



UNIVERSIDAD DE SOTAVENTO, A.C.



ESTUDIOS INCORPORADOS A LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INFORMÁTICA

**“DISEÑO DE RED INFORMÁTICA PARA EL PALACIO MUNICIPAL
DE AGUA DULCE, VERACRUZ”**

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

LICENCIADO EN INFORMÁTICA

P R E S E N T A

DIANA SOMELLERA HERNÁNDEZ

ASESOR DE TESIS:

LIC. RAÚL DE JESÚS OCAMPO COLÍN

COATZACOALCOS, VER.,

2011



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



A MI DIOS

Doy gracias en primer lugar a Dios que es quien merece toda la gloria y honor porque es quien nos da la sabiduría y el entendimiento para llevar a cabo todo lo que nos proponemos en la vida y hoy me concede la dicha de terminar una meta más en la vida, y que sin Él no podría ser posible esta meta tan importante.

A MIS PADRES

Muchísimas gracias a esos seres que Dios me dio para apoyarme en todo momento los cuales me han regalado 2 tesoros muy grandes de la vida, el conocer a Dios y poder lograr terminar una carrera profesional gracias por su apoyo y por los consejos sabios que me dan cada día los amo.

A MIS HERMANOS

Les agradezco el que hayan estado conmigo en todo momento y darme el apoyo que necesite, mil gracias son un regalo de Dios en mi vida

A MIS ASESORES

Estoy agradecida por todo el apoyo que me brindaron, por su paciencia, por su tiempo y dedicación que emplearon para poder hacer posible este proyecto, muchas gracias.

A MI ESPOSO

Finalmente quiero agradecer a alguien muy especial, mi esposo, quien ha sido una bendición muy grande en mi vida, el cual me ha apoyado en todo, ha sido paciente, las palabras de aliento que me ha dado cuando me siento decaída, y sin su apoyo hubiese sido imposible concluir este proyecto tan importante.



PRÓLOGO

La Administración Pública y, en particular los Ayuntamientos, se han caracterizado por ofrecer un servicio insatisfactorio para los ciudadanos, desde los tiempos de espera y respuesta, hasta la falta de información de sus procedimientos. En la mayoría de los casos, esto se ha originado por la falta de recursos materiales y técnicos a los funcionarios y sus colaboradores.

Ante esta problemática, el presente proyecto constituye una propuesta para la realización de una red en las oficinas del H. Ayuntamiento del Municipio de Agua Dulce Ver., lo cual podría beneficiar a su población que se estima en poco más de 50,000 habitantes.

Esta red de ordenadores podría permitir a un conjunto de PC's y otros dispositivos, como impresoras, discos, etc., conectarse entre sí mediante cables, con la finalidad de compartir información y recursos.

La realización de este proyecto ha sido posible gracias a la colaboración del responsable informático del propio Ayuntamiento, quien hasta el momento no ha tenido todos los elementos necesarios para desarrollar este Proyecto.

Para la fundamentación del presente Proyecto, ha sido necesario efectuar una investigación documental sobre la teoría de redes y su implementación, así como un trabajo de campo mediante entrevistas, encuestas, la revisión de planos y documentos diversos, con los cuales ha sido posible detectar necesidades de recursos técnicos y materiales.



También fue necesario consultar las Normas Oficiales Mexicanas y la información técnica de proveedores para efectuar el diseño, así como la guía oportuna de profesionales en este campo.

El objetivo principal del Proyecto, es el crear la red de informática a través de un protocolo que permita el fácil manejo de información y comunicación entre usuarios, lo que ayudará a crear un mejor nivel de servicio, obteniendo así mayor seguridad y estar al día con la estructura tecnológica.

El Diseño del Proyecto incluye una descripción del cableado, tanto horizontal como vertical, la interconexión de los equipos, el hardware necesario, la distribución de la red por niveles y áreas.

Adicionalmente se han incorporado dos aspectos que tienen gran relevancia para ser considerados por los funcionarios del Ayuntamiento: un presupuesto interno del suministro e instalación de la red y el calendario de actividades para su ejecución.

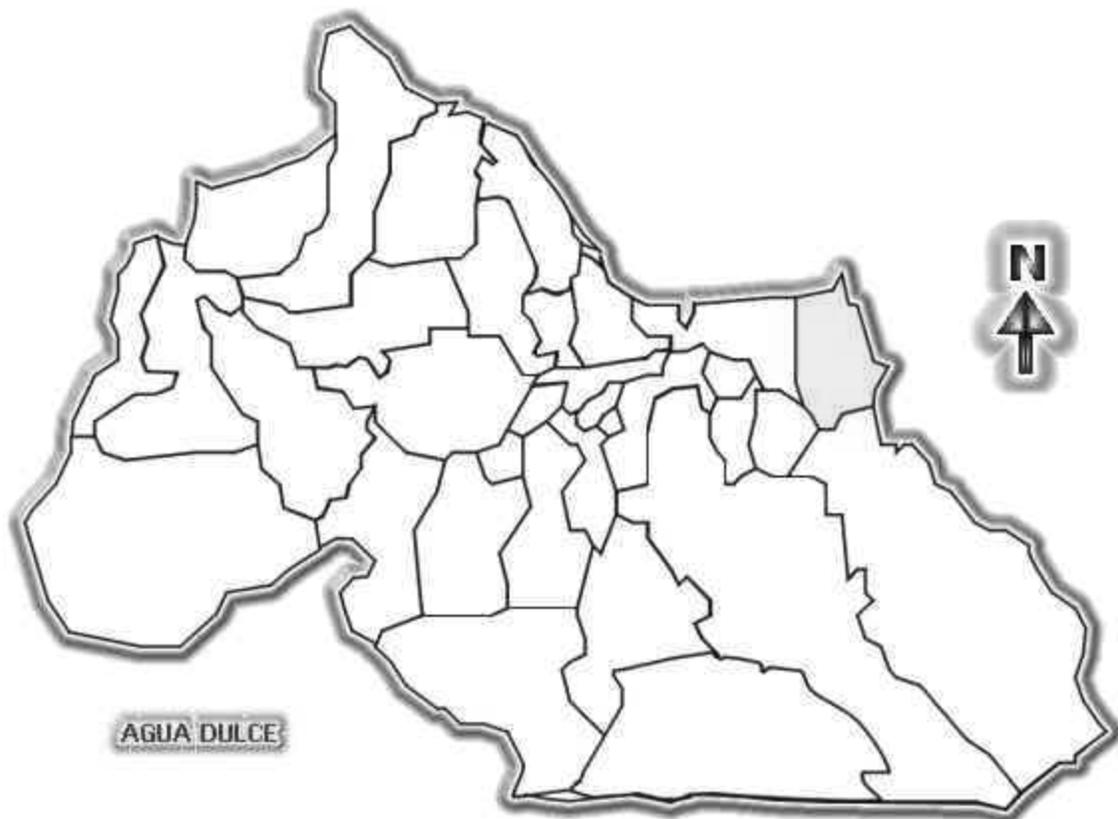
Finalmente, cabe aclarar que, a pesar de haber efectuado el cálculo del presupuesto mediante cotizaciones con un proveedor, solamente servirá como referencia, puesto que existe una considerable variación en los costos de materiales.



INTRODUCCIÓN

Por decreto del 20 junio de 1934 se eleva a la categoría de congregación el poblado de Agua Dulce, del municipio de Puerto México (Coatzacoalcos). El 12 de julio de 1984, la congregación de Agua Dulce se eleva a la categoría de ciudad.

El decreto número 195 del 25 de noviembre de 1988 crea el municipio libre de Agua Dulce, con congregaciones que se segregan del municipio de Coatzacoalcos. A partir de entonces, Agua Dulce adopta la forma de gobierno representativo, popular, teniendo como base su división territorial y su organización política y administrativa para su régimen interior.





INDICADORES DEMOGRÁFICOS

En términos generales, para el año 2000 se tienen las siguientes cifras:

Población total:	44100
Lugar estatal:	41°
Participación de la población del estado:	0.64%
Densidad:	170.11 hab/km ²
Número de localidades:	79
Localidades rurales:	78
Localidades urbanas:	1
Población urbana:	37,901
Población rural:	6,199
Población indígena:	686

El surgimiento de este municipio y su constante crecimiento, aunado a los avances tecnológicos, generan necesidades que deben ser atendidas por todos los departamentos del Ayuntamiento y el personal que lo integran.

INTEGRACIÓN DEL AYUNTAMIENTO

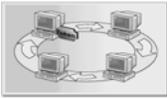
La operación del Ayuntamiento se desarrolla de acuerdo con la participación de los cargos principales, mismos que se indican a continuación:

- Presidente Municipal
- Síndico Único
- 1 Regidor de Mayoría Relativa
- 4 Regidores de Representación Proporcional



PRINCIPALES COMISIONES DEL AYUNTAMIENTO

Síndico único	Hacienda y patrimonio municipal.
	Dirección jurídica.
	Policía y bando del buen gobierno.
	Limpia pública.
	Gobernación.
	Reglamentos, circulares y licitación de obras públicas.
Regidor primero	Hacienda y patrimonio municipal.
	Ingresos.
	Mercados, comercio y abasto.
	Rastro.
	Fomento agropecuario.
	Tránsito y vialidad.
Regidor segundo	Asentamientos humanos.
	Registro civil.
	Protección civil.
Regidor tercero	Agua potable.
	Alcantarillado, alumbrado público.
	Educación, recreación y cultura.
	Juntas de mejoramiento y participación ciudadana.
	Tenencia de la tierra.
	Salud y asistencia.
Regidor quinto	Ornato, parque y jardines.
	Panteones.
	Reclutamiento.



ORGANIGRAMA GENERAL DEL H. AYUNTAMIENTO DE AGUA DULCE





MISIÓN

Somos un gobierno que busca el desarrollo en la integración de la diversidad económica, educativa, social y cultural, fomentando la participación ciudadana con responsabilidad para alcanzar el bien común en nuestro municipio.

VISIÓN

Ser un gobierno que logre una mejor calidad de vida, promoviendo la autosuficiencia de sus habitantes, garantizando un desarrollo sustentable con oportunidades para todos, dentro de un marco de participación conjunta entre sociedad y gobierno.

VALORES

- Honestidad
- Responsabilidad
- Bien común
- Lealtad
- Participación



INDICE

DEDICATORIA	2
PROLOGO	3
INTRODUCCIÓN	5
CAPÍTULO 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	
1.1 PLANTEAMIENTO	14
1.2 DISTRIBUCIÓN FÍSICA DE DEPARTAMENTOS	14
1.3 ENUNCIACIÓN DEL PROBLEMA	18
CAPÍTULO 2. MARCO TEORICO	
2.1 ORIGEN DE LAS REDES	20
2.2 FUNCIONAMIENTO DE UNA RED	22
2.3 TIPOS DE REDES	23
2.4 TOPOLOGÍAS DE REDES	25
2.5 TECNOLOGÍAS DE REDES	32
2.6 COMPONENTES BÁSICOS DE CONECTIVIDAD	40
2.7 COMPONENTES PARA AMPLIAR UNA RED	52
2.8 EL MODELO OSI	59
2.9 NORMATIVIDAD	62

**CAPÍTULO 3. OBJETIVOS**

3.1 OBJETIVO GENERAL	64
3.2 ALCANCE Y LIMITACIONES	64
3.3 ALTERNATIVAS DE SOLUCION	66
3.4 SELECCIÓN DE ALTERNATIVA Y JUSTIFICACIÓN	67

CAPÍTULO 4. METODOLOGÍA

4.1 INVESTIGACIÓN DOCUMENTAL	69
4.2 INVESTIGACIÓN DE CAMPO	69

CAPÍTULO 5. RESULTADOS, ANALISIS Y DISCUSIÓN

5.1 DESCRIPCIÓN DEL CABLEADO	74
5.2 EQUIPOS E INTERCONEXIÓN	75
5.3 HARDWARE	77
5.4 DISTRIBUCIÓN DE LA RED	78
5.5 PRESUPUESTO DE INSTALACIÓN DE LA RED	81
5.6 CALENDARIO DE ACTIVIDADES	83

CONCLUSIONES	87
--------------	----

ANEXO A. NORMATIVIDAD	90
-----------------------	----

ANEXO B. PLANOS DE DISEÑO DE LA RED	100
-------------------------------------	-----



ANEXO C. DESGLOSE PARA DETERMINACION DE COSTOS	107
GLOSARIO	110
BIBLIOGRAFIA	113



CAPITULO 1

PLANTEAMIENTO

DEL PROBLEMA



1.1 PLANTEAMIENTO

El edificio del Municipio de Agua Dulce, Veracruz data de varios años, y consta de 3 plantas, dividido en 6 niveles donde funcionan varias dependencias de carácter administrativo, lo cual se detalla en los siguientes párrafos.



FIG. 1.1

1.2 DISTRIBUCIÓN FÍSICA DE DEPARTAMENTOS

En la planta baja están localizadas las oficinas del Departamento de Contraloría, Departamento de Educación y Cultura, Fomento Agropecuario, Relaciones Laborales, y cubículos para jefes de área (Privados).



En el Primer Nivel se encuentra:

- Departamento de Ingresos
- Departamento de Tesorería
- Departamento de Catastro y Archivo

En el Segundo Nivel están ubicados:

- Secretaria del Ayuntamiento
- Secretaria de Atención ciudadana y Política Social
- Oficina de Presidencia
- Recepción
- Departamento Jurídico
- Sindicatura
- Departamento de Informática.

En el Tercer nivel del Edificio están ubicadas:

- Oficinas de los Regidores Primero al Quinto
- Registro Civil
- Archivo
- Privados diversos

Entre el Primer y Segundo nivel se encuentra ubicada La Biblioteca en la parte posterior del edificio, dentro de la cual se encuentra el Centro de Servicios Digitales y una oficina.

Entre el Segundo y Tercer nivel se encuentra el Departamento de Obras Públicas y está dividido por cubículos de los cuales están la oficina del Director, Recepción, Participación Ciudadana, Departamento Técnico, Archivo, Supervisores, Dirección de Salud Municipal y el Ramo 033 de Proyectos y Control de Obra.



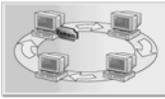
Durante el levantamiento de información se pudo constatar que en el edificio del Municipio de Agua Dulce no existe conexión de Red para la mayoría de las dependencias que allí funcionan; aunado a esto, un gran número de oficinas carecen de equipos de computación.

Esto es una gran necesidad dentro del municipio ya que no se puede lograr un buen funcionamiento del personal que labora en el edificio y el servicio que se presta a los ciudadanos.

Por otro lado, existen dependencias que aún cuando cuentan con computadoras, algunas de estas no cumplen con los requerimientos mínimos de hardware y software para ser conectados a la Red.

Lo anterior implica que las actividades de carácter de investigación y administrativas se vean notablemente limitadas, debido a la imposibilidad de poder aprovechar los recursos que podrían ofrecer las redes, tanto internas como externas.

Con la finalidad de integrar a todas las dependencias que atienden en el Edificio del H. Ayuntamiento de Agua Dulce, Veracruz, se plantea diseñar una red para este edificio que abarque todas las áreas comprendidas entre la Planta Baja hasta el Tercer Nivel, tomando en cuenta todos los departamentos.



CATEGORIA	DEPARTAMENTO	No DE EQUIPOS
Planta Baja	Fomento Agropecuario	2
	Relaciones Laborales	2
	Contraloría y Secretaría Técnica	2
	Educación y Cultura	2
Primer Nivel	Tesorería	6
	Oficina de Jefe de Área	6
	Ingresos	5
	Catastro	6
Segundo Nivel	Sindicatura	4
	Presidencia	2
	Atención Ciudadana y Política Social.	3
	Secretaría del Ayuntamiento	2
	Jurídico	2
	Informática	2
Tercer Nivel	Regiduría 1era.	3
	Regiduría 2da	2
	Regiduría 3era	2
	Regiduría 4ta.	2
	Regiduría 5ta.	3
	Registro Civil	4
Obras Públicas	Obras Públicas	1
	Director Obras Públicas	7
	Ramo 033	8
	Supervisores	9
	Participación Ciudadana	5
	Dirección de Salud Municipal	1
Biblioteca (una roseta para habilitar equipos inalámbricos)	Centro de Servicios Digitales	1

FIG. 1.2



1.3 ENUNCIACIÓN DEL PROBLEMA

Como podemos observar, existe la gran posibilidad de ofrecer un mejor servicio para toda la población que radica en el municipio de Agua Dulce; sin embargo, se requiere mejorar la intercomunicación del personal para agilizar los trámites que necesitan efectuar los ciudadanos en diversos departamentos u oficinas del mismo Ayuntamiento, así como brindar a los servidores públicos la ventaja de consultar y/o comunicarse con otros Ayuntamientos. La instalación de la red contribuiría notablemente en este aspecto.

Finalmente, para que la Presidencia de Agua Dulce pueda tomar la decisión de instalar una red en el edificio principal del Ayuntamiento, es necesario elaborar una propuesta del diseño de dicha red y el costo que representa su instalación.



CAPITULO 2

MARCO TEORICO



2.1 ORIGEN DE LAS REDES

Los orígenes de las redes de computadoras se remontan a los primeros sistemas de tiempo compartido, al principio de los años sesenta, cuando una computadora era un recurso caro y escaso.

La idea que encierra el tiempo compartido es simple. Puesto que muchas tareas requieren solo una pequeña fracción de la capacidad de una gran computadora, se obtendrá mayor rendimiento de ésta si presta servicios a más de un usuario al mismo tiempo.

Una vez demostrado que un grupo de usuarios más o menos reducido podían compartir una misma computadora, era natural preguntarse si muchas personas muy distantes podrían compartir los recursos disponibles (discos, terminales, impresoras e incluso programas especializados y bases de datos) en sus respectivas computadoras de tiempo compartido.

Posteriormente de estos servicios saldrían redes de datos públicos como las redes de las grandes corporaciones, las redes de investigación, las redes comerciales, los sistemas de conferencia y las comunidades virtuales.

A medida que las redes de computadoras fueron captando más adeptos, compañías tales como XEROX e IBM comenzaron a desarrollar su propia tecnología en redes de computadoras, comenzando por lo general, con redes de área local. Las redes de amplio alcance entonces, pasaron a ser usadas no solo para la comunicación entre computadoras conectadas directamente sino también para comunicar las redes de área local.



Los servicios prestados por las redes de computadoras se han difundido ampliamente y alcanzan ya a la mayoría de las naciones.

La comunicación mediante computadoras es una tecnología que facilita el acceso a la información científica y técnica a partir de recursos informáticos y de telecomunicaciones. Por eso, decimos que una red es, fundamentalmente, una forma de trabajo en común, en la que son esenciales tanto la colaboración de cada miembro en tareas concretas, como un buen nivel de comunicación que permita que la información circule con fluidez y que pueda llevarse a cabo el intercambio de experiencias.

2.1.1 CONCEPTO DE RED

Una red de ordenadores es un conjunto de PC's y otros dispositivos, como impresoras, discos, que se conectan entre sí con cables, para que puedan comunicarse entre ellos, con el fin de compartir información y recursos, haciendo que todas las personas o departamentos de una empresa, estén trabajando unidos, sin duplicar la información, transmitiéndola de forma rápida y eficaz, a la vez, que comparten recursos caros, que de no tener la red, muchas empresas prescindirían.

Las redes varían en tamaño: unas pueden estar comprendidas en una oficina (LAN) llamadas Redes Locales y otras extenderse a lo largo del mundo (WAN) o Redes Extensas.

Una red de ordenadores es un sistema de comunicación de datos que enlaza dos o más ordenadores y dispositivos o periféricos.



la red utiliza esta información de la dirección para ayudar al paquete a llegar a su destino.

Las redes Ethernet y Fast Ethernet utilizan un protocolo llamado CSMA/CD (Acceso Múltiple del Sentido de Portadora con Detección de Colisión).

Este protocolo permite operar con un único dispositivo al mismo tiempo. Cuando dos dispositivos intentan comunicar simultáneamente, ocurre una colisión entre los paquetes transmitidos, que es detectada por los elementos transmisores que interrumpen la transmisión y esperan antes de volver a enviar los paquetes.

Esta función es parte del funcionamiento normal de las redes Ethernet y Fast Ethernet, y se puede comparar a una conversación entre un grupo de personas; si dos personas hablan al mismo tiempo, ambas callan hasta que una empieza a hablar de nuevo.

2.3 TIPOS DE REDES

El alcance de una red hace referencia a su tamaño geográfico. El tamaño de una red puede variar desde unos pocos equipos en una oficina hasta miles de equipos conectados a través de grandes distancias.

Cuando se implementa correctamente una WAN, no se puede distinguir de una red de área local, y funciona como una LAN.

El alcance de una red no hace referencia sólo al número de equipos en la red; también hace referencia a la distancia existente entre los equipos. El alcance de una red está determinado por el tamaño de la organización o la distancia entre los usuarios en la red.



El alcance determina el diseño de la red y los componentes físicos utilizados en su construcción. Existen dos tipos generales de alcance de una red:

2.3.1 Red de área local

Una red de área local (LAN) conecta equipos ubicados cerca unos de otros. Por ejemplo, dos equipos conectados en una oficina o dos edificios conectados mediante un cable de alta velocidad pueden considerarse una LAN.

Una red corporativa que incluya varios edificios adyacentes también puede considerarse una LAN.

2.3.2 Red de área extensa

Una red de área extensa (WAN) conecta varios equipos que se encuentran a gran distancia entre sí. Por ejemplo, dos o más equipos conectados en lugares opuestos del mundo pueden formar una WAN. Una WAN puede estar formada por varias LANS interconectadas. Por ejemplo, Internet es, de hecho, una WAN.

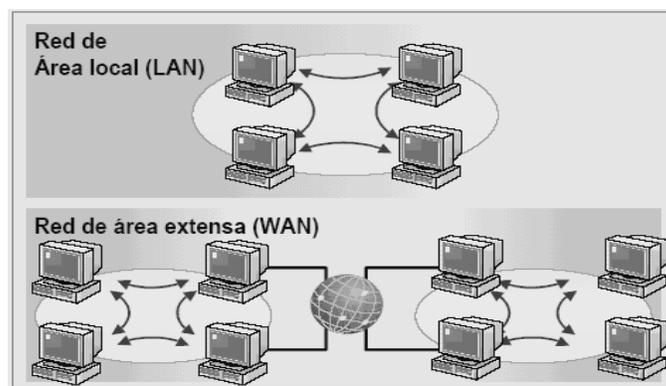


FIG 2.3.2



2.4 TOPOLOGÍAS DE REDES

Las redes de computadoras surgieron como una necesidad de interconectar los diferentes hosts de una empresa o institución para poder así compartir recursos y equipos específicos. Pero los diferentes componentes que van a formar una red se pueden interconectar o unir de diferentes formas, siendo la forma elegida un factor fundamental que va a determinar el rendimiento y la funcionalidad de la red.

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

Podemos distinguir tres aspectos diferentes a la hora de considerar una topología:

1. La topología física, que es la disposición real de las máquinas, dispositivos de red y cableado (los medios) en la red.

2. La topología lógica, que es la forma en que las máquinas se comunican a través del medio físico. Los dos tipos más comunes de topologías lógicas son broadcast (Ethernet) y transmisión de tokens (Token Ring).

3. La topología matemática, mapas de nodos y enlaces, a menudo formando patrones.

La topología de broadcast simplemente significa que cada host envía sus datos hacia todos los demás hosts del medio de red. Las estaciones no siguen ningún orden para utilizar la red, sino que cada máquina accede a la red para



transmitir datos en el momento en que lo necesita. Esta es la forma en que funciona Ethernet.

En cambio, la transmisión de tokens controla el acceso a la red al transmitir un token eléctrico de forma secuencial a cada host. Cuando un host recibe el token significa que puede enviar datos a través de la red. Si el host no tiene ningún dato para enviar, transmite el token hacia el siguiente host y el proceso se vuelve a repetir.

2.4.1 MODELOS DE TOPOLOGÍAS

Los principales modelos de topología son:

2.4.1.1 Topología de bus

La topología de bus tiene todos sus nodos conectados directamente a un enlace y no tiene ninguna otra conexión entre nodos. Físicamente cada host está conectado a un cable común, por lo que se pueden comunicar directamente, aunque la ruptura del cable hace que los hosts queden desconectados.

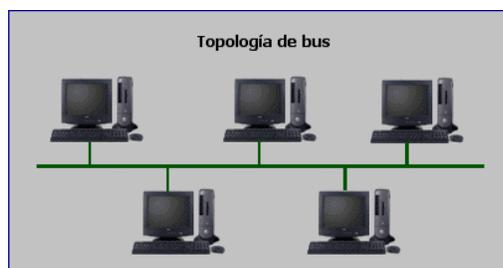


FIG 2.4.1.1



La topología de bus permite que todos los dispositivos de la red puedan ver todas las señales de todos los demás dispositivos, lo que puede ser ventajoso si desea que todos los dispositivos obtengan esta información. Sin embargo, puede representar una desventaja, ya que es común que se produzcan problemas de tráfico y colisiones, que se pueden paliar segmentando la red en varias partes. Es la topología más común en pequeñas LAN, con hub o switch final en uno de los extremos.

2.4.1.2 Topología de anillo

Una topología de anillo se compone de un solo anillo cerrado formado por nodos y enlaces, en el que cada nodo está conectado solamente con los dos nodos adyacentes.

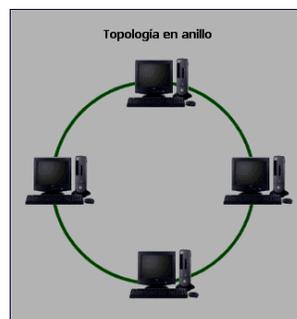


FIG 2.4.1.2

Los dispositivos se conectan directamente entre sí por medio de cables en lo que se denomina una cadena margarita. Para que la información pueda circular, cada estación debe transferir la información a la estación adyacente.



2.4.1.3 Topología de anillo doble

Una topología en anillo doble consta de dos anillos concéntricos, donde cada host de la red está conectado a ambos anillos, aunque los dos anillos no están conectados directamente entre sí. Es análoga a la topología de anillo, con la diferencia de que, para incrementar la confiabilidad y flexibilidad de la red, hay un segundo anillo redundante que conecta los mismos dispositivos. La topología de anillo doble actúa como si fueran dos anillos independientes, de los cuales se usa solamente uno por vez.

2.4.1.4 Topología en estrella

La topología en estrella tiene un nodo central desde el que se irradian todos los enlaces hacia los demás nodos. Por el nodo central, generalmente ocupado por un hub, pasa toda la información que circula por la red.

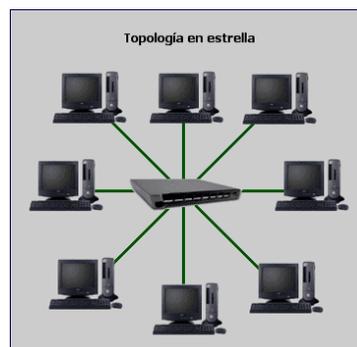


FIG 2.4.1.4

La ventaja principal es que permite que todos los nodos se comuniquen entre sí de manera conveniente. La desventaja principal es que si el nodo central falla, toda la red se desconecta.



2.4.1.5 Topología en estrella extendida

La topología en estrella extendida es igual a la topología en estrella, con la diferencia de que cada nodo que se conecta con el nodo central también es el centro de otra estrella. Generalmente el nodo central está ocupado por un hub o un switch, y los nodos secundarios por hubs. La ventaja de esto es que el cableado es más corto y limita la cantidad de dispositivos que se deben interconectar con cualquier nodo central. La topología en estrella extendida es sumamente jerárquica, y busca que la información se mantenga local. Esta es la forma de conexión utilizada actualmente por el sistema telefónico.

2.4.1.6 Topología en árbol



FIG 2.4.1.6

La topología en árbol es similar a la topología en estrella extendida, salvo en que no tiene un nodo central. En cambio, un nodo de enlace troncal, esta generalmente ocupado por un hub o switch, desde el que se ramifican los demás nodos.

El enlace troncal es un cable con varias capas de ramificaciones, y el flujo de información es jerárquico. Conectado en el otro extremo al enlace troncal generalmente se encuentra un host servidor.



2.4.1.7 Topología en malla completa

En una topología de malla completa, cada nodo se enlaza directamente con los demás nodos. Las ventajas son que, como cada nodo se conecta físicamente a los demás, creando una conexión redundante, si algún enlace deja de funcionar la información puede circular a través de cualquier cantidad de enlaces hasta llegar a destino. Además, esta topología permite que la información circule por varias rutas a través de la red.



FIG 2.4.1.7

La desventaja física principal es que sólo funciona con una pequeña cantidad de nodos, ya que de lo contrario la cantidad de medios necesarios para los enlaces, y la cantidad de conexiones con los enlaces se torna abrumadora.

2.4.1.8 Topología de red celular

La topología celular está compuesta por áreas circulares o hexagonales, cada una de las cuales tiene un nodo individual en el centro.

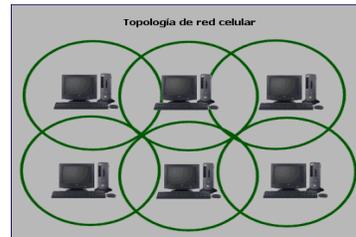


FIG 2.4.1.8

La topología celular es un área geográfica dividida en regiones (celdas) para los fines de la tecnología inalámbrica. En esta tecnología no existen enlaces físicos; sólo hay ondas electromagnéticas. La ventaja obvia de una topología celular (inalámbrica) es que no existe ningún medio tangible aparte de la atmósfera terrestre o el del vacío del espacio exterior (y los satélites). Las desventajas son que las señales se encuentran presentes en cualquier lugar de la celda y, de ese modo, pueden sufrir disturbios y violaciones de seguridad. Como norma, las topologías basadas en celdas se integran con otras topologías, ya sea que usen la atmósfera o los satélites.

2.4.1.9 Topología irregular

En este tipo de topología no existe un patrón obvio de enlaces y nodos. El cableado no sigue un modelo determinado; de los nodos salen cantidades variables de cables. Las redes que se encuentran en las primeras etapas de construcción, o se encuentran mal planificadas, a menudo se conectan de esta manera.

Las topologías LAN más comunes son:

- Ethernet: topología de bus lógica y en estrella física o en estrella extendida.
- Token Ring: topología de anillo lógica y una topología física en estrella.
- FDDI: topología de anillo lógico y topología física de anillo doble.



2.5 TECNOLOGÍAS DE REDES

Utilizamos diferentes tecnologías de redes para la comunicación entre equipos de LANs y WANs. Podemos utilizar una combinación de tecnologías para obtener la mejor relación costo-beneficio y la máxima eficacia del diseño de nuestra red.

Hay muchas tecnologías de redes disponibles, entre las que se encuentran:

- Ethernet.
- Token ring.
- Modo de transferencia asíncrona (asynchronous transfer mode, ATM).
- Interfaz de datos distribuidos por fibra (Fiber Distributed Data Interface, FDDI).
- Frame relay.

Una de las principales diferencias entre estas tecnologías es el conjunto de reglas utilizada por cada una para insertar datos en el cable de red y para extraer datos del mismo. Este conjunto de reglas se denomina método de acceso. Cuando los datos circulan por la red, los distintos métodos de acceso regulan el flujo del tráfico de red.

2.5.1 Ethernet

Ethernet es una popular tecnología LAN que utiliza el Acceso múltiple con portadora y detección de colisiones (Carrier Sense Múltiple Access with Collision Detection, CSMA/CD) entre estaciones con diversos tipos de cables.

Ethernet es pasivo, lo que significa que no requiere una fuente de alimentación propia, y por tanto no falla a menos que el cable se corte físicamente o su



terminación sea incorrecta. Ethernet se conecta utilizando una topología de bus en la que el cable está terminado en ambos extremos.

Ethernet utiliza múltiples protocolos de comunicación y puede conectar entornos informáticos heterogéneos, incluyendo Netware, UNIX, Windows y Macintosh.

2.5.1.1 Método de acceso

El método de acceso a la red utilizado por Ethernet es el Acceso múltiple con portadora y detección de colisiones (Carrier Sense Múltiple Access with Collision Detection, CSMA/CD). CSMA/CD es un conjunto de reglas que determina el modo de respuesta de los dispositivos de red cuando dos de ellos intentan enviar datos en la red simultáneamente. La transmisión de datos por múltiples equipos simultáneamente a través de la red produce una colisión.

Cada equipo de la red, incluyendo clientes y servidores, rastrea el cable en busca de tráfico de red. Únicamente cuando un equipo detecta que el cable está libre y que no hay tráfico envía los datos. Después de que el equipo haya transmitido los datos en el cable, ningún otro equipo puede transmitir datos hasta que los datos originales hayan llegado a su destino y el cable vuelva a estar libre. Tras detectar una colisión, un dispositivo espera un tiempo aleatorio y a continuación intenta retransmitir el mensaje.

Si el dispositivo detecta de nuevo una colisión, espera el doble antes de intentar retransmitir el mensaje.



2.5.1.2 Velocidad de transferencia

Ethernet estándar, denominada 10BaseT, soporta velocidades de transferencia de datos de 10 Mbps sobre una amplia variedad de cableado. También están disponibles versiones de Ethernet de alta velocidad. Fast Ethernet (100BaseT) soporta velocidades de transferencia de datos de 100 Mbps y Gigabit Ethernet soporta velocidades de 1 Gbps (gigabit por segundo) o 1,000 Mbps.

2.5.2 Token Ring

Las redes Token Ring están implementadas en una topología en anillo. La topología física de una red Token Ring es la topología en estrella, en la que todos los equipos de la red están físicamente conectados a un concentrador o elemento central.

El anillo físico está cableado mediante un concentrador denominado unidad de acceso multiestación (multistation access unit, MSAU). La topología lógica representa la ruta del testigo entre equipos, que es similar a un anillo.

El anillo lógico representa la ruta del testigo entre equipos. El anillo físico está cableado mediante un concentrador denominado unidad de acceso multiestación (multistation access unit, MSAU).

2.5.2.1 Método de acceso

El método de acceso utilizado en una red Token Ring es de paso de testigo. Un testigo es una serie especial de bits que viaja sobre una red Token Ring. Un equipo no puede transmitir salvo que tenga posesión del testigo; mientras que el testigo está en uso por un equipo, ningún otro puede transmitir datos.

Cuando el primer equipo de la red Token Ring se activa, la red genera un testigo. Éste viaja sobre el anillo por cada equipo hasta que uno toma el control del



testigo. Cuando un equipo toma el control del testigo, envía una trama de datos a la red. La trama viaja por el anillo hasta que alcanza al equipo con la dirección que coincide con la dirección de destino de la trama. El equipo de destino copia la trama en su memoria y marca la trama en el campo de estado de la misma para indicar que la información ha sido recibida.

La trama continúa por el anillo hasta que llega al equipo emisor, en la que se reconoce como correcta. El equipo emisor elimina la trama del anillo y transmite un nuevo testigo de nuevo en el anillo.

2.5.2.2 Velocidad de transferencia

La velocidad de transferencia en una red Token Ring se encuentra entre 4 y 16 Mbps.

2.5.3 Modo de transferencia asincrona ATM

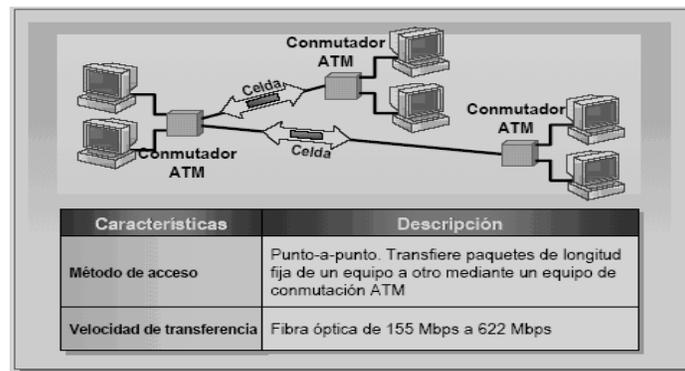


FIG 2.5.3

El modo de transferencia asíncrona (Asynchronous transfer mode, ATM) es una red de conmutación de paquetes que envía paquetes de longitud fija a través de LANs o WANs, en lugar de paquetes de longitud variable utilizados en otras tecnologías.



Los paquetes de longitud fija, o celdas, son paquetes de datos que contienen únicamente información básica de la ruta, permitiendo a los dispositivos de conmutación enrutar el paquete rápidamente. La comunicación tiene lugar sobre un sistema punto-a-punto que proporciona una ruta de datos virtual y permanente entre cada estación.

La velocidad de transmisión de ATM permite transmitir voz, vídeo en tiempo real, audio con calidad CD, imágenes y transmisiones de datos del orden de mega bits.

Utilizando ATM, podemos enviar datos desde una oficina principal a una ubicación remota. Los datos viajan desde una LAN sobre una línea digital a un conmutador ATM y dentro de la red ATM. Pasa a través de la red ATM y llega a otro conmutador ATM en la LAN de destino. Debido a su ancho de banda expandido, ATM puede utilizarse en entornos de:

- Voz, vídeo en tiempo real.
- Audio con calidad CD
- Datos de imágenes, como radiología en tiempo real.
- Transmisión de datos del orden de megabits.

2.5.3.1 Método de acceso

Una red ATM utiliza el método de acceso punto-a-punto, que transfiere paquetes de longitud fija de un equipo a otro mediante un equipo de conmutación ATM. El resultado es una tecnología que transmite un paquete de datos pequeño y compacto a una gran velocidad.



2.5.3.2 Velocidad de transferencia

La velocidad de transferencia en una red ATM se encuentra entre 155 y 622 Mbps.

2.5.4 Interfaz de datos distribuida por fibra FDDI

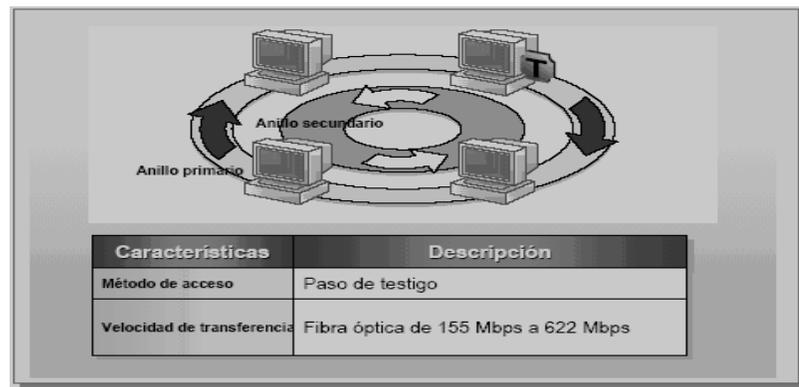


FIG 2.5.4

Una red de Interfaz de datos distribuidos por fibra (Fiber Distributed Data Interface, FDDI) proporciona conexiones de alta velocidad para varios tipos de redes. FDDI fue diseñado para su uso con equipos que requieren velocidades mayores que los 10 Mbps disponibles de Ethernet o los 4 Mbps disponibles de Token Ring. Una red FDDI puede soportar varias LANs de baja capacidad que requieren un backbone de alta velocidad.

Una red FDDI está formada por dos flujos de datos similares que fluyen en direcciones opuestas por dos anillos. Existe un anillo primario y otro secundario. Si hay un problema con el anillo primario, como el fallo del anillo o una rotura del cable, el anillo se reconfigura a sí mismo transfiriendo datos al secundario, que continúa transmitiendo.



FDDI proporciona un backbone de alta velocidad a las redes LAN o WAN existentes.

El método de acceso utilizado en una red FDDI es el paso de testigo. Un equipo en una red FDDI puede transmitir tantos paquetes como pueda producir en un tiempo predeterminado antes de liberar el testigo. Tan pronto como un equipo haya finalizado la transmisión o después de un tiempo de transmisión predeterminado, el equipo libera el testigo.

Como un equipo libera el testigo cuando finaliza la transmisión, varios paquetes pueden circular por el anillo al mismo tiempo. Este método de paso de testigo es más eficiente que el de una red Token Ring, que permite únicamente la circulación de una trama a la vez. Este método de paso de testigo también proporciona un mayor rendimiento de datos a la misma velocidad de transmisión.

2.5.4.1 Velocidad de transferencia

La velocidad de transferencia en una red FDDI se encuentra entre 155 y 622 Mbps.

2.5.5 Frame relay

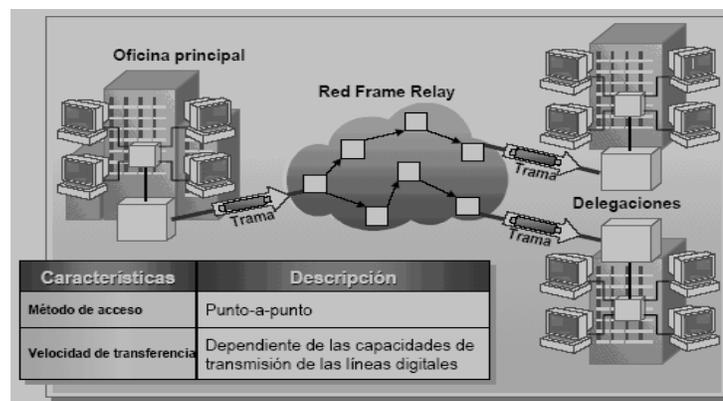


FIG 2.5.5



Frame relay es una red de conmutación de paquetes que envía paquetes de longitud variable sobre LANs o WANs. Los paquetes de longitud variable, o tramas, son paquetes de datos que contienen información de direccionamiento adicional y gestión de errores necesaria para su distribución.

La conmutación tiene lugar sobre una red que proporciona una ruta de datos permanente virtual entre cada estación. Este tipo de red utiliza enlaces digitales de área extensa o fibra óptica y ofrece un acceso rápido a la transferencia de datos en los que se paga únicamente por lo que se necesita.

La conmutación de paquetes es el método utilizado para enviar datos sobre una WAN dividiendo un paquete de datos de gran tamaño en piezas más pequeñas (paquetes). Estas piezas se envían mediante un conmutador de paquetes, que envía los paquetes individuales a través de la WAN utilizando la mejor ruta actualmente disponible.

Aunque estos paquetes pueden viajar por diferentes rutas, el equipo receptor puede ensamblar de nuevo las piezas en la trama de datos original.

Sin embargo, podemos tener establecido un circuito virtual permanente (permanent virtual circuit, PVC), que podría utilizar la misma ruta para todos los paquetes. Esto permite una transmisión a mayor velocidad que las redes Frame Relay convencionales y elimina la necesidad para el desensamblado y reensamblado de paquetes.

2.5.5.1 Método de acceso

Frame relay utiliza un método de acceso punto-a-punto, que transfiere paquetes de tamaño variable directamente de un equipo a otro, en lugar de entre varios equipos y periféricos.



2.5.5.2 Velocidad de transferencia

Frame relay permite una transferencia de datos que puede ser tan rápida como el proveedor pueda soportar a través de líneas digitales.

2.6 COMPONENTES BÁSICOS DE CONECTIVIDAD

Los componentes básicos de conectividad de una red incluyen los cables, los adaptadores de red y los dispositivos inalámbricos que conectan los equipos al resto de la red. Estos componentes permiten enviar datos a cada equipo de la red, permitiendo que los equipos se comuniquen entre sí. Algunos de los componentes de conectividad más comunes de una red son:

- Adaptadores de red.
- Cables de red.
- Dispositivos de comunicación inalámbricos.

2.6.1 Adaptadores de Red.

Cada adaptador de red tiene una dirección exclusiva, denominada dirección de control de acceso al medio (media Access control, MAC), incorporada en chips de la tarjeta.

Los adaptadores de red convierten los datos en señales eléctricas que pueden transmitirse a través de un cable. Convierten las señales eléctricas en paquetes de datos que el sistema operativo del equipo pueda entender. Los adaptadores de red constituyen la interfaz física entre el equipo y el cable de red.



Los adaptadores de red, son también denominados tarjetas de red o NICs (Network Interface Card), se instalan en una ranura de expansión de cada estación de trabajo y servidor de la red. Una vez instalado el adaptador de red, el cable de red se conecta al puerto del adaptador para conectar físicamente el equipo a la red.

Los datos que pasan a través del cable hasta el adaptador de red se formatean en paquetes. Un paquete es un grupo lógico de información que incluye una cabecera, la cual contiene la información de la ubicación y los datos del usuario.

La cabecera contiene campos de dirección que incluyen información sobre el origen de los datos y su destino. El adaptador de red lee la dirección de destino para determinar si el paquete debe entregarse en ese equipo.

Si es así, el adaptador de red pasa el paquete al sistema operativo para su procesamiento. En caso contrario, el adaptador de red rechaza el paquete.

Cada adaptador de red tiene una dirección exclusiva incorporada en los chips de la tarjeta. Esta dirección se denomina dirección física o dirección de control de acceso al medio (media Access control, MAC).

El adaptador de red realiza las siguientes funciones:

- Recibe datos desde el sistema operativo del equipo y los convierte en señales eléctricas que se transmiten por el cable
- Recibe señales eléctricas del cable y las traduce en datos que el sistema operativo del equipo puede entender
- Determina si los datos recibidos del cable son para el equipo
- Controla el flujo de datos entre el equipo y el sistema de cable



Para garantizar la compatibilidad entre el equipo y la red, el adaptador de red debe cumplir los siguientes criterios:

- Ser apropiado en función del tipo de ranura de expansión del equipo
- Utilizar el tipo de conector de cable correcto para el cableado
- Estar soportado por el sistema operativo del equipo.

2.6.2 Cables de red

Un cable que conecta dos equipos o componentes de red se denomina segmento. Los cables se diferencian por sus capacidades y están clasificados en función de su capacidad para transmitir datos a diferentes velocidades, con diferentes índices de error.

Las tres clasificaciones principales de cables que conectan la mayoría de redes son: de par trenzado, coaxial y fibra óptica.

2.6.2.1 Cable de par trenzado

Tipo de transmisión que consiste en dos alambres aislados que se trenzan para mejorar su inmunidad a la interferencia a otras señales eléctricas (parásitas) que de otro modo podrían alternar la señal transmitida.

Éstos son los cables que más se utilizan en redes y pueden transportar señales en distancias de 100 metros.



FIG 2.6.2.1



- El cable UTP (par trenzado sin blindaje) se asemeja bastante al cable telefónico común, pero está habilitado para comunicación de datos permitiendo frecuencias más altas de transmisión.

El cable UTP es un medio compuesto por cuatro pares de hilos, que se usa en diversos tipos de redes cada uno de los 8 hilos de cobre individuales del cable UTP está revestido de un material aislador. Además, cada par de hilos está trenzado.

- El cable STP (par trenzado blindado), en este tipo de cable cada par trenzado está envuelto en laminado y colocado justo a una malla metálica del blindaje. Estos componentes reducen las emisiones del cable y protegen los pares de las interferencias exteriores, cuando el blindaje está adecuadamente aterrizado.

El cableado de par trenzado utiliza conectores Registered Jack 45 (RJ-45) para conectarse a un equipo. Son similares a los conectores Registered Jack 11 (RJ-11).

2.6.2.2 Cable Coaxial

El cable coaxial está formado por un núcleo de hilo de cobre rodeado de un aislamiento, una capa de metal trenzado, y una cubierta exterior. El núcleo de un cable coaxial transporta las señales eléctricas que forman los datos. Este hilo del núcleo puede ser sólido o hebrado.



Existen dos tipos de cable coaxial:

- cable coaxial ThinNet (10Base2)
- cable coaxial ThickNet (10Base5).

El cableado coaxial es una buena elección cuando se transmiten datos a través de largas distancias y para ofrecer un soporte fiable a mayores velocidades de transferencia cuando se utiliza equipamiento menos sofisticado.

El cable coaxial debe tener terminaciones en cada extremo.

- El cable coaxial ThinNet puede transportar una señal en una distancia aproximada de 185 metros.
- El cable coaxial ThickNet puede transportar una señal en una distancia de 500 metros. Ambos cables, ThinNet y ThickNet, utilizan un componente de conexión (conector BNC) para realizar las conexiones entre el cable y los equipos.

2.6.2.3 Cable de fibra óptica

El cable de fibra óptica utiliza fibras ópticas para transportar señales de datos digitales en forma de pulsos modulados de luz. Como el cable de fibra óptica no transporta impulsos eléctricos, la señal no puede ser intervenida y sus datos no pueden ser robados.

El cable de fibra óptica es adecuado para transmisiones de datos de gran velocidad y capacidad ya que la señal se transmite muy rápidamente y con muy poca interferencia. Un inconveniente del cable de fibra óptica es que se rompe fácilmente



si la instalación no se hace cuidadosamente. Es más difícil de cortar que otros cables y requiere un equipo especial para cortarlo.

2.6.2.4 Tipo de cableado

2.6.2.4.1 Cableado Estructurado

En 1991, la asociación de las industrias electrónicas desarrollaron el estándar comercial de telecomunicaciones designado "EIA/TIA568", el cual cubre el cableado horizontal y los BackBone, cableado de interiores, las cajillas estaciones de trabajo, cables y conexiones de hardware. Cuando el estándar 568 fue adoptado, los cables UTP de altas velocidades y las conexiones de hardware se mantenían en desarrollo.

Más tarde, el EIA/TIA568, presentó el TSB36 y TSB40A para proveer los cables UTP y especificaciones para conexiones del hardware, definiendo el número de propiedades físicos y eléctricos particularmente para atenuaciones y crostock, el revisado estándar fue designado "ANSI/TIA/EIA568A", el cual incorpora la forma original de EIA/TIA568 más TSB36 aprobado en TSB40A.

2.6.2.4.2 Ventajas Principales de los cables UTP

Movilidad, facilidad de crecimiento y expansión, integración a altas velocidades de transmisión de Datos Compatibles con Todas las LAN que soporten velocidades superiores a 100 Mbps, flexibilidad para el mantenimiento de las instalaciones dispositivos y accesorios para cableado estructurado.

El Cableado Estructurado permite voz-datos, dotando a locales y oficinas de la infraestructura necesaria para soportar la convivencia de redes locales, centrales telefónicas, fax, videoconferencia, intranet, internet, etc.



2.6.2.4.3 Definición de cableado estructurado

Por definición significa que todos los servicios en el edificio para las transmisiones de voz y datos se hacen conducir a través de un sistema de cableado en común.

En un sistema bien diseñado, todas las tomas de piso y los paneles de parchado (patch panels) terminan en conectores del tipo RJ45 que se alambran internamente a EIA/TIA 568b (conocido como norma 258a).

El método más confiable es el de considerar un arreglo sencillo de cuatro pares de cables, que corren entre el dorso del panel de parchado y el conector. El único método de interconexión es entonces, muy sencillo, un cable de parchado RJ45 a RJ45.

Todos los servicios se presentan como RJ45 vía un panel de parchado de sistema y la extensión telefónica y los puertos del conmutador se implementan con cables multilínea hacia el sistema telefónico y otros servicios entrantes. Adicionalmente se pueden integrar también servicios de fibra óptica para proporcionar soporte a varios edificios cuando se requiera una espina dorsal de alta velocidad.

Estas soluciones montadas en estante (rack) incorporan normalmente los medios para la administración de cable horizontal empleando cordones de parchado de colores para indicar el tipo de servicio que se conecta a cada conector. Esta práctica permite el orden y facilita las operaciones además de permitir el diagnóstico de fallas.



En los puestos de trabajo se proporcionan condiciones confiables y seguras empleando cordones a la medida para optimizar los cables sueltos. La mejora en la confiabilidad es enorme. Un sistema diseñado correctamente no requiere mantenimiento.

2.6.2.4.3 Tipos de Cables de Comunicaciones

- CM: Tipo de cable de comunicaciones según lo definido en el artículo 800 de NEC NFPA -70 1999. El cable tipo CM está definido para uso general de comunicaciones con la excepción de tirajes verticales y de "plenum".

- CMP: Tipo de cable de comunicaciones según lo definido en el artículo 800 de NEC NFPA -70 1999. El cable tipo CMP está definido para uso en ductos, "plenums", y otros espacios utilizados para aire ambiental. El cable tipo CMP cuenta con características adecuadas de resistencia al fuego y baja emanación de humo. El cable tipo CMP excede las características de los cables tipo CM y CMR.

- CMR: Tipo de cable de comunicaciones según lo definido en el artículo 800 de NEC NFPA -70 1999. El cable tipo CMR está definido para uso en tirajes verticales o de piso a piso. El cable tipo CMR cuenta con características adecuadas de resistencia al fuego que eviten la propagación de fuego de un piso a otro. El cable tipo CMR excede las características de los cables tipo CM.

2.6.2.4.4 Aplicaciones del cableado estructurado

Las nuevas aplicaciones exigen de los Sistemas de Cableado Estructurado mayor ancho de banda, mayor confiabilidad y menos colisiones.



Lo realmente importante para el usuario es contar con una herramienta que responda a sus necesidades, ya no solamente tener un medio de transmisión con una categoría específica marcada por un cable UTP. El nuevo enfoque está en el rendimiento respecto a la transmisión de datos por el equipo activo.

Entre las características generales de un sistema de cableado estructurado destacan las siguientes:

- Soporta múltiples ambientes de cómputo: LAN's (Ethernet, Fast Ethernet, Token-ring, Arcnet, FDDI/TP-PMD).
- Datos discretos (Mainframes, mini computadoras).
- Voz/Datos integrados (PBX, Centrex, ISDN).
- Video (señales en banda base, ejemplo: seguridad de edificios; señales en banda amplia, ejemplo: TV en escritorio).
- Evoluciona para soportar aplicaciones futuras, garantizando así su vigencia en el tiempo.
- Simplifica las tareas de administración, minimizando las posibilidades de alteración del cableado.
- Efectivo en costo. Gracias a que no existe la necesidad de efectuar cableados complementarios, se evita la pérdida de tiempo y el deterioro de la productividad.
- Responde a los estándares. Por esta causa garantiza la compatibilidad y calidad conforme a lo establecido por diversas organizaciones.
- La configuración de nuevos puestos se realiza hacia el exterior desde un nodo central, sin necesidad de variar la localización y corrección de averías se simplifica ya que los problemas se pueden detectar a nivel centralizado.



2.6.2.4.5 Escalera Portacables

La escalera portacables es una estructura rígida metálica diseñada para soportar cables de telecomunicaciones.



FIG. 2.6.2.4.5

2.6.2.4.6 Patch Panel

Dispositivo de interconexión a través del cual los cables instalados en horizontal se pueden conectar a otros dispositivos de red como hubs, repetidores, etc.; o incluso otros patch panels en uno de los lados se sitúan filas de pines muy parecidas a la de un Jack RJ-45 y en el otro lado se sitúan filas de conectores. Se utilizan estos dispositivos para tocar el cableado de larga distancia lo menos posible.

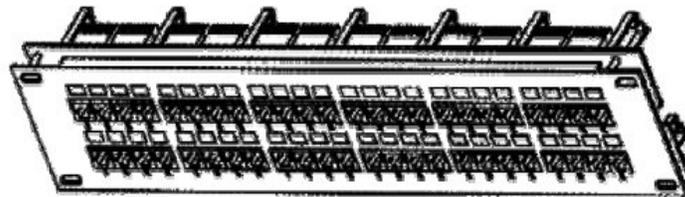


FIG. 2.6.2.4.6



2.6.2.4.7 Canaletas

La canaleta es un ducto diseñado para alojar cables de telecomunicaciones, y generalmente se instala en las áreas de trabajo. No obstante en un edificio que no tenga plafón modular o piso falso, la canaleta se puede utilizar como trayectoria principal de la canalización horizontal.

Existen 2 tipos de canaletas:

- *Canaleta decorativa.* Tiene una terminación más acabada, la canaleta decorativa se utiliza para colocar un cable sobre la pared de una habitación, donde quedaría visible de otra manera.
- *Canal.* Una alternativa menos atractiva que la canaleta decorativa su principal ventaja, sin embargo que es lo suficientemente grande como para contener varios cables. Generalmente el uso del canal se ve restringido a espacios como áticos y el espacio como un techo falso.

La canaleta puede ser de plástico o de metal y se puede montar con adhesivo o con tornillos.

- Las desventajas incluyen: no es agradable a la vista, se puede soltar o se puede arrancar, es apta para un solo uso.
- La ventaja incluye: es fácil de instalar y es fácil de sacar.

2.6.3 Dispositivos de Comunicación Inalámbricos

Los componentes inalámbricos se utilizan para la conexión a redes en distancias que hacen que el uso de adaptadores de red y opciones de cableado



estándares sea técnica o económicamente imposible. Las redes inalámbricas están formadas por componentes inalámbricos que se comunican con LANs.

Excepto por el hecho de que no es un cable quién conecta los equipos, una red inalámbrica típica funciona casi igual que una red con cables: se instala en cada equipo un adaptador de red inalámbrico con un transceptor (un dispositivo que transmite y recibe señales analógicas y digitales). Los usuarios se comunican con la red igual que si estuvieran utilizando un equipo con cables.

Salvo por la tecnología que utiliza, una red inalámbrica típica funciona casi igual que una red de cables: se instala en cada equipo un adaptador de red inalámbrico con un transceptor, y los usuarios se comunican con la red como si estuvieran utilizando un equipo con cables.

Existen dos técnicas habituales para la transmisión inalámbrica en una LAN: transmisión por infrarrojos y transmisión de radio en banda estrecha.

2.6.3.1 Transmisión por infrarrojos

Funciona utilizando un haz de luz infrarroja que transporta los datos entre dispositivos. Debe existir visibilidad directa entre los dispositivos que transmiten y los que reciben; si hay algo que bloquee la señal infrarroja, puede impedir la comunicación.

Estos sistemas deben generar señales muy potentes, ya que las señales de transmisión débiles son susceptibles de recibir interferencias de fuentes de luz, como ventanas.



2.6.3.2 Transmisión vía radio en banda estrecha

El usuario sintoniza el transmisor y el receptor a una determinada frecuencia. La radio en banda estrecha no requiere visibilidad directa porque utiliza ondas de radio. Sin embargo la transmisión vía radio en banda estrecha está sujeta a interferencias de paredes de acero e influencias de carga. La radio en banda estrecha utiliza un servicio de suscripción. Los usuarios pagan una cuota por la transmisión de radio.

2.7 COMPONENTES PARA AMPLIAR UNA RED

Cada topología o arquitectura de red tiene sus límites. Se puede, sin embargo, instalar componentes para incrementar el tamaño de la red dentro de su entorno existente.

Entre los componentes que le permiten ampliar la red se incluyen:

- Repetidores y concentradores (hub). Los repetidores y concentradores retransmiten una señal eléctrica recibida en un punto de conexión (puerto) a todos los puertos para mantener la integridad de la señal.
- Puentes (bridge). Los puentes permiten que los datos puedan fluir entre LANs.
- Conmutadores (switch). Los conmutadores permiten flujo de datos de alta velocidad a LANs.
- Enrutadores (router). Los enrutadores permiten el flujo de datos a través de LANs o WANs, dependiendo de la red de destino de los datos.



- Puertas de enlace (Gateway). Las puertas de enlace permiten el flujo de datos a través de LANs o WANs y funcionan de modo que equipos que utilizan diversos protocolos puedan comunicarse entre sí.

También puede ampliar una red permitiendo a los usuarios la conexión a una red desde una ubicación remota. Para establecer una conexión remota, los tres componentes requeridos son un cliente de acceso remoto, un servidor de acceso remoto y conectividad física. Microsoft Windows 2000 permite a clientes remotos conectarse a servidores de acceso remoto utilizando:

- Red pública telefónica conmutada (RTC).
- Red digital de servicios integrados (RDSI).
- X.25.
- Línea ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line).

2.7.1 Repetidores y concentradores (hub)

Podemos utilizar repetidores y concentradores para ampliar una red añadiendo dos o más segmentos de cableado. Estos dispositivos utilizados habitualmente son económicos y fáciles de instalar.

2.7.1.1 Repetidores

Los repetidores reciben señales y las retransmiten a su potencia y definición originales.

Esto incrementa la longitud práctica de un cable (si un cable es muy largo, la señal se debilita y puede ser irreconocible).



Instalar un repetidor entre segmentos de cable permite a las señales llegar más lejos. Los repetidores no traducen o filtran las señales. Para que funcione un repetidor, ambos segmentos conectados al repetidor deben utilizar el mismo método de acceso.

Por ejemplo, un repetidor no puede traducir un paquete Ethernet a un paquete Token Ring. Los repetidores no actúan como filtros para restringir el flujo del tráfico problemático.

Los repetidores envían cada bit de datos desde un segmento de cable a otro, incluso si los datos están formados por paquetes malformados o no destinados a un equipo en otro segmento.

Los repetidores son una forma económica de extender la longitud de cableado sin sacrificar la pérdida de datos. Los concentradores permiten conectar varios equipos a un punto central sin pérdida de datos. Un concentrador transmite el paquete de datos a todos los equipos y segmentos que están conectados al mismo.

Utilice un repetidor para:

- Conectar dos o más segmentos con cable similar.
- Regenerar la señal para incrementar la distancia transmitida.
- Transmitir todo el tráfico en ambas direcciones.
- Conectar dos segmentos del modo más rentable posible.



2.7.1.2 Concentradores (Hub)

Los concentradores son dispositivos de conectividad que conectan equipos en una topología en estrella. Los concentradores contienen múltiples puertos para conectar los componentes de red.

Si utiliza un concentrador, una rotura de la red no afecta a la red completa; sólo el segmento y el equipo adjunto al segmento falla. Un único paquete de datos enviado a través de un concentrador fluye a todos los equipos conectados. Hay dos tipos de concentradores:

- *Concentradores pasivos.* Envían la señal entrante directamente a través de sus puertos sin ningún procesamiento de la señal. Estos concentradores son generalmente paneles de cableado.

- *Concentradores activos.* A veces denominados repetidores multipuerto, reciben las señales entrantes, procesan las señales y las retransmiten a sus potencias y definiciones originales a los equipos conectados o componentes.

Use un concentrador para:

- Cambiar y expandir fácilmente los sistemas de cableado.
- Utilizar diferentes puertos con una variedad de tipos de cable.
- Permitir la monitorización central de la actividad y el tráfico de red.

2.7.2 Puentes (Bridges)

Un puente es un dispositivo que distribuye paquetes de datos en múltiples segmentos de red que utilizan el mismo protocolo de comunicaciones. Un puente distribuye una señal a la vez.



Si un paquete va destinado a un equipo dentro del mismo segmento que el emisor, el puente retiene el paquete dentro de ese segmento. Si el paquete va destinado a otro segmento, lo distribuye a ese segmento.

2.7.3 Direcciones MAC

A medida que el tráfico cruza a través del puente, la información sobre las direcciones MAC de los equipos emisores se almacena en la memoria del puente. El puente usa esta información para construir una tabla basada en estas direcciones.

A medida que se envían más datos, el puente construye una tabla puente que identifica a cada equipo y su ubicación en los segmentos de red.

Cuando el puente recibe un paquete, la dirección de origen se compara a la dirección de origen listada en la tabla. Si la dirección fuente no está presente en la tabla, se añade a la misma.

A continuación, el puente compara la dirección de destino con la dirección de destino listada en la tabla. Si reconoce la ubicación de la dirección de destino, reenvía el paquete a esta dirección. Si no reconoce la dirección de destino, reenvía el paquete a todos los segmentos.

Use un puente para:

- Expandir la longitud de un segmento.
- Proporcionar un mayor número de equipos en la red.
- Reducir cuellos de botella de tráfico resultante de un excesivo número de equipos conectados.



- Dividir una red sobrecargada en dos redes separadas, reduciendo la cantidad de tráfico en cada segmento y haciendo cada red más eficiente.
- Enlazar cables físicos de distinto tipo, como cable de par trenzado con cable coaxial en Ethernet.

2.7.4 Conmutadores o Switches

Los conmutadores son similares a los puentes, pero ofrecen una conexión de red más directa entre los equipos de origen y destino.

Cuando un conmutador recibe un paquete de datos, crea una conexión interna separada, o segmento, entre dos de sus puertos cualesquiera y reenvía el paquete de datos al puerto apropiado del equipo de destino únicamente, basado en la información de la cabecera de cada paquete.

Esto aísla la conexión de los demás puertos y da acceso a los equipos origen y destino a todo el ancho de banda de una red.

A diferencia de un concentrador, los conmutadores son comparables a un sistema telefónico con líneas privadas. En tal sistema, si una persona llama a cualquier otra, el operador o conmutador telefónico les conecta a una línea dedicada. Esto permite que tengan lugar más conversaciones a más en un momento dado.

Use un conmutador para:

- Enviar un paquete directamente del equipo origen al destino.
- Proporcionar una mayor velocidad de transmisión de datos.



2.7.5 Enrutadores o routers

Un enrutador es un dispositivo que actúa como un puente o conmutador, pero proporciona funcionalidad adicional. Al mover datos entre diferentes segmentos de red, los enrutadores examinan la cabecera del paquete para determinar la mejor ruta posible del paquete.

Un enrutador conoce el camino a todos los segmentos de la red accediendo a información almacenada en la tabla de rutas. Los enrutadores permiten a todos los usuarios de una red compartir una misma conexión a Internet o a una WAN.

Use un enrutador para:

- Enviar paquetes directamente a un equipo de destino en otras redes o segmento. Los enrutadores usan una dirección de paquete más completa que los puentes. Los enrutadores garantizan que los paquetes viajen por las rutas más eficientes a sus destinos. Si un enlace entre dos enrutadores falla, el enrutador de origen puede determinar una ruta alternativa y mantener el tráfico en movimiento.
- Reducir la carga en la red. Los enrutadores leen sólo los paquetes de red direccionados y pasan la información sólo si la dirección de red es conocida. De este modo, no pasan información corrupta. Esta capacidad de controlar los datos que pasan a través del enrutador reduce la cantidad de tráfico entre redes y permite a los enrutadores utilizar estos enlaces más eficientemente que los puentes.



2.7.6 Puertas de enlace Gateway

Las puertas de enlace permiten la comunicación entre diferentes arquitecturas de red. Una puerta de enlace toma los datos de una red y los empaqueta de nuevo, de modo que cada red pueda entender los datos de red de la otra.

Una puerta de enlace es como un intérprete. Por ejemplo, si dos grupos de personas pueden físicamente hablar entre sí pero hablan idiomas diferentes, necesitan un intérprete para comunicarse. De modo similar, dos redes pueden tener una conexión física, pero necesitan una puerta de enlace para traducir la comunicación de red.

Use una puerta de enlace para enlazar dos sistemas que no utilizan:

- La misma arquitectura.
- Los mismos conjuntos de reglas de comunicación y regulaciones.
- Las mismas estructuras de formateo de datos.

2.8 EL MODELO OSI

El MODELO OSI es un conjunto de estándares fijados por la Organización Internacional de Estándares para definir las actividades que deben ocurrir cuando las computadoras se comunican. Existen siete capas, y cada una contiene una serie de reglas a seguir durante ese punto en la comunicación.



FIG. 2.8

Capa Física.- Se encarga de la transmisión de bits a lo largo de un canal de comunicación. Debe asegurarse en esta capa que si se envía un bit por el canal, se debe recibir el mismo bit en el destino. Es aquí donde se debe decidir con cuántos voltios se representará un bit con valor 1 ó 0, cuánto dura un bit, la forma de establecer la conexión inicial y cómo interrumpirla. Se consideran los aspectos mecánicos, eléctricos y del medio de transmisión física.

Capa de Enlace.- La tarea primordial de esta capa es la de corrección de errores. Hace que el emisor troce la entrada de datos en tramas, las transmita en forma secuencial y procese las tramas de asentimiento devueltas por el receptor. Es esta capa la que debe reconocer los límites de las tramas. Si la trama es modificada por una ráfaga de ruido, el software de la capa de enlace de la máquina emisora debe hacer una retransmisión de la trama. Es también en esta capa donde se debe evitar que un transmisor muy rápido sature con datos a un receptor lento.

Capa de Red.- Se ocupa del control de la operación de la subred. Debe determinar cómo encaminar los paquetes del origen al destino, pudiendo tomar distintas soluciones. El control de la congestión es también problema de este nivel,



así como la responsabilidad para resolver problemas de interconexión de redes heterogéneas (con protocolos diferentes, etc.).

Capa de Transporte.- Su función principal consiste en aceptar los datos de la capa de sesión, dividirlos en unidades más pequeñas, pasarlos a la capa de red y asegurar que todos ellos lleguen correctamente al otro extremo de la manera más eficiente. La capa de transporte se necesita para hacer el trabajo de multiplexación transparente al nivel de sesión.

A diferencia de las capas anteriores, esta capa es de tipo origen-destino; es decir, un programa en la máquina origen lleva una conversación con un programa parecido que se encuentra en la máquina destino, utilizando las cabeceras de los mensajes y los mensajes de control.

Capa de Sesión.-Esta capa permite que los usuarios de diferentes máquinas puedan establecer sesiones entre ellos. Una sesión podría permitir al usuario acceder a un sistema de tiempo compartido a distancia, o transferir un archivo entre dos máquinas. En este nivel se gestiona el control del diálogo. Además esta capa se encarga de la administración del testigo y la sincronización entre el origen y destino de los datos.

Capa de Presentación.- Se ocupa de los aspectos de sintaxis y semántica de la información que se transmite y no del movimiento fiable de bits de un lugar a otro. Es tarea de este nivel la codificación de datos conforme a lo acordado previamente. Para posibilitar la comunicación de ordenadores con diferentes representaciones de datos. También se puede dar aquí la comprensión de datos.

Capa de Aplicación.- Es en este nivel donde se puede definir un terminal virtual de red abstracto, con el que los editores y otros programas pueden ser escritos para trabajar con él. Así, esta capa proporciona acceso al entorno OSI para los usuarios y también proporciona servicios de información distribuida.



2.9 NORMATIVIDAD

Para el diseño general de Redes se disponen de las siguientes Normas las cuales se explican en el Anexo A:

- Internacionalmente es la ISO (International Standards Organization).
- Normas Oficiales Mexicanas (NOM)
- Los sistemas de cableado estructurado se instalan de acuerdo a la norma para cableado de telecomunicaciones, EIA/TIA/568-A.
- Para Cableado UTP EIA/TIA 568B
- EIA/TIA-570, establece el cableado de uso residencial y de pequeños negocios.
- Estándar ANSI/EIA/TIA-606 de Administración para la Infraestructura de Telecomunicaciones de Edificios Comerciales.
- EIA/TIA-607, define al sistema de tierra física y el de alimentación bajo las cuales se deberán de operar y proteger los elementos del sistema estructurado.
- Para los cuartos de entrada se especifican en los estándares ANSI/TIA/EIA-568-A y ANSI/TIA/EIA-569.



CAPITULO 3

OBJETIVOS



3.1 OBJETIVO GENERAL

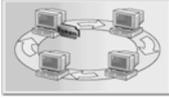
Crear la red de informática a través de un protocolo que permita el fácil manejo de información y comunicación entre usuarios, lo que ayudará a crear un mejor nivel de servicio, obteniendo así mayor seguridad y estar al día con la estructura tecnológica.

3.1.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Efectuar un análisis de la Operación e interacción de todos los Departamentos del Ayuntamiento que prestan servicio en el Edificio Principal.
- Seleccionar la Topología adecuada para llevar a cabo la Instalación la Red, de tal forma que contribuya al óptimo funcionamiento de la misma.
- Elaborar presupuesto para instalación de la red.
- Elaborar un programa de trabajo para la instalación de la Red Informática.

3.2 ALCANCE Y LIMITACIONES

El Palacio Municipal de Agua Dulce, Ver. es un lugar en donde se atienden todos los problemas y necesidades que afectan a dicha ciudad por lo tanto debe contar con una red de comunicaciones en donde se facilite la transmisión de información.



Tomando en cuenta lo anterior, uno de los aspectos más importantes es el tipo de red que se utilizará, si se tiene un buen diseño del cableado que cumpla con las normas se podrá hacer más segura y eficiente la interconexión de los equipos.

Ante este contexto se toman en cuenta las condiciones actuales del edificio y de cada uno de los departamentos ya que actualmente no se cuenta con ningún tipo de red, de ahí surge la posibilidad de realizar un análisis y de proponer un diseño de red y el presupuesto de la misma.

La presente propuesta de Red Informática para el Palacio Municipal de Agua Dulce, Veracruz, fue realizada bajo las Normas y Especificaciones Internacionales disponibles en la actualidad y comprende:

- a) Diseño del tipo de red
- b) Determinación del cableado
- c) Presupuesto para instalación
- d) Programa de Trabajo

Esta red será de gran utilidad para la operación de cada uno de los Departamentos, así como para los ciudadanos que acuden a solicitar algún trámite.

En términos generales, el proceso de la información será más rápido y esto permitirá mejorar la calidad del servicio y la imagen de los servidores públicos; por otra parte, se tendrá una mayor seguridad en el acceso y manejo de la información.

Al momento de desarrollar el proyecto, tuvimos acceso a toda la información solicitada al Área de informática: manuales, planos, etc.



Sin embargo, una limitación muy importante fue la restricción para acceder a las instalaciones y revisar cada departamento, ya que se encuentran en horas de trabajo y al personal le resulta incómodo; mientras que en horas no laborables, no se pudo obtener el permiso por seguridad de la misma.

Esta limitación podría afectar en la instalación y presupuesto, porque en el proyecto hay que perforar paredes, instalar conexiones, martillar, etc. y como no se pudo realizar un análisis profundo debido a lo expuesto anteriormente, por ese motivo se podría tener complicaciones a lo largo del proyecto, lo cual alteraría tiempos y costos.

3.3 ALTERNATIVAS DE SOLUCION

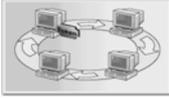
Existen diferentes alternativas para realizar la red pero no todas son idóneas para llevar a cabo el proyecto, ya que todo depende de los diferentes factores que se presenten durante la elaboración de la misma.

Las alternativas de solución estarán en función de las topologías existentes y las formas de interconexión posibles.

En el primer caso disponemos de 2 alternativas útiles:

- La topología de estrella
- La topología de árbol

La *topología de estrella extendida* es aquella que tiene un nodo central desde el que se irradian todos los enlaces hacia los demás nodos, además de esto cada nodo que se conecta con el nodo central también es el centro de otra estrella. Una de las ventajas es que es un diseño económico y el cual cumple con los protocolos del cableado estructurado de la red.



La *topología de árbol* es similar a la topología en estrella extendida, salvo en que no tiene un nodo central. En cambio, un nodo de enlace troncal, generalmente ocupado por un hub o switch, desde el que se ramifican los demás nodos. Esta es una muy buena alternativa solo que tiene una desventaja, los costos son muy elevados debido a la cantidad de switch que se utilizan.

De acuerdo con el tipo de interconexión es posible emplear las siguientes opciones:

1. La red de área local (LAN), la cual conecta equipos ubicados cerca unos de otros.
2. La red de área extensa (WAN), que conecta varios equipos que se encuentran a gran distancia entre sí.

Estas son todas las alternativas que tomamos en cuenta para llevar a cabo nuestra proyecto.

3.4 SELECCIÓN DE ALTERNATIVA Y JUSTIFICACIÓN

Para este proyecto elegimos la topología de estrella extendida ya que es un modelo que cumple con todos los protocolos del cableado estructurado; además de esto es un modelo económico, ya que como mencionamos anteriormente podríamos haber utilizado la topología de árbol solo que este diseño utiliza los switch y por lo tanto se elevan los costos y es más barato utilizar cable que switch.

Por otra parte, cabe mencionar que el tipo de conexión o red que se eligió fue la red de área local (LAN), porque solo se manejará información interna ya que no tiene oficinas fuera del edificio, por ese motivo solo necesitaríamos conectar los equipos que se encuentran dentro del mismo.



CAPITULO IV

METODOLOGIA



El desarrollo del proyecto se llevó a cabo en dos etapas, una investigación documental y otra de campo.

4.1 INVESTIGACIÓN DOCUMENTAL

En la investigación documental fue necesario consultar diversos autores del área de telecomunicaciones, las normas para cableado, manuales de proveedores etc. Todas las teorías y especificaciones provenientes de las obras revisadas en el proyecto .

4.2 INVESTIGACIÓN DE CAMPO

En la investigación de campo, se programaron entrevistas con los encargados de cada departamento, como por ejemplo:

- Educación y cultura
- Tesorería
- Catastro
- Presidencia
- Informática
- Registro civil
- Biblioteca
- Dirección de Obras Publicas

Las entrevistas se estructuraron en base a los siguientes cuestionamientos:

- Número de equipos a emplear
- Programas necesarios para el desarrollo de su trabajo
- Volumen de información generada
- Necesidades de comunicación con otros departamentos



En particular la entrevista con el departamento de informática fue bastante amplia, puesto que ellos proporcionaron información muy valiosa para el proyecto, destacando:

- a) Planos de Instalaciones del Palacio Municipal
- b) Manuales de Funciones de la Estructura Organizacional
- c) Relación de equipos existentes
- d) Software empleado en la actualidad
- e) Descripción de las necesidades técnicas para el óptimo funcionamiento del Gobierno Municipal.

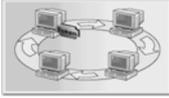
4.2.1 Encuesta

Para la encuesta se tomaron en cuenta 5 aspectos, los que se consideraron más importantes para evaluar las necesidades del H. Ayuntamiento del Municipio de Agua dulce, Veracruz.

Estos aspectos son:

- Comunicación interior
- Atención a clientes
- Equipos
- Información
- Comunicación exterior

Por cada uno de los rubros anteriores se elaboraron 2 preguntas; sin embargo, para efectos de expresar el resultado final de la encuesta, se efectuó una grafica que muestra la opinión del personal del H. Ayuntamiento al respecto.



4.2.1.1 Modelo de encuesta

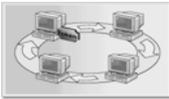
La presente encuesta tiene la finalidad de evaluar al personal para saber cuáles son las necesidades que se tienen al momento de realizar las actividades laborales como pueden ser presentación de informes, la comunicación externa e interna en el Palacio Municipal de Agua Dulce Ver. Cabe mencionar que la información generada tendrá un carácter anónimo, confidencial.

A continuación le solicito marcar con una X el número que corresponda a su opinión respecto a cada enunciado indicado en la columna de la izquierda, tomando en cuenta los siguientes criterios:

RESPUESTAS: 5 Totalmente de acuerdo 4 De acuerdo 3 Indeciso
 2 En desacuerdo 1 Totalmente en Desacuerdo

No.	PREGUNTA	5	4	3	2	1
1	Las disposiciones para servidores públicos se difunden rápidamente a todo el personal					
2	La comunicación entre departamentos es oportuna					
3	Cuando se tienen quejas de los ciudadanos dispongo de los recursos para atenderlos eficientemente					
4	La información que requiere para atender a los ciudadanos siempre está a mi alcance					
5	Dispongo de los equipos suficientes para hacer una excelente presentación en trabajos, oficios, formatos, etc.					
6	Dispongo de recursos suficientes para proporcionar una buena presentación de información impresa o electrónica a las personas o empresas					
7	cuento con los sistemas de comunicación necesarios para enviar y recibir información externa de forma veloz					
8	El tiempo de espera para ser atendidos de los ciudadanos es optimo					
9	cuento con programas que me permitan acceder a la información generada por el departamento					
10	Cuento con el software necesario para la actualización de los equipos con los que cuenta mi departamento					

FIG. 4.2.1.1



4.2.1.2 Grafica de encuesta

REAL	116	94	96	97	94
MÁX	200	200	200	200	200

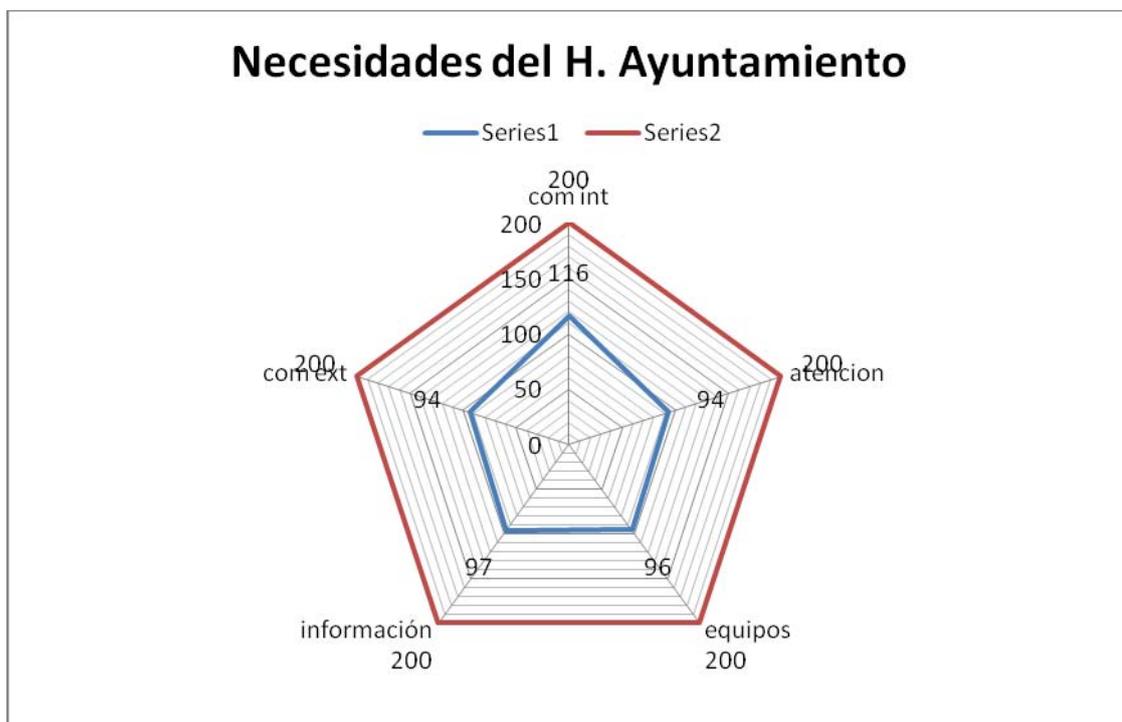


FIG. 4.2.1.2

Cabe mencionar que el resultado de las graficas anteriores corresponde a 20 personas mismas que laboran en el H. ayuntamiento, quienes representan el 57% de todo el personal.

Finalmente podemos apreciar la necesidad de llevar a cabo el proyecto de red para el óptimo desempeño de los funcionarios públicos y todo su personal.



CAPITULO 5

RESULTADOS,

ANALISIS Y DISCUSIÓN



A continuación se muestra el diseño que propongo para la red del palacio municipal de la ciudad de Agua Dulce, en el cual se describen el tipo de cableado y se muestran los diferentes puntos de conexión a realizar.

5.1 DESCRIPCIÓN DEL CABLEADO

Para definir el sistema de cableado por el cual se regirá el proyecto, se considerarán las normas que establece el sistema de cableado estructurado, específicamente se adoptará la norma 568-B, la cual se fundamenta en que permite diseñar e instalar el cableado de telecomunicaciones contando con poca información acerca de los productos de telecomunicaciones que posteriormente se instalarán.

Como medio físico se utilizará el cable UTP nivel 6, ya que éste permite mayor rapidez para el manejo de información y es el más utilizado y recomendado en el mercado. Este medio físico tendrá una longitud máxima de 100 mts, tal y como lo establecen las normas del sistema de cableado estructurado

5.1.1 Cableado Horizontal

El cableado horizontal está formado por los cables que se extienden a través de la pared del edificio, desde el cuarto de telecomunicaciones ubicado en el Segundo Nivel hasta cada uno de los nodos del edificio. Este cableado consta de cables tipo par trenzado UTP, categoría 6, en topología en estrella extendida.

Las canaletas son utilizadas para distribuir y soportar el cableado horizontal y conectar hardware entre la salida del área de trabajo y el cuarto de



telecomunicaciones. Cada punto terminal de conexión está conectado al Patch Panel del cuarto de equipo al que depende.

El cableado horizontal del edificio cumple con la máxima distancia horizontal permitida entre el Patch Panel y el terminal de conexión que es de 90 metros; y con la longitud máxima del punto terminal hasta la estación de trabajo que es de 3 metros.

5.1.2 Cableado Vertical

El cableado vertical para el edificio, está formado por el cable UTP que sube a la planta alta del edificio y se conecta con el cuarto de telecomunicaciones que está ubicado en el Departamento de informática en Segundo Nivel.

5.2 EQUIPOS E INTERCONEXIÓN

5.2.1 Cuarto de Telecomunicaciones

El área donde funcionará el cuarto de telecomunicaciones es estratégico en cuanto a la seguridad que brinda a los equipos de comunicación de la red; además, en esa dependencia labora personal capacitado para solventar algún tipo de problema que pueda presentarse con éstos.

Este cuarto administrará y controlará toda la red del edificio en donde también estará presente el siguiente hardware:

Cinco switch/Concentradores marca cisco 1990, Nivel 6 con entrada de fibra óptica y 48 puertos de salidas UTP a 100 Mbps.

Se requiere ubicar de modo que facilite la administración de la red, mismos que estarán localizados en las siguientes áreas:



- 5 en el centro de Telecomunicaciones.
- 1 en Obras Públicas
- y un Access Point en el área de la Biblioteca que se habilitará para medios inalámbricos.

5.2.2 Centro de Telecomunicaciones del Segundo Nivel.

El cuarto de equipos de esta área lo ubicaremos específicamente en el segundo nivel del edificio, en una dependencia identificada como CT (Centro de Telecomunicaciones), el cual, en el levantamiento previo de información, pudo determinarse que, en la actualidad, no está siendo utilizado.

En función de lo anterior, y de la ubicación estratégica que presenta este sitio, se colocará allí el CT que controlará y administrará todos los puntos que se ubicarán en el Edificio de Ayuntamiento de Agua Dulce, Ver. (tanto planta baja como segundo y tercer nivel, incluyendo el departamento de obras públicas y la biblioteca).

Para la red se requiere ubicar un total de 94 puntos los cuales se distribuirán Como se detalla a continuación:

Es de hacer notar que en el diseño propuesto, toda estas áreas (las que dependen de este C.T, hasta las demás) formarán parte de una subred, la cual ha sido definida con la intención de agilizar el manejo de datos entre las oficinas que allí funcionan, dado que la información que allí se maneja es común a todas esas dependencias; además permite el compartimiento de recursos entre éstas, lo que permitiría ahorrar equipos (las impresoras por ejemplo).



Esta subred, a su vez se integra a la red general del edificio del Municipio de Agua Dulce, Ver., a través de un cable que viene desde el cuarto de telecomunicaciones.

5.3 HARDWARE

El hardware que se utilizará para este C.T es el siguiente:

- Cinco switch/concentradores CISCO SuperStack II Dual Speed Hub 500 de 16 puertos, los cuales ofrecen la potencia del Fast Ethernet a 100 Mbps.
- Un UPS (Fuente de Alimentación Ininterrumpida conocido también como No Break).
- Un Rack de piso LAN-PRO.
- Un Patch Panel LAN-PRO de 24 puertos.
- Supresores de Corriente
- Alfombra antiestática
- Barras a Tierra

Se hace necesario colocar un Switch/Concentrador, el cual se ubica específicamente en el Departamento de Obras Públicas, para que administre los distintos puntos de conexión que se ubicaran en esa área, en los cubículos antes citados.

Cabe mencionar que en el Área de la Biblioteca cuenta con una conexión de Internet de infinitum conectada a una velocidad de 1024 Mbps a través de una línea independiente y en el Departamento de Tesorería existe en la actualidad una Computadora conectada con acceso a Internet a través de otra línea telefónica exclusivamente dispuesta para ello, como referencia es Infinitum a 2048 Mbps.



En función del diseño de red que planteamos, el modo de conexión de esas estaciones deberá variar, y se integrará como un punto más de dicha red, bajo los mismos parámetros que se emplearán para las demás estaciones o nodos. Es debido a ello, que en lo sucesivo no tomaremos en cuenta la conexión que allí existe, por lo tanto se le agregará una línea que sea independiente en el área de Informática y será esta la destinada para habilitar el Internet a través del router de Telmex Infinitum a una velocidad de 2048 Mbps y es la que compartirá la conexión a los demás nodos.

5.4 DISTRIBUCIÓN DE LA RED

Para la red se requiere ubicar un total de 94 puntos los cuales se distribuirán Como se detalla a continuación:

- Planta Baja

En la planta baja se unieron todos los puntos, comenzando con el punto PB1 que está ubicado en contraloría y secretaria técnica y terminando con PB8 que se encuentra en fomento agropecuario, se colocó una escalerilla para dar servicio de canalización a todos los puntos que se encuentran en planta baja (Anexo B-1)

- Primer Nivel

En el primer nivel se unieron todos los puntos, iniciando con el punto 1N.09 ubicado en catastro y terminando con 1N.31 que se ubica en Tesorería, se colocó una escalerilla que alimentara a Catastro e Ingresos. Se colocó una curva la cual dará servicio de canalización a tesorería (Anexo B-2)



- Segundo Nivel

En el segundo nivel se unieron todos los puntos, el cual inicia con el punto 2N.32, éste se encuentra en el Depto. de Secretaria del Ayuntamiento y termina conectándose con 2N.46 el cual está ubicado en el Depto. de Informática, en este nivel se colocó una escalerilla que pasa por Presidencia, el Depto. de Comunicación Social, Depto. de Secretaria de Atención Ciudadana y Política Social, Secretaria del Ayuntamiento y pasa por un baño para que la escalerilla pueda salir y así unirse con el edificio de Obras Públicas el cual se encuentra en la parte posterior del 2do nivel.

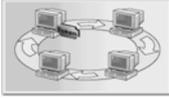
Dentro de este nivel, a la escalerilla que acabamos de mencionar, se le agregó una T (Accesorios de cambios de direcciones) para dar servicios de canalización a Presidencia y la Secretaria del Ayuntamiento. En esta escalerilla se une una T ubicada en informática, a ésta se conecta un tubo galvanizado de 2 pulg. el cual unirá todos los niveles. (Anexo B-3)

- Tercer Nivel

En el tercer nivel se unen los puntos 3N.42 éste se encuentra en el Depto. de Regidor 5º y termina con el 3N.62 ubicado en el Depto. de Registro Civil. Se colocó una escalerilla, la cual alimentara al Depto. del Regidor 2º, Regidor 3º y Regidor 5º. Se agrego una T, la cual dará servicio de canalización al Depto. de Regidor 1º y Regidor 4º. Por último Se colocó una curva para poder dar servicio al Depto. de Registro Civil. (Anexo B-4)

- Biblioteca

En la Biblioteca se instala un solo puerto (B58), el cual alimenta un acces point tanto para datos como eléctricamente, por medio de un inyector el cual dará servicio a todos los equipos que lleguen a ese lugar. (Anexo B-5)



- Obras Publicas

En Obras Públicas se unieron todos los puntos, el cual inicia en el punto OP.64 que está ubicado en el Depto. de Ramo 033 Proyecto y Control de Obras y termina con OP.94 que se encuentra ubicado en el Depto. de Supervisores. Se colocó una escalerilla que da servicio a Dirección de Salud Municipal, Ramo 033 Proyectos y Control de Obras y la Oficina del director de Obras Públicas. Se colocó una T que dará servicio al Depto. Técnico y el Depto. de Supervisores. También se instaló un switch (IZF), este esta instalado en el pasillo de Obras Públicas. (Anexo B-6)

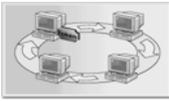
- Cuarto de Telecomunicaciones.

Este lugar estará adaptado para tal fin, cuenta con un rack de 19pulg. donde llegarán y saldrán los servicios de datos, así como también contará con las protecciones de tierras físicas, electricidad regulada para equipos, acondicionamiento ambiental y todos los accesorios necesarios para la organización del cableado estructurado. Se hace mención que este sitio estará restringido para personal que no tenga acceso con la red.

La instalación estará realizada de acuerdo a normatividad de cuartos de telecomunicaciones oficiales (NOM-SEDE-2007)

- Vista de Canalización entre Niveles.

Esta vista nos muestra la canalización que conectará a todos los niveles, en los cuales se usará tubería de acero galvanizado de 2pulg. Este irá por la parte de afuera del edificio (Anexo B-7)

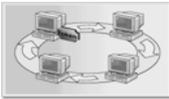


5.5 PRESUPUESTO DE INSTALACIÓN DE LA RED

A continuación se muestra se muestra el presupuesto para la realización del proyecto (FIG. 5.5), misma que incluye el suministro de materiales.

Es importante mencionar que los precios de materiales están sujetos a cambios, ya que con el tiempo pueden variar y, si en un futuro se requiere hacer una modificación, es necesario cotizar nuevamente. (Anexo C)

PARTIDA	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	TOTAL
1	Suministro e instalación de PATCH CORD de cobre, con conectores RJ45-RJ45 , de 4 pares Gigaspeed XL de 10 Ft. (3 Mts.) de largo.	PIEZA	188	\$136.00	25,568.00
2	Suministro e instalación de OUTLET para RJ45 , de cobre, de 8 posiciones, Gigaspeed XL , en color azul o marfil, incluye icono de identificación de datos.	PIEZA	94	\$138.00	12,972.00
3	Suministro e instalación de FACEPLATE CAJA MODULAR para montaje sobre superficie, de 2 puertos, en color blanco o marfil, incluye icono de identificación de datos y cubre polvo.	PIEZA	94	\$45.00	\$4,230.00
4	Suministro e instalación de PANEL DE PARCHEO de 24 puertos T568A/B, Gigaspeed XL , incluye etiquetas de identificación y organizador de cables.	PIEZA	4	\$3,830.00	\$15,320.00
5	Suministro e instalación de PANEL DE PARCHEO de 48 puertos T568A/B, Gigaspeed XL , incluye etiquetas de identificación y organizador de cables.	PIEZA	2	\$6,975.00	\$13,950.00
6	Suministro e instalación de ORGANIZADOR HORIZONTAL de cables cerrado para colocarse en racks de 19", incluye elementos de fijación.	PIEZA	3	\$1,200.00	\$3,600.00
7	Suministro e instalación de ORGANIZADOR vertical de cables cerrado para colocarse en racks de 19", incluye elementos de fijación.	PIEZA	1	\$1,700.00	\$1,700.00
8	Suministro e instalación de CABLE UTP de 4 pares, Gigaspeed XL Plenum , categoría 6.	METRO LINEAL	2415	\$12.00	\$28,980.00
9	Suministro de ICONOS de identificación de datos, en color azul o marfil, en paquete de 500 piezas.	PIEZA	1	\$750.00	\$750.00



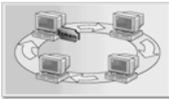
RESULTADOS, ANALISIS Y DISCUSION

10	Suministro e instalación de PATCH CORD de fibra óptica MULTIMODO 62.5/125 micras dúplex, con conectores SC-SC , de 10 Ft. (3 Mts.) de largo.	PIEZA	2	\$540.00	\$1,080.00
11	Suministro e Instalación de ESCALERILLA de aluminio de 6" x 6" al paso incluye cambios de dirección, tornillería, soportes y planos de trayectoria.	METRO LINEAL	257	\$260.00	66820
12	Suministro e Instalación de TAPA para escalerilla de 6" x 6", incluye clip de sujeción.	METRO LINEAL	257	\$80.00	20560

13	Suministro e Instalación de CANAleta DE PVC DE 1 PULGADA con tapa independiente fijada a presión para instalarse sobre pared incluye cambios de dirección y tornillería.	METRO LINEAL	193	\$40.00	\$7,720.00
14	Suministro e instalación de TUBERIA FLEXIBLE O RIGIDA retardante al fuego (tipo polituff) de 1", incluye conector de PVC y abrazadera.	METRO LINEAL	1100	\$25.00	\$27,500.00
15	Suministro e Instalación de tubería CONDUIT ACERO GALVANIZADO DE 2" de Φ Ced. 40 fijada con abrazaderas tipo pera y taquetes de expansión de 3/8" de Φ , varilla roscada 3/8", clip tipo U y tuerca unión condulet para cambios de direcciones.	METRO LINEAL	13	\$250.00	\$3,250.00
16	Suministro e Instalación de RACK Abierto de Aluminio de 19" x 7 Ft. Fijada con taquetes de expansión de 3/8" de Φ y tornillos o espárragos.	LOTE	1	\$2,350.00	\$2,350.00
17	Suministro e Instalación de BARRA HORIZONTAL DE CONTACTOS ELECTRICOS para instalarse en Rack de 19" con 10 contactos de salida de 110v.	LOTE	1	\$1,500.00	\$1,500.00

COSTOS TOTAL DE INSTALACIÓN			\$257,240.00		
-----------------------------	--	--	--------------	--	--

FIG. 5.5



5.6 CALENDARIO DE ACTIVIDADES

Este calendario nos muestra la serie de actividades que se llevará a cabo durante el proyecto, cada semana se realizará en un nivel una actividad, y esto tendrá una duración aproximadamente de 7 semanas, ya que podría existir algún contratiempo durante las actividades.

PLANTA BAJA

SEMANA 1

ACTIVIDADES	DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 6	DIA 7
1.Instalación del rack	2HRS							
2.Canalización								
a).Instalación de escalerilla								
b).Instalación de tubería								
c).Instalación de canaleta								
d).Instalación de Caja Modular								
3.Instalación de cableado								
4.Conectorización								
a).Instalación de ocleck o jack								
b)Identificación de nodos								

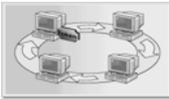
FIG.5.6.1

PRIMER NIVEL

SEMANA 2

ACTIVIDADES	DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 6	DIA 7
1.Instalación del rack	2HRS							
2.Canalización								
a).Instalación de escalerilla								
b).Instalación de tubería								
c).Instalación de canaleta								
d).Instalación de Caja Modular								
3.Instalación de cableado								
4.Conectorización								
a).Instalación de ocleck o jack								
b)Identificación de nodos								

FIG.5.6.2



SEGUNDO NIVEL

SEMANA 3

ACTIVIDADES	DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 6	DIA 7
1.Instalación del rack	2HRS							
2.Canalización								
a).Instalación de escalerilla								
b).Instalación de tubería								
c).Instalación de canaleta								
d).Instalación de Caja Modular								
3.Instalación de cableado								
4.Conectorización								
a).Instalación de ocleck o jack								
b)Identificación de nodos								

FIG. 5.6.3

TERCER NIVEL

SEMANA 4

ACTIVIDADES	DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 6	DIA 7
1.Instalación del rack	2HRS							
2.Canalización								
a).Instalación de escalerilla								
b).Instalación de tubería								
c).Instalación de canaleta								
d).Instalación de Caja Modular								
3.Instalación de cableado								
4.Conectorización								
a).Instalación de ocleck o Jack								
b)Identificación de nodos								

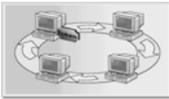
FIG. 5.6.4

BIBLIOTECA

SEMANA 5

ACTIVIDADES	DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 6	DIA 7
1.Instalación del rack								
2.Canalización								
a).Instalación de escalerilla								
b).Instalación de tubería								
c).Instalación de canaleta								
d).Instalación de Caja Modular								
3.Instalación de cableado								
4.Conectorización								
a).Instalación de ocleck o jack								
b)Identificación de nodos								

FIG. 5.6.5



OBRAS PÚBLICAS

SEMANA 6

ACTIVIDADES	DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 6	DIA 7
1.Instalación del rack								
2.Canalización								
a).Instalación de escalerilla								
b).Instalación de tubería								
c).Instalación de canaleta								
d).Instalación de Caja Modular								
3.Instalación de cableado								
4.Conectorización								
a).Instalación de ocleck o jack								
b)Identificación de nodos								

FIG. 5.6.6

CENTRO DE TELECOMUNICACIONES

SEMANA 7

ACTIVIDADES	DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 7
1Instalación de accesorios de rack y equipos							
a)Instalación de Pach Panel							
b)Instalación de organizadores							
c)instalar los equipos							
d)Rematar cables en Pach Panel							
e)Instalar cable Pach Cord							
2Instalar equipos con Pach Panel							

FIG. 5.6.7



CONCLUSIONES



CONCLUSIONES

La informática es la ciencia que se encarga del tratamiento automático de la información. Este tratamiento automático es el que ha propiciado y facilitado la manipulación de grandes volúmenes de datos y la ejecución rápida de cálculos complejos.

Actualmente, y desde hace unos años, podríamos decir que hemos llegado a una explosión de información en nuestra sociedad, que exige la aplicación de las tecnologías de la información. La cantidad de información que se debe gestionar diariamente es abismal y estaríamos ante un problema intratable si no contáramos con la informática. Las bases de datos y las altas capacidades de proceso nos permiten afrontar el reto.

Las redes están formadas por conexiones entre grupos de computadoras y dispositivos asociados que permiten a los usuarios la transferencia electrónica de información, éstas permiten que las computadoras conectadas intercambien rápidamente información y, en algunos casos, compartan una carga de trabajo, con lo que muchas computadoras pueden cooperar en la realización de una tarea.

El proyecto presentado cuenta con varias ventajas las cuales se describen a continuación:

- el presupuesto de la red que incluye costos de materiales incluyendo costes de materia adicional y la mano de obra.
- Planos de construcción de la red donde nos muestra el diseño de canaletas, escalerillas, conexiones y cableado.
- El proyecto está basado en normas, lo que nos ayuda a tener una red de calidad y de buen funcionamiento.

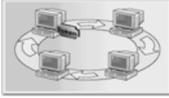


Este proyecto facilitará el trabajo de cada departamento, se trabajará con más eficiencia y rapidez, habrá mejor manejo de información tanto externa como interna y existirá un mejor servicio para los ciudadanos.

Se ha llegado a la conclusión, que la propuesta de la red del H. Ayuntamiento de Agua Dulce Ver. será de gran utilidad, tanto para los funcionarios públicos, como para el personal en general, por las ventajas ya mencionadas y porque se ahorrará tiempo, dinero y esfuerzo.



ANEXOS



ANEXO A

NORMATIVIDAD

ORGANIZACIONES DE ESTÁNDARES DE CABLEADO

Hay muchas organizaciones involucradas en el cableado estructurado en el mundo. En Estados Unidos es la ANSI, Internacionalmente es la ISO (International Standards Organization).

El propósito de las organizaciones de estándares es formular un conjunto de reglas comunes para todos en la industria, en el caso del cableado estructurado para propósitos comerciales es proveer un conjunto estándar de reglas que permitan el soporte de múltiples marcas o fabricantes.

Los estándares 568 son actualmente desarrollados por la TIA (Telecommunications Industry Association) en la EIA (Electronics Industry Association) en Estados Unidos. Estos estándares han sido adoptados alrededor del mundo por otras organizaciones.

En 1985 muchas compañías de la industria de las telecomunicaciones estaban desconcertadas por la falta de estándares de cableado. Entonces la EIA se puso a desarrollar un estándar para este propósito. El primer borrador del estándar no fue liberado sino hasta julio de 1991, y se le fue dado el nombre de EIA/TIA-568. En 1994 el estándar fue renombrado a EIA/TIA-568A, el existente estándar de AT&T 258A fue incluido y referenciado como EIA/TIA-568B. Estos estándares de facto se hicieron populares y ampliamente usados, después fueron adoptados por organismos internacionales como el ISO/IEC 11801:1995.



NORMAS PARA CABLEADO ESTRUCTURADO

Al ser el cableado estructurado un conjunto de cables y conectores, sus componentes, diseño y técnicas de instalación deben de cumplir con una norma que dé servicio a cualquier tipo de red local de datos, voz y otros sistemas de comunicaciones, sin la necesidad de recurrir a un único proveedor de equipos y programas.

De esta manera los sistemas de cableado estructurado se instalan de acuerdo a la norma para cableado para telecomunicaciones EIA/TIA/568-A, emitida en Estados Unidos por la Asociación de la industria de telecomunicaciones, junto con la asociación de la industria electrónica.

Norma EIA/TIA-568-A

Alcance del estándar TIA/EIA-568A

- Requerimientos mínimos para el cableado de telecomunicaciones dentro de un ambiente de oficinas.
- Topología recomendada y distancias
- Parámetros del medio de transmisión el cual determina el desempeño
- Asignaciones de conectores y guía para asegurar la interoperabilidad
- La vida útil de los sistemas de cableado de telecomunicaciones han estado en desafuero de 10 años.

Estándar ANSI/EIA/TIA-568-A de Alambrado de Telecomunicaciones para Edificios Comerciales. El propósito de esta norma es permitir la planeación e instalación de cableado de edificios con muy poco conocimiento de los productos de telecomunicaciones que serán instalados con posterioridad.



ANSI/EIA/TIA emiten una serie de normas que complementan la 568-A, que es la norma general de cableado:

- Estándar ANSI/EIA/TIA-569-A de Rutas y Espacios de Telecomunicaciones para Edificios Comerciales. Define la infraestructura del cableado de telecomunicaciones, a través de tubería, registros, pozos, trincheras, canal, entre otros, para su buen funcionamiento y desarrollo del futuro.

- EIA/TIA-570, establece el cableado de uso residencial y de pequeños negocios.

- Estándar ANSI/EIA/TIA-606 de Administración para la Infraestructura de Telecomunicaciones de Edificios Comerciales.

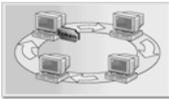
- EIA/TIA-607, define al sistema de tierra física y el de alimentación bajo las cuales se deberán de operar y proteger los elementos del sistema estructurado.

Las normas EIA/TIA fueron creadas como norma de industria en un país, pero se ha empleado como norma internacional por ser de las primeras en crearse. ISO/IEC-11801, es otra norma internacional.

Las normas ofrecen muchas recomendaciones y evitan problemas en la instalación del mismo, pero básicamente protegen la inversión del cliente.

DIMENSIONES PARA LA TUBERIA CONDUIT

Cuando se utilice tubería (Conduit) para la canalización horizontal u otras canalizaciones de una red de cableado estructurado, se debe utilizar información mostrada en la tabla siguiente, para determinar el tamaño de los tubos requeridos para la instalación del cableado de telecomunicaciones.



Tubería			Número de cables									
Diámetro	interno	Diámetro comercial	Diámetro exterior del cable									
mm	(pulg.)	(pulg.)	mm (pulg.)									
			3.3 (.13)	4.6 (.18)	5.6 (.22)	6.1 (.24)	7.4 (.29)	7.9 (.31)	9.4 (.37)	13.5 (.53)	15.8 (.62)	17.8 (.70)
20.9	0.82	3/4	6	5	4	3	2	2	1	0	0	0
26.6	1.05	1	8	8	7	6	3	3	2	1	0	0
35.1	1.38	1 1/4	16	14	12	10	6	4	3	1	1	1
40.9	1.61	1 1/2	20	18	16	15	7	6	4	2	1	1
52.5	2.07	2	30	26	22	20	14	12	7	4	3	2
62.7	2.47	2 1/2	45	40	36	30	17	14	12	6	3	3
77.9	3.07	3	70	60	50	40	20	20	17	7	6	6
90.1	3.55	3 1/2	-	-	-	-	-	-	22	12	7	6
102.3	4.02	4	-	-	-	-	-	-	30	14	12	7

ELEMENTOS PRINCIPALES DE CABLEADO ESTRUCTURADO

El Cableado estructurado, es un sistema de cableado capaz de integrar tanto a los servicios de voz, datos y vídeo, como los sistemas de control y automatización de un edificio bajo una plataforma estandarizada y abierta.

El cableado estructurado tiende a estandarizar los sistemas de transmisión de información al integrar diferentes medios para soportar toda clase de tráfico, controlar los procesos y sistemas de administración de un edificio.

Es importante mencionar las especificaciones a considerar para la instalación de la red mismas que se describen a continuación.

1. Cableado Horizontal

El cableado horizontal incorpora el sistema de cableado que se extiende desde la salida de área de trabajo de telecomunicaciones (Work Area Outlet, WAO) hasta el cuarto de telecomunicaciones.



2. Cableado del Backbone

El propósito del cableado del backbone es proporcionar interconexiones entre cuartos de entrada de servicios del edificio, cuartos de equipo y cuartos de telecomunicaciones. El cableado del backbone incluye la conexión vertical entre pisos en edificios de varios pisos. El cableado del backbone incluye medios de transmisión (cable), puntos principales e intermedios de conexión cruzada y terminaciones mecánicas.

3. Cuarto de Telecomunicaciones

Un cuarto de telecomunicaciones es el área en un edificio utilizada para el uso exclusivo de equipo asociado con el sistema de cableado de telecomunicaciones.

El espacio del cuarto de comunicaciones no debe ser compartido con instalaciones eléctricas que no sean de telecomunicaciones.

El cuarto de telecomunicaciones debe ser capaz de albergar equipo de telecomunicaciones, terminaciones de cable y cableado de interconexión asociado.

El diseño de cuartos de telecomunicaciones debe considerar, además de voz y datos, la incorporación de otros sistemas de información del edificio tales como televisión por cable (CATV), alarmas, seguridad, audio y otros sistemas de telecomunicaciones. Todo edificio debe contar con al menos un cuarto de telecomunicaciones o cuarto de equipo. No hay un límite máximo en la cantidad de cuartos de telecomunicaciones que puedan haber en un edificio.



4. Cuarto de Equipo

El cuarto de equipo es un espacio centralizado de uso específico para equipo de telecomunicaciones tal como central telefónica, equipo de cómputo y/o conmutador de video. Varias o todas las funciones de un cuarto de telecomunicaciones pueden ser proporcionadas por un cuarto de equipo.

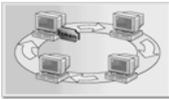
Los cuartos de equipo se consideran distintos de los cuartos de telecomunicaciones por la naturaleza, costo, tamaño y/o complejidad del equipo que contienen. Los cuartos de equipo incluyen espacio de trabajo para personal de telecomunicaciones. Todo edificio debe contener un cuarto de telecomunicaciones o un cuarto de equipo. Los requerimientos del cuarto de equipo se especifican en los estándares ANSI/EIA/TIA-568-A y ANSI/EIA/TIA-569.

5. Cuarto de Entrada de Servicios

El cuarto de entrada de servicios consiste en la entrada de los servicios de telecomunicaciones al edificio, incluyendo el punto de entrada a través de la pared y continuando hasta el cuarto o espacio de entrada. El cuarto de entrada puede incorporar el "backbone" que conecta a otros edificios en situaciones de campus. Los requerimientos de los cuartos de entrada se especifican en los estándares ANSI/TIA/EIA-568-A y ANSI/TIA/EIA-569.

6. Sistema de Puesta a Tierra y Puenteado

El sistema de puesta a tierra y puenteado establecido en el estándar ANSI/EIA/TIA-607 es un componente importante de cualquier sistema de cableado estructurado moderno.



Conector RJ-45

Este conector se utiliza para el cable UTP, está compuesto de 8 vías con 8 "muelas" que a la hora de ponchar el cable y adaptarlo a éste, harán posible la transmisión de datos. Por eso será muy importante que todas las muelas queden al ras del conector.

Cableado EIA/TIA 568B

Esta norma o estándar establece el siguiente código de colores en ambos extremos del cable, el cual es el mismo.

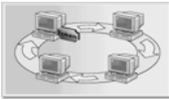
Conector 1	Nº Pin ← → Nº Pin	Conector 2
Blanco/Naranja	Pin 1 a Pin 1	Blanco/Naranja
Naranja	Pin 2 a Pin 2	Naranja
Blanco/Verde	Pin 3 a Pin 3	Blanco/Verde
Azul	Pin 4 a Pin 4	Azul
Blanco/Azul	Pin 5 a Pin 5	Blanco/Azul
Verde	Pin 6 a Pin 6	Verde
Blanco/Marrón	Pin 7 a Pin 7	Blanco/Marrón
Marrón	Pin 8 a Pin 8	Marrón

Este cable lo usaremos para redes que tengan "Hub" o "Switch", es decir, para unir los Pc's con las rosetas y éstas con el Hub o Switch.

Siempre la patilla del conector RJ45 hacia abajo y de izquierda (pin 1) a derecha (pin 8).

CONEXION

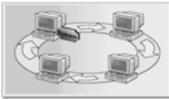
Para que todos los cables funcionen en cualquier red, se sigue un estándar a la hora de hacer las conexiones. Los dos extremos del cable llevan un conector RJ45. En un conector macho, el pin 8 corresponde al situado más a la derecha cuando se mira desde arriba (con la lengüeta en la parte inferior).



En un conector hembra, (por ejemplo el de una roseta) el pin 1 corresponde al situado más a la izquierda.

Aunque se suelen unir todos los hilos, para las comunicaciones Ethernet, sólo se necesitan los pines 1, 2, 3 y 6, usándose los otros para telefonía (el conector RJ-11 encaja dentro del RJ-45, coincidiendo los pines 4 y 5 con los usados para la transmisión de voz en el RJ-11).

Pin	Función	568A	568B	Posición de los pines	Gigabit Ethernet (variante A)	Gigabit Ethernet (variante B)
1	TX+ Transceive data +	 Blanco - Verde	 Blanco - Naranja		 Blanco - Naranja	 Blanco - Verde
2	TX- Transceive data -	 Verde	 Naranja		 Naranja	 Verde
3	RX+ Receive data +	 Blanco - Naranja	 Blanco - Verde		 Blanco - Verde	 Blanco - Naranja
4	BDD+ Bi-directional data +	 Azul	 Azul		 Azul	 Blanco - Marrón
5	BDD- Bi-directional data -	 Blanco - Azul	 Blanco - Azul		 Blanco - Azul	 Marrón
6	RX- Receive	 Naranja	 Verde		 Verde	 Naranja



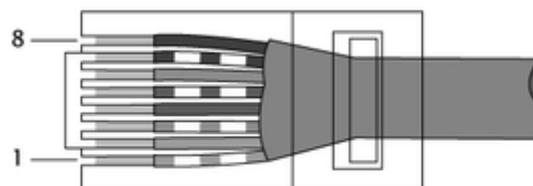
	data -					
7	BDD+ Bi-directional data +	 Blanco - Marrón	 Blanco - Marrón		 Blanco - Marrón	 Azul
8	BDD- Bi-directional data -	 Marrón	 Marrón		 Marrón	 Blanco - Azul

El cable directo de red sirve para conectar dispositivos desiguales, como un computador con un hub o switch. En este caso ambos extremos del cable deben de tener la misma distribución. No existe diferencia alguna en la conectividad entre la distribución 568B y la distribución 568^a, siempre y cuando en ambos extremos se use la misma, en caso contrario hablamos de un cable cruzado.

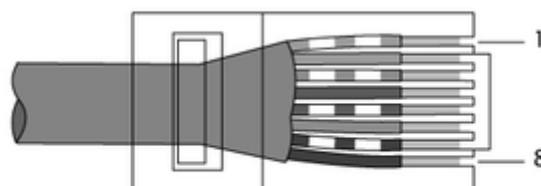
El esquema más utilizado en la práctica es tener en ambos extremos la distribución 568B.

TIPOS DE CABLES

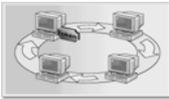
Cable directo 568A



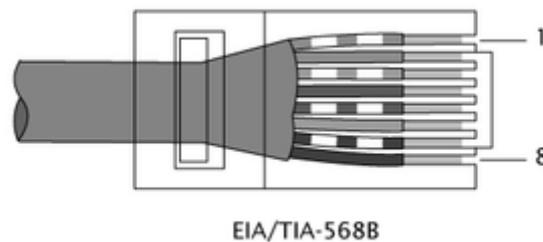
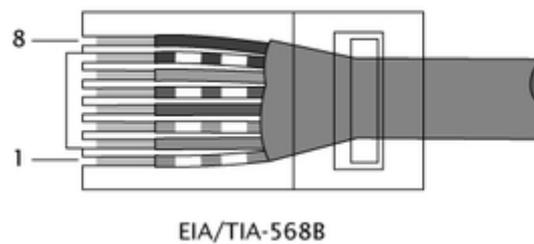
EIA/TIA-568A



EIA/TIA-568A



Cable directo 568B



Cable cruzado

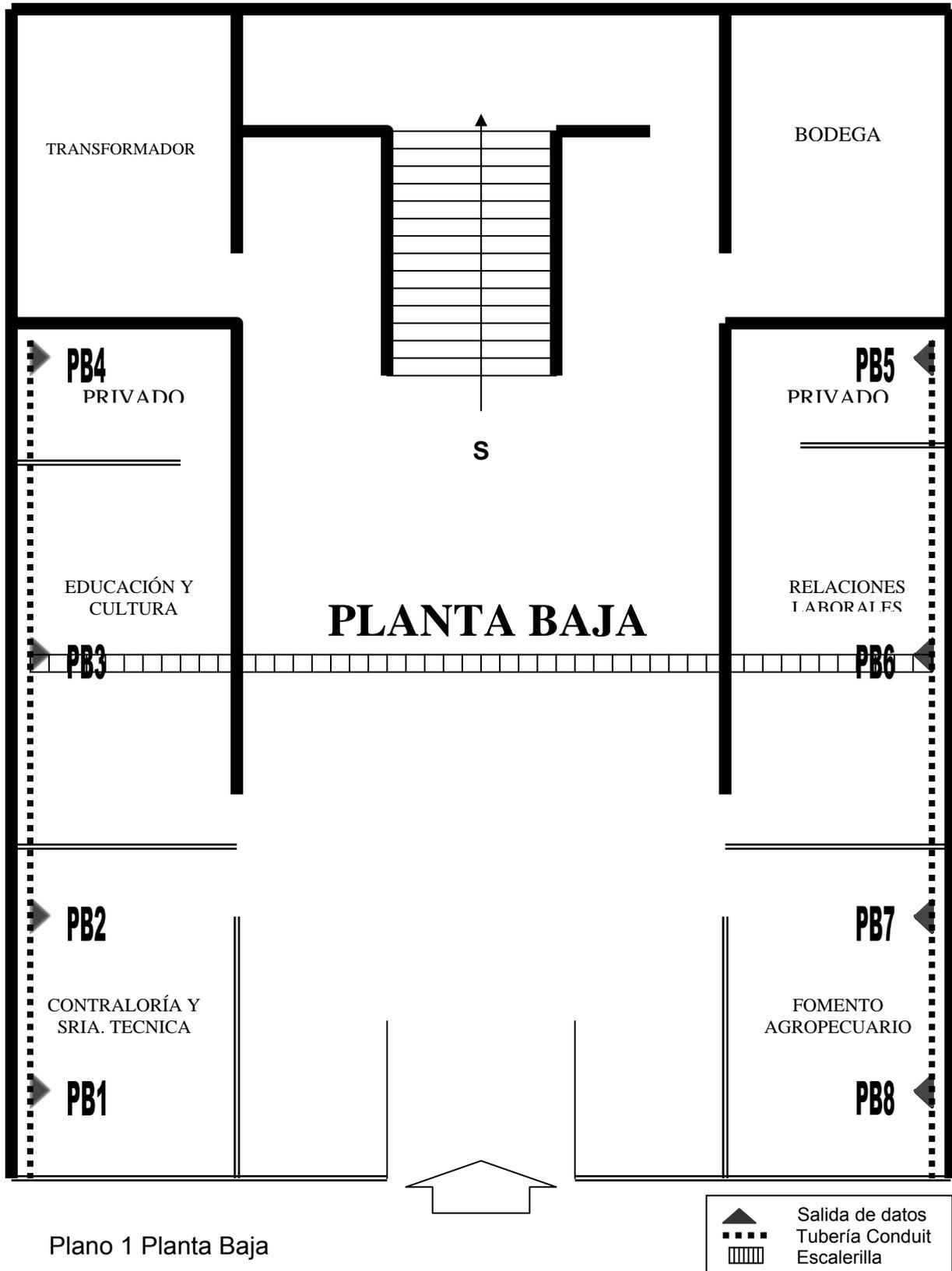
Un cable cruzado es un cable que interconecta todas las señales de salida en un conector con las señales de entrada en el otro conector, y viceversa; permitiendo a dos dispositivos electrónicos conectarse entre sí con una comunicación full dúplex. El término se refiere comúnmente al cable cruzado de Ethernet, pero otros cables pueden seguir el mismo principio. También permite transmisión confiable vía una conexión Ethernet.

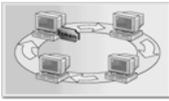
El cable cruzado sirve para conectar dos dispositivos igualitarios, como 2 computadoras entre sí, para lo que se ordenan los colores de tal manera que no sea necesaria la presencia de un hub. Actualmente la mayoría de hubs o switches soportan cables cruzados para conectar entre sí. A algunas tarjetas de red les es indiferente que se les conecte un cable cruzado o normal, ellas mismas se configuran para poder utilizarlo PC-PC o PC-Hub/switch.

Para crear un cable cruzado que funcione en 10/100baseT, un extremo del cable debe tener la distribución 568A y el otro 568B. Para crear un cable cruzado que funcione en 10/100/1000baseT.

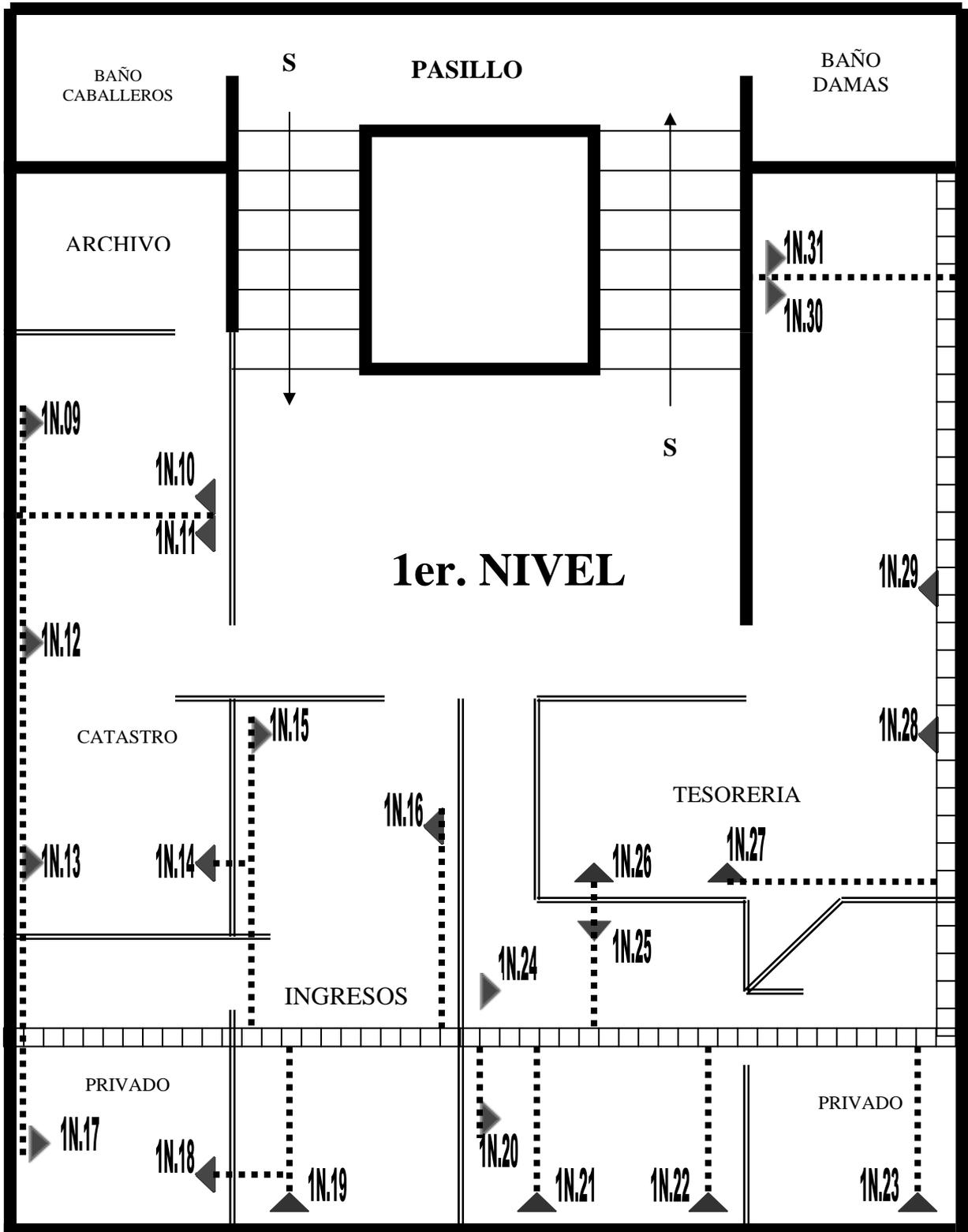


ANEXO B
B-1
PLANOS DEL DISEÑO DE LA RED

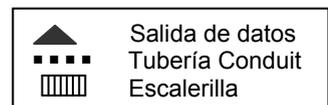


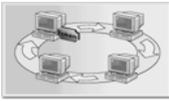


ANEXO B-2



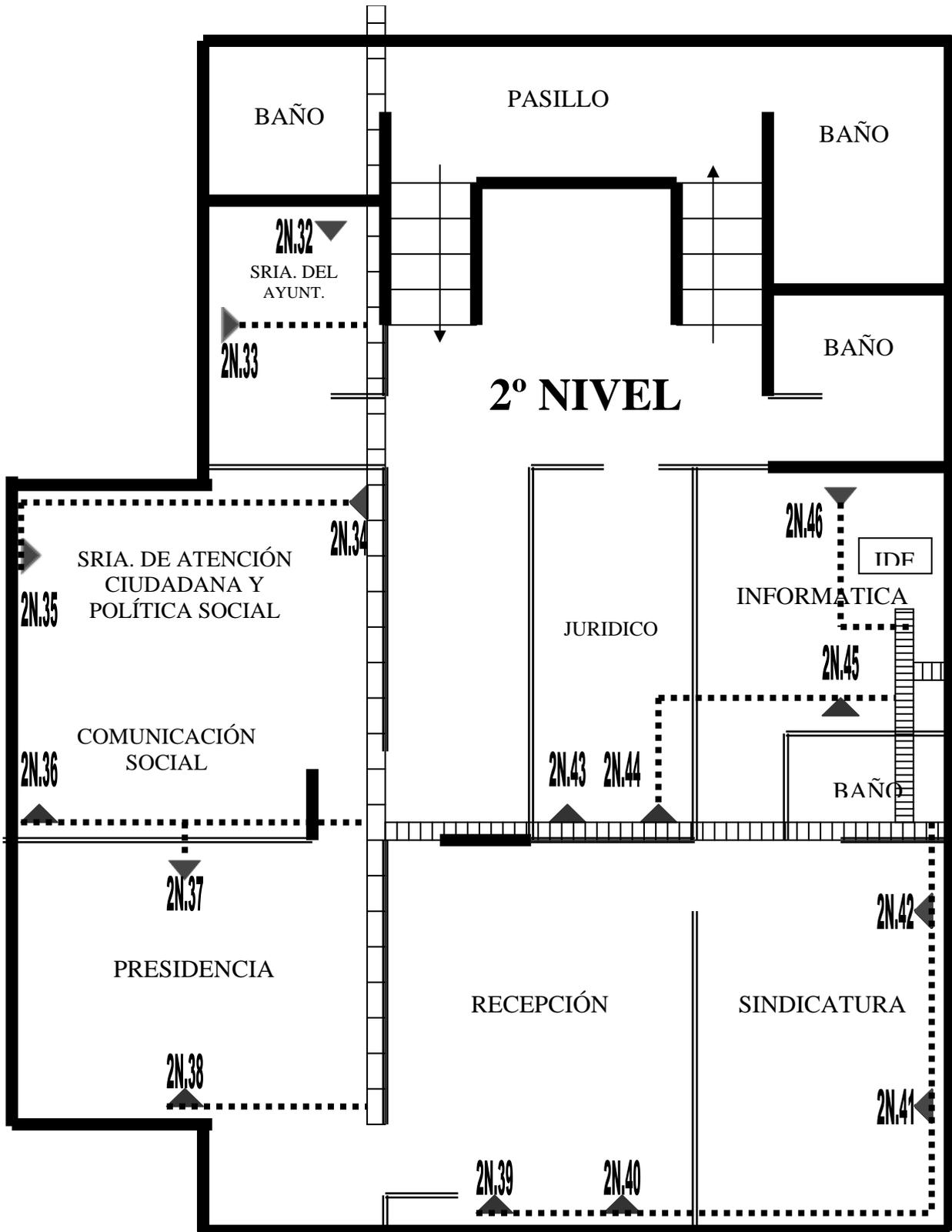
Plano No 2 Primer Nivel



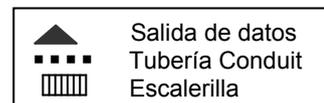


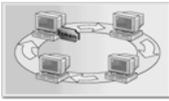
ANEXO B-3

OBRAS PÚBLICAS

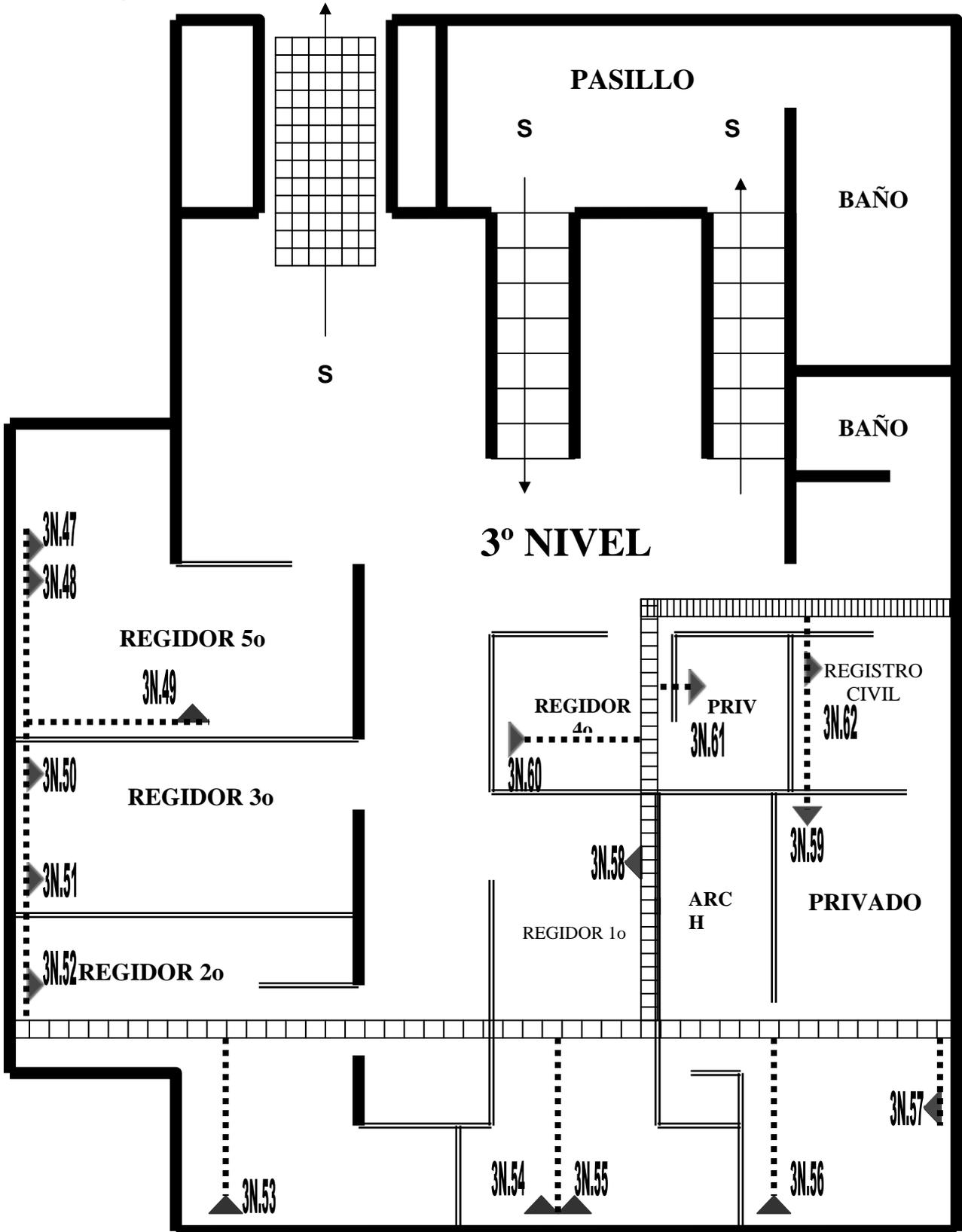


Plano No 3 Segundo Nivel

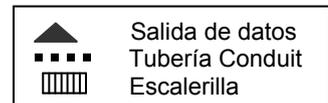




ANEXO B-4

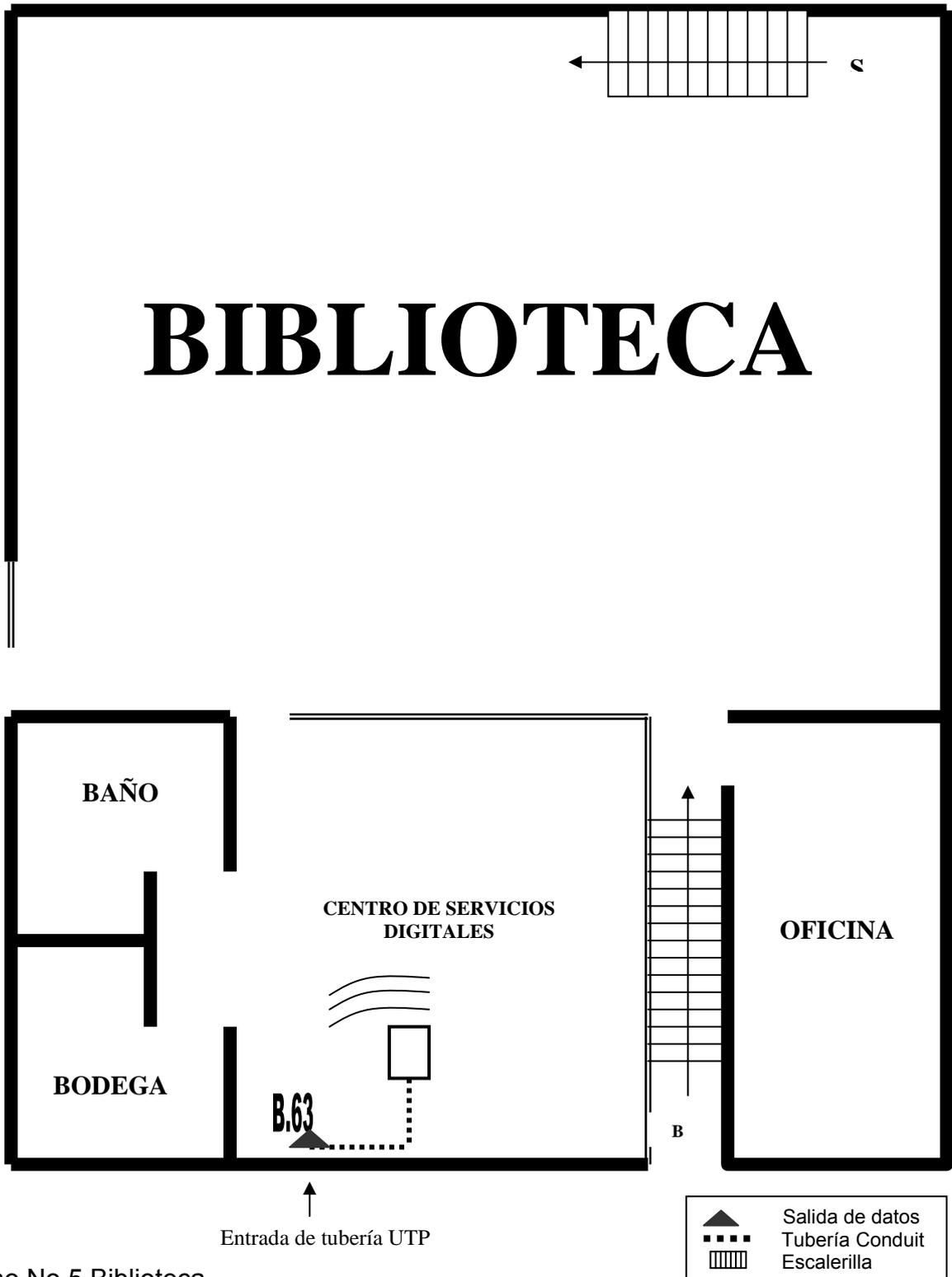


Plano No 4 Tercer Nivel

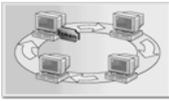




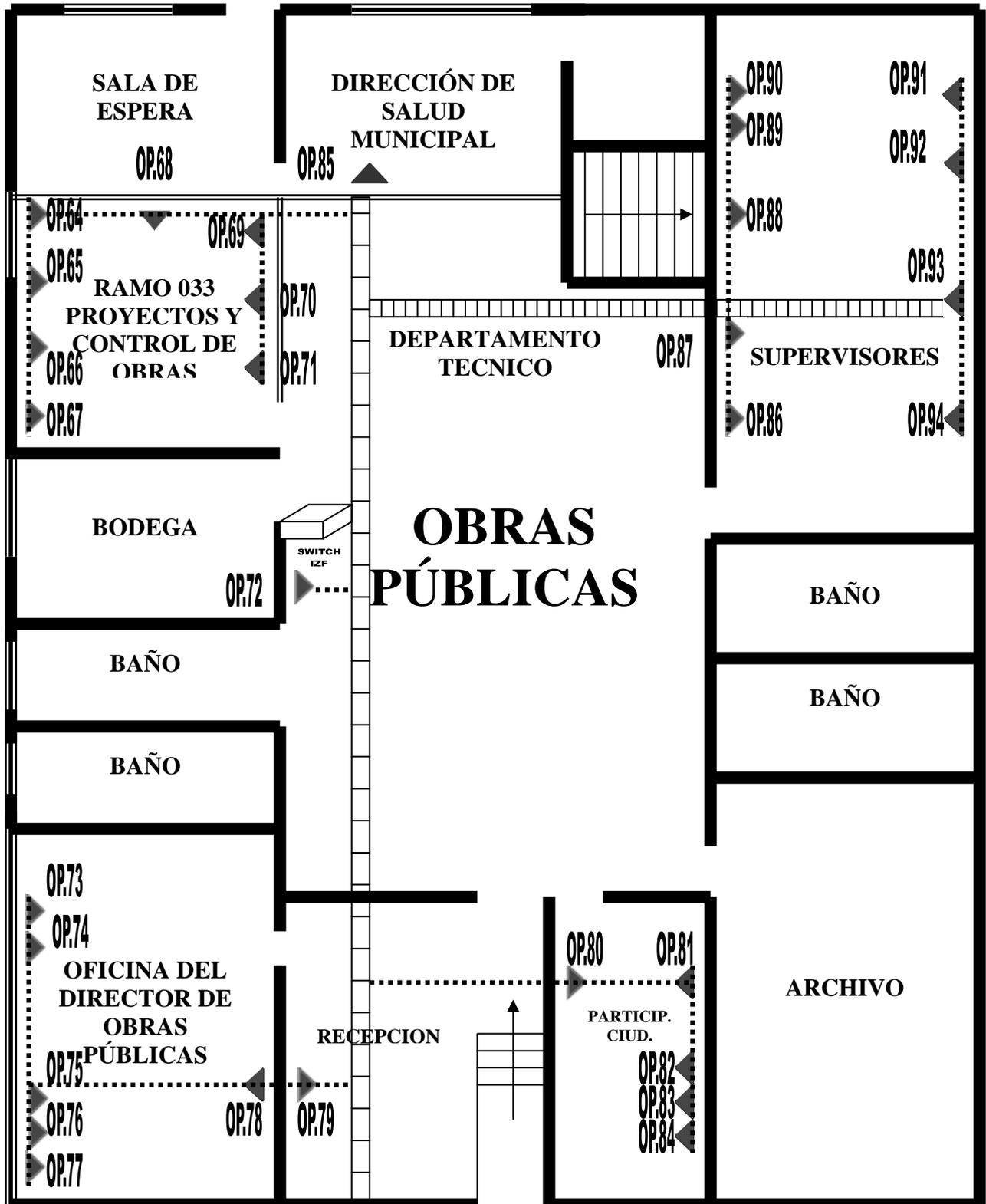
ANEXO B-5



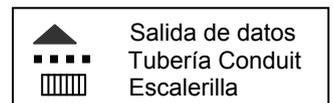
Plano No 5 Biblioteca



ANEXO B-6



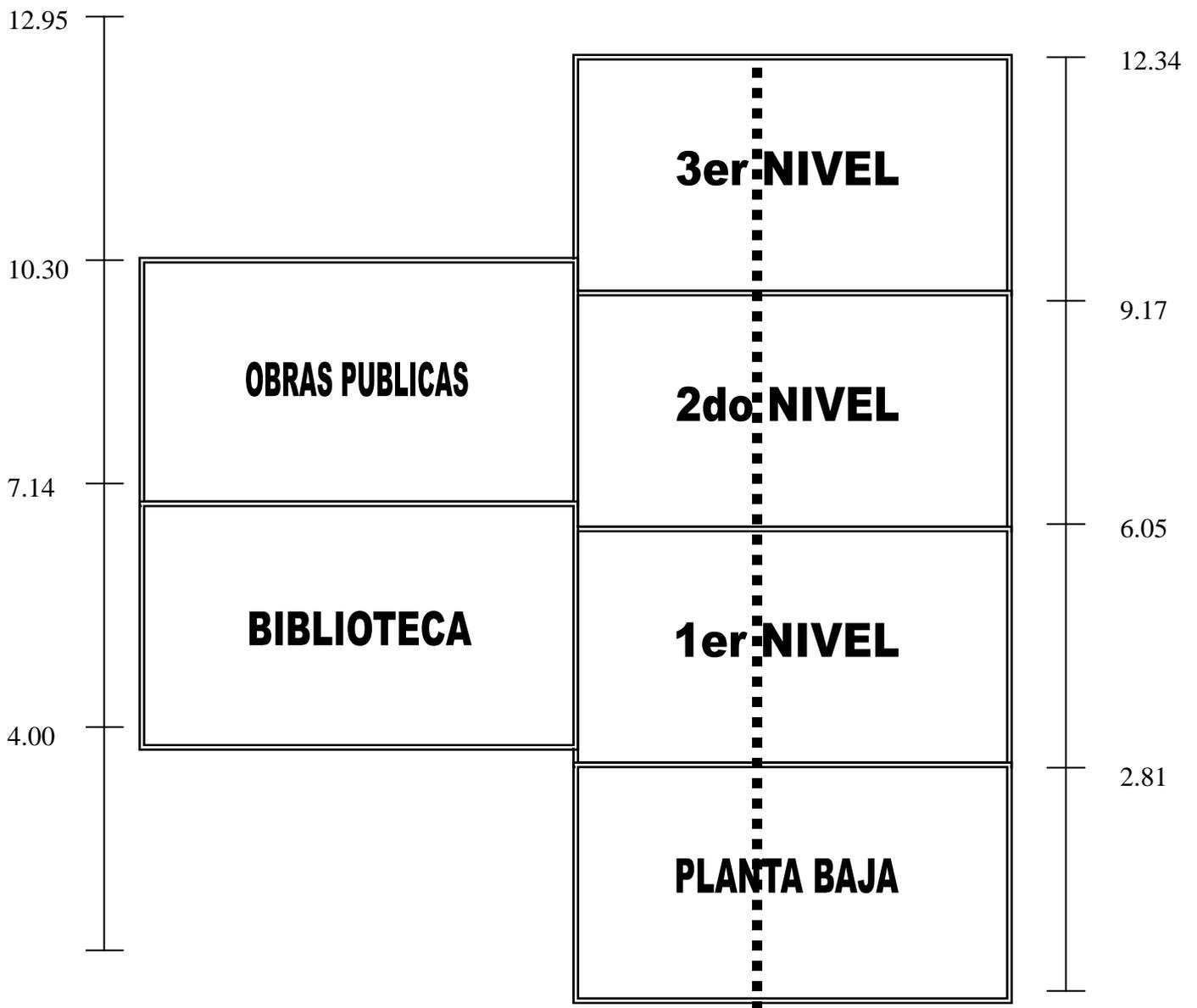
Plano No 6 Obras Públicas





ANEXO B-7

Vista frontal del edificio que muestra la canalización de todos los niveles.



Plano No 7 Vista de canalización entre Niveles



ANEXO C

DESGLOSE PARA DETERMINACION DE COSTOS

A continuación se muestra el costo de materiales y mano de obra

PARTIDA	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	P. U. MATER.	P. U. MANO DE OBRA
1	Suministro e instalación de PATCH CORD de cobre, con conectores RJ45-RJ45 , de 4 pares Gigaspeed XL de 10 Ft. (3 Mts.) de largo.	PIEZA	\$81.60	\$54.40
2	Suministro e instalación de OUTLET para RJ45 , de cobre, de 8 posiciones, Gigaspeed XL , en color azul o marfil, incluye icono de identificación de datos.	PIEZA	\$82.80	\$55.20
3	Suministro e instalación de FACEPLATE CAJA MODULAR para montaje sobre superficie, de 2 puertos, en color blanco o marfil, incluye icono de identificación de datos y cubre polvo.	PIEZA	\$27.00	\$18.00
4	Suministro e instalación de PANEL DE PARCHEO de 24 puertos T568A/B, Gigaspeed XL , incluye etiquetas de identificación y organizador de cables.	PIEZA	\$2,298.00	\$1,532.00
5	Suministro e instalación de PANEL DE PARCHEO de 48 puertos T568A/B, Gigaspeed XL , incluye etiquetas de identificación y organizador de cables.	PIEZA	\$4,185.00	\$2,790.00
6	Suministro e instalación de ORGANIZADOR HORIZONTAL de cables cerrado para colocarse en racks de 19", incluye elementos de fijación	PIEZA	\$660.00	\$540.00
7	Suministro e instalación de ORGANIZADOR vertical de cables cerrado para colocarse en racks de 19", incluye elementos de fijación.	PIEZA	\$1,020.00	\$680.00
8	Suministro e instalación de CABLE UTP de 4 pares, Gigaspeed XL Plenum , categoría 6.	METRO LINEAL	\$6.60	\$5.40
9	Suministro de ICONOS de identificación de datos, en color azul o marfil, en paquete de 500 piezas,	PIEZA	\$450.00	\$300.00
10	Suministro e instalación de PATCH CORD de fibra óptica MULTIMODO 62.5/125 micras duplex, con conectores SC-SC , de 10 Ft. (3 Mts.) de largo.	PIEZA	\$324.00	\$216.00
11	Suministro e Instalación de ESCALERILLA de aluminio de 6" x 6" al paso incluye cambios de dirección, tornillería, soportes y planos de trayectoria.	METRO LINEAL	\$130.00	\$130.00
12	Suministro e Instalación de TAPA para escalerilla de 6" x 6", incluye clip de sujeción.	METRO LINEAL	\$40.00	\$40.00



13	Suministro e Instalación de CANAleta DE PVC DE 1 PULGADA con tapa independiente fijada a presión para instalarse sobre pared incluye cambios de dirección y tornillería.	METRO LINEAL	193	\$20.00	\$20.00
14	Suministro e instalación de TUBERIA FLEXIBLE O RIGIDA retardante al fuego (tipo polituff) de 1", incluye conector de PVC y abrazadera	METRO LINEAL	1100	\$12.50	\$12.50
15	Suministro e Instalación de tubería CONDUIT ACERO GALVANIZADO DE 2" de Φ Ced. 40 fijada con abrazaderas tipo pera y taquetes de expansión de 3/8" de Φ , varilla roscada 3/8", clip tipo U y tuerca unión conduit para cambios de direcciones.	METRO LINEAL	13	\$125.00	\$125.00
16	Suministro e Instalación de RACK Abierto de Aluminio de 19" x 7 Ft. Fijada con taquetes de expansión de 3/8" de Φ y tornillos o espárragos.	LOTE	1	\$1,175.00	\$1,175.00
17	Suministro e Instalación de BARRA HORIZONTAL DE CONTACTOS ELECTRICOS para instalarse en Rack de 19 " con 10 contactos de salida de 110v.	LOTE	1	\$600	\$900

La mano de obra se calcula de acuerdo a los tiempos de ejecución y la mano de obra especializada así como al costo de materia adicional y herramientas utilizadas.



GLOSARIO



GLOSARIO

ACCESS POINT. Es un dispositivo que interconecta dispositivos de comunicación para formar una red inalámbrica.

ETHERNET. Es un estándar de redes de computadoras de área local con acceso al medio por contienda CSMA/CD.

HUB (CONCENTRADOR). Es un dispositivo que permite centralizar el cableado de una red y poder ampliarla. Esto significa que dicho dispositivo recibe una señal y repite esta señal emitiéndola por sus diferentes puertos.

JACK. Tipo de conexión que utilizan muchos cables, por ejemplo los de algunos dispositivos de sonido.

LAN. Es un sistema de comunicación entre computadoras que permite compartir información, con la característica de que la distancia entre las computadoras debe ser pequeña. Estas redes son usadas para la interconexión de computadores personales y estaciones de trabajo.

REPETIDOR. Es un dispositivo electrónico que recibe una señal débil o de bajo nivel y la retransmite a una potencia o nivel más alto, de tal modo que se puedan cubrir distancias mas largas sin degradación o con una degradación tolerable.

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

SWITCH. Es un dispositivo de red que funciona como un repartidor y sirve para segmentar una red en diferentes dominios de difusión.

TOKEN RING. Es una arquitectura de red desarrollada por IBM en los años 1970 con topología lógica en anillo y técnica de acceso de paso de testigo.



WAN. Es una red de computadoras de gran tamaño, generalmente dispersa en un área metropolitana, a lo largo de un país o incluso a nivel planetario.



BIBLIOGRAFIA



- INTRODUCCIÓN A LAS REDES
AUTOR: ADAM ENGS GLENN FLEISHMAN
EDITORIAL: ANAYA MULTIMEDIA

- REDES DE COMPUTADORAS
AUTOR: TANENBAUM, ANDREWS S.
EDITORIAL: PRETICE HALL

- FUNDAMENTOS DE REDES
AUTOR: HALLBERG
EDITORIAL: MCGRAW-HILL

- INSTALACIÓN DE REDES INFORMÁTICAS DE
ORDENADORES
AUTOR: MANUEL DELGADO
EDITORIAL: IDEAS PROPIAS

- SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO
AUTOR: OLIVA, N, CASTRO, M.A.
EDITORIAL: RA-MA



- MANUAL DE CISCO
AUTOR: VELTE
EDITORIAL: MCGRAW-HILL

- MANUAL DE NORMAS OFICIALES MEXICANAS (NOM)

- MANUAL ORGANIZACIONAL DEL H. AYUNTAMIENTO DEL MUNICIPIO DE AGUA DULCE VER.

- PLANOS DEL EDIFICIO DEL H. AYUNTAMIENTO DEL MUNICIPIO DE AGUA DULCE VER.

- WWW.sitesmexico.com/directorio-agua-dulce-méxico

- www.silicorp.com/vlsi/cableado/index.htm