacia adelante no está asegurada. (Resenberg & Hayes, 2009, p. 35)

3.4.6 ¿ESTÁNDARES OBLIGATORIOS O RECOMENDADOS?

(Resenberg & Hayes, 2009, p. 35) afirman:

La mayoría de los estándares no son obligatorios, esto es, no son necesarios para instalar legalmente una red para su inspección. En la mayoría de los lugares, sólo las normas de instalaciones eléctricas para incendio y conexiones a tierra y los reglamentos de la FCC para la emisión de señales de interferencia son legalmente requeridos. Sin embargo, muchos usuarios finales especificarán el diseño de la red de acuerdo a la norma TIA-568, como una aproximación de sentido común a la construcción del cableado. (p. 38)

Siempre es importante recordar que, aunque los estándares en una instalación no son obligatoriamente necesarios, la mayoría de estos fueron diseñados por grupos formados por fabricantes de cableados y componentes que buscan garantizar la interoperabilidad de sus productos evitando así comprometer a los clientes finales a la utilización de un sistema compatible solamente con un proveedor específico.

3.5 CONSTRUYENDO EL CABLEADO DE ACUERDO A TIA/EIA 568

El estándar 568 se ha convertido en la referencia principal para la mayoría de las instalaciones de redes actuales. Este estándar define un esquema flexible y escalable permitiendo una instalación completa sin la necesidad de considerar su aplicación final, esto quiere decir, sin importar los servicios o recursos que se transmitirán sobre ella. Una red 568 correctamente instalada soportará los servicios de voz, datos y video vigilancia y también permite movimientos y cambios en su infraestructura (Aumento o reducción de estaciones de trabajo o equipos o reubicación de salidas de red en general). La norma 568 define la disposición del cableado de acuerdo al siguiente esquema:

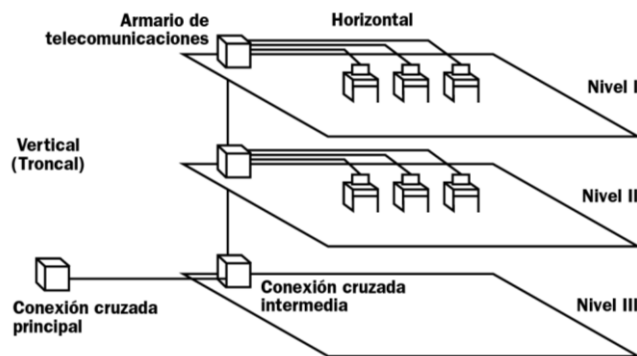


Ilustración 10. Arquitectura para cableado de acuerdo a estándar TIA/EIA 568

Fuente: (Resenberg & Hayes, 2009, p. 39)

(Resenberg & Hayes, 2009, p. 39) explican:

El equipo electrónico se ubica en cuartos especiales, con el equipo principal de la red situado en la "conexión cruzada principal". Puede haber "conexiones cruzadas intermedias", ubicadas en cada edificio en una red grande para varios edificios. Este equipo está ubicado en un sector llamado "sala de equipos", en la jerga 568. El "armario de telecomunicaciones" es el lugar donde se interconectan el troncal (también conocido como "backbone") y los sistemas de cableado horizontal. Está ubicado en proximidad a los usuarios finales (a menudo llamado "escritorio"). En estos tres sectores —conexiones cruzadas principal e intermedias y armario de telecomunicaciones— se ubican todos los conmutadores, hubs y cualquier otro equipo de red. El cableado está determinado por su necesidad de vincular a todos estos sectores y el escritorio de un usuario final, el cual es llamado "área de trabajo". (p. 38)

El estándar de cableado horizontal define al "Troncal" como el cable que interconecta los cuartos o gabinetes de comunicaciones. Se le conoce como "Cableado horizontal" a la conexión que existe desde el panel de parcheo en el gabinete o armario de telecomunicaciones, hasta el escritorio o equipo a conectar.

EL modelo para la norma TIA/EIA 568 fueron las pautas de diseño de AT&T para cableado de comunicaciones, desarrollado a partir de una encuesta realizada en 1982 en la que participaron más de 79 empresas en Nueva York, California, Florida y Arkansas, involucrando más de 10,100 tendidos de cableado. El resultado de esta encuesta demostró que la mayoría de las estaciones

de trabajo se encontraban a menos de 300 pies de distancia del cuarto de comunicaciones, convirtiéndose esto en un objetivo para el diseño de la norma.

Tabla 5. Distancias de cableado del estándar TIA/EIA 568

Cable	Distancia (m)	Distancia (pies)
UTP 100 Ω o ScTP cable para datos	100	330
UTP 100 Ω o ScTP cable para voz	800	2624
Fibra Multimodo (horizontal)	100	330
Fibra Multimodo (centralizada)	300	1000
Fibra Multimodo (backbone)	2000	6560
Fibra Monomodo	3000	9843

Fuente: (Resenberg & Hayes, 2009, p. 39)

COMPONENTES DE LA RED DE CABLEADO

Un sistema de cableado estructurado ofrece la gran ventaja de la estandarización de sus componentes. Básicamente, todos los dispositivos de instalación y terminación de cableado (Jacks RJ45, Conector RJ45, cables, paneles de parcheo, etc.) son casi idénticos independientes de la marca, lo que facilita el aprendizaje de su utilización e instalación.

CABLE UTP

Es el componente básico del estándar 568. La mayoría de las conexiones horizontales son cables UTP. La mayoría de los cables UTP están compuestos por 8 alambres sólidos de cobre trenzados que forman 4 parejas, cada par con un nivel de trenzado diferente. Estas parejas cuentan con un color común entre ellas que nos ayuda a identificar el orden de los alambres al momento de sus conexiones finales.

Tabla 6. Utilización de los conductores según tipo de red

Red	Categoría mínima del cable	Pares utilizados
Ethernet 10Base-T	Cat 3	2, 3
Token Ring	Cat 3	1, 3
TP-PMD (FDDI)	Cat 5	3, 4
ATM	Cat 5	3, 4
Fast Ethernet 100Base-TX	Cat 5	2, 3
Fast Ethernet 100Base-T4	Cat 5	1, 2, 3, 4
AnyLAN Fast Ethernet 100VG	Cat 3	1, 2, 3, 4
Gigabit Ethernet 1000Base-T	Cat 5E	1, 2, 3, 4
Gigabit Ethernet 1000Base-TX	Cat 6	1, 2, 3, 4
10GBase-T	Cat 6A	1, 2, 3, 4

Fuente: (Resenberg & Hayes, 2009, p. 39)

CONEXIONES

En el extremo del cableado donde se ubican las estaciones de trabajos o equipos, se instalará un Jack RJ45 o un "plug" de 8 pines denominado Conector RJ45. Al igual que el cableado UTP, estos dispositivos están disponibles por categorías. Es imperativo que se utilicen los Jacks RJ45 de la misma categoría que el cableado UTP; la utilización de dispositivos de diferentes categorías, provocará que el canal de datos opere en la menor de ellas, esto quiere decir que, si se instala un cableado categoría 6 y se instalan Jacks Cat 5e, el canal completo estará limitado por las capacidades de un enlace Cat5e, malgastando de esta forma la inversión realizada en cable Cat6.

El conector y Jack 568 pueden ser implementados siguiente distintos esquemas para sus cuatro pares de conductores; estos diseños son el T568A y el T568B. Estos dos diseños difieren solamente en un par intercambiado, el cual no afecta el rendimiento de la red, sin embargo, ambos no pueden ser utilizados simultáneamente puesto que se tendrían 2 pares cruzados que impedirán el establecimiento de las conexiones necesarias.

Todas las conexiones 568 se logran mediante lo que se denomina "Conexiones por desplazamiento de aislante" (IDC). La conexión se realiza empujando el conductor dentro de una ranura afilada en un terminal metálico. El empuje del conductor en la ranura permite un contacto eléctrico lo que completa el canal para la conducción eléctrica.

Tabla 7. Asociación de pines y colores para el conector RJ45 T568B

Contacto	Color (T568B)
1	Blanco/naranja
2	Naranja
3	Blanco/verde
4	Azul
5	Blanco/azul
6	Verde
7	Blanco/marrón
8	Marrón

Fuente: (Abad Domingo, 2013, p. 49)

Tabla 8. Asociación de pines y colores para el conector RJ45 T568A

Contacto	Color (T568B)
1	Blanco/verde
2	Verde
3	Blanco/naranja
4	Azul
5	Blanco/azul
6	Naranja
7	Blanco/marrón
8	Marrón

Fuente: (Abad Domingo, 2013, p. 49)

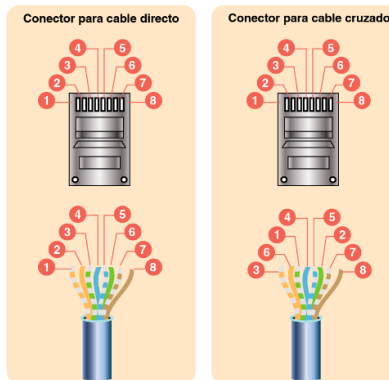


Ilustración 11. Cable UTP normal y Cruzado

Fuente: (Abad Domingo, 2013, p. 49)

TERMINACIONES

Los cables de red son conectados en bloques de terminación conocidas como Paneles de Parcheo. Los paneles de parcheo son utilizados como conexiones permanentes en los armarios de cableado o cuartos de comunicaciones. Al igual que los Jacks RJ45, estos paneles deben de ser de la misma categoría que el cableado UTP. Hay diferentes tipos de bloques para terminar los pares: 110, 66, Krone y BIX.

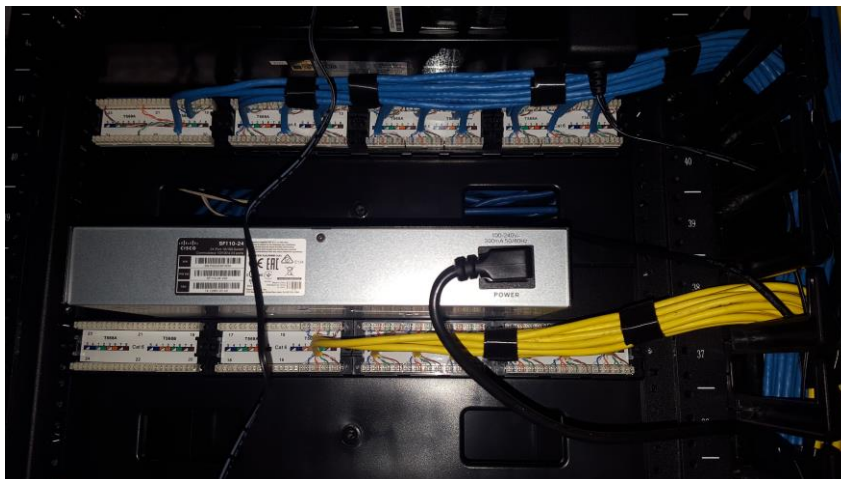


Ilustración 12. Paneles de parcheo para servicios de datos, voIP y CCTV 568B, con tipo de bloque 110

Fuente: (Propia, 2019)

ETIQUETADO DE LOS CABLES

La norma EIA/TIA-606 especifica que cada terminación de salida de red debe tener alguna etiqueta que lo identifique de manera exclusiva en el entorno. Las dos terminales del cable (Por ejemplo, entre el Jack RJ45 y el Panel de parcheo) deberán encontrarse identificadas. Es recomendable la utilización de etiquetas que incluyan un identificador de cuarto de comunicaciones o gabinete y un identificador de conector terminal para saber dónde inicia y donde acaba el tramo.

El formato utilizado normalmente es el siguiente:

- Edificio o cuarto de comunicaciones
- Rack o gabinete de comunicaciones
- Panel de parcheo
- Identificador de las salidas de red en la terminación al usuario.

Las salidas de red de datos para usuarios cuentan con el siguiente etiquetado:

1A-A01

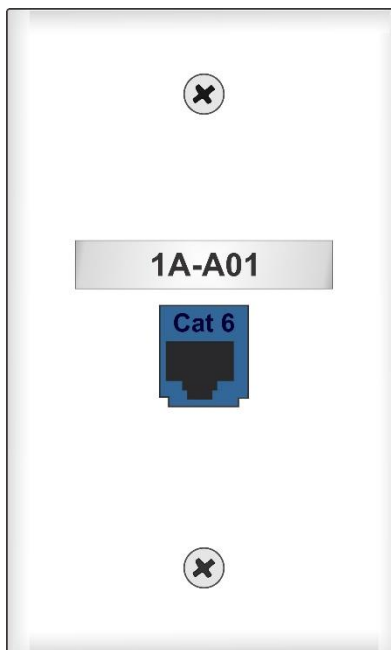
Esto señala:

(1): Identificador de cuarto de comunicaciones o gabinete de distribución

(A): identificador de rack o gabinete en cuarto de comunicaciones.

(A): Panel de parcheo.

Número (01): Posición del punto de red en el panel de parcheo



Esquema de etiquetado de la red convencional

Fuente: (Propia, 2019)

CANALIZACIONES

En una instalación de telecomunicaciones, no basta solamente con instalar, configurar y conectar los equipos que compongan la red, sino que es de suma importancia la estructura que soportará dicha instalación.

(Bermúdez Luque & Bermúdez Luque, 2013, p. 7) explica que:

El sistema de conducción del cableado o canalización no es más que el soporte, camino y protección que se le proporciona a todo el cableado de la red de telecomunicaciones encargada de interconectar todos los elementos de la misma, ya sean redes de RTV, telefonía, TLCA, voz, datos, etc. Toda red debe mantener unas pautas de orden y distribución para que todo el cableado discurra por las mismas zonas habilitadas para tal fin. Para ello, se dispone de unos elementos que harán la función de guía y protección del cableado, denominados canalizaciones. (p. 7)

El cableado se insertará en dichas canalizaciones y se distribuirá a lo largo de las instalaciones del edificio en función de la ubicación de los destinos requeridos.

Para todas las instalaciones de telecomunicaciones en edificios, existe una reglamentación denominada comúnmente reglamentación ICT o normativa de Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones. Esta normativa está regulada por el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, publicado hace relativamente poco tiempo (2011), y es la que dictaminará cómo deben distribuirse e implementarse todas las instalaciones de telecomunicaciones en edificios, tanto de nueva construcción como rehabilitados totalmente. Es por ello que, aunque finalmente las canalizaciones sean en base a la orografía que presente el edificio objeto de la instalación, el primer planteamiento será en base a lo que dictamine la citada ICT.

CANALIZACIÓN DE CABLEADO LA RED

Las canalizaciones para telecomunicaciones son las mismas utilizadas en infraestructura de sistemas eléctricos, se pueden utilizar tuberías metálicas, plásticas (PVC), ductos flexibles, canaletas decorativas, etc. Aunque se ha aclarado que las tuberías para estos sistemas son las mismas, ambas instalaciones deberán ser completamente independientes, lo que significa que no se pueden utilizar los mismos tubos para transportar cableado de comunicaciones con cableado de fuerza.

IV. DESARROLLO

A continuación, se presentan a detalle todo lo realizado a lo largo del proceso de práctica profesional. Se podrán identificar las diversas actividades, en su mayoría, de coordinación y de preparación de logística de proyectos a iniciarse o de proyectos en curso. Las actividades se presentan por fecha de ejecución y algunas de las mismas son continuaciones de otras realizadas previamente.

4.1 ACTIVIDADES REALIZADAS SEGÚN FECHA

TRABAJO REALIZADO EL DÍA 22/04/2019

Elaboración y envío de propuesta económica por suministro e instalación de sistema de audio y parlanteo para área de costura. Se requiere cotizar el suministro e instalación de 8 parlantes para fines de música ambiental, notificaciones y llamados de personal. Los equipos a cotizarse son de marca JBL.

Elaboración y envío de propuesta económica del suministro e instalación de 30 acrílicos para montaje de AP para RLA. Se requiere cotizar el suministro de 30 acrílicos de dimensiones de 2x2 ft para montaje de Access Points distribuidos a lo largo de la planta RLA. Actualmente los APs se encuentran montados en tablas de madera de las mismas dimensiones; se busca una solución mejor y estética.

TRABAJO REALIZADO EL DÍA 23/04/2019

Actualización y envío de planos de distribución de bandejas portacables y salidas de red de Chevron en edificio Altia (Trabajo de instalación de infraestructura de red de datos realizado en el año 2014).

Reunión con personal de Chevron y personal de Ingeniería de Altia Business Park para coordinación de proyecto a realizarse por el desmontaje de la bandeja portacable y salidas de red de datos del sector sur del piso de Chevron en complejo Altia Business Park. La empresa necesita desalojar parte de su espacio de trabajo original y desmontar todo tipo de infraestructura de comunicaciones previamente instalada que atravesase esa zona.

Elaboración y envío de propuesta técnica y económica de suministro e instalación de salidas de red de datos distribución de enlaces de fibras ópticas, bandejas portacables y suministro e instalación de cámaras de video-vigilancia para nueva bodega de Hilaza de RLA. Cotización para solicitud de presupuesto por parte de Gerencia de IT de RLA para la instalación de la infraestructura de comunicaciones en general de una nueva bodega que se construirá a finales de año en RLA.

TRABAJO REALIZADO EL DÍA 24/04/2019

Elaboración y envío de cotización por la instalación de una salida de red para impresora de etiquetas en bodega de CD Novedades de Walmart. Se realizó la visita previa al sitio y en conjunto con el solicitante se evaluó la forma en que se ejecutaría el trabajo.

TRABAJO REALIZADO EL DÍA 25/04/2019

Modificación y envío de propuesta técnica y económica de instalación de múltiples servicios para bodega Hilaza RLA solicitada por Gerente de IT. Elaboración y envío a revisión (Por parte de gerencia) de cotización y detalles de trabajos

realizados por la instalación de cableado de red temporal de 9 AP en diferentes bodegas de Unimerc en Villanueva. Se requieren habilitar temporalmente 9 Access Points para uso de equipos "handhelds" para la revisión de códigos de barra de los diferentes productos almacenados en bodega.

TRABAJO REALIZADO EL DÍA 26/04/2019

Visita a Refinería Texaco de Chevron en Puerto cortés para programación de fecha de retoma de trabajo pendiente de finalización de instalación de dos enlaces de fibra óptica para radares de monitoreo de tanques de combustibles. Este trabajo se completó en un 75% el año pasado, quedando pendiente la instalación de tuberías rígidas por parte del cliente para la canalización de las dos Fibras que se instalarán para tanques de combustible. El objetivo de la visita fue debido al repaso de los últimos avances realizados y para la programación de la retoma del proyecto.

TRABAJO REALIZADO EL DÍA 27/04/2019

Coordinación de trabajo de instalación una salida de red para impresora de etiquetas en Bodega CD Abarrotes de Walmart previamente cotizado.

Visita a empresa Grupo Don Julio para levantamiento de instalación de nuevas salidas de red de datos en Choloma y envío de propuesta de la solicitud. En marzo del año cursante se inició un proyecto por el suministro e instalación de la red de cableado estructurado del nuevo edificio de Grupo don Julio en Choloma. La visita se realizó para el levantamiento de salidas de red adicionales.

TRABAJO REALIZADO EL DÍA 29/04/2019

Descarga y envío de certificación de enlaces de F.O. mediante uso de OTDR de EMSULA Progreso. Certificación de calidad de enlace de F.O. realizado por un ingeniero de proyectos; se ayudó con la descarga y envío de las certificaciones al cliente.

Se elaboró y envío de propuesta económica para instalación de salidas de red y montaje de 5 AP en Bodegas San Bernardo de Intermoda. Intermoda requiere instalar 5 Access Points para control de inventario en su bodega de San Bernardo. Se realizó la visita correspondiente para el análisis de rutas para instalación de tuberías y cantidad de materiales a utilizarse.

TRABAJO REALIZADO EL DÍA 30/04/2019

Se coordinó y preparó la logística para la instalación de 13 salidas de red de datos Cat. 6A para nueva cabaña de oficina en Refinería Texaco, Chevron. Se requirió cotizar la instalación de una pequeña red de datos para una nueva oficina y sala de conferencias en facilidades de la Refinería Texaco en Puerto Cortés.

Coordinación y preparación de logística y ejecución de reparación de emergencia de un enlace de F.O. entre edificios Panorama por daño realizado por un vehículo recolector de basura. Trabajo de emergencia por la reparación de un enlace de fibra óptica monomodo inhabilitado por corte debido a caída del cableado de fibra, un camión alto cortó el cable en su paso.

TRABAJO REALIZADO EL DÍA 01/05/2019

Feriado Día del trabajador

TRABAJO REALIZADO EL DÍA 02/05/2019

Se envió la propuesta de instalación de salidas de red para AP de bodega San Bernardo de Intermoda con descuento solicitado por cliente.

Se envió detalle de trabajo realizado por instalación de cinco salidas de red en área de materia prima y diseño en edificio Intermoda ubicado cerca de Megamall. Propuesta realizada para instalación de nuevas salidas de red en edificio principal (Edificio de Producción).

Se envió propuesta actualizada para suministro e instalación de 30 cámaras de video vigilancia IP para INPONO. Se presentó en Proyecto Fase I; se retoma el proyecto actualizando precios de sistema de video vigilancia IP en su totalidad. La infraestructura necesaria para el montaje de las cámaras se instaló en su totalidad en el proyecto de Suministro e instalación de red de cableado estructurado, VOIP y CCTV, quedando pendientes los montajes de las cámaras lo cual se manejó como una segunda fase del proyecto debido al factor de inversión realizado por el cliente.

Se envió propuesta para instalación de salidas de red permanentes de AP en bodegas Unimerc. Envié de propuesta para instalación permanente de los 9 Access Point previamente instalados de forma temporal (Sin ningún tipo de canalización).

TRABAJO REALIZADO EL DÍA 03/05/2019

Se elaboró y envió detalle de trabajo realizado por reparación de emergencia por daño de un vehículo de un enlace de F.O. de Panorama.

Se reenviaron cotizaciones y detalles de trabajo realizados de instalación de salidas de red y montaje de APs con modificaciones solicitadas por cliente Unimerc.

TRABAJO REALIZADO EL DÍA 04/05/2019

Se visitó las oficinas de ingeniería en Altia con personal técnico encargado del proyecto para revisión de puntos de seguridad y reglas internas para el trabajo de desmontaje de bandejas portacables y salidas de red previamente cotizados. Trabajo a empezarse el día 06/05.

TRABAJO REALIZADO EL DÍA 06/05/2019

Se visitó planta Zip Choloma para levantamiento de instalación de sistema de parlanteo en dos de las bodegas de Jerzees Nuevo día. El cliente requiere instalar un nuevo sistema de parlanteo en dos de sus plantas de producción para emisión de música ambiental, notificaciones y llamados.

Se inició de proyecto de desmantelamiento de bandejas portacables y salidas de red de datos de zona sur de nivel de Chevron en Altia e instalación de salidas de red de datos por nueva ruta. Trabajo realizado por 3 técnicos en un horario de 7 pm a 12 am, realizado de esta forma para evitar cualquier incidente con personal en sitio que trabaja en horario normal.

Se inició proyecto de instalación de 4 cámaras perimetrales IP (3 cámaras Ptz IP y 1 cámara fija IP) para edificio de TRAMAQ de UNO Honduras en Choloma. Trabajo cotizado en febrero con el objetivo de obtener una mejor visualización del movimiento diario del personal en sitio en cuatro diferentes zonas del predio.

TRABAJO REALIZADO EL DÍA 07/05/2019

Se coordinó y preparó la logística para instalación de salidas de red nuevas para nuevo edificio Grupo Don Julio en Choloma. Trabajo previamente cotizado.

TRABAJO REALIZADO EL DÍA 13/05/2019

Se preparó y envió detalle de trabajo realizado en Planta Merendon Power Plant en Choloma. Detalle realizado en base a informe presentado por personal técnico encargado de la instalación. Trabajo realizado sin cotización previa.

TRABAJO REALIZADO EL DÍA 14/05/2019

Se inició la elaboración de Diseño de propuesta de suministro e instalación de sistema de audio (Parlanteo) de Jerzees Nuevo día en ZIP Choloma. Verificación de posibles rutas de instalación de cableado y elección de marcas de equipos de sonido a ofrecer.

TRABAJO REALIZADO EL DÍA 15/05/2019

Se avanzó con la realización de propuesta económica para instalación de sistema de audio Jerzees. Según análisis realizado en conjunto con un socio de Network Place especialista en audio.

se prepara una propuesta en la que se suministran e instalan 78 y 81 parlantes en dos edificios de producción de la planta de Jerzees respectivamente. Se ofrece un sistema de audio en marcas BOSS y VOYS (Con diferencias en costos de implementación considerables) para elección del cliente.

Se visitó al personal de IT de RLA para programación mensual de actividades en planta. Network Place cuenta con 3 técnicos asignados casi permanentes en sitio para la ejecución de las múltiples actividades del día a día que RLA requiera. La visita permitió proyectar un mejor panorama en cómo se procederá con los proyectos en curso de la segunda quincena del mes.

Se coordinó el personal técnico y se preparó la logística para dar inicio a proyecto de instalación de salidas de red de datos y montaje de 5 AP para Intermoda en Bodega San Bernardo. Trabajo previamente cotizado

TRABAJO REALIZADO EL DÍA 16/05/2019

Se visitó la Refinería Texaco de Puerto Cortés para retomar la instalación de 2 enlaces de F.O. monomodo para control y gestión de sistema de monitoreo interno de tanques de combustibles. Por políticas internas de la Refinería, se requiere que el encargado del proyecto cursante se encuentre permanente en sitio durante la duración del proyecto. Se coordinó y supervisó la instalación de las tuberías rígidas IMC necesarias para la canalización del cableado y la instalación de los diferentes herrajes en postes para el montaje aéreo de la fibra.

TRABAJO REALIZADO EL DÍA 17/05/2019

Se realizó segunda visita a Refinería Texaco de Puerto Cortés para retomar la instalación de 2 enlaces de F.O. monomodo para control y gestión de sistema de monitoreo interno de tanques de combustibles. Se coordinó y supervisó la fusión de 48 hilos de los dos cables de fibra óptica en sus respectivas terminales y se realizó la certificación de calidad de enlace mediante uso de un OTDR.

TRABAJO REALIZADO EL DÍA 8/05/2019

Se visitó la oficina de Chevron en Altia para realizar levantamiento de instalación de bandeja portacables por nueva ruta para instalación de fibra óptica de proveedor de internet y otros cables de comunicación. Debido al desalojo de oficinas del sector sur de Chevron en Altia,

y a que existen múltiples cables de red y enlaces de F.O. que pasan por la bandeja portacable existente en esta zona, se procede a cotizar el suministro e instalación de una nueva bandeja de 4"x2"x10' para reubicación de los cables mencionados.

Se realizó cierre de proyecto de instalación de salidas de red y montaje de 5 APs en Bodega San Bernardo, Intermoda. El trabajo se completó el día domingo 17/05/19 y el día siguiente se hace la entrega del proyecto. Se realizaron pruebas de conexión y rendimiento de la red inalámbrica utilizando los dispositivos de verificación "Handhelds" dando resultados satisfactorios.

TRABAJO REALIZADO EL DÍA 20/05/2019

Se realizó visita a Puerto Cortés para entrega de materiales y equipos para habilitación de enlaces de F.O. en Refinería Texaco. Una vez terminado el proyecto de infraestructura, se procede a suministrar e instalar los equipos activos necesarios para la habilitación y puesta en marcha de los enlaces.

Se visitó planta de RLA para revisión de instalación de acrílicos para montaje de AP en planta. El objetivo de la visita es revisar y definir la mejor posición y ubicación para la instalación de los soportes acrílicos.

TRABAJO REALIZADO EL DÍA 21/05/2019

Se elaboró cotización de suministro e instalación de enlace de F.O. hacia un condominio en torre Panorama. Se cotiza la instalación de un enlace hacia habitación de inquilinos para habilitación de servicio de video e internet con la red GPON interna de la torre.

Realización y envío de propuesta de suministro e instalación de bandeja portacable por nueva ruta para Chevron, Altia.

Se preparó la logística necesaria y coordinación de instalación de enlace inalámbrico con equipos activos de marca Ubiquiti (modelos Nano Station M5 y Bullet M5) para conexión de cámaras de vigilancia IP en predio Honducafe. Se reemplaza un equipo Nano Station existente dañado por una descarga eléctrica y se configura nuevamente para poder visualizar las cámaras que se conectan al punto de consolidación enlazado con el radio.

TRABAJO REALIZADO EL DÍA 22/05/2019

Se realizó Instalación de teléfonos IP inalámbricos en nuevo edificio Grupo Don Julio en Choloma. Se suministraron e instalaron dos bases de conexión y cinco teléfonos inalámbricos de marca Grandstream solicitados por cliente; estos equipos fueron configurados por un Ingeniero de Network Place especialista en plantas telefónicas IP.

Se visitó planta de RLA para levantamiento de nuevos puntos de red par máquinas teñidoras en área de planta de producción. Se realizó la cotización por suministro e instalación de salidas de red para cinco máquinas teñidoras.

TRABAJO REALIZADO EL DÍA 23/05/2019

Se elaboró propuesta para suministro de cámaras de video vigilancia IP para planta de Merendon Power PLant en Choloma. Primero se realizó la infraestructura necesaria y luego se presentó la propuesta para el suministro de las cámaras IP a instalarse.

Se realizó visita para levantamiento de suministro e instalación de sistemas multimedia para 4 mesas de conferencia Home Products Group en torre de Megamall. Se requieren eliminar las conexiones de tomacorrientes y salidas de red que actualmente se encuentran instaladas en el piso; es necesario cotizar la reubicación de estas conexiones hacia las mesas.

TRABAJO REALIZADO EL DÍA 24/05/2019

Se completó la elaboración y envío de planos de distribución y propuestas económicas del suministro e instalación de nuevo sistema de audio para plantas Jerzees en Choloma. Se envían las propuestas finales revisadas y aprobadas por Gerencia de Network Place.

Realización de cotización de suministro instalación de un lector Biométrico para control asistencias en terminal UNO, Roatán. Levantamiento realizado por socio estratégico de Network Place ubicado en Roatán el cual presentó su lista de materiales y equipos necesarios para llevar a cabo la instalación.

TRABAJO REALIZADO EL DÍA 25/05/2019

Se realizaron y enviaron las propuestas económicas por suministro instalación de sistema audio para una sala de conferencia en RLA. En conjunto con el especialista en audio asociado de

Network Place, se diseña y cotiza la instalación de componentes y equipos necesarios para la instalación de sistema de audio ambiental de una sala de conferencias, se desea amplificar el audio generado por las computadoras en las presentaciones y reuniones realizadas en la sala.

Envío de propuesta de instalación de cinco salidas de red para nuevas máquinas teñidoras en planta de producción de RLA revisada y aprobada por Gerencia de Network Place.

TRABAJO REALIZADO EL DÍA 28/05/2019

Se coordinó el inicio de instalación de parlantes JBL y cableado TSJ para sistema de parlanteo en área de corte y costura RLA. Se coordinó la instalación de aproximadamente 45 tubos IMC de ¾" para canalización de cableado TSJ 2x12; se instaló el cableado en serie para los ocho parlantes que posteriormente se conectarán debido a que no se han recibido los demás equipos activos (Compra realizada en página web de Estados Unidos) necesarios para habilitar el sistema.

TRABAJO REALIZADO EL DÍA 29/05/2019

Se coordinó el inicio de trabajos de ordenamientos y redireccionamientos de enlaces de F.O. en edificios de La Cámara de Comercio e Industrias de Cortés, San Pedro Sula. Se requieren ordenar y redistribuir los enlaces de Fibras ópticas existentes hacia los cuatro edificios de conferencias de la CCIC. Mediante la identificación de los enlaces de fibras ópticas utilizando equipos visualizadores de falla, se realizarán las fusiones finales y fusiones de paso correspondientes para redirigir todos los enlaces hasta el cuarto de comunicaciones principal en el edificio administrativo, buscando así concentrar la distribución de los servicios de comunicación.

TRABAJO REALIZADO EL DÍA 30/05/2019

Se realizó visita a planta RLA para supervisión de avance de obra de instalación de sistema de audio en área de corte costura y supervisión de segunda cuadrilla de trabajo asignada para el avance de la instalación de salidas de red y otros servicios a lo largo de la planta.

TRABAJO REALIZADO EL DÍA 31/05/2019

Se realizó visita planta RLA para levantamiento de suministro e instalación de salidas de red de datos nuevas y sistemas de equipos biométricos. Se requiere cotizar el reemplazo de ocho

biométricos existentes y la instalación de dos biométricos nuevos para simple control de acceso. Se cotizarán equipos de Marca ZKTeco.

Se realizó visita a casa de un cliente para instalación de una salida de red y un AP nuevo. Se requiere instalar un punto de acceso inalámbrico nuevo debido a la extensa infraestructura de la casa. Actualmente ya existía un punto de acceso en el 2do nivel de la casa; se requiere instalar uno más en el primer nivel para mejorar la cobertura.

TRABAJO REALIZADO EL DÍA 01/06/2019

Se coordinó trabajo de suministro e instalación de un AP en casa de cliente. Trabajo previamente cotizado.

TRABAJO REALIZADO EL DÍA 03/06/2019

Se prepararon y requisaron de equipos para instalación de sistema de audio en sala de conferencia corporativa de RLA. Trabajo a realizarse una vez se cuenten con los equipos activos necesarios.

Se enviaron detalles de trabajos realizados para planta Merendon Power Plant, Choloma. Se realizaron instalaciones de salidas de red sin contar con una cotización previa.

TRABAJO REALIZADO EL DÍA 04/06/2019

Se modificó la propuesta de suministro e instalación de enlaces de F.O. e instalación de salidas de red para nueva bodega Hilaza de RLA. Envío de propuesta con cambios solicitados por cliente.

TRABAJO REALIZADO EL DÍA 05/06/2019

Se coordinó inicio de instalación de cámaras de vigilancia en INPONO. Se procede con la coordinación para inicio de proyecto de instalación de sistema de video-vigilancia de INPONO complementario de mi Proyecto de Graduación presentado en Fase I.

TRABAJO REALIZADO EL DÍA 06/06/2019

Se realizó visita a RLA para coordinación de instalación de enlaces de F.O. en data center. Trabajo a realizarse el día sábado 08/06/2019. Se instalará fibra óptica de tipo multimodo OM3 para enlaces de datos locales de alta capacidad de velocidad de transferencia.

TRABAJO REALIZADO EL DÍA 07/06/2019

Se realizó visita a Refinería Texaco en puerto cortés para levantamiento por reubicación de equipos biométricos en edificio principal. Se cotizará el cambio de posición de tres equipos biométricos debido a su compatibilidad de lectura de tarjetas magnéticas (IRF).

TRABAJO REALIZADO EL DÍA 10/06/2019

Se realizó visita a edificio principal de Intermoda para evaluación de instalación de salidas de red nuevas en áreas de Planificación de producción y Gerencia de planta.

Se realizó visita a tienda de Despensa Familiar Progreso para levantamiento por instalación una salida de red y montaje de AP para gestión de precios mediante uso de equipos "Handhelds".

TRABAJO REALIZADO EL DÍA 11/06/2019

Se Inició con la configuración de cámaras de vigilancia y grabador NVR del Rack de comunicaciones principal de INPONO. Para la instalación de sistema de video vigilancia de INPONO, se proveyeron dos grabadores NVR POE donde se conectan y energizan las cámaras de vigilancia. Se procedió con la configuración del primer grabador ubicado en el Rack de comunicaciones principal al cual se conectan catorce cámaras IP distribuidas a lo largo del edificio.

TRABAJO REALIZADO EL DÍA 12/06/2019

Se continuó configuración de cámaras de vigilancia y grabador NVR del Rack de comunicaciones principal de INPONO.

Se coordinó trabajo de mantenimiento de gabinete de Mesa de Control en CD Abarrotes. Mantenimiento a realizarse en horario extraordinario debido a que no se pueden presentar interrupciones en la operación normal de la red de la empresa. Se realizó una limpieza física de los componentes activos y pasivos y se realizó el ordenamiento del ODF de pared y de los cables de red en general.

TRABAJO REALIZADO EL DÍA 13/06/2019

Se enfocaron las cámaras de vigilancia del lado del Rack de comunicaciones principal de INPONO. Una vez configuradas y agregadas las cámaras al NVR y teniendo visualización en monitor de las mismas, se procede a enfocar individualmente cada cámara. En conjunto con el gerente general de INPONO, se procede a elegir la posición final de la cámara, aprovechando sus capacidades de enfoque y apertura. Este proceso se repite con cada cámara hasta lograr obtener la posición final esperada.

Se inició de configuración de cámaras de vigilancia y grabador NVR del Gabinete de comunicaciones secundario de INPONO. Se procedió con la configuración del segundo grabador ubicado en el gabinete de comunicaciones secundario al cual se conectan dieciséis cámaras IP distribuidas a lo largo del edificio.

TRABAJO REALIZADO EL DÍA 14/06/2019

Se enfocaron las cámaras de vigilancia del lado del gabinete de comunicaciones secundario de INPONO. Una vez configuradas y agregadas las cámaras al NVR y teniendo visualización en monitor de las mismas, se procede a enfocar individualmente cada cámara. En conjunto con el gerente general de INPONO, se procede a elegir la posición final de la cámara, aprovechando sus capacidades de enfoque y apertura. Este proceso se repite con cada cámara hasta lograr obtener la posición final esperada.

4.2 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

En el siguiente diagrama se describen las diferentes actividades realizadas que me fueron asignadas por el departamento de gerencia y compañeros miembros del departamento de Ingeniería y Proyectos. Cada actividad se trató de manera personalizada buscando obtener los resultados esperados tanto por el departamento como por los clientes finales.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

No.	Actividad	Sem. 1	Sem. 2	Sem. 3	Sem. 4	Sem. 5	Sem. 6	Sem. 7	Sem. 8	Sem. 9	Sem. 10
1	Inducción Network Place, trabajos en proyectos de empresas: RLA, Chevron Honduras, Wal-Mart y Grupo don Julio										
2	Trabajos en proyectos de empresas: EMSULA, Intermoda, Refinería Texaco, Panorama, INPONO y UNIMERC.										
3	Trabajos en proyectos de empresas: Jerzees, Chevron Honduras, TRAMAQ, Grupo Don Julio										
4	Trabajos en proyectos de empresas: MPP, Jerzees, RLA, Intermoda, Refinería Texaco										
5	Trabajo en proyectos de empresas: RLA, Panorama, Honducafe, MPP, Products Groups y UNO Honduras										
6	Trabajos en proyectos de empresas: RLA, CCIC										
7	Trabajos en proyectos de empresas: RLA, MPP, INPONO y Refinería Texaco										
8	Trabajos en proyectos de empresas: Intermoda, Wal-Mart e INPONO										

Inducción Network Place, trabajos en proyectos de empresas: RLA, Chevron Honduras, Wal-Mart y Grupo don Julio: Inducción recibida por parte de Ingenieros miembros del departamento de proyectos de Network Place. Se realizaron propuestas técnicas y económicas para sistemas de audio en RLA y se cotizaron y ejecutaron proyectos de instalación de salidas de red de datos nuevas en Chevron, Wal-Mart y Grupo don Julio.

Trabajos en proyectos de empresas de EMSULA, Intermoda, Refinería Texaco, Panorama, INPONO y UNIMERC: Cotizaciones e instalaciones de salidas de red de datos en San Pedro Sula (Intermoda) y Puerto Cortes (Refinería Texaco), descarga y envío de certificaciones de enlaces de Fibra Óptica (EMSULA) y reparación de corte de enlace de fibra óptica (Panorama).

Trabajos en proyectos de empresas de Jerzees, Chevron Honduras, TRAMAQ, Grupo Don Julio: Visitas realizadas para levantamiento de nuevos trabajos de instalación de sistemas de audio

en Jerzees Nuevos día en Choloma, instalación de infraestructura de sistema de cámara de vigilancias para TRAMAQ en Choloma e instalación de salidas de red en Grupo don Julio en Choloma.

Trabajos en proyectos de empresas: MPP, Jerzees, RLA, Intermoda, Refinería Texaco: Envío de detalles de trabajos realizados para MPP y envío de propuestas para suministro e instalación de sistema de audios para Jerzees. Instalación de salidas de red en SPS para Intermoda y ejecución de proyecto de habilitación de enlaces de F.O. para Refinería Texaco en Puerto Cortés.

Trabajo en proyectos de empresas de RLA, Panorama, Honducafe, MPP, Products Groups y UNO Honduras: Instalación de acrílicos para montaje de Access Points en RLA, envío de propuestas para instalación de enlaces de F.O. en Panorama y envío de propuesta para instalación de cámaras en MPP.

Trabajos en proyectos de empresas: RLA, CCIC: Ejecución de instalación de sistema de parlanteo en área de corte y costura de RLA y ejecución de proyecto de reordenamiento de enlaces de fibras ópticas entre los cuatro edificios de convenciones de la Cámara de Comercio e Industrias de Cortés.

Trabajos en proyectos de empresas: RLA, MPP, INPONO y Refinería Texaco: Envío de detalles de trabajo de instalación de salidas de red en RLA y MPP. Ejecución de montaje y enfoque de sistema de cámaras de vigilancia en INPONO. Visita a Refinería Texaco en Puerto Cortés para reubicación de sistemas de lectores biométricos para control de acceso.

Trabajos en proyectos de empresas: Intermoda, Wal-Mart e INPONO: Visita para levantamiento para instalación de salidas de red en Intermoda, visita a tienda de Despensa Familiar el Progreso para instalación de salida de red para AP. Configuración de sistema de video vigilancia IP en INPONO y mantenimiento de Gabinete de comunicaciones en CD Abarrotes.

V. CONCLUSIONES

- Mediante la enseñanza y orientación de los compañeros del departamento de Ingeniería y Proyectos, se ha logrado entender y analizar de forma específica cada uno de los requerimientos y solicitudes de los clientes de la empresa, facilitando para algunos proyectos, el replanteamiento de diseños y presentación de nuevas propuestas técnicas y económicas con el objetivo de encajar en presupuestos limitados, siendo algunos ejemplos de estos escenarios, el proyecto de la Instalación de la red de la nueva bodega de Hilaza de RLA o la propuesta de la instalación de un nuevo sistema de audio en plantas de Jerzees Nuevo Día, de los cuales, sus diseños originales, se modificaron en varias ocasiones.
- Por medio de tratos respetuosos y la práctica de valores morales, se ha logrado desarrollar y conservar una buena relación laboral con los técnicos que fueron asignados para los proyectos aprobados durante el periodo de práctica, facilitando de esta forma la asignación de los lineamientos a seguir por ellos al momento de ejecutar los trabajos y mostrando resultados satisfactorios para los clientes finales de la empresa.
- Posterior a la ejecución de los proyectos que se presentaron durante el periodo de práctica, se lograron establecer satisfactoriamente, charlas vía teléfono o conversaciones por correo o aplicaciones de mensajería instantánea con los clientes de la empresa, logrando de esta forma mejorar la calidad de servicio ofrecido. Se mantuvo casi contacto diario con personal de IT de RLA el cual fue el cliente con mayor rango de participación, y contacto ocasional con personal de IT de Grupo don Julio, INPONO, CCIC, Operadora del Oriente, entre otros.

VI. RECOMENDACIONES

- A Network Place

A pesar de contar con un departamento completo de ingeniería y proyectos el cual permanentemente mantiene trabajos en ejecución, en el área no existe un sistema de procesos de control de avances y monitoreo de obras. Una vez se inician los proyectos, es responsabilidad de cada ingeniero encargado mostrar los resultados y avances de las obras a gerencia general, sin embargo, la forma, el tiempo, el orden y el formato presentado de dichos avances, es a completo criterio propio del ingeniero, resultando muchas veces en demasiadas variantes para los mismos tipos de trabajos.

La creación de un sistema de control de proyectos mejoraría la forma y el orden de la documentación interna de cada obra y, por consiguiente, la empresa podría brindar a los clientes que atiende, avances y estatus en tiempo real de la instalación.

- A la Universidad:

No hay duda que los procesos de cumplimientos de las clases de la carrera ayudan y preparan a los estudiantes en muchos ámbitos del área de telecomunicaciones, sin embargo, al haber realizado la práctica profesional en una empresa dedicada a la infraestructura de redes, me di cuenta que es muy poca mi preparación adquirida por parte de la Universidad afrontando los retos y dificultades de esta clase de servicios en específico. No existe un laboratorio o taller para el aprendizaje de instalación física de redes, no existe una clase dedicada para aprender estos aspectos imprescindibles que son prácticamente la columna vertebral de la red de una empresa, sin una infraestructura no existe una red y por esta razón es imperativo adquirir estos conocimientos, por ende, mis recomendaciones a la Universidad son:

La implementación de una clase o talleres referentes al área de infraestructura de comunicaciones en donde se pueda aprender a como diseñar y construir una red de múltiples servicios desde sus cimientos. La clase de "Instalaciones eléctricas" nos regala una ideal comparativa de lo que podría ser su clase homóloga en el sector de telecomunicaciones.

Con respecto a otras clases de la carrera, recomiendo que se modernicen los laboratorios en general. Algunos de los laboratorios cuentan con equipo en malas condiciones o completamente dañados lo que obstaculiza el flujo de aprendizaje de los estudiantes. Las necesidades actuales de comunicaciones nos obligan a actualizarnos a nuevas tecnologías, las redes de fibras ópticas, las redes inalámbricas, las redes de video, las redes voz, etc. No son las mismas de hace unos años y es necesario que la Universidad se mantenga a la vanguardia con estos cambios.

VII. BIBLIOGRAFÍA

1. Abad Domingo, A. (2013). Redes locales. Recuperado de <http://ebookcentral.proquest.com/lib/bvunitecvirtualsp/detail.action?docID=3212697>
2. Baas, I. (2012). Metodología de la investigación (1a ed.). Recuperado de <https://www.biblionline.pearson.com/Pages/BookDetail.aspx?b=895>
3. Baena, Paz, Guillermina María Eugenia (2017). *Metodología de la investigación (3a. ed.)*. Grupo Editorial Patria Recuperado de <https://ebookcentral.proquest.com/lib/bvunitecvirtualsp/detail.action?docID=5213563>.
4. Bautista, C., Nelly Patricia. (2011). *Proceso de la investigación cualitativa: epistemología, metodología y aplicaciones*. Editorial El Manual Moderno Colombia Recuperado de <https://ebookcentral.proquest.com/lib/bvunitecvirtualsp/detail.action?docID=3225700>.
5. Bellido Quintero, E. (2013). Implantación de los elementos de la red local (MF0220_2). Recuperado de <http://ebookcentral.proquest.com/lib/bvunitecvirtual-ebooks/detail.action?docID=4499051>
6. Bermúdez Luque, D., & Bermúdez Luque, J. J. (2013). Montaje de elementos y equipos en instalaciones de telecomunicaciones en edificios: UF0542. Recuperado de <http://ebookcentral.proquest.com/lib/bvunitecvirtualsp/detail.action?docID=4499223>
7. Cadenas Sanchez, X., & Zaballos Diego, A. (2011). Guía de sistemas de cableado estructurado. Recuperado de <http://ebookcentral.proquest.com/lib/bvunitecvirtualsp/detail.action?docID=3227433>
8. Cisco Network Academy. (2015). Introducción a las redes (1a ed.). Recuperado de <https://www.biblionline.pearson.com/Pages/BookDetail.aspx?b=2763>
9. Daza Ramírez, F. (2009). Ponchado de cables. Recuperado de <http://ebookcentral.proquest.com/lib/bvunitecvirtualsp/detail.action?docID=3182103>
10. Hallberg, B. (2007). Fundamentos de redes (4a. ed.). Recuperado de <http://ebookcentral.proquest.com/lib/laureatemhe/detail.action?docID=3191925>
11. Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. del P. (2014). Metodología de la investigación (6a. ed.). Recuperado de <http://ebookcentral.proquest.com/lib/bvunitecvirtualsp/detail.action?docID=3224545>

12. López, Octavio. (2014). Metodología de Investigación para Cursos en Línea.
13. Martínez, H. (2012). Metodología de la Investigación (1a ed.). Recuperado de <https://bibliotecavirtual.cengage.com/books/267-metodologia-de-la-investigacion>
14. Mejía Fajardo, Á. M. (2009). Redes convergentes. Recuperado de <http://ebookcentral.proquest.com/lib/bvunitecvirtualsp/detail.action?docID=3185009>
15. Molina Robles, F. J. (2014). Redes locales. Recuperado de <http://ebookcentral.proquest.com/lib/bvunitecvirtualsp/detail.action?docID=3228517>
16. Olifer, N., & Olifer, V. (2009). Redes de computadoras: principios, tecnología y protocolos para el diseño de redes. Recuperado de <http://ebookcentral.proquest.com/lib/laureatemhe/detail.action?docID=3216837>
17. Resenberg, P., & Hayes, J. (2009). Cableado de Redes para Voz, Video y Datos: Planificación, Diseño y Construcción (3a ed.). Recuperado de <https://bibliotecavirtual.cengage.com/books/299-cableado-de-redes-para-voz-video-y-datos-planificacion-diseno-y-construccion>
18. Saavedra Bendito, P. (2011). Los documentos audiovisuales: qué son y cómo se tratan. Recuperado de <http://ebookcentral.proquest.com/lib/bvunitecvirtualsp/detail.action?docID=4536533>
19. Stallings, W. (2004). Comunicaciones y redes de computadores (7a ed.). Recuperado de <https://www.biblionline.pearson.com/Pages/BookDetail.aspx?b=291>
20. Zacker, C. (2002). Redes (1 ed). España.