



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ARAGÓN

REMODELACIÓN DE LA RED LAN EN LA ENAH

TRABAJO ESCRITO
PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO EN COMPUTACIÓN

BAJO LA MODALIDAD:
DESARROLLO DE UN CASO PRÁCTICO

PRESENTA:

JUAN MANUEL VÁZQUEZ SANTOS

ASESOR:

ING. JOSÉ MANUEL QUINTERO CERVANTES

SAN JUAN DE ARAGÓN, EDO. DE MÉX. 2006



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.

AGRADECIMIENTOS

A mis padres:

Por todo su apoyo que me brindaron
a lo largo de mi vida académica.

A mi asesor:

Ing. José Manuel Quintero Cervantes por
su apoyo y paciencia en la supervisión
del presente trabajo para poder concluirlo.

A LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO:

en particular a la Facultad de Estudios Superiores Aragón,
a los profesores que contribuyeron con mi formación y
por la educación que recibí en general durante mi
estancia en la universidad.

A todos los que directa o indirectamente me motivaron y
apoyaron para culminar ésta etapa académica, gracias.

ÍNDICE

	INTRODUCCIÓN	4
I.	ANTECEDENTES DE LA ESCUELA NACIONAL DE ANTROPOLOGÍA E HISTORIA	6
1.1	ESTRUCTURA ACADÉMICA.....	9
1.2	INFRAESTRUCTURA DE LA ENAH.....	10
	RESÚMEN.....	12
II.	ANÁLISIS DE LA RED LAN	13
2.1	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	13
2.1	SITUACIÓN ACTUAL.....	14
2.2.1	Biblioteca.....	14
2.2.2	Postgrado.....	15
2.2.3	Principal.....	16
2.3	PROBLEMÁTICA.....	16
2.4	DESCRIPCIÓN DE PLANOS.....	17
2.4.1	Plano 1 edificio de la Biblioteca, planta baja.....	18
2.4.2	Plano 2 edificio de la Biblioteca, planta alta.....	19
2.4.3	Plano 3 edificio de Postgrado, planta baja.....	20
2.5	NECESIDADES ESPECÍFICAS DE LOS EDIFICIOS.....	21
2.5.1	Biblioteca.....	21
2.5.2	Postgrado.....	22
2.5.3	Principal.....	22
	RESÚMEN.....	23
III.	DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN	24
3.1	ASPECTOS A CONSIDERAR.....	24
3.1.1	Aspecto técnico.....	24
3.1.2	Aspecto económico.....	24
3.1.3	Áreas de trabajo.....	24
3.1.4	Tipo de cableado.....	24
3.2	PROPUESTA DE SOLUCIÓN.....	25
3.2.1	Red en la Biblioteca.....	26
3.2.2	Red en Postgrado.....	27
3.2.3	Interconexión del edificio Principal.....	27
3.3	JUSTIFICACIÓN TECNOLÓGICA.....	28
3.4	CABLEADO.....	29
3.5	CONFIGURACIÓN DE CONECTIVIDAD.....	30
3.6	IMPLEMENTACIÓN DE LOS COMPONENTES DEL CABLEADO ESTRUCTURADO.....	31
3.6.1	Tuberías.....	31

3.6.2	Canaletas.....	31
3.6.3	Cableado vertical (backbone)	31
3.6.4	Cableado horizontal.....	31
3.6.5	Áreas de trabajo.....	32
3.6.6	Subsistema de Administración.....	32
3.6.7	Cordones de Parcheo.....	32
3.6.8	Equipo de comunicación.....	33
3.7	PRUEBAS DE DESEMPEÑO.....	34
3.8	PLANOS DEFINITIVOS DE LA RED DE DATOS.....	34
3.8.1	Plano definitivo de la planta baja del edificio de la Biblioteca.....	35
3.8.2	Plano definitivo de la planta baja del edificio de la Biblioteca.....	36
3.8.3	Plano definitivo de la planta baja del edificio de Postgrado.....	37
3.9	MATERIAL REQUERIDO PARA LA INSTALACIÓN.....	44
	RESÚMEN.....	45
	CONCLUSIONES.....	46
	ANEXO.....	47
	GLOSARIO.....	50
	BIBLIOGRAFÍA.....	53

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo es una parte importante en mi trayectoria profesional, porque con éste concluyo mis estudios de licenciatura, además de que representa la aplicación de mis conocimientos adquiridos durante mi estancia en la Universidad.

El actual proyecto constituye un caso práctico y comienza con mi llegada a la Escuela Nacional de Antropología e Historia, que fué a principios del año 2004, ocupando una nueva plaza generada en el departamento de Informática llamada *Administrador de la red*, cuyo objetivo principal era proponer nuevas ideas en el campo de las telecomunicaciones, además de planear y dirigir los trabajos de diseño e implementación en la remodelación de la Red LAN, para después administrar todos los servicios de red que se puedan brindar.

La Escuela Nacional de Antropología e Historia (ENAH), Institución dependiente del Instituto de Antropología e Historia (INAH) es una Universidad dedicada a formar Profesionales en el campo de la Antropología e Historia. Como toda institución año con año progresa tanto en su nivel académico (Investigación, planes de estudio, etc.) así como en su estructura organizacional (diversas áreas, conjuntadas en subdirecciones cuya estructura responde a las funciones propias de una institución).

Los avances científicos alcanzados por la ENAH son logrados gracias al aporte de los tecnologías que existen hoy en día, como es el uso de la computadora y otras herramientas de uso científico.

A finales del año 2003 y principios del 2004 se realizaron trabajos de remodelación en las instalaciones de la ENAH con la finalidad de ampliar los edificios, principalmente el edificio de la biblioteca y brindar nuevos servicios a la comunidad académica y estudiantil.

Uno de los servicios más importantes en el ámbito tecnológico existentes en la ENAH son las Telecomunicaciones (Voz y Datos) que ayudan a agilizar muchos de los procesos que se llevan a cabo en esta institución.

En el año 2004 la ENAH contaba con una infraestructura tecnológica en el ámbito de las telecomunicaciones inconclusa en la parte de datos, ya que no todos los edificios contaban con una red definitiva.

El edificio Principal y parte del edificio de la Biblioteca ya contaban con una red LAN Tipo Ethernet 100baseT con topología en estrella, sin embargo el edificio de Postgrado no contaba con servicios de red o en su caso existían implementaciones

de red temporales en algunos cubículos. Y otra parte de la biblioteca no contaba con servicios de red.

La importancia de las telecomunicaciones en esta institución surge de la necesidad de comunicar equipos de cómputo como pueden ser impresoras, servidores, computadoras de escritorio y portátiles, entre otros, para compartir información entre computadoras y sobre todo tener acceso al servicio más solicitado hoy en día, el *Internet*.

El *objetivo* del proyecto es remodelar y terminar la parte faltante de la estructura física de la Red LAN en las instalaciones de la ENAH, utilizando Cableado Estructurado.

Para lo cual, este trabajo está conformado por 3 capítulos, que describen y detallan el proyecto de Remodelación de la Red LAN en la Escuela Nacional de Antropología e Historia. A continuación se describe brevemente cada capítulo.

CAPÍTULO I

En este capítulo se describe la historia de la ENAH, desde su inicio hasta la creación de las cinco maestrías y un doctorado. Así mismo se describe su estructura funcional y la Infraestructura con la que cuenta.

CAPÍTULO II

Aquí se plantea el problema, realizado un recorrido de la situación en la que se encontraba antes de la remodelación de la Red LAN. Así mismo, se presentan los requerimientos de red específicos de cada edificio.

CAPÍTULO III

En esta parte es donde se lleva a cabo la ejecución del proyecto, se presenta una propuesta de solución, su justificación y su seguimiento en base al concepto de cableado estructurado.

CAPÍTULO I

ANTECEDENTES DE LA ESCUELA NACIONAL DE ANTROPOLOGÍA E HISTORIA

La Escuela Nacional de Antropología e Historia (ENAH)¹ es una institución pública de enseñanza superior que forma parte del Instituto Nacional de Antropología e Historia y es a su vez dependencia de la SEP. Se rige en consecuencia por las normas de utilidad social, de interés y de orden públicos que conciernen al INAH y al CONACULTA así como por la Ley Federal de Educación y la relativa a las profesiones.

Desde su fundación, hace ya más de 60 años, la ENAH ha preparado profesionales de la antropología y la historia provenientes de todo el país y de Latinoamérica. Ellos se han insertado en la docencia; la investigación; el trabajo en laboratorios especializados, archivos, colecciones y museos; la preservación de obras de alto valor histórico y cultural; la ejecución de proyectos aplicados en distintas instituciones y la elaboración y conducción de políticas públicas en materia social, cultural e histórica.



La ENAH es una institución educativa encargada de formar profesionales en diferentes disciplinas en los niveles de licenciatura, maestría y doctorado. Es un centro de vanguardia en la docencia, la investigación, la creación y la difusión de teorías, metodologías y técnicas antropológicas e históricas, articuladas a los grandes problemas científicos y sociales, nacionales e internacionales.

La vitalidad académica de la ENAH tiene sus raíces en el reconocimiento de la riqueza cultural que nos caracteriza como nación. La formación se orienta a preparar

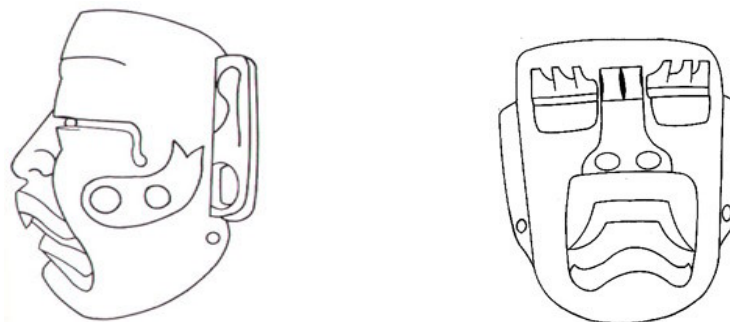
¹ <http://www.inah.gob.mx/docencia/enah/enahw/Presentacion/presentacion.html>

investigadores conscientes y conocedores de los diferentes aspectos de la cultura en México y su interrelación con otras partes del mundo desde una perspectiva crítica.

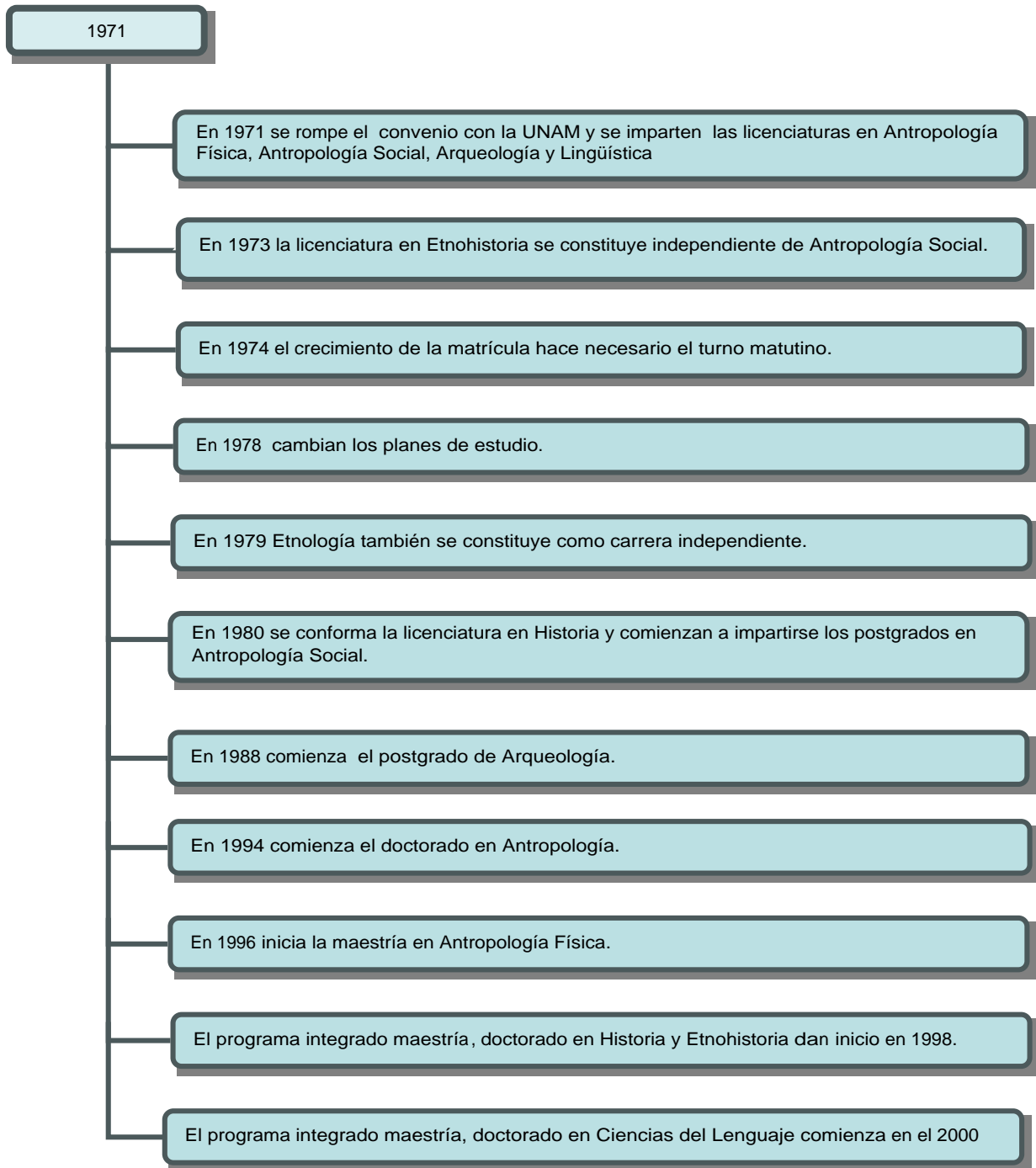
En 1939 fue creado el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH). En 1942, por iniciativa de su primer director, el Dr. Alfonso Caso, el Departamento de Antropología se incorporó al recién formado INAH, y toma el nombre de Escuela Nacional de Antropología. En 1946 recibe su nombre actual: Escuela Nacional de Antropología e Historia.

Desde su inicio, la docencia de la antropología en México ha ido a la par de las nuevas corrientes teóricas y metodológicas de la disciplina, la política oficial y el diálogo polémico de ésta con sus voces críticas. En el periodo posrevolucionario con el desarrollo estabilizador como modelo económico, los profesionales de la antropología estaban llamados a colaborar activamente en el gran proyecto de construcción de la nación, integrando a los grupos indígenas marginados al desarrollo, así como glorificando con orgullo nuestro pasado, principalmente mediante la revaloración de los vestigios y las zonas arqueológicas monumentales.

El modelo de desarrollo estabilizador impactó la vida universitaria, el sueño del progreso económico garantizaría el mínimo nivel de bienestar para todos y la ENAH se ligó cada vez más con los intereses de los grupos en desventaja social, en proceso de proletarianización, según la ideología de entonces. En esta época el marxismo se convirtió en el paradigma dominante y junto con él surgieron nuevas concepciones de vida universitaria, de participación amplia y masiva, que cambiaron rápidamente la dinámica de la Escuela, sus preocupaciones académicas y el lugar del antropólogo en la sociedad.



A partir de 1971 la enseñanza de la antropología y la historia en la ENAH ha enfrentado rápidas transformaciones, como son las siguientes:



1.1 ESTRUCTURA ACADÉMICA

En la actualidad se desarrollan en la ENAH siete programas de licenciatura: Antropología Física, Antropología Social, Arqueología, Etnohistoria, Etnología, Historia y Lingüística; cinco de maestrías: Antropología Física, Antropología Social, Historia-Etnohistoria, Arqueología y Lingüística; y un doctorado en Antropología.

La ENAH cuenta para el apoyo y difusión de sus actividades académicas, con los aportes de diversas áreas, conjuntadas en subdirecciones cuya estructura responde a las funciones sustantivas de una institución de enseñanza superior, así como servicios concesionados (librería, fotocopiadora y cafetería) de apoyo a la comunidad.

Biblioteca

Tiene el objetivo de satisfacer las necesidades de información de la comunidad de la Escuela en lo referente a proyectos de investigación y programas de estudio, para ello, cuenta con un acervo especializado en temática antropológica. Almacena y maneja un total de 13,370 títulos en 25,966 volúmenes.



Librería

Se especializa en libros sobre todas las ramas de la antropología. Distribuye títulos de 40 casas editoriales, además de apoyar la difusión de los materiales producidos por la Escuela. Otorga descuentos en sus ventas.



Departamento de Publicaciones

Tiene a su cargo la edición de todas las publicaciones que se realizan en la Escuela, entre ellas la revista Cuicuilco, órgano oficial de difusión de la ENAH, y las colecciones de libros que se editan bajo el sello del mismo nombre.

En conclusión, la ENAH forma especialistas capaces de realizar investigaciones, tanto en la república mexicana como en el extranjero, en las diversas disciplinas antropológicas, en la historia y en la lingüística.

Con sólidas bases teóricas, metodológicas y técnicas la ENAH desea fomentar en los estudiantes el desarrollo del pensamiento crítico y analítico; por esta razón los alumnos cursan materias obligatorias y optativas que revisan bibliografía actualizada, utilizan laboratorios donde aprenden técnicas, realizan prácticas de campo, analizan y proponen soluciones a los problemas nacionales y realizan contribuciones científicas.

1.2 INFRAESTRUCTURA DE LA ENAH

Dentro de su infraestructura la ENAH cuenta con 3 edificios principales (ver figura 1 y 2), los cuales son:

- Edificio Principal, de tres niveles. En el primer nivel se albergan las áreas de Dirección General, Dirección Administrativa, Dirección Académica, Recursos Humanos, Control Presupuestal y Servicios Escolares. En el segundo y tercero se encuentran las aulas de los estudiantes de licenciatura.
- Edificio de Postgrado, de dos niveles y sótano. En el primer nivel (planta baja) se encuentran algunas áreas administrativas y cubículos de profesores e Investigadores. En el segundo nivel (planta alta) se encuentran los salones de estudiantes de maestría y doctorado. En el sótano se aloja la sala de usos múltiples también llamada auditorio.
- Edificio de la Biblioteca, de dos niveles. En el primer nivel se encuentra todo el acervo bibliográfico con el que cuenta la ENAH, el área de consulta, hemeroteca, procesos técnicos, archivo histórico, así como la Subdirección de la Biblioteca. En el segundo nivel se encuentra el área de tesis, la Mapoteca; a un costado se encuentran el departamento de Informática (incluyendo un cuarto de telecomunicaciones "Site"), la sala de cómputo, medios audiovisuales y Apoyo Académico.



Figura 1. Vista panorámica de los 3 edificios de la ENAH²

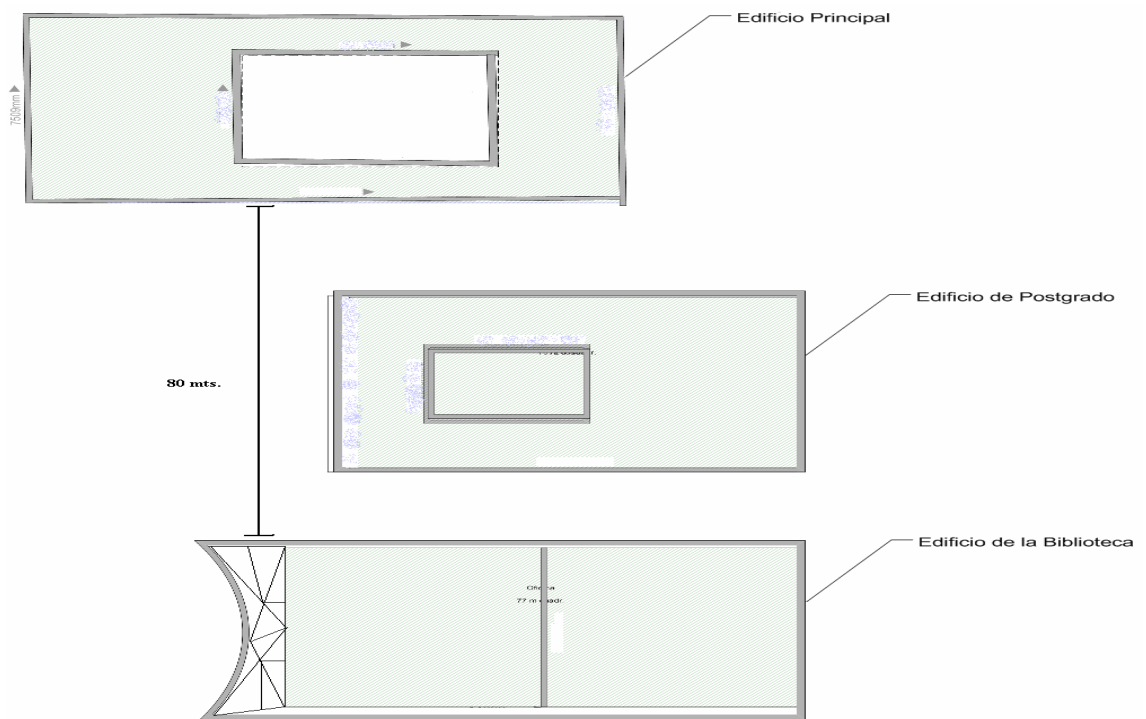


Figura 2. Diagrama de los 3 edificios

² Cortesía de GoogleEarth

RESÚMEN

Antes de comenzar a exponer el proyecto real, es decir, el planteamiento del problema y de cómo resolverlo es muy importante primero conocer acerca de la ENAH, porque más adelante se habla de los edificios y áreas en donde se requieren de la instalación o es su caso remodelación de nodos de red.

En este capítulo se definió lo que es la ENAH, cómo es que surgió y cómo ha evolucionado desde sus orígenes hasta la actualidad, así mismo la manera en que está integrada tanto en su estructura física, como funcional.

CAPÍTULO II

ANÁLISIS DE LA RED LAN

2.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la actualidad³ existe una problemática que genera una serie de necesidades y requerimientos, tanto para los alumnos como para el personal de la ENAH, dado que los edificios de *Postgrado* y de la *Biblioteca* se encuentran en un estado deficiente en materia de interconectividad informática (a excepción del departamento de informática, la sala de cómputo, medios audiovisuales y Apoyo Académico que se encuentran alojados en el segundo nivel de éste último edificio), lo que ocasiona que se demoren muchos de los procesos que se llevan a cabo en la ENAH, por ejemplo cito algunos a continuación:

- El proceso de búsqueda de libros en la biblioteca se lleva a cabo a través de fichas bibliográficas, lo que ocasiona pérdida de tiempo y filas de espera para los alumnos.
- El préstamo de libros se lleva a cabo de manera manual, es decir, se tiene un registro en un librito y se retiene la credencial del alumno.
- En el área de Postgrado existen sólo 3 impresoras para todos los investigadores y administrativos, pocos son los que están conectados a ellas y de manera informal a través de un Hub, por lo que no todos pueden imprimir directamente a la impresora.

Por consiguiente, para desempeñar adecuadamente sus funciones generales y agilizar los procesos se requiere una infraestructura informática con tecnología de vanguardia en el ámbito de las telecomunicaciones.

³ En el año 2004 antes de la remodelación de la Red.

2.2 SITUACIÓN ACTUAL

En esta parte se hace referencia a la situación en la que se encontraban los edificios antes de que se llevara a cabo el proyecto de remodelación de la red.

2.2.1 Biblioteca

Como se mencionó en el primer capítulo, el edificio de la biblioteca cuenta con dos niveles, siendo el primer nivel (planta baja) el más afectado ya que casi no se cuenta con nodos de red o los pocos existentes están de forma provisional.

- **Planta baja**

En el área de préstamo se encuentran 7 cables UTP cat. 5, tendidos al piso, sin canalización o entubación, conectado a un solo concentrador principal (ver fig. 3), por lo que no se considera parte del cableado estructurado.

No hay Panel de Parcheo, por tanto, los equipos están conectados directamente al concentrador, por esta razón el cableado no es viable y además es utilizado para voz y datos.

Debido a su infraestructura actual existen diferentes fallas en la red, como la pérdida de comunicación o daño físico a los equipos de cómputo debido a tirones, que en algunas situaciones llega a dañar la tarjeta de red de los equipos.

Del otro lado del edificio, en el área de Procesos Técnicos y jefatura de la biblioteca se cuenta con una red aislada que alberga 12 nodos, estos conectados a un Switch de 16 puertos. Esta pequeña red sí cuenta con canaletas y tomas de telecomunicaciones que están compuestas por Jacks RJ-45 categoría 5e y face plates o placas sencillas y dobles, las cuales se instalaron en cajas plásticas para montaje en pared.



Figura 3. Nodos de red en el área de préstamo, conectados a un Hub 3Com.

Planta alta

En la planta alta del edificio se encuentran 3 IDF's y 1 MDF distribuidos de la siguiente manera:

IDFS

El primer IDF se encuentra en Medios Audiovisuales, el segundo en la Subdirección de Extensión Académica y el tercer está ubicado en la Sala de Cómputo. Éstos actualmente funcionan correctamente brindando diversos servicios de red a las diferentes áreas.

MDF

Existe un distribuidor principal de datos o MDF que se encuentra en un cuarto especial llamado Site (cuarto de telecomunicaciones) y concentra a los 3 IDF's del edificio, así como a los puntos de red que se encuentran en el departamento de Informática.

El MDF está conformado por un Rack metálico con dimensiones estándares de unidades de 7 pies de altura y 19 pulgadas de ancho, en él se albergan equipos de telecomunicaciones como son Switches y elementos de enlaces Backbone (cableado principal) con cable FTP.

Todo este tendido de red se encuentra funcionando en óptimas condiciones.

Para más detalles referentes a la ubicación física de los nodos de red existentes en las plantas baja y alta del edificio, refiérase a los planos 1 y 2.

2.2.2 Postgrado

La red con la que se cuenta actualmente dentro del edificio de Postgrado resulta sumamente obsoleta, debido a las condiciones en que se encuentra la misma.

En dicha red sólo se encuentran funcionando algunos nodos conectados de forma provisional y la gran mayoría están desconectados o no se encuentran localizados, dejando con esto nula la posibilidad de interconectar más dispositivos a la red.

Otro problema es que no existe un Rack de comunicaciones con paneles de parcheo para esta área, únicamente se cuenta con un sólo Switch conectado directamente a los dispositivos de red, trayendo como consecuencia que no exista un correcto registro ni ubicación de los nodos existentes en esta área.

Debido a las condiciones en las que se encuentra este edificio, a mi parecer no existe red de datos en tal edificio.

2.2.3 Principal

El edificio principal cuenta con una red LAN de 70 nodos aproximadamente, en un estado aceptable. Todos ellos llegan a un Rack de comunicaciones (IDF), el cual se encuentra en el área de servicios escolares. Este edificio no presenta problemas o requerimientos de nodos de red, sin embargo, no está interconectado con los otros edificios.

2.3 PROBLEMÁTICA

Habitualmente el Administrador de la red supervisa los dispositivos de la red ubicados en los edificios de Postgrado y de la Biblioteca para su correcto funcionamiento, sin embargo, no es suficiente porque se presentan problemas con frecuencia (ver fig. 4), los cuales se encuentran fuera de su alcance, lo que trae como consecuencia que sea urgente realizar la instalación de una nueva red en Postgrado y actualizar la red de la Biblioteca, cubriendo todas las necesidades de los usuarios y del mismo Administrador de red.

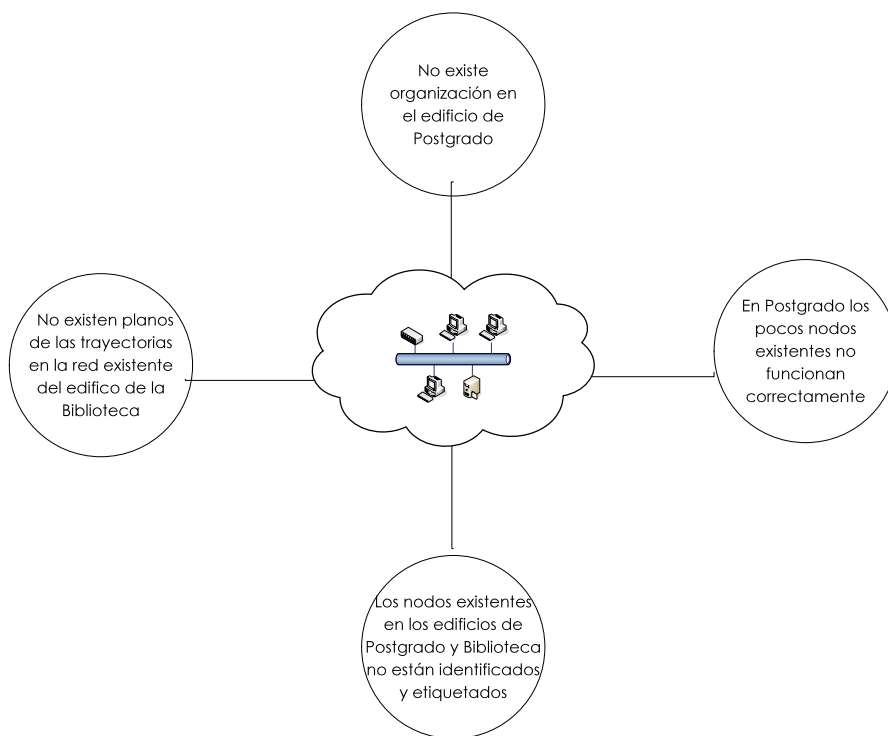


Figura 4. Problemas de red

2.4 DESCRIPCIÓN DE PLANOS

A continuación se muestran los planos del edificio de Postgrado y de la Biblioteca donde se muestra tal y como se encontraba la Red LAN antes de realizar su remodelación.

2.4.1 Plano 1 edificio de la Biblioteca, planta baja

19 nodos existentes, de los cuales 7 pertenecientes al área de préstamo están en condiciones desfavorables.

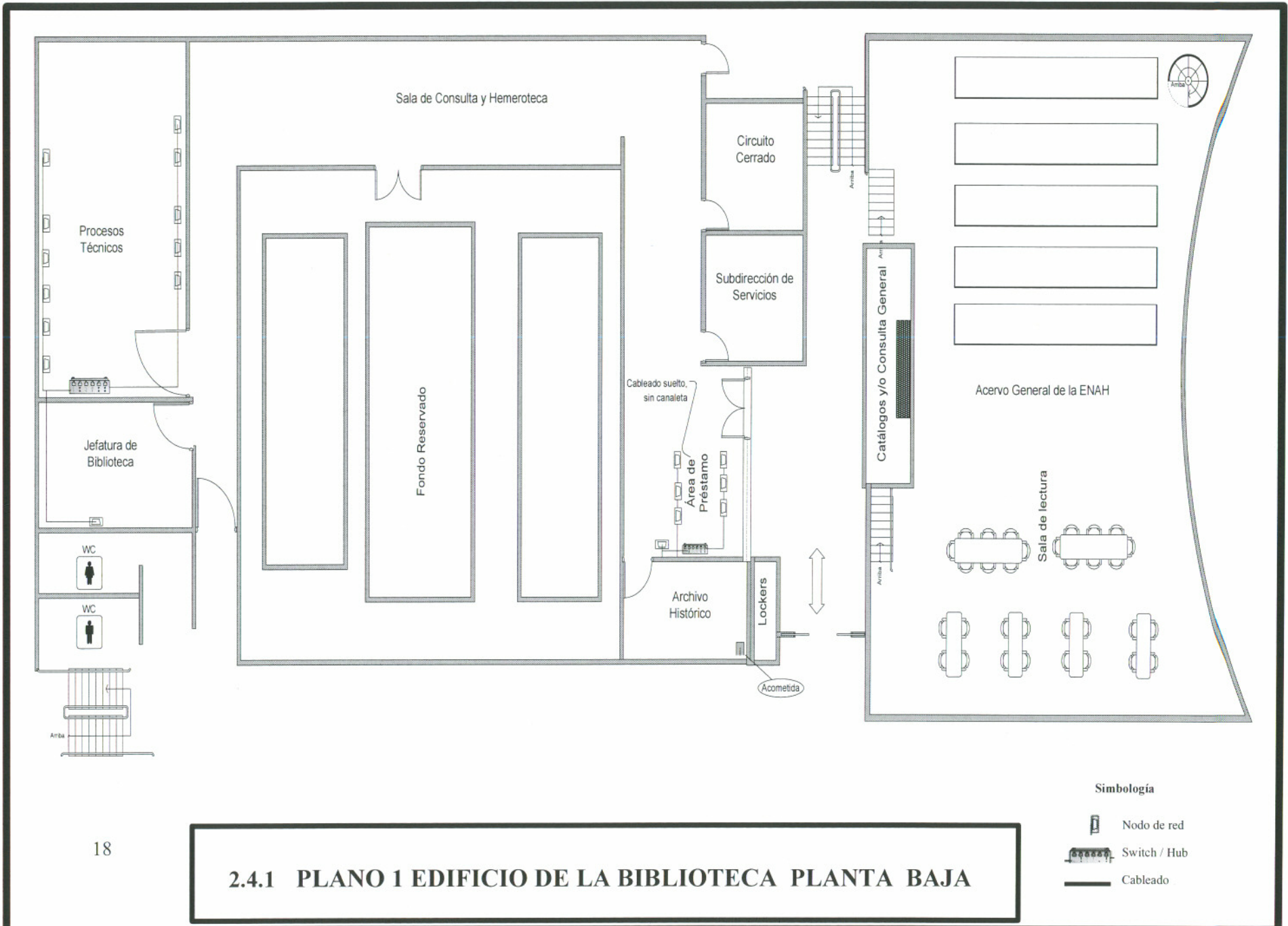
2.4.2 Plano 2 edificio de la Biblioteca, planta alta

69 nodos existentes, todos en buen estado y de manera definitiva. El único problema es que estos nodos no están identificados y etiquetados.

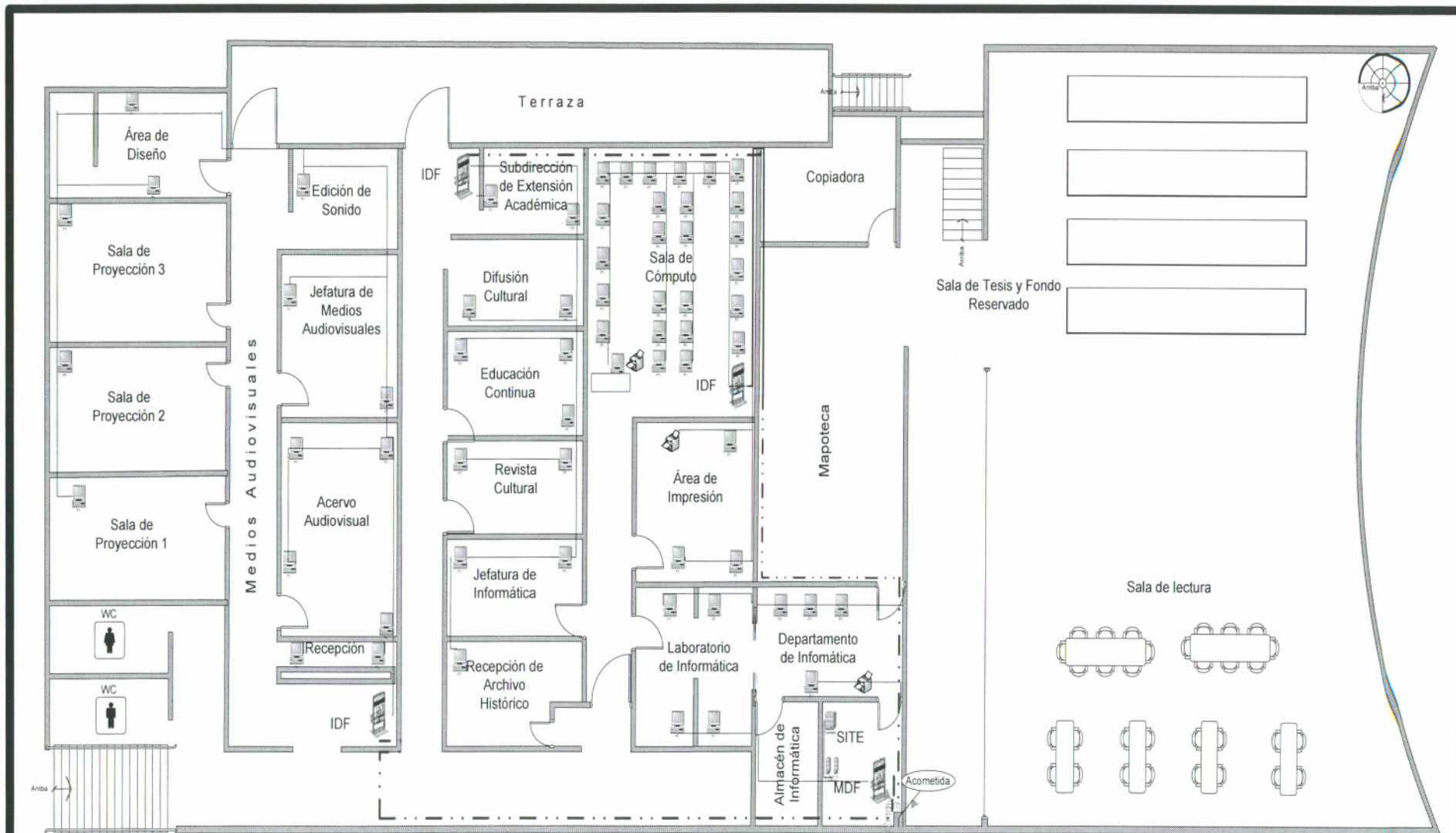
2.4.3 Plano 3 edificio de Postgrado, planta baja

En este edificio solo hay cables enredados y en pésimas condiciones, los cuales no forman ni siquiera parte de un cableado estructurado. Son sólo algunas implementaciones de red temporales para algunos cubículos, que en algunos casos ya ni funcionan. Por tal motivo no se muestran nodos de red en los planos, ya que ni siquiera se tomarán en cuenta para el diseño de una nueva red en este edificio.

Se muestra el plano para dar a conocer la estructura física interna del edificio, donde se pretende una instalación de red nueva.






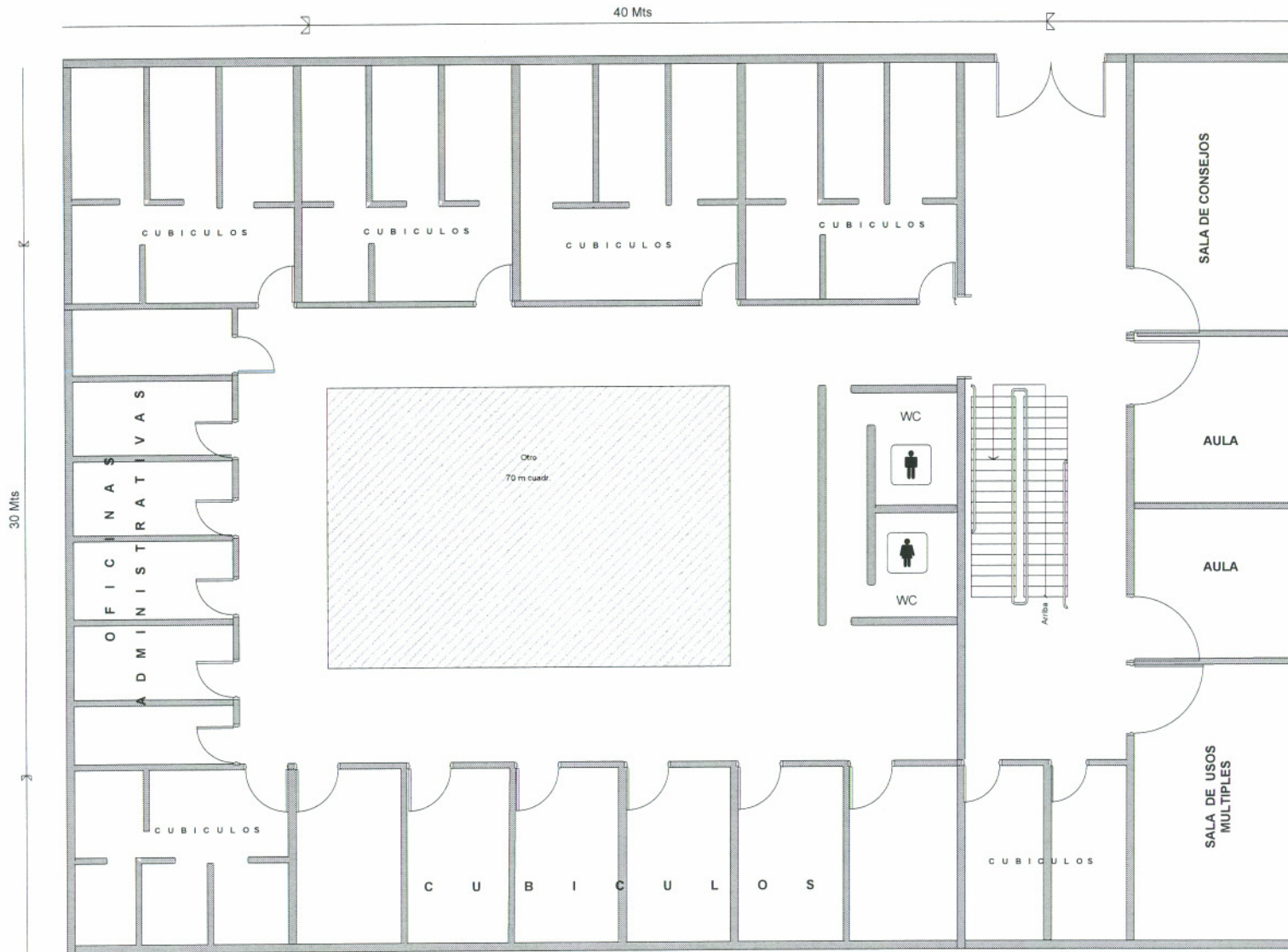
2.4.1 PLANO 1 EDIFICIO DE LA BIBLIOTECA PLANTA BAJA



2.4.2 PLANO 2 EDIFICIO DE LA BIBLIOTECA PLANTA ALTA

Simbología

-  PC en red
-  Rack
-  Backbone



2.4.3 PLANO 3 EDIFICIO DE POSTGRADO

2.5 NECESIDADES ESPECÍFICAS DE LOS EDIFICIOS

En seguida se mencionan los requerimientos de red específicos de cada edificio.

2.5.1 Biblioteca

En este edificio se requieren más nodos adicionales de los ya existentes como se muestra a continuación:

- **Planta baja**

- ⇒ En la Sala de Consulta y Hemeroteca son necesarios por lo menos 3 nodos de red para consulta del catálogo que se generará en el área de Procesos Técnicos.
- ⇒ Los 7 puntos de red que se encuentran temporalmente en el área de préstamo requieren ser cableados conforme a las normas del cableado estructurado y a su vez que tengan comunicación a la base de datos de procesos técnicos para la administración de préstamos, devoluciones, penalizaciones y multas, relacionado con los libros, tesis y mapas. El servidor que aloja la base de datos se encuentra ubicado físicamente en el área de servidores (SITE)
- ⇒ En el área de consulta general se requieren 4 puntos de red para estar enlazados a la recién creada, "Base de Datos" de Procesos Técnicos y realizar las búsquedas bibliográficas más rápidas y así reemplazar la búsqueda en los catálogos (fichas bibliográficas).
- ⇒ Se requieren 2 nodos de red en la Subdirección de la Biblioteca para la subdirectora y para su secretaria y 3 más en el área de Archivo Histórico para personal que labora en dicha área.
- ⇒ Por último, se requiere conectar al MDF la red aislada que alberga los 12 nodos ubicados en Procesos Técnicos y Jefatura de la Biblioteca.

- **Planta alta**

- ⇒ El área de tesis requieren 2 puntos de red que estén conectados a la misma base de datos de Procesos Técnicos.
- ⇒ En el área de Mapoteca se requieren 2 nodos de red para las dos personas que laboran en dicha área y sus computadoras aún no están conectadas en red.

2.5.2 Postgrado

- ⇒ En el edificio de Postgrado se requiere de una nueva red que satisfaga las necesidades de los docentes e investigadores, de por lo menos un nodo en cada cúbico.
- ⇒ Además de que existe la necesidad de comunicar el edificio de Postgrado con:
 - CONACIY
 - INAH
 - Antropológicas de la UNAM
- ⇒ Las coordinaciones de las maestrías y doctorado tienen la necesidad de enlazarse con el sistema de Control Escolar utilizado en el departamento de Servicios Escolares.
- ⇒ Se pretende tener acceso a Diccionarios electrónicos ubicados en un servidor local.
- ⇒ Se requiere comunicación entre el edificio de postgrado con el edificio principal y a su vez, mantener enlace con las oficinas centrales del INAH ubicadas en Liverpool Núm. 123, a través del uso de Internet.

2.5.3 Principal

La única necesidad existente para este edificio es que se requiere comunicar con los edificios de Postgrado y Biblioteca para agilizar los procesos que se llevan a cabo dentro de la ENAH. Un ejemplo primordial, es el servidor de bases de datos que se encuentra en Servicios Escolares y se pretende que esté en un lugar seguro como es el área de servidores, ubicado en el SITE del edificio de la Biblioteca.

RESÚMEN

Debido a la problemática existente en la red y del surgimiento de nuevas necesidades es necesario remodelar y finalizar la red LAN de la ENAH en los edificios de Postgrado y Biblioteca, interconectar el edificio Principal con los otros dos edificios, además de contar con un sistema integral de telecomunicación a través de cableado estructurado que permita el intercambio de información de datos entre los edificios. Este proyecto pretende reunir los conceptos de modernidad, *confiabilidad*, *eficacia* y *rapidez*.

Posibilitando:

- Dotar de servicios de telecomunicaciones contando con la infraestructura necesaria para crecimiento a mediano y largo plazo.
- Mejorar la calidad de los servicios de telecomunicaciones.
- Facilitar la labor de Administración y control de la Red.
- Minimizar los trabajos de mantenimiento de la Red.
- Facilitar la instalación de nuevos servicios (Internet, Intranet, bases de datos, videoconferencias).
- Habilitar la infraestructura de Red para integrarse a una WAN en etapas futuras.

CAPÍTULO III DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN

3.1 ASPECTOS A CONSIDERAR

Cabe destacar que el diseño de este proyecto se realiza con el objetivo de remodelar y ampliar la red existente, siguiendo los estándares del cableado estructurado.

La instalación de la red implica la toma de decisiones sobre diferentes aspectos: técnicos, económicos, lugar o áreas donde se va a realizar la instalación y tipo de cableado más adecuado entre otros, donde principalmente sea un proyecto ideológico, continuo y con la finalidad de estandarizar toda la red LAN de la ENAH.

3.1.1 Aspecto técnico: Se cuenta con personal capacitado y con conocimientos en el ámbito de las telecomunicaciones, tanto en el nivel técnico como Profesional.

3.1.2 Aspecto económico: El área Administrativa asigna un presupuesto de aproximadamente \$70,000.00 para el material requerido en tal proyecto. Este presupuesto se asignó debido a un estudio del material requerido⁴ y un sondeo de mercado.

3.1.3 Áreas de trabajo: Todo el tendido del cable será a través de tubería o canaleta en las conexiones de punto a punto, entre el panel de parcheo y las tomas de telecomunicaciones.

3.1.4 Tipo de cableado: El tipo de cable a utilizar en el tendido horizontal será UTP categoría 5e mejorado y en el tendido vertical o backbone será con cable FTP⁵ categoría 5e blindado. Ambos tipos de cable configurados con norma EIA/TIA 568B

⁴ El estudio detallado del material se omite en este trabajo debido a su alcance.

⁵ En el tendido del backbone se pretendía instalar fibra óptica, sin embargo el costo era elevado y sobrepasaba el presupuesto asignado.

Para garantizar la confiabilidad y el rendimiento a largo plazo de la red se propone tomar en cuenta los siguientes puntos:

- Brindar una solución completa de conectividad. Una solución óptima para lograr la conectividad de redes abarcando todos los sistemas que han sido diseñados para conectar, tender, administrar e identificar los cables en los sistemas de cableado estructurado.
- La implementación basada en estándares está diseñada para admitir tecnologías actuales y futuras, teniendo en cuenta el crecimiento futuro.
- La cantidad de cables instalados debe satisfacer necesidades futuras.

Los estándares son conjuntos de normas o procedimientos de uso generalizado, o que se especifican oficialmente, y que sirven como modelo de excelencia⁶.

3.2 PROPUESTA DE SOLUCIÓN

Tomando en cuenta la problemática existente y dando continuidad al proyecto actual (la red existente en la ENAH), se propone lo siguiente:

- 1.- Instalar los nodos de red adicionales en el edificio de la biblioteca, además de interconectar los faltantes al IDF o MDF según sea el caso.
- 2.- Construir una red de área local para el edificio de Postgrado especificada en el estándar de la IEEE número 802.3, llamada comúnmente Ethernet.
- 3.- Interconectar el edificio Principal con el de Postgrado y Biblioteca, generando una sola red llamada LAN (Red de Área Local).

Las especificaciones de Ethernet admiten diferentes medios, anchos de banda y demás se implementará la especificación 802.3u que es 100Base-T, que se refiere a una transmisión sobre UTP "Categoría 5e" a una velocidad de 100 Mhz con topología en estrella.

6 DIANE TEARE, CREACION DE REDES CISCO ESCALABLES, PRENTICE HALL

3.2.1 Red en la Biblioteca

Para realizar la propuesta de solución se tomaron en cuenta los puntos de vista de las personas que trabajan en el área de la biblioteca. Se tomó como experiencia base el anteproyecto inicial y sus puntos rescatables.

La propuesta de solución consiste en la reestructuración, expansión e identificación de los nodos de la red existente en el edificio, por tanto, el proyecto para el diseño e implementación de la red es el siguiente:

El edificio de la Biblioteca albergará una *ampliación* de red de datos basada en Ethernet 10/100 baseT conformada por 23 nuevos puntos de red aproximadamente, más los 12 nodos ya existentes en la planta baja en el área de Procesos Técnicos y los 69 en la planta alta. Éstos se organizan de la siguiente manera:

Planta Baja 19 + 12 existentes

Planta Alta 4 + 69 existentes

Planta baja

- ⇒ Se reinstalará de manera formal los 7 nodos de red que se encuentran en el área de préstamo, además se removerá el Hub existente. Estos nodos se conectarán al panel de parcheo del MDF situado en la planta alta del edificio en el SITE (cuarto de telecomunicaciones).
- ⇒ En lo concerniente a los nodos que faltan en el área de Sala de Consulta (2), Hemeroteca (1) y la Subdirección de Biblioteca (2), la conexión de éstos se llevará a cabo con, canaleta delgada partiendo del MDF pasando por la acometida que está en el área de Archivo Histórico hasta a la Subdirección de Servicios y el área de cámaras (circuito cerrado) hasta llegar a la Sala de Consulta y a la Hemeroteca.
- ⇒ En el área de Consulta General se instalarán 4 nodos de red que llegarán también al MDF.
- ⇒ Se agregarán los 3 nodos solicitados para el Archivo Histórico, que a la vez también se conectarán al MDF.
- ⇒ Por último, la red ubicada en el área de Procesos Técnicos se enlazará con el MDF.

Para tener una idea más clara acerca de la futura ubicación de los nuevos nodos de red en las diferentes áreas, es necesario echar un vistazo a los planos 1 y 2 de la Biblioteca (Página 18 y 19).

Planta alta

- ⇒ Para los nodos que corresponden a la Mapoteca, el área de Tesis y Fondo Reservado, se planea instalar 4 nodos los cuales 2 son para el área de Mapoteca y los otros 2 para Tesis y Fondo Reservado. Los 4 nodos llegaran directamente al MDF; se instalarán a través de las paredes por medio de canaleta y por la parte del plafón que únicamente atravesará el cable por dentro del mismo, todo esto se hará con cable FTP blindado debido a los problemas de interferencia magnética de la instalación eléctrica.

3.2.2 Red en Postgrado

La parte importante de este edificio es el primer nivel (planta baja), ya que en él se albergan los cubículos de los investigadores y las coordinaciones de Postgrado (ver plano 3 del edificio de Postgrado, página 20) es decir, donde existen equipos de cómputo. La situación actual en la que se encuentra la red es totalmente obsoleta e inadecuada para desempeñar funciones profesionales dentro del edificio de postgrado. Por tal motivo, para satisfacer los requerimientos y las condiciones de trabajo actuales aquí se presenta la siguiente propuesta:

Se pretende cablear en su totalidad el nivel del edificio, es decir, crear una nueva red Ethernet 100BaseT con un total de 34 Nodos de red, cubriendo 17 cubículos de investigadores y 6 oficinas pertenecientes a las coordinaciones de Postgrado.

Todo el tendido del cable pasará por tubería galvanizada de 2" previamente instalada por el área de mantenimiento.

Así mismo en este nivel, se pretende implementar un Rack de comunicaciones (IDF) para esta área situado en una zona estratégica del edificio (ver plano 6), el cual interconectará al edificio en su totalidad con en MDF para establecer comunicación con los edificios de la Biblioteca y Principal, además de permitir el crecimiento de la red de Postgrado a largo o mediano plazo sin modificar la red actual.

3.2.3 Interconexión del edificio Principal

La conexión del edificio Principal con los otros dos edificios se hará por medio de cable FTP blindado llamado Backbone que va desde el IDF del edificio Principal hasta el MDF ubicado en el SITE del edificio de la Biblioteca.

Este tendido de cable pasará a través de tubería de 2" previamente instalada, cuya longitud aproximada es de 90 metros con bajadas y subidas.

3.3 JUSTIFICACIÓN TECNOLÓGICA

La propuesta de diseño de la red informática en los edificios de Postgrado, Biblioteca y Principal abarca los nuevos y más modernos patrones de diseño e implementación del estándar IEEE 802.3.

Características del estándar IEEE 802.3 Ethernet 100BaseT.

- Cable tipo par trenzado UTP Y FTP categoría 5e.
- Método de acceso CSMA/CD.
- Transmisión en banda base.
- Longitud del Switch a la estación: 100 metros.
- Cable con conectores RJ-45 (8 pins).
- Topología física: estrella.
- Velocidad de 100/150 Mbps por segundo (CSMA/CD).

Así mismo el diseño propuesto para la realización de este proyecto permite incorporar los servicios propios del concepto de cableado estructurado, normas de diseño e instalación del cableado: EIA/TIA- 568B (Norma de Cableado de Telecomunicaciones para edificios comerciales), EIA/TIA-569 (Norma de Vías y espacios de Telecomunicaciones para edificios comerciales) y EIT/TIA-606 (Norma de Administración para infraestructura de telecomunicaciones en edificios comerciales).

Concentrando todos los nodos en cuartos de comunicación llamados "Site", en el cual se alojaran los Rack de comunicaciones y paneles de parcheo; para cubrir ampliamente las necesidades actuales y futuras, que requiere un gran ancho de banda para soportar las aplicaciones de la institución.

3.4 CABLEADO

La red de cableado estructurado integra principalmente el cableado horizontal (por cada piso) y cableado vertical (entre piso y piso o entre edificios), dentro de los cuales es necesario identificar a los distribuidores intermedios de datos (IDF) y los distribuidores principales de datos (MDF).

La figura No 5, muestra el diseño general de la red de datos estructurada tomando en cuenta el cableado horizontal y el cableado vertical.

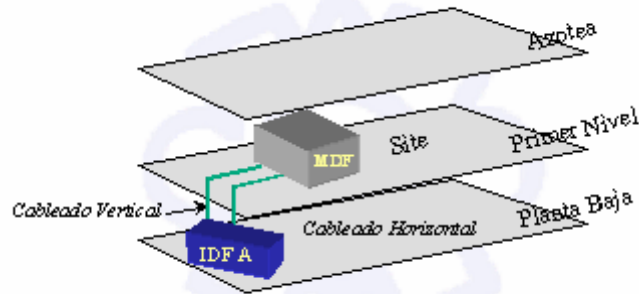


Fig. 5 Red de cableado horizontal y vertical

El cableado horizontal está formado por las conexiones dirigidas desde cada computadora hasta los distribuidores intermedios (IDF) o distribuidores principales (MDF).

El cableado vertical también llamado backbone, está formado por las conexiones de 2 o más Racks de comunicaciones IDF – IDF o IDF – MDF (ver figura 6).

3.5 CONFIGURACIÓN DE CONECTIVIDAD

A continuación se muestra el diagrama de la interconexión de los edificios a través del backbone, es decir, la configuración de la conexión entre los IDF de los edificios Principal y Postgrado y el MDF de la Biblioteca.

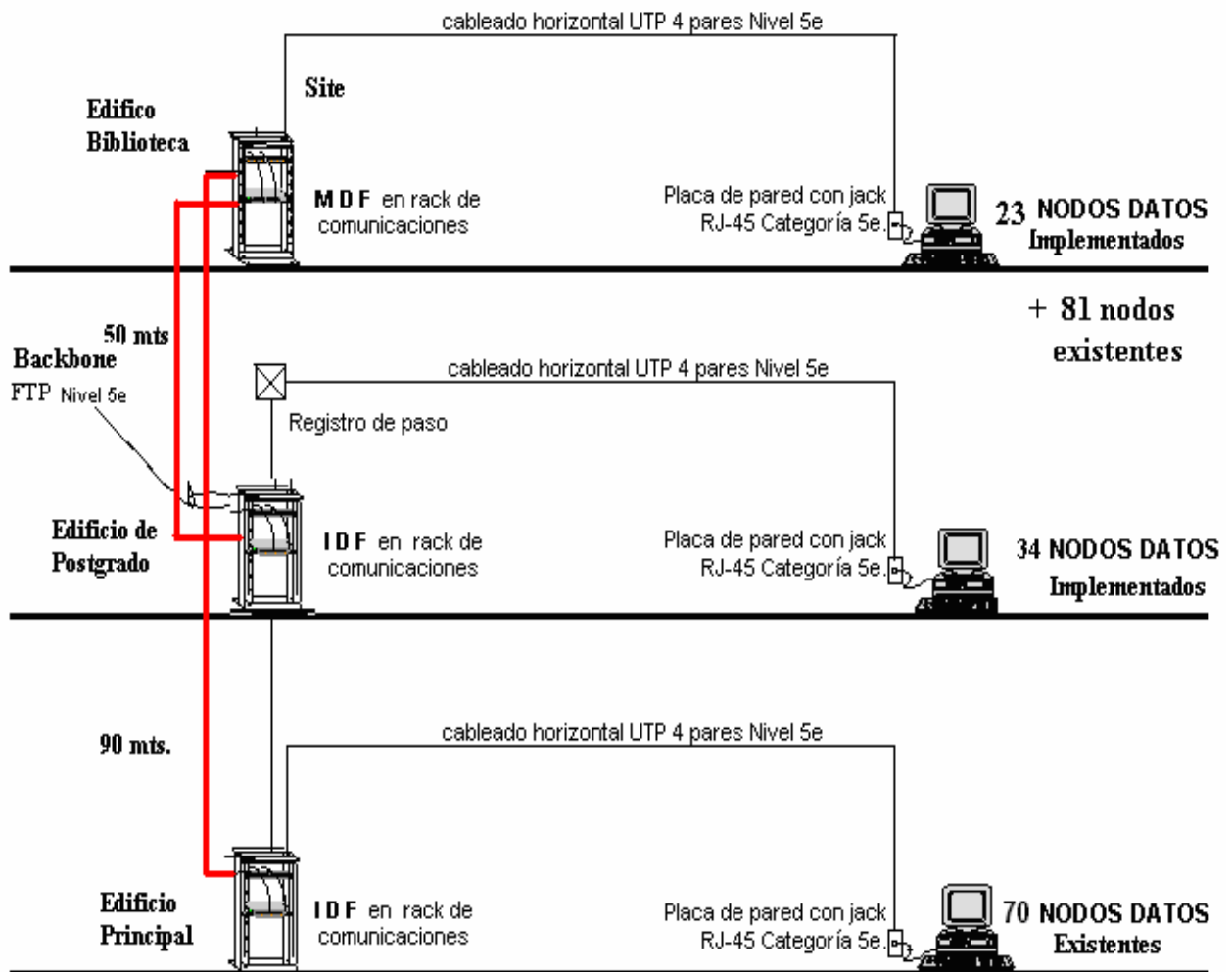


Fig. 6 Configuración de conectividad entre edificios

3.6 IMPLEMENTACIÓN DE LOS COMPONENTES DEL CABLEADO ESTRUCTURADO

La implementación del proyecto se llevo a cabo tomando como base los componentes de un sistema de Cableado Estructurado, los cuales son:

3.6.1 Tuberías⁷:

La infraestructura de los conductos para el cableado se complementa con tubería metálica aprobada por la norma 569 de la EIA/TIA, conduit galvanizada de pared gruesa para exteriores y de pared delgada en interiores y de PVC tipo pesado para exteriores, del diámetro requerido para las distintas trayectorias de cables.

3.6.2. Canaletas⁷:

Se utilizaron canaletas y accesorios diseñadas para el ruteo y protección de los cables, elaboradas en PVC resistente a altos impactos, color blanco oficina, que cumplen con la norma UL 94V-0 de baja flamabilidad y auto-extinguible, que cumplen con la norma EIA/TIA 569. Se utilizaron cajas de contactos para canaleta color blanco oficina.

3.6.3 Cableado Vertical (Backbone)

Entre los edificios se instaló un backbone formado por Switches 3Com de la familia 4200 capa 3 con enlaces a Gigabit Ethernet, soportado 100% por el cableado que se implementó, el cual es conducido por canalización de tubo de PVC y su trayectoria es por planta externa entre el MDF ubicado en la planta alta del edificio de la Biblioteca, a un costado del Departamento de Informática y los IDF's principales ubicados en la planta baja del edificio Principal y en el primer nivel del edificio de Postgrado.

3.6.4 Cableado Horizontal

El cableado horizontal se extiende hasta cada una de las tomas sencillas o dobles de telecomunicaciones, localizados en las áreas de trabajo de las diversas oficinas y cubículos de la Biblioteca y Postgrado, desde el panel de parcheo instalados en el MDF y/o IDF.

El Subsistema de Cableado Horizontal cuenta con una Topología tipo Estrella, por lo cual cada nodo de telecomunicaciones se conecta a un panel de parcheo, mediante cables UTP que cumplen con las normas EIA/TIA 568B, EIA/TIA 569.

Para mayor confiabilidad en el subsistema de cableado horizontal, las conexiones son de punto a punto entre el panel de parcheo y las tomas de telecomunicaciones.

⁷ Se omite el proceso de instalación de tuberías y canaletas debido a que esto lo realizó el área de mantenimiento de la ENAH, bajo supervisión del personal del departamento de Informática.

El cableado se tendió dentro de los conductos que para tal efecto fueron instalados, siendo necesario complementar estos conductos con tubería conduit galvanizada y canaleta plástica, ya que algunos no existían.

La distancia máxima del cable UTP horizontal entre el panel de parcheo y la toma de telecomunicaciones fue menor a 90 metros.

Para la correcta instalación del sistema de cableado se utilizaron las herramientas y dispositivos de medición necesarios, además de suministrar la tornillería y material misceláneo que es requerido durante el proceso de Instalación.

3.6.5 Área de Trabajo

Las tomas de telecomunicaciones están compuestas por Jacks RJ-45 categoría 5e y face plates o placas sencillas o dobles, las cuales se instalaron en cajas metálicas de empotrar y cajas plásticas de sobreponer en pared. Todas las tomas de telecomunicaciones se instalaron en paredes perimetrales.

3.6.6 Subsistema de Administración

En el edificio de Postgrado se instaló un rack metálico (ver figura 7) para montaje en piso de 7 pies de alto x 19 pulgadas de ancho, para el IDF que a su vez se interconectará con el rack principal MDF. En dicho rack se instaló un panel de parcheo de 19 pulgadas de ancho, con capacidad de 48 puertos RJ-45, de 8 posiciones, configuración 568B en circuito impreso, en categoría 5e, terminado en aleación ligera de aluminio en color negro, compatibles con el cable UTP categoría 5e y el equipo de comunicación.

Todos los cables, tomas de telecomunicaciones y paneles de parcheo se identificaron y etiquetaron para facilitar la operación -administración y mantenimiento de la red según marca la norma TIA/EIA 606-. Las etiquetas son plásticas con un pegamento de alta adherencia, en tamaños adecuados que indican el número de identificación y con logotipo de PC para diferenciar el tipo de servicio (datos).

3.6.7 Cordones de Parcheo

Para las conexiones entre los paneles de parcheo hacia los switches, fueron entregados cordones de parcheo de fábrica con cables UTP categoría 5e de 4 pares trenzados calibre 24 AWG, con dos conectores tipo plug RJ-45 de 8 posiciones de alta velocidad y calidad, uno en cada extremo de 4 pies de longitud. TIA/EIA 569.

3.6.8 Equipo de comunicación

Se instalaron 4 Switches capa 3 de 24 puertos 10/100 base TX, con normas de ejecución con fast IP 16mbps snooping IEEE 822 1D (Incorporando 802 IP priorización y IEEE 802 IQ estándares basados en VLANs). Estándares basados en control de flujo para maximizar la ejecución y minimizar paquetes perdidos bajo carga pesada en la red. Detección automática de operación de Full Duplex. Con autosensibilidad en todos los puertos para ajuste automático a la velocidad de los dispositivos agregados. Monitoreo basado en página Web y cable para conectar en cascada. Dos de ellos se instalaron en el IDF perteneciente al edificio de Postgrado y dos en el MDF de la biblioteca.

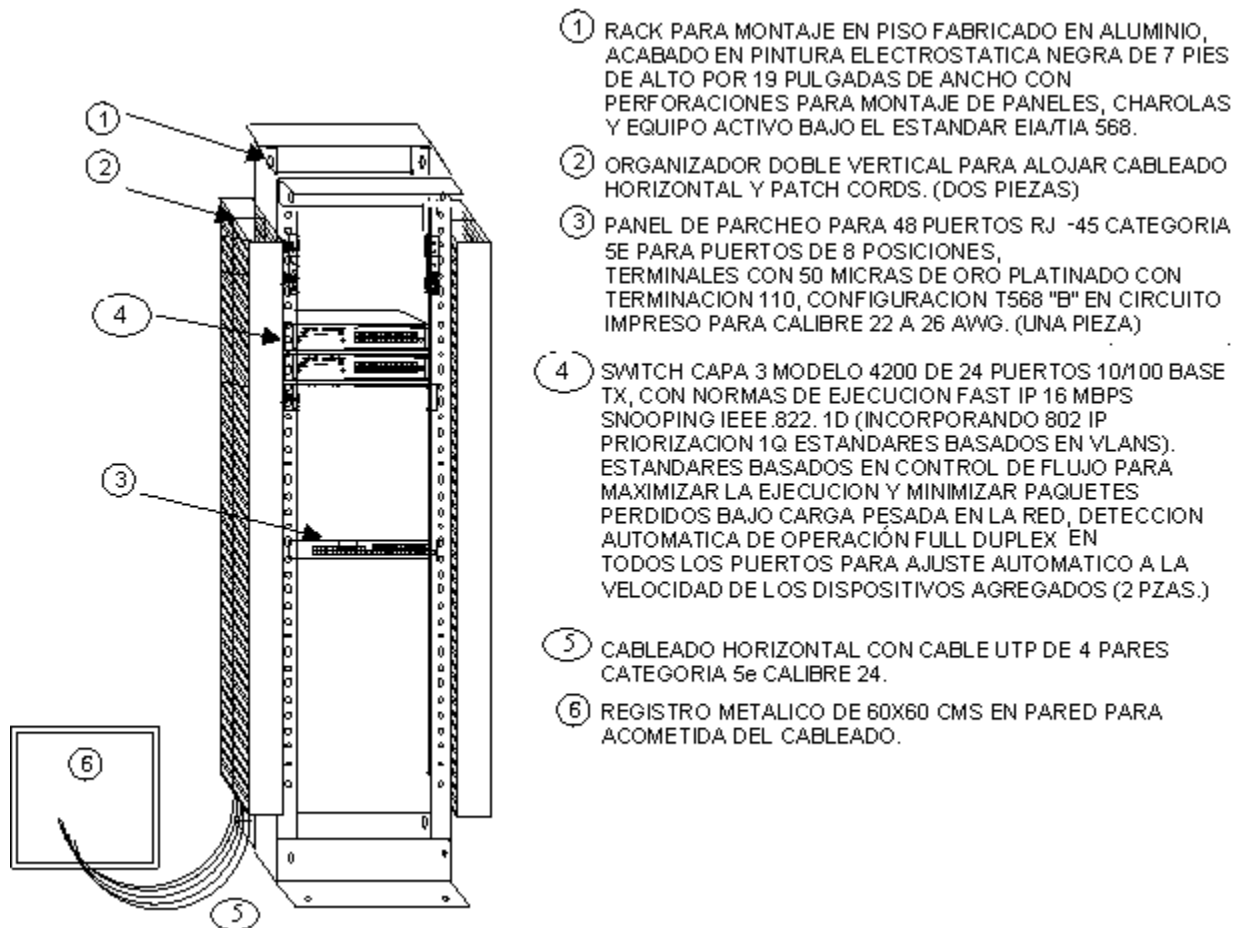


Fig. 7 Configuración del Rack instalado en el edificio de Postgrado

3.7 PRUEBAS DE DESEMPEÑO

Al finalizar la instalación del Sistema de Cableado Estructurado, se aplicaron las Pruebas de Desempeño de cada nodo de la red, de extremo a extremo. Debido a que no se contó con un escáner, las pruebas se realizaron con un tester, analizador de cableado para determinar si no se interrumpía la comunicación y finalizando la prueba con la conexión de una computadora portátil en cada uno de los nodos de red instalados para ver si existía conexión y comunicación con otras computadoras unidas a la red. Los resultados fueron satisfactorios, no se presentó ningún error de comunicación.

3.8 PLANOS DEFINITIVOS DE LA RED DE DATOS

En seguida se presentan los planos definitivos del edificio de la Biblioteca y Postgrado, donde se muestra la terminación del proyecto de Remodelación de la red LAN en la ENAH.

3.8.1 Plano 4 edificio de la Biblioteca, planta baja

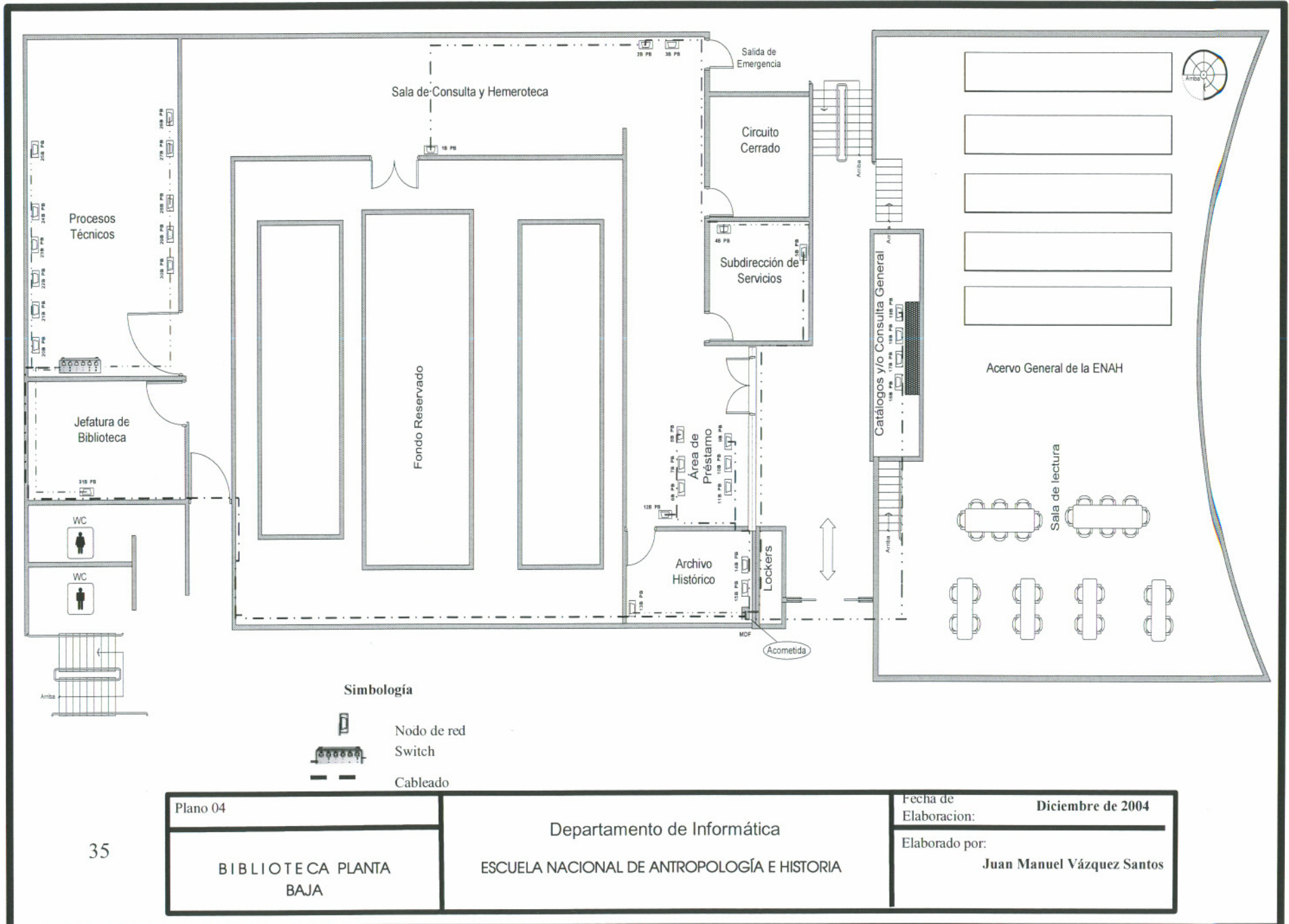
12 nodos de datos existentes más 19 implementados, dando un total de 31 nodos en la planta baja (ver plano 04).

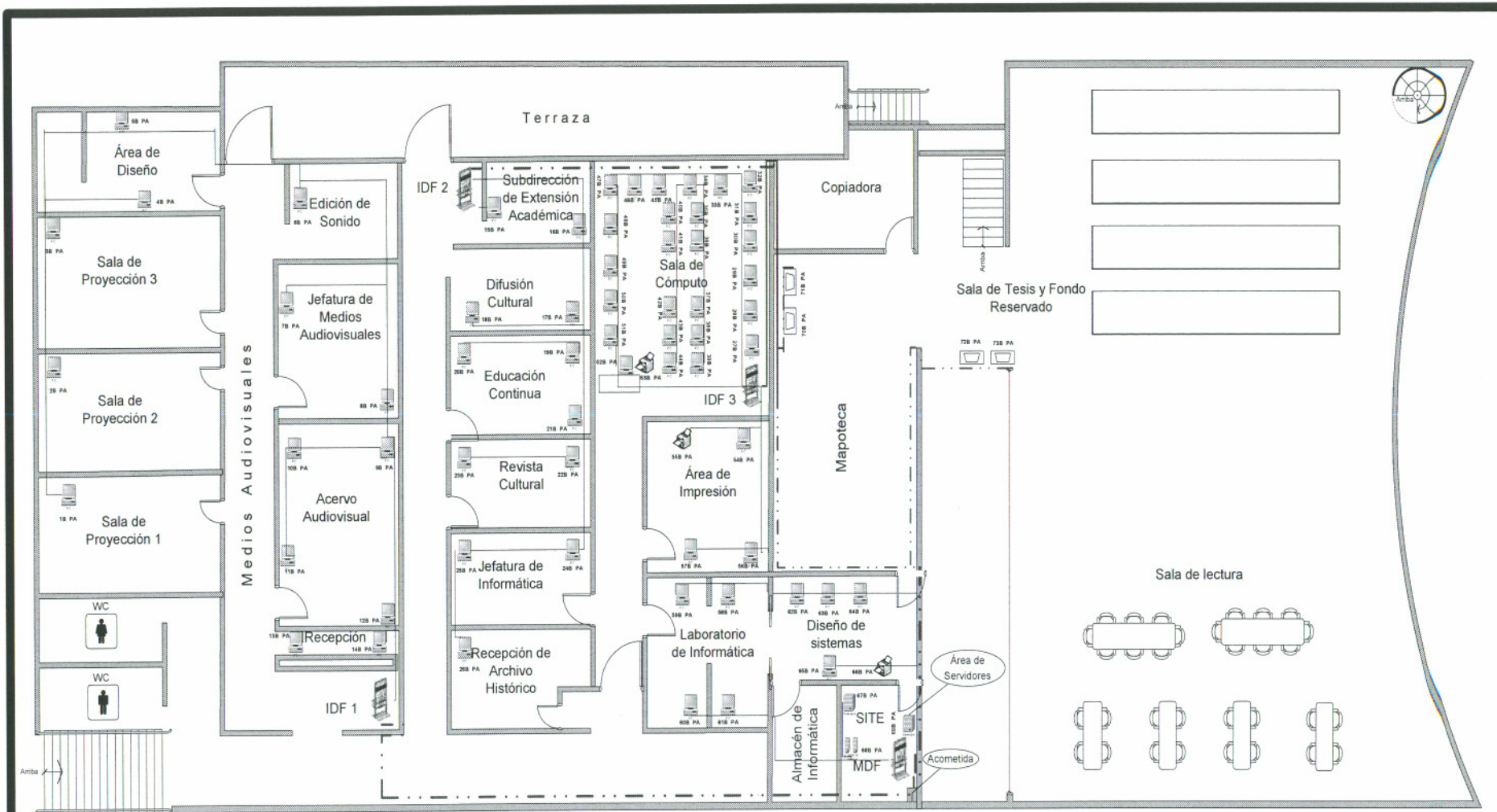
3.8.2 Plano 5 edificio de la Biblioteca, planta alta

69 nodos de datos existentes más 4 implementados, dando un total de 73 nodos en la planta alta (ver plano 05).





3.8.3 Plano 6 edificio de Postgrado, planta baja

34 nodos de datos implementados (ver plano 06).





Simbología

-  Rack
-  PC en red
-  Nodo de red adicional
-  Backbone

36 BIBLIOTECA PLANTA ALTA	Plano 05 Departamento de Informática	Fecha de Elaboración: Diciembre de 2004
	ESCUELA NACIONAL DE ANTROPOLOGÍA E HISTORIA	Elaborado por: Juan Manuel Vázquez Santos



Simbología



Nodo de red instalado



Rack



Cableado

Plano 06	Departamento de Informática	Fecha de Elaboración:	Diciembre de 2004
POSTGRADO PLANTA ALTA		ESCUELA NACIONAL DE ANTROPOLOGÍA E HISTORIA	Elaborado por:

3.9 ETIQUETADO DE LOS NODOS DE DATOS.

Las siguientes tablas indican la ubicación exacta de los nodos de datos.

Esta relación de nodos facilitará la administración de la red y aún más cuando surja algún problema en el cableado será más fácil identificar la falla, ya que se etiquetaron todos los nodos de red de extremo a extremo, con una clave que indica el número de nodo, el edificio y el piso.

Por ejemplo, el nodo 1B – PA indica que es el nodo *uno* colocado en la *Biblioteca*, en la *planta alta*, situado en la *sala de proyección 1*.

Así, en el rack de comunicaciones (IDF 1) el nodo 1B – PA está, en el *puerto 1 del panel de parcheo* y a su vez conectado al *puerto 1 del switch*.

EDIFICIO DE BIBLIOTECA PLANTA ALTA Y BAJA

IDF 1 PANEL DE PARCHEO	IDF 1 SWITCH (PUERTO)	NODO / ETIQUETA	No. PLANO	UBICACIÓN
1	1	1B - PA	ENAH 05	SALA DE PROYECCIÓN 1
2	2	2B - PA	ENAH 05	SALA DE PROYECCIÓN 2
3	3	3B - PA	ENAH 05	SALA DE PROYECCIÓN 3
4	4	4B - PA	ENAH 05	ÁREA DE DISEÑO
5	5	5B - PA	ENAH 05	ÁREA DE DISEÑO
6	6	6B - PA	ENAH 05	EDICIÓN DE SONIDO
7	7	7B - PA	ENAH 05	JEFATURA DE MEDIOS AUDIOVISUALES
8	8	8B - PA	ENAH 05	JEFATURA DE MEDIOS AUDIOVISUALES
9	9	9B - PA	ENAH 05	ACERVO AUDIOVISUAL
10	10	10B - PA	ENAH 05	ACERVO AUDIOVISUAL
11	11	11B - PA	ENAH 05	ACERVO AUDIOVISUAL
12	12	12B - PA	ENAH 05	ACERVO AUDIOVISUAL
13	13	13B - PA	ENAH 05	RECEPCIOÓN DE AUDIOVISUAL
14	14	14B - PA	ENAH 05	RECEPCIOÓN DE AUDIOVISUAL
15	15	LIBRE		
16	16	LIBRE		
17	17	LIBRE		
18	18	LIBRE		
19	19	LIBRE		
20	20	LIBRE		
21	21	LIBRE		
22	22	LIBRE		
23	23	LIBRE		
24	24	CASCADA DE IDF 1 A MDF		

IDF 2 PANEL DE PARCHEO	IDF 2 SWITCH (PUERTO)	NODO / ETIQUETA	No. PLANO	UBICACIÓN
1	1	15B - PA	ENAH 05	SUB. DE EXTENCIÓN ACADEMICA
2	2	16B - PA	ENAH 05	SUB. DE EXTENCIÓN ACADEMICA
3	3	17B - PA	ENAH 05	DIFUSIÓN CULTURAL
4	4	18B - PA	ENAH 05	DIFUSIÓN CULTURAL
5	5	19B - PA	ENAH 05	EDUCACIÓN CONTINUA
6	6	20B - PA	ENAH 05	EDUCACIÓN CONTINUA
7	7	21B - PA	ENAH 05	EDUCACIÓN CONTINUA
8	8	22B - PA	ENAH 05	REVISTA CULTURAL
9	9	23B - PA	ENAH 05	REVISTA CULTURAL
10	10	24B - PA	ENAH 05	JEFATURA DE INFORMÁTICA
11	11	25B - PA	ENAH 05	JEFATURA DE INFORMÁTICA
12	12	26B - PA	ENAH 05	RECEPCIÓN DE ARCHIVO HISTÓRICO
13	13	LIBRE		
14	14	LIBRE		
15	15	LIBRE		
16	16	LIBRE		
17	17	LIBRE		
18	18	LIBRE		
19	19	LIBRE		
20	20	LIBRE		
21	21	LIBRE		
22	22	LIBRE		
23	23	LIBRE		
24	24			CASCADA DE IDF 2 A MDF

IDF 3 PANEL DE PARCHEO	IDF 3 SWITCH 1 (PUERTO)	NODO / ETIQUETA	No. PLANO	UBICACIÓN
1	1	27B - PA	ENAH 05	SALA DE CÓMPUTO
2	2	28B - PA	ENAH 05	SALA DE CÓMPUTO
3	3	29B - PA	ENAH 05	SALA DE CÓMPUTO
4	4	30B - PA	ENAH 05	SALA DE CÓMPUTO
5	5	31B - PA	ENAH 05	SALA DE CÓMPUTO
6	6	32B - PA	ENAH 05	SALA DE CÓMPUTO
7	7	33B - PA	ENAH 05	SALA DE CÓMPUTO
8	8	34B - PA	ENAH 05	SALA DE CÓMPUTO
9	9	35B - PA	ENAH 05	SALA DE CÓMPUTO
10	10	36B - PA	ENAH 05	SALA DE CÓMPUTO
11	11	37B - PA	ENAH 05	SALA DE CÓMPUTO
12	12	38B - PA	ENAH 05	SALA DE CÓMPUTO
13	13	39B - PA	ENAH 05	SALA DE CÓMPUTO
14	14	40B - PA	ENAH 05	SALA DE CÓMPUTO
15	15	41B - PA	ENAH 05	SALA DE CÓMPUTO

16	16	42B - PA	ENAH 05	SALA DE CÓMPUTO
17	17	43B - PA	ENAH 05	SALA DE CÓMPUTO
18	18	44B - PA	ENAH 05	SALA DE CÓMPUTO
19	19	45B - PA	ENAH 05	SALA DE CÓMPUTO
20	20	46B - PA	ENAH 05	SALA DE CÓMPUTO
21	21	47B - PA	ENAH 05	SALA DE CÓMPUTO
22	22	48B - PA	ENAH 05	SALA DE CÓMPUTO
23	23	49B - PA	ENAH 05	SALA DE CÓMPUTO
24	24	CASCADA CON EL SWITCH 2 DEL IDF 1		
	SWITCH 2 (PUERTO)			
25	1	50B - PA	ENAH 05	SALA DE CÓMPUTO
26	2	51B - PA	ENAH 05	SALA DE CÓMPUTO
27	3	52B - PA	ENAH 05	SALA DE CÓMPUTO
28	4	53B - PA	ENAH 05	SALA DE CÓMPUTO
29	5	54B - PA	ENAH 05	ÁREA DE IMPRESIÓN
30	6	55B - PA	ENAH 05	ÁREA DE IMPRESIÓN
31	7	56B - PA	ENAH 05	ÁREA DE IMPRESIÓN
32	8	57B - PA	ENAH 05	ÁREA DE IMPRESIÓN
33	9	LIBRE		
34	10	LIBRE		
35	11	LIBRE		
36	12	LIBRE		
37	13	LIBRE		
38	14	LIBRE		
39	15	LIBRE		
40	16	LIBRE		
41	17	LIBRE		
42	18	LIBRE		
43	19	LIBRE		
44	20	LIBRE		
45	21	LIBRE		
46	22	LIBRE		
47	23	CASCADA CON EL SWITCH 1 DEL IDF 3		
48	24	CASCADA DE IDF 3 A MDF		
MDF PANEL DE PARCHEO	MDF SWITCH 1 (PUERTO)	NODO / ETIQUETA	No. PLANO	UBICACIÓN
1	1	58B - PA	ENAH 05	LABORATORIO DE INFORMÁTICA
2	2	59B - PA	ENAH 05	LABORATORIO DE INFORMÁTICA
3	3	60B - PA	ENAH 05	LABORATORIO DE INFORMÁTICA
4	4	61B - PA	ENAH 05	LABORATORIO DE INFORMÁTICA
5	5	62B - PA	ENAH 05	DESARROLLO DE SISTEMAS
6	6	63B - PA	ENAH 05	DESARROLLO DE SISTEMAS
7	7	64B - PA	ENAH 05	DESARROLLO DE SISTEMAS
8	8	65B - PA	ENAH 05	DESARROLLO DE SISTEMAS

9	9	66B - PA	ENAH 05	DESARROLLO DE SISTEMAS
10	10	67B - PA	ENAH 05	SITE (ÁREA DE SERVIDORES)
11	11	68B - PA	ENAH 05	SITE (ÁREA DE SERVIDORES)
12	12	69B - PA	ENAH 05	SITE (ÁREA DE SERVIDORES)
13	13	71B - PA	ENAH 05	MAPOTECA
14	14	72B - PA	ENAH 05	SALA DE TESIS
15	15	73B - PA	ENAH 05	FONDO RESERVADO
16	16	1B - PB	ENAH 05	HEMEROTECA
17	17	2B - PB	ENAH 05	SALA DE CONSULTA
18	18	3B - PB	ENAH 05	SALA DE CONSULTA
19	19	4B - PB	ENAH 05	SUBDIRECCIÓN DE SERVICIOS
20	20	5B - PB	ENAH 05	SUBDIRECCIÓN DE SERVICIOS
21	21	6B - PB	ENAH 05	ÁREA DE PRESTAMO
22	22	7B - PB	ENAH 05	ÁREA DE PRESTAMO
23	23	8B - PB	ENAH 04	ÁREA DE PRESTAMO
24	24	CASCADA CON EL SWITCH 2 DEL MDF		
	SWITCH 2 (PUERTO)			
25	1	9B - PB	ENAH 04	ÁREA DE PRESTAMO
26	2	10B -PB	ENAH 04	ÁREA DE PRESTAMO
27	3	11B -PB	ENAH 04	ÁREA DE PRESTAMO
28	4	12B -PB	ENAH 04	ÁREA DE PRESTAMO
29	5	13B -PB	ENAH 04	ARCHIVO HISTÓRICO
30	6	14B -PB	ENAH 04	ARCHIVO HISTÓRICO
31	7	15B -PB	ENAH 04	ARCHIVO HISTÓRICO
32	8	16B -PB	ENAH 04	CATÁLOGO Y CONSULTA GENERAL
33	9	17B -PB	ENAH 04	CATÁLOGO Y CONSULTA GENERAL
34	10	18B -PB	ENAH 04	CATÁLOGO Y CONSULTA GENERAL
35	11	19B -PB	ENAH 04	CATÁLOGO Y CONSULTA GENERAL
36	12	LIBRE		
37	13	LIBRE		
38	14	LIBRE		
39	15	LIBRE		
40	16	LIBRE		
41	17	LIBRE		
42	18	CASCADA CON EL SWITCH 1 DEL MDF		
43	19	CASCADA DEL SW ITCH DE PROCESOS TECNICOS		
44	20	CASCADA DE IDF 1 A MDF		
45	21	CASCADA DE IDF 2 A MDF		
46	22	CASCADA DE IDF 3 A MDF		
47	23	CASCADA DE IDF 4 EDIFICIO POSTGRADO		
48	24	CASCADA DE IDF 5 EDIFICIO PRINCIPAL		

EDIFICIO DE POSTGRADO PLANTA BAJA

IDF 4 PANEL DE PARCHEO	IDF 4 SWITCH 1 (PUERTO)	NODO / ETIQUETA	No. PLANO	UBICACIÓN
1	1	1P - PB	ENAH 06	Rack IDF
2	2	2P - PB	ENAH 06	Postgrado de Historia
3	3	3P - PB	ENAH 06	Postgrado de Arqueología
4	4	4P - PB	ENAH 06	Postgrado de Antropología Social
5	5	5P - PB	ENAH 06	Postgrado de Ciencias del Lenguaje
6	6	6P - PB	ENAH 06	Jefatura de Doctorado de Antropología
7	7	7P - PB	ENAH 06	Aula 113
8	8	8P - PB	ENAH 06	Aula 113
9	9	9P - PB	ENAH 06	Aula 113
10	10	10P - PB	ENAH 06	Aula 113
11	11	11P - PB	ENAH 06	Aula 114
12	12	12P - PB	ENAH 06	Aula 114
13	13	13P - PB	ENAH 06	Aula 114
14	14	14P - PB	ENAH 06	Aula 114
15	15	15P - PB	ENAH 06	Aula 115
16	16	16P - PB	ENAH 06	Aula 115
17	17	17P - PB	ENAH 06	Aula 115
18	18	18P - PB	ENAH 06	Aula 115
19	19	19P - PB	ENAH 06	Aula 116
20	20	20P - PB	ENAH 06	Aula 116
21	21	21P - PB	ENAH 06	Aula 116
22	22	22P - PB	ENAH 06	Aula 116
23	23	23P - PB	ENAH 06	Aula 116
	24	CASCADA DE SWITCH 1 A SWITCH 2		
	SWITCH 2 (PUERTO)			
24	1	24P - PB	ENAH 06	Aula 112
25	2	25P - PB	ENAH 06	Aula 112
26	3	26P - PB	ENAH 06	Aula 112
27	4	27P - PB	ENAH 06	División de Postgrado
28	5	28P - PB	ENAH 06	División de Postgrado
29	6	29P - PB	ENAH 06	División de Postgrado
30	7	30P - PB	ENAH 06	Aula 111
31	8	31P - PB	ENAH 06	Aula 110
32	9	32P - PB	ENAH 06	Aula 109
33	10	33P - PB	ENAH 06	Salón de usos Múltiples
34	11	34B - PB	ENAH 06	Sala de Consejos
35	12	LIBRES		
36	13	LIBRES		
37	14	LIBRES		
38	15	LIBRES		
39	16	LIBRES		

40	17	LIBRES		
41	18	LIBRES		
42	19	LIBRES		
43	20	LIBRES		
44	21	LIBRES		
45	22	LIBRES		
	23	CASCADA SWITCH 1 A SWITCH 2		
46	24	CASCADA DE IDF POSTGRADO A MDF BIBLIOTECA		
47	LIBRES			
48	LIBRES			

3.9 MATERIAL REQUERIDO PARA LA INSTALACIÓN

A continuación se muestra la lista de material requerido para la implementación del proyecto. Se tomó con base al anteproyecto inicial⁸ y tuvo pequeñas variaciones.

Material	Cantidad	Unidad
Tubería 2"	12	Paquetes
Tubería 1"	4	Paquetes
Tubería ¾ "	5	Paquetes
Tubo flexible de 2"	20	Metros
Tubo Flexible de 1"	5	Metros
Canaleta rpt 45	40	Metros
Conectores de 2"	36	Piezas
Conectores de 1"	24	Piezas
Conectores de ¾"	12	Piezas
Coples de 2"	36	Piezas
Coples de 1"	24	Piezas
Coples de ¾ "	12	Piezas
Abrazaderas de 2"	60	Piezas
Abrazaderas de 1"	48	Piezas
Abrazaderas de ¾ "	20	Piezas
Codos de 2"	5	Piezas
Codos de 1"	5	Piezas
Codos de ¾ "	5	Piezas
Pijas de 1"	300	Piezas
Taquetes Astriados	100	Piezas
Caja para sobrepared color blanco	65	Piezas
Face Plate sencillos color blanco	65	Piezas
Jack RJ45	65	Bolsas
Conector RJ45	100	Piezas
Patch cord 4 pies ó 1Mt	90	Piezas
Cable UTP Cat 5	20	Cajas
Switches de 24 puertos	4	Piezas
Panel de parcheo de 48 puertos	2	Piezas
Rack de comunicaciones	1	Piezas
Organizador vertical	2	Piezas

⁸ El anteproyecto inicial consiste en la instalación de la red que se llevó a cabo en el edificio Principal y parte del edificio de la Biblioteca (la red existente). Este proyecto fue iniciado por personal de informática del INAH en el año 2003.

RESÚMEN

Este capítulo es el mas importante, debido a que es la ejecución del proyecto, es decir, donde se propone una solución a los problemas de red presentados.

Por un lado se diseñó e implementó la red del edificio de Postgrado creando un nuevo Distribuidor Intermedio de Datos (IDF), el cual concentra todos los nodos de red del edificio y a su vez se enlazaría al MDF que se ubica en el edificio de la Biblioteca.

Por otro lado se rediseñó la red del edificio de la Biblioteca, es decir, se extendió la ya existente y se concentró todo en un Distribuidor Principal de datos (MDF) el cual será el encargado de agrupar y administrar toda la LAN de la ENAH.

Así mismo se interconectaron los edificios de Postgrado y Principal con el edificio de la Biblioteca para forman una Red de Área Local única, para brindar nuevos servicios de red a todas las computadoras de la ENAH.

Se preguntarán, ¿Por qué el MDF que se encuentra en el edificio de la biblioteca es donde se concentra toda la LAN y no en el IDF de Postgrado o Principal?

La respuesta es porque el MDF se encuentra en un área llamada SITE, donde se cumplen con las condiciones necesarias y adecuadas (norma TIA - 569-B) para alojar la mayoría del equipo electrónico de administración general de toda la red local, incluyendo los servidores de propósito específico (de base de datos, web, correo, etc.) y los IDF's no cumplen con estas especificaciones.

Los IDF's se encuentran instalados en pequeños cuartos o armarios y no se tiene suficiente espacio para administrar LAN.

CONCLUSIONES

En el presente documento se mostraron las instalaciones de red que existían antes de proceder a la remodelación en los edificios de la Biblioteca y Postgrado. Posteriormente se realizó una propuesta de remodelación de la red LAN en la Escuela Nacional de Antropología e Historia, dicha propuesta se elaboró con base a los requerimientos especificados por la propia ENAH, tratando de implementar la solución más óptima en cuanto a las necesidades de la misma.

Por tanto, se procedió a realizar la instalación pertinente en la biblioteca tomando en cuenta que se requería una red funcional en todos los sentidos y que resultara no muy complicado emigrar a velocidades o sistemas más altos a futuro.

En cuanto a la red en el edificio de Postgrado, se tiene como fin primordial distribuir el cableado, para que éste tenga un crecimiento ordenado y las posibilidades de emigrar a nuevas tecnologías futuras sin desechar la inversión que la escuela pretenda realizar.

Una de las metas principales de este proyecto es que se tuviera una red LAN completa, organizada y funcionando al 100%, con una memoria técnica para facilitar la labor de Administración y control de la Red; meta que fue cubierta.

En lo personal, este proyecto me dejó suficiente experiencia en el diseño, implementación y administración de Redes de Área Local, con el que apliqué mis conocimientos teóricos que la Universidad y mis Profesores me enseñaron durante mi carrera profesional. Aprendí a manejar nuevos conceptos de redes, tales como:

- El propio concepto de cableado estructurado.
- Las herramientas necesarias para trabajar con redes (pinzas ponchadoras, rematadora, probador de cables, etc.)
- Dispositivos de conectividad (switches 3COM, que permiten el monitoreo de tráfico y la implementación de VLAN y VPN).
- La implementación de un MDF e IDF, a partir del montaje de un rack de comunicaciones, después las conexiones cruzadas que van desde el panel de parcheo y los dispositivos de conexión, hasta las tomas de telecomunicación ubicadas en las áreas de trabajo.
- Productos y accesorios para la instalación de cableado estructurado, como son placas (faceplate), conectores RJ45 hembra (Jack), paneles de parcheo (patch panel), organizadores de cable, cordones de parcheo, cable UTP y FTP, etc.

A la fecha tengo presente que fue un proyecto ambicioso, en cuanto a las metas fijadas para facilitar la comunicación entre las diversas áreas de la ENAH. Resultado de lo anterior es el cúmulo de experiencias obtenidas que me han aportado conocimientos y prácticas satisfactorias en mi vida profesional.

ANEXO

DEFINICIÓN DE CABLEADO ESTRUCTURADO

Es un sistema físico que permite la interconexión de tecnologías para formar una red de cómputo y telefonía, destinada a transportar las señales que emite un emisor hasta el correspondiente receptor. Es un sistema pasivo y está diseñado para soportar transmisiones de voz, datos, imágenes, dispositivos de control, de seguridad, detección de incendios, etc.

Para que se comporte como un verdadero sistema, una instalación de cableado estructurado debe contar con toda la línea de productos (desde el tipo de cable a utilizar hasta los adaptadores terminales) que aseguren la conectividad y operación de cualquier tipo de aplicación.

El diseño e instalación de un sistema de cableado debe realizarse de acuerdo a las normas y estándares definidos por la ANSI/EIA/TIA indicadas en sus boletines 568, 568A, 569, 570. Así mismo debe soportar los diferentes estándares de la industria como son IEEE 802.3, IEEE 802.5, ANSI X3T9, etc.

El diseño de un sistema de cableado se debe realizar como un sistema completo, integrando la totalidad de aplicaciones definidas, de manera modular, considerando el cumplimiento de normas y estándares, con la flexibilidad tal que ofrezca ahorros en tiempo y dinero, con proyecciones de crecimiento y con la capacidad de soportar aplicaciones y tecnologías futuras.

Un sistema de cableado estructurado es físicamente, una red de cable única y completa. Con combinaciones de alambre de cobre, cables de fibra óptica, bloques de conexión, cables terminados en diferentes tipos de conectores, etc., se cubre la totalidad del edificio o lugar al cual se le habilitarán los servicios que correrán a través del sistema.

Al ser concebido como un sistema modular, los crecimientos en la instalación se pueden cubrir muy rápidamente. Además permite la administración de todo el sistema de una manera fácil y rápida

CONCEPTO DE NORMA

Las normas son especificaciones técnicas que elaboran diferentes organismos con el fin de estandarizar diferentes productos y sistemas en base a:

- Características de operación
- Desempeño
- Materiales empleados
- Instalación

ESTÁNDARES DE CABLEADO.

El Sistema de Cableado Estructurado en este Proyecto se realizó bajo las normas de la EIA/ TIA 568-B, 569-A, 606.

Dentro de estos estándares encontramos los elementos de un sistema de cableado estructurado:

- El área de trabajo provee la conexión entre las salidas de telecomunicaciones y el equipo del usuario, consiste en patch cords, conectores, placas y adaptadores de la red.
- El cableado horizontal provee la conexión desde la conexión cruzada horizontal hasta la salida de telecomunicaciones en el área de trabajo. Este consiste en el medio de transmisión, el Hardware asociado a la terminación de ambos extremos, y la salida en el área de trabajo, cada piso del edificio deberá tener su propio cableado horizontal.
- Todos los cables deberán estar en una topología estrella desde el closet de telecomunicaciones hasta cada conector individual en el área de trabajo y deberá cumplir o exceder los más altos estándares de la norma TIA/EIA 568-A/568-B.
- La longitud de cada cable individual no deberá exceder los 100 mts. especificados en la TIA/EIA/ 568-B.
- El tipo de cable de cobre utilizado en el horizontal deberá ser de 100 UTP, FTP o STP de 4 pares. Cada cable de 4 pares deberá estar completamente terminado en un Jack modular de 8 posiciones de la misma categoría o superior.
- Cada cable entre los paneles de parcheo y las salidas de telecomunicaciones deberá ser continuo sin uniones o empalmes.
- El closet de telecomunicaciones es el área asignada para contener la conexión cruzada horizontal, este deberá contener todos los accesorios necesarios para contener las terminaciones del cableado horizontal como principal, así como los necesarios para el equipo de comunicaciones o cómputo de ser requerido.
- El cableado principal es parte de la distribución dentro de las instalaciones y provee conexión entre los cuartos de equipo, clóset de telecomunicaciones, y entrada de servicios de telecomunicaciones. El sistema principal puede ser dentro de edificios (conexión entre pisos) o entre ellos en un ambiente tipo campus.
- El cuarto de equipo, es un cuarto de uso específico que provee las condiciones necesarias para la operación de equipo de comunicaciones o de cómputo. Los cuartos de equipo difieren de los clóset de telecomunicaciones en que estos son

considerados para dar servicio a un edificio o un campus y por consiguiente contendrán equipo más delicado y sofisticado. El cuarto de equipo contiene terminaciones, interconexiones, conexiones cruzadas para la distribución de los cables de telecomunicaciones e incluyen el área de trabajo del personal de telecomunicaciones. El cuarto deberá ser construido y acondicionado de acuerdo a los requerimientos de equipo que contenga, cumplimiento con el estándar EIA/TIA 569-B. El cuarto de equipo puede contener algunas o todas las funciones de un closet de telecomunicaciones.

- La entrada de servicios se requiere siempre que un cableado vertical de campus, cables de redes privadas o públicas entren a los edificios, es donde la transición a cables internos se realiza. Incluye el punto de entrada al edificio y las rutas hacia el campus o distribuidor del edificio. Se deberán cumplir las regulaciones locales para la terminación de cables externos. En este punto el cambio de cables para exteriores a cables para interiores se puede realizar.
- La entrada de servicios deberá cumplir con los requerimientos del estándar TIA/EIA 569-A.
- Administración: Todo el cableado estructurado deberá ser administrado como está especificado en el estándar EIA/ TIA -606. Como lo menciona este estándar cada salida individual, cada panel de parcheo, posición de terminación, cable y patch cords, deberá tener un identificador único con el cual será etiquetado. No se recomienda que los componentes sean marcados directamente, en lugar de esto se recomienda utilizar etiquetas apropiadas, impresas con una impresora portátil o de escritorio, las etiquetas no deberán ser escritas a mano para evitar problemas de lectura.

GLOSARIO

Ancho de banda.	Rango de frecuencias que puede ser utilizado para transmitir información a través de un canal. Es igual a la diferencia, en ciclos por segundo o hertz, entre la mayor y la menor frecuencia en el canal. El ancho de banda indica la capacidad de transmisión de un canal. Mientras menor sea el ancho de banda, menor será la cantidad de información que pueda pasar a través de un circuito.
Área de trabajo.	Espacio de un edificio en el cual sus ocupantes interactúan con equipos terminales de telecomunicaciones.
Armario de Telecomunicaciones (SITE)	Espacio cerrado para contener equipos de Telecomunicaciones, terminaciones de cable y cableado de conexión cruzada. El armario es la interfase establecida entre el Backbone y la infraestructura horizontal.
Backbone.	Infraestructura entre armarios de telecomunicaciones, infraestructura de entra y salas de equipo dentro de o
Blindaje.	Capa metálica que rodea a los conductores aislados en un cable blindado. El blindaje puede ser la funda metálica del cable o bien una funda de metal dentro de una funda no metálica.
Cable.	Conjunto de un o más conductores o fibra óptica dentro de una funda, construido para ser posible el uso de los conductores de forma individual o por grupo.
Conector.	Dispositivo que conecta hilos o fibra en un cable, un cable a un equipo o hilos o fibras en un cable con otro cable. Los conectores eléctricos y ópticos usualmente unen el medio de transmisión con equipos (Computadoras centrales y dispositivos terminales) o con conexiones cruzadas.
Dispositivo.	En relación a una estación de trabajo, un dispositivo es un elemento tal como un teléfono, una computadora personal o una Terminal grafica o de video.

Equipo de terminación.	Dispositivo empleado para conectar cables o hilos, que facilita la conexión cruzada o la extensión de otro cable o equipo.
Interconexión.	Un esquema de conexión que proporciona la conexión directa de un cable a otro cable o a un equipo sin un cordón de parche o puente.
IDF	DISTRIBUIDORES INTERMEDIOS DE DATOS. Constan de los equipos de interconectividad necesarios para concentrar los equipos de cómputo. Los IDF's requieren de un lugar físico dentro de la construcción, en donde son colocados pequeños rack's en los cuales se montan los elementos de interconexión.
LAN.	Red de Área Local de corta distancia, alta velocidad y bajo error (típicamente dentro de un edificio o campo).
MB.	Megabyte, aproximadamente 1000000 bytes.
Mb.	Megabit aproximadamente 1000000 bits.
Mbps.	Mega bits por segundo.
MDF	DISTRIBUIDOR PRINCIPAL DE DATOS. Constan de los equipos de interconectividad necesarios para concentrar los equipos de cómputo e IDFs. Los MDF requieren de un lugar físico dentro de la construcción, en donde es colocado el Rack's en los cuales se montan los elementos de interconexión.
Medio de transición.	Diversos tipos de hilos de cobre y de fibra óptica cruzados para transmitir señales de voz y datos. Entre los cables de hilos conductores están los siguientes tipos: Par trenzado, Coaxial. Entre los cables de fibra óptica, están los siguientes tipos: Individual, doble, cuádruple, y en forma de cinta.
Panel de parcheo.	Sistema de conexión cruzada de conectores enchufables que facilitan la administración. Es el lugar físico donde comienza la conexión del cable de red desde el rack hasta la roseta.
Par trenzado.	Dos hilos de cobre aislados enrollados entre sí. La longitud de los giros o vueltas puede variarse para reducir la posibilidad de que ocurra interferencia entre

pares. En cables de más de 25 pares, los pares trenzados se agrupan y mantienen juntos mediante una funda común. El par trenzado es un medio de transmisión más común.

Ponchado.

Método para fijar un hilo a una Terminal de cableado. El hilo aislado se coloca en la ranura de la Terminal y se empuja con una herramienta especial.

Red.

Conexión de dos o más computadoras mediante un medio físico, con la finalidad de compartir recursos o para brindar diferentes servicios.

Topología.

El arreglo físico o lógico de un sistema de telecomunicaciones.

Topología de estrella.

Topología en la cual cada salida/conector esta directamente cableada al dispositivo de distribución.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] DIANE TEARE, CREACIÓN DE REDES CISCO ESCALABLES, PRENTICE HALL.
- [2] ALAN SUGANO, SOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN REDES, ANAYA MULTIMEDIA-ANAYA INTERACTIVA.
- [3] JOSE LUIS RAYA, REDES LOCALES, ALFAOMEGA GRUPO EDITOR
- [4] WILLIAM STALLINGS, COMUNICACIONES Y REDES DE COMPUTADORAS, PRENTICE HALL

OTRAS REFERENCIAS

- [1] <http://www.cisco.com.mx>
- [2] <http://www.3com.com.mx>
- [3] <http://www.inah.gob.mx>