



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
CAMPUS ARAGON

16

DISEÑO DE UNA RED DE TELECOMUNICACIONES
EN UNA UNIDAD DE SALUD DE 10
CONSULTORIOS.
PROTOTIPO.

283882

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
ING. MECANICO - ELECTRICISTA
P R E S E N T A N:
SIDNEY DURAN HERNÁNDEZ
ZAMARA MEJIA CHAVEZ

DIRECTOR DE TESIS: ING. DAVID B. ESTOPIER BERMUDEZ

NEZAHUALCOYOTL ESTADO DE MÉXICO

SEPTIEMBRE 2000.



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 NUESTROS ASESORES.

*Ing. David Estopier Bermudez
Ing. Miguel Sotelo*

Gracias por sus valiosas críticas y consejos aportados que nos ayudaron por la realización del presente trabajo.

Y a todos aquellos que de alguna manera siempre estuvieron presentes en la elaboración de este proyecto, les agradecemos su apoyo incondicional. Especialmente a:

*Ing. Armando Jurado
Ing. Lázaro Ochoa
Ing. Mario Nieto
Ing. Pedro Aguirre
Ing. Roberto Fragoso*

LAS AUTORAS.

A mis padres y hermanas por haberme apoyado en la realización de este proyecto, a realizarme como profesionalista. y principalmente por quererme como soy.

A toda mi familia por darme ánimos y aconsejarme siempre.

A Alejandro Martínez, por haberme ayudado también a realizar este proyecto, así por su cariño y comprensión; esperando que pronto alcance su objetivo.

A mi compañera de tesis: Sidney, que aunque nos tardamos un poco en la realización de este proyecto y tuvimos nuestras diferencias, aprendimos mucho y por fin terminamos.

Y a todas las personas que de alguna manera influyeron en mi, les agradezco su apoyo incondicional.

*Sinceramente,
Zamara Mejía Chávez.*

A mis padres:

Gracias por haberme educado y guiado por el mejor camino, por todas las horas de dedicación y amor a lo largo de mi vida.

A mi hermana:

Gracias por tu apoyo y comprensión siempre. Te quiero mucho.

A Hector:

Gracias por todo lo que significas en mi vida. Te amo.

En general gracias a todas las personas que han estado cerca de mi brindandome su apoyo y cariño.

Sidney Durán Hernández

INDICE.

OBJETIVO

INTRODUCCION

1	CONCEPTOS GENERALES DE REDES.	4
1.1	DEFINICION DE RED	4
1.2	CLASIFICACION DE LAS REDES	5
1.2.1	POR SU DISTANCIA ENTRE NODOS.	5
1.2.2	POR LA FORMA EN QUE LOS NODOS INTERCAMBIAN DATOS.	6
1.2.3	POR SU TOPOLOGIA.	7
1.2.4	POR SU APLICACIÓN.	9
2	NECESIDADES TRADICIONALES DE COMUNICACIÓN EN UNIDADES DE SALUD.	44
2.1	DIVISION DE AREAS.	46
2.2	NECESIDADES DE COMUNICACIÓN INTER-AREAS.	48
2.2.1	SISTEMA DE TELEFONIA.	48
2.2.2	SISTEMA DE VOCEO.	50
2.2.3	SISTEMA DE COMUNICACIÓN PARA EL CUIDADO DE LA SALUD.	51
2.2.4	SISTEMA DE RADIOCOMUNICACION.	51
2.2.5	SISTEMA DE INFORMATICA.	52
2.3	HERRAMIENTAS ACTUALES DE COMUNICACIÓN.	53
3	OPTIMIZACION DE INFRAESTRUCTURA.	55
3.1	LEVANTAMIENTO DE LAS NECESIDADES.	55
3.1.1	CABLEADO ESTRUCTURADO.	56
3.1.2	CARACTERISTICAS DEL CUARTO DE TELECOMUNICACIONES.	57
3.1.3	CARACTERISTICAS DE LA RED	59
3.1.4	AREAS QUE DEBEN Y NO DEBEN SONORIZARSE.	60
3.2	DESCRIPCION GENERAL DE LA NORMALIZACION EN REDES.	62
3.2.1	ESTANDARES ANSI / TIA / EIA.	62
3.2.2	NORMAS IEEE.	63
3.2.3	ESTANDARES ETHERNET.	64
3.2.4	RECOMENDACIONES DEL CCITT.	65

4	DESARROLLO DEL PROYECTO.	66
4.1	SISTEMA DE TELEFONIA E INFORMATICA.	66
4.1.1	TIPO DE SERVICIO ASIGNADO A CADA AREA.	66
4.1.2	TRAYECTORIA DE CANALIZACION.	67
4.1.3	UBICACIÓN DE REGISTROS.	69
4.1.4	CALCULO PARA LA OBTENCIÓN DEL NUMERO DE TRONCALES.	69
4.1.5	UBICACIÓN DE LA CENTRAL DE TELECOMUNICACIONES.	72
4.1.6	PLANOS BASICOS DEL SISTEMA.	72
4.2	SISTEMA DE VOCEO.	78
4.2.1	SONORIZACION DE LOCALES.	78
4.2.2	TIPOS DE SONORIZACION.	88
4.2.3	CARACTERISTICAS TECNICAS DEL SISTEMA DE SONORIZACION.	89
4.2.4	CARACTERISTICAS GENERALES DE LA INSTALACION.	90
4.2.5	PLANOS BASICOS DEL SISTEMA.	91
5	DISEÑO DE LA RED.	92
5.1	TECNOLOGIAS LAN.	93
5.1.1	ETHERNET.	93
5.1.2	FAST ETHERNET.	95
5.2	TIPOS DE CABLEADO.	96
5.2.1	CABLE DE PAR TRENZADO.	97
5.2.2	FIBRA OPTICA.	97
5.3	ANALISIS DE HERRAMIENTAS DE ADMINISTRACION DE RECURSOS.	98
5.3.1	PROTOCOLO TCP/IP EN NUESTRA RED.	99
5.3.2	SERVICIOS DE TCP/IP.	99
5.3.3	ASIGNACION DE NOMBRES Y DIRECCIONAMIENTO.	101
5.4	CONFIGURACION Y SERVICIOS DE LA RED.	107
5.4.1	COMPONENTES BASICOS DE LA RED LOCAL.	108
5.4.2	SERVIDOR DE LA RED LAN.	111
5.4.3	ESTACIONES DE TRABAJO.	111
5.4.4	SERVICIOS PRINCIPALES.	112
5.5	SEGURIDAD EN LA RED.	112
5.5.1	POLITICA DE SEGURIDAD.	112
5.5.2	FIREWALLS.	114
5.5.3	IMPLEMENTACION EN EL PROYECTO.	115

6 MEMORIA TECNICO DESCRIPTIVA.	118
6.1 MEMORIA DESCRIPTIVA	118
6.1.2 DESCRIPCION GENERAL DEL SISTEMA DE TELEFONIA E INFORMATICA	118
6.1.3 DESCRIPCION GENERAL DEL SISTEMA DE SONIDO.	119
6.2 MEMORIA TECNICA.	119
6.2.1 MEMORIA DE CALCULO.	119
6.2.2 ESPECIFICACIONES DE EQUIPO PARA EL SISTEMA DE TELEFONIA.	120
6.2.3 ESPECIFICACIONES DE EQUIPO PARA EL SISTEMA DE INFORMATICA.	123
6.2.4 ESPECIFICACIONES DE EQUIPO PARA EL SISTEMA DE SONIDO.	129
CONCLUSIONES.	134
APENDICES.	
SISTEMA DE TIERRAS.	137
GAMA DE FRECUENCIAS UTILIZADAS POR EL IMSS.	142
PLANOS DEL PROYECTO.	147
GLOSARIO DE TERMINOS.	154
BIBLIOGRAFIA.	160

OBJETIVO:

Analizar la aplicación de las telecomunicaciones, enfocada a satisfacer las necesidades de las Unidades de Salud.

INTRODUCCION

En la actualidad nuestra sociedad esta viviendo una gran apertura al mundo de las telecomunicaciones. Toda nuestra vida y lo que nos rodea, depende de una u otra forma de la información que podamos obtener y procesar. Por esta razón es de gran importancia la obtención de datos veraces y oportunos que requieren de medios de transmisión rápidos y confiables.

La cura de enfermos no es ajena a la evolución de la tecnología, gracias a ella las unidades de salud tienen un mayor control del flujo de la información, y con la telemedicina y los consultorios virtuales se pueden recibir las visitas de especialistas de hospitales reconocidos aún en zonas rurales o alejadas de las grandes ciudades.

Desde la antigüedad la necesidad del ser humano apoyada por su curiosidad innata ha buscado desarrollar métodos y herramientas para acabar con las enfermedades y prolongar su vida.

Los primeros hombres dedicados a este campo atendían los malestares con base al principio de prueba y error. Poco a poco incrementaron sus conocimientos y habilidades con lo que nació la ciencia médica.

La evolución es patente tanto en la elaboración de aparatos básicos como el abate-lenguas, hasta en la aparición del bisturí o instrumentos más avanzados, que permiten atender mejor las enfermedades.

En la actualidad estas herramientas cada vez son más sofisticadas a nivel de tecnología e inclusive han dado lugar a conceptos como la telemedicina o la informática médica, los cuales involucran equipos y técnicas de comunicación vanguardistas, y que a su vez simplifican y hacen más sencillo el trabajo.

Pese al desarrollo de las telecomunicaciones, estas tecnologías son relativamente nuevas en México y apenas empiezan a desarrollarse. Aunque todavía no hay sistemas formales, ya existen proyectos en centros de salud tanto públicos como privados y en institutos de enseñanza media superior.

Por esta razón surgió la inquietud de elaborar este proyecto. Aquí se describe el diseño de un sistema de telecomunicaciones para una unidad de salud prototipo. Este sistema de telecomunicaciones esta formado por una red de datos, una red de telefonía y una de voceo.

El presente trabajo consta de seis capítulos los cuales se describen brevemente a continuación.

Para tener una mejor comprensión de las redes, en el capítulo 1 damos un vista general de los conceptos que se manejan al entrar al estudio de las redes, como son: la definición de

red, los diferentes tipos de redes, topologías, tipos de cableado existentes. Así mismo se muestran las características y función de la red de informática, telefonía y voceo que son las que formaran la red en esta unidad de salud.

En el capítulo 2 se establecen las necesidades primordiales que una unidad de salud tiene y las cuales se dividen por sistemas: de telefonía, de voceo, de comunicación para el cuidado a la salud, de radiocomunicación, de informática y sistema externo.

Al realizar un proyecto, siempre es necesario conocer las necesidades específicas de este y para llevar a cabo el proyecto de la instalación de los sistemas de telefonía, informática y voceo, es necesario tomar en cuenta algunos factores como: instalación, interconexión con otras redes y la posibilidad de expansión en un futuro, que se mencionan en el capítulo 3.

Ahora, teniendo todas las herramientas necesarias mencionadas anteriormente, en el capítulo 4 se realiza el desarrollo del proyecto, para el cual se sigue una metodología en el desarrollo de cada sistema contenido en este proyecto y se obtiene la trayectoria de toda la red de telecomunicaciones de esta unidad de salud.

Una vez establecidos los parámetros del proyecto, el siguiente paso es el de diseñar la red, en donde se tiene en claro que la red LAN (Red de Area Local) proporcionará servicios a los usuarios y los cuales estarán definidos por el lugar que el usuario ocupe dentro de la organización, los servicios que desarrolle, así como de la necesidad de obtener y proporcionar información.

Se define entonces, el tipo de tecnología a utilizar, el cual estará en combinación con el tipo de cableado y la forma de administración de la red (capítulo 5).

Por último, se incluye la memoria técnico-descriptiva (capítulo 6), la cual proporcionará una descripción general de la estructura y funcionamiento de cada sistema, teniendo de esta manera una guía rápida de cómo esta formada la red en esta Unidad de Salud tipo prototipo de 10 consultorios.

CAPITULO

1

CONCEPTOS GENERALES DE REDES

Cada uno de los últimos tres siglos ha estado dominado por una sola tecnología. El siglo XVIII fue la etapa de los grandes sistemas mecánicos que acompañaron a la Revolución Industrial. El siglo XIX fue la época de la máquina de vapor. Durante el siglo XX, la tecnología clave ha sido la recolección, procesamiento y distribución de información. Entre otros desarrollos, hemos visto la instalación de redes telefónicas en todo el mundo, la invención de la radio y la televisión, el nacimiento y crecimiento sin precedente de la industria de los ordenadores, así como la puesta en órbita de los satélites de comunicación.

Conforme se ha llegado hacia los últimos años de este siglo, se ha dado una rápida convergencia de estas áreas y también las diferencias entre la captura, transporte, almacenamiento y procesamiento de información están desapareciendo con rapidez. Organizaciones con centenares de oficinas dispersas en una amplia área geográfica esperan tener la posibilidad de examinar en forma habitual el estado actual de todas ellas, incluso de la mas alejada, simplemente oprimiendo una tecla. A medida que crece nuestra habilidad para recolectar, procesar y distribuir información, la demanda de más sofisticados procesamientos de información crece todavía con mayor rapidez.

Antes de pasar al desarrollo de los siguientes temas, es necesario señalar por que razón son tan importantes los diferentes tipos de redes en nuestros días y saber para que pueden utilizarse.

1.1 DEFINICIÓN DE RED.

Una red es un conjunto de dispositivos físicos interconectados entre sí, que permiten a los hombres y a los servomecanismos entrar en comunicación cuando cierta distancia los separa y así compartir información y recursos. Una red esta formada por un grupo de nodos conectados por enlaces que llevan un flujo de información y/o señales, organizados bajo una topología. A continuación explicaremos brevemente cada uno de estos puntos.

Nodo.- Eléctricamente es el punto donde convergen dos o más elementos, pero para un sistema de telecomunicaciones un nodo es el dispositivo en donde se generan, distribuyen y concentran

nuestras señales de comunicación, por ejemplo el sistema de conmutación, multicanalización, concentración, etc.

Enlaces.- Son los elementos o medios de comunicación a través de los cuales viajan las señales con los datos y se pueden clasificar de acuerdo al tipo de señal que transporta en:

- Metálicos o eléctricos- Par trenzado, Cable coaxial.
- Electromagnéticos- Radioenlace, Microondas, Satélites.
- Ópticos- Fibra óptica

Topología.- Es una parte de la geometría que nos ayudará a materializar los caminos lógicos y físicos que enlazan a las diferentes componentes de nuestra red o sistema. La topología de una red identifica la forma que tomará el cableado para interconectar los nodos de la red. Existen varias topologías de red, entre las más populares se encuentran:

- En estrella.
- En bus.
- En anillo
- Completa.

Más adelante explicaremos cada una de estas topologías.

1.2 CLASIFICACIÓN DE LAS REDES.

Las redes pueden ser clasificadas de diversas maneras:

- Por la distancia entre nodos, es decir por su cobertura.
- Por la forma en que los nodos intercambian datos.
- Por su topología.
- Por su aplicación.

1.2.1 Por la distancia entre nodos.

- *Redes de área amplia (Wide-Area Network: WAN).*

Los usuarios y los procesadores están distantes varios cientos de kilómetros. Ejemplo: las sucursales regionales de un banco con la matriz nacional.

- *Redes de área metropolitana (Metropolitan Area Network:MAN).*

Conectan usuarios que se encuentran dentro de una ciudad. Ejemplo: conectar los diferentes edificios de una organización. Se puede decir que las redes cuyos enlaces están entre uno y 50km entran en esta clasificación.

- *Redes de área local (Local Area Network:LAN).*

Estas redes tienen una cobertura de una área geográfica relativamente pequeña (usualmente un edificio o un cuarto), como en el caso de la intercomunicación de una oficina.

1.2.2 Por la forma en que los nodos intercambian datos.

- *De conmutación de circuitos.*

No se transmite un mensaje sino hasta que se establece una conexión entre el emisor y el receptor. La conexión dura mientras se transmite el mensaje completo.

- *De conmutación de paquetes.*

El mensaje primero se fragmenta en varias partes llamadas paquetes. Cada paquete se envía independientemente, por lo que puede tener rutas diferentes. Cada paquete es almacenado en un nodo y luego transmitido al siguiente de la ruta; por ello a estas redes se les conoce también como de almacenamiento y envío.

- *De conmutación de Celdas.*

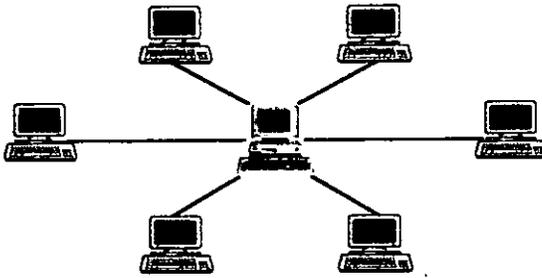
Este tipo de conmutación combina los beneficios de la conmutación de circuitos y paquetes usando la conmutación rápida de paquetes. Esta utiliza la alta confiabilidad de la tecnología para la transmisión digital y la alta calidad en la transmisión del medio, lo suficiente para no tener que detectar y corregir errores en cada nodo de la red, por lo que se ahorra tiempo. La información es empaquetada en pequeñas tramas de longitud fija llamadas celdas. Cada celda tiene una longitud de 53 bytes, de los cuales 5 bytes se utilizan para el encabezado y 48 bytes para el resto de la información (datos). La probabilidad de que una celda esté obteniendo "retrasos sensitivos" en la transmisión de la información es reducida debido al pequeño tamaño de longitud fija de las celdas.

1.2.3 Por su topología.

Como ya se dijo anteriormente a la forma en que se conectan los elementos de una red se le llama topología. Actualmente existe una gran variedad de topologías, como son la topología en bus, en estrella, en anillo y en el caso de redes complejas, topologías mixtas o híbridas, dependiendo de la flexibilidad y/o complejidad que se quiera dar al diseño.

ESTRELLA.

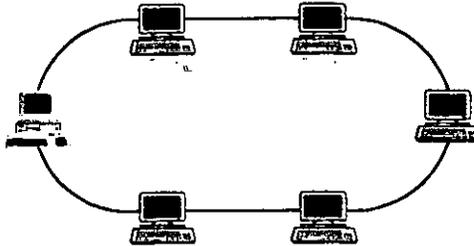
En esta topología todo los nodos se conectan radialmente a un nodo central que se encarga de la conmutación de datos. Esta topología es la más simple y permite realizar cambios de una manera muy sencilla cambiando el nodo central. Sin embargo, toda la red depende del correcto funcionamiento del nodo, que muy fácilmente puede sobrecargarse al tratar de atender las demandas de todos los demás nodos. El número de enlaces necesarios es $n-1$ donde es el total de nodos de la red.



Topología Estrella
Fig. 1.2.3.1

ANILLO.

En esta topología, cada estación se conecta a otra y esta a su vez a otra, hasta que finalmente la última estación se conecta a la primera formando un anillo. Como cada nodo cuenta con dos enlaces, en caso de que uno dejara de funcionar, el otro puede utilizarse como sustituto. Los nodos participan por igual en la conmutación de datos de manera que la carga de trabajo se distribuye equitativamente.



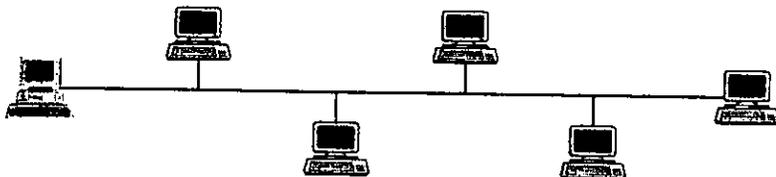
Topología Anillo
Fig. 1.2.3.2

Una de las desventajas de esta topología es la dificultad de realizar cambios. Cuando se agrega o quita un nodo, el anillo queda dividido temporalmente deteniendo el flujo de datos. Los nodos defectuosos también obstaculizan la comunicación por lo que deben ser puenteados y separados de la red. En un anillo de n nodos, se requieren un total de n enlaces.

BUS.

En esta topología los nodos se conectan a un medio estructural continuo o bus, que es común a todos. Cada nodo puede escuchar todo el tráfico que circula por la red, pero toma de ella tan solo los datos que estén dirigidos a él.

No es necesario dividir el bus para conectar o desconectar nodos de la red y si un nodo está defectuoso, el funcionamiento del resto no se ve afectado. En la topología de bus, solo existe un enlace que es el bus mismo.



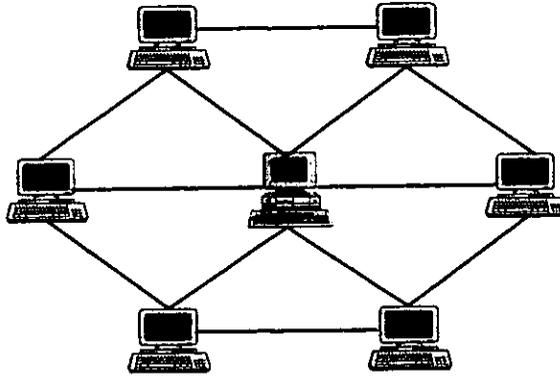
Topología Bus
Fig. 1.2.3.3

MALLA

La malla es la topología típica de las redes de área amplia. En este tipo de redes, las distancias entre cada nodo son considerablemente grandes y el costo de establecer un enlace es muy elevado.

Una ventaja de las redes en malla es que permiten establecer rutas alternativas entre dos nodos terminales lo que les da un cierto grado de inmunidad a las fallas y les permite evitar problemas de congestión por exceso de tráfico en los enlaces.

Aunque normalmente no se conectan de esta manera, en esta topología puede haber hasta $n(n-1)$ enlaces entre los n nodos participantes.



Topología Malla

Fig. 1.2.3.4

HÍBRIDA.

La topología híbrida es el conjunto de todas las anteriores. Su implementación se debe a la complejidad de la solución de la red, o bien al aumento en el número de dispositivos, lo que hace necesario establecer una topología de este tipo. Las topologías híbridas tienen un costo elevado debido a su administración y mantenimiento, ya que cuenta con segmentos de diferentes tipos, lo que obliga a invertir en equipo adicional para lograr la conectividad deseada.

1.2.4 Por su aplicación.

Por su aplicación podemos encontrar varios tipos de redes, pero nosotros solo nos ocuparemos de las Redes de Informática, Telefonía y Voceo, ya que son básicas para el desarrollo del presente trabajo.

◆ REDES DE INFORMÁTICA.

Las redes de computadoras surgen como una solución de bajo costo, gran velocidad y alta confiabilidad de conexión entre varios sistemas de cómputo, en un área comparativamente pequeña.

HISTORIA DE LAS REDES

Aparecieron por primera vez en los años 60, como sistemas de tiempo compartido. Cada uno de los usuarios tenía uso exclusivo de los recursos durante un periodo fijo de tiempo por medio de una terminal. Se desarrolló también una gran cantidad de software para la comunicación. Se empezaron a utilizar las líneas telefónicas a través de los módems. Se desarrollaron los métodos para conectar un gran número de terminales a un mainframe, conocidos como transmisiones sincrónicas y asincrónicas.

En esta década empezó a adquirir importancia mundial la pareja formada por la computadora y las comunicaciones. Se adaptaron una gran variedad de equipos y dispositivos al software ya existente.

En 1972 aparecieron las primeras redes. Eran experimentales y estaban siendo desarrolladas por algunas universidades estadounidenses con el objetivo de comunicar a sus comunidades estudiantiles.

Distintos problemas surgen al conectar terminales de red a más de una computadora anfitriona. Destacó el trabajo del grupo dedicado a poner en marcha la red ARPA (Advanced Research Project Agency), el cual sentó muchas de las bases de lo que son las redes actualmente.

En la década de los años 80 aparecen las computadoras personales, la computación se hace más accesible. Las terminales eran conectadas a las mainframes a través de líneas de baja velocidad. Actualmente las redes usan enlaces terrestres, enlaces satelitales y canales de radio. Para la mitad de esta década hacen su aparición las redes área local, diseñadas para interconectar la gran cantidad de computadoras personales que se encontraban ya en uso.

Las redes se componen de los siguientes elementos:

- Computadoras anfitrionas (host computers).- Estas proveen las bases de datos y los programas de aplicación a los que tendrán acceso las terminales. Se encuentran conectadas a la red a través de los nodos de comunicación.
- Estaciones de trabajo o terminales.- A las estaciones de trabajo junto con las computadoras anfitrionas se les conoce genéricamente como la subred del usuario. Y tienen acceso a la red a través de la computadora anfitriona o directamente a través de un nodo de comunicación.
- Nodos de comunicaciones.- Aquí es donde se realizan los procesos que hacen posibles la comunicación a través de los medios de transmisión (módems, tarjetas de red).
- Medios de transmisión.- Son los canales, medios físicos y equipo usado para transmitir los datos e interconectar los nodos.

OBJETIVOS DE LAS REDES.

- Alta confiabilidad en los datos.- Contar con respaldo de la información en varias máquinas y tener acceso a ella cuando se necesite.
- Compartir.- Permitir que un grupo de personas utilicen compartidamente dispositivos y recursos, sin importar la localización física de los recursos y las personas.
- Medio de comunicación.- Dar a los usuarios una manera de comunicarse electrónicamente a través de las computadoras.
- Ahorro.- Al compartir los recursos no es necesario contar con un determinado dispositivo para cada usuario.

ARQUITECTURA DE RED.

La mayoría de las redes se organizan en una serie de capas o niveles, con objeto de reducir la complejidad de su diseño. Cada una de ellas se construye sobre su predecesora. El número de capas, el nombre, el contenido y función de cada una varían de una red a otra. Sin embargo en cualquier red, el propósito de cada capa es ofrecer ciertos servicios a las capas superiores, liberándolas del conocimiento detallado sobre cómo se realizan dichos servicios.

La capa n en una máquina conversa con la capa n de otra máquina. Las reglas y convenciones utilizadas en esta conversación se conocen conjuntamente como protocolo de la capa n . A las entidades que forman las capas correspondientes en máquinas diferentes se les denomina procesos pares.

En 1984 la Organización Internacional de Normalización (ISO), junto con el CCITT desarrollaron el modelo OSI (Interconexión de sistemas abiertos), que es una arquitectura que consta de un conjunto de niveles funcionales, en los que cada nivel tiene sus propios protocolos de comunicaciones para facilitar la comunicación entre las redes de computadoras.

El modelo OSI tiene siete capas. Los principios aplicados para el establecimiento de siete capas fueron los siguientes:

1. Una capa se creará en situaciones en donde se necesita un nivel diferente de abstracción.
2. Cada capa deberá efectuar una función perfectamente bien definida.
3. La función que realizará cada capa deberá seleccionarse con la intención de definir protocolos normalizados internacionalmente.
4. Los límites de las capas deberán seleccionarse tomando en cuenta la minimización del flujo de la información a través de las interfaces.
5. El número de capas deberá ser lo suficientemente grande para que las funciones diferentes no tengan que ponerse juntas en la misma capa y, también deberá ser lo suficientemente pequeño para que su arquitectura no llegue a ser difícil de manejar.

Modelo OSI

Aplicación
Presentación
Sesión
Transporte
Red
Enlace
Físico

1) Capa Física.

En este nivel se definen las características mecánicas, eléctricas, funcionales y de procedimientos para activar, mantener y concluir una conexión física que permita la transmisión de bits de información entre dos entes del enlace de datos. Aunque la transmisión se realiza a través de un medio físico, el medio en sí no está incluido en la recomendación.

- *Las características mecánicas* se refieren a la forma y tamaño de los conectores que se utilizan para la conexión de dispositivos.
- *Las características eléctricas* tienen que ver con el nivel o voltaje de las señales eléctricas y el significado que se les da a las transiciones.
- *Las características funcionales* son las instrucciones que componen el vocabulario de la comunicación.
- *Las características de procedimiento* especifican el modo en que se utilizan las instrucciones para entablar la comunicación.

Activar la conexión física puede no tener significado en redes en que esta conexión esté disponible constantemente. Mantener la conexión significa que esta sea útil. Concluir la conexión es desactivar los circuitos que permiten establecerla.

La capa física normalmente utiliza varios medios físicos para realizar una transmisión, a continuación se estudiarán las características de algunos medios de transmisión.

En cualquier red de computadoras, los medios de transmisión llevan los datos en formas de señales analógicas o digitales, a través de los nodos de la red. Estas señales pueden estar en forma de:

- Corrientes eléctricas.
- Microondas.
- Ondas de radio.
- Energía luminosa.

Las características de un medio de transmisión se pueden delimitar en dos grupos principales:

- **Ancho de Banda.**- Lo más importante es el ancho de banda que pueda manejar. El ancho de banda se puede definir como la cantidad máxima de datos que un determinado medio puede transportar.
- **Técnica de Transmisión.**- Se refiere a la manera en que se transmiten los datos y pueden ser:
 - **Banda Base.** Los datos se transmiten tal como se encuentran, esto es, se transmiten en forma digital.
 - **Banda ancha.** Los datos se transmiten en forma analógica y pueden ocurrir varias transmisiones dentro de un mismo canal.

CABLE DE PAR TRENZADO.

El cable de par trenzado se compone de dos cables de cobre con centro sólido, formando una trenza entre ellos. Existen dos tipos de cable: el UTP Y el STP, en los cuales la diferencia principal es el recubrimiento que tienen para aislar el ruido, ganar mayores distancias y obtener altas velocidades.

- **Cable UTP (Unshielded Twisted Pair).** Sin blindaje, se desarrolló originalmente para la transmisión de señales analógicas de voz.
- **Cable STP (Shielded Twisted Pair).** Blindado, está sujeto a menor interferencia eléctrica soporta altas velocidades a través de grandes distancias.

Actualmente existen varios niveles en este tipo de cable y la razón es que el nivel del cable se escoge, dependiendo de la velocidad a la que se quiera transmitir:

- Nivel 1.** Es una de las cinco categorías de cableado UTP descrito en los estándares EIA/TIA- 568 . Este nivel es utilizado para comunicaciones telefónicas y no soporta transmisión de datos.
- Nivel 2.** Este tipo de cable es capaz de transmitir datos hasta de 4MB.
- Nivel 3.** Este nivel se usa para soportar hasta 10 Mbps y distancias de 90m. Generalmente se utiliza en redes Ethernet que no pretenden utilizar altos volúmenes de transferencia, como pudieran ser imágenes, video,etc.

Nivel 4. Este nivel se utiliza para garantizar hasta 20Mbps y distancias de 100 m. Este tipo de cable puede utilizarse para las tecnologías Ethernet y/o Token Ring 4/16 Mbps. Al igual que el anterior, no soporta grandes transferencias de información.

Nivel 5. Este nivel es el mas utilizado en la actualidad, debido a que garantiza hasta 100Mbps y 100 m de estación a estación. Es el que se recomienda para la transferencia de imágenes, video, videoconferencias, etc.

Este tipo de cable es muy útil en la comunicación, ya que, debido a el trenzado de los pares se nulifican los campos magnéticos, contrarrestando así la interferencia. Se utilizan comúnmente conectores modulares telefónicos RJ-11 (para dos pares) y RJ-45 (para cuatro pares).

Este tipo de cable se usa en la mayoría de los sistemas telefónicos, puede ser instalado con relativa facilidad y es hasta cierto punto barato. Pero es sensible a la interferencia electromagnética.

CABLE COAXIAL.

Consiste en un núcleo conductor de cobre rodeado de material aislante. El material aislante esta cubierto por una segunda capa de material conductor, generalmente en forma de malla. Por último sigue un revestimiento aislante que protege al cable por completo.

Los anchos de banda que maneja son muy parecidos a los del cable de par trenzado. Varios tipos de cable coaxial son de uso común en las redes, dependiendo del tipo de red y de los requerimientos de servicio. Algunos ejemplos de aplicación de cable coaxial son:

- RG-8 y RG-11 para ethernet, en cable grueso (50 ohms).
- RG-58 para ethernet, en cable delgado (50 ohms).
- RG-59 usado en los sistemas de televisión por cable (75 ohms).

La tecnología y estándares “maduros” nos permite una compatibilidad e interoperabilidad entre diferentes marcas de equipo. En algunos de sus estándares maneja anchos de banda más amplios que el par trenzado. Es susceptible a la interferencia electromagnética y algunos tipos de cables son caros.

CABLE DE FIBRA ÓPTICA.

Este cable esta formado por fibras de material (vidrio o plástico) conductor de luz. Estas fibras se encuentran al centro de un tubo de revestimiento protector, a su vez rodeado de una gruesa cubierta exterior.

Los dispositivos de interfaz para fibra óptica convierten las señales de las computadoras en pulsos de luz y viceversa. Los pulsos de luz son generados por diodos emisores de luz (LED) o por diodos de inyección láser (ILD), estos pulsos se convierten en señales eléctricas a través de fotodiodos.

Se fabrican tres tipos diferentes de fibra:

- Fibra multimodo, que permite anchos de banda de 10-50MHz-km y tiene un diámetro de 70micras. Se usa generalmente en aplicaciones en donde las distancias son pequeñas (por ejemplo, 10km), como es el caso de las redes LAN.
- Fibra índice gradual multimodo, en la que el índice de refracción cambia gradualmente al alejarse del centro de la fibra, permite anchos de banda de 300-500MHz-km.
- Fibra monomodo, que debido a su pequeño diámetro (3 a 10 micras) solo permite que un rayo de luz atraviese eliminando prácticamente la difusión de la señal. Se utiliza principalmente en telefonía y en telecomunicaciones para alcanzar grandes distancias. Este tipo de fibra generalmente se maneja con rayo láser, permitiendo la entrada al centro (core) de un solo rayo de luz, lo que brinda una clara y fina señal hasta el final del cable. Teóricamente no hay límite para el ancho de banda de esta fibra.

Es inmune a la interferencia que se genera fuera del cable. El cable de fibra es un medio de transmisión extremadamente confiable y seguro, maneja anchos de banda muy amplios. Pero las interfaces de red y los cables son relativamente caros, las conexiones requieren de una fabricación muy precisa y de un manejo cuidadoso.

MICROONDA.

La microonda es una señal de radio de muy alta frecuencia que tiene la particularidad de viajar en línea recta. La onda dirigida se emite a través de antenas parabólicas dirigidas. La red nacional de microondas está constituida en base a una cadena de estaciones repetidoras que reciben y retransmiten señales. Las ventajas de estos enlaces son:

- Son inmunes a interferencias de otras transmisiones radiales.
- Se obtiene una gran calidad incluso a grandes distancias.
- Los costos son menores que en un sistema basado en conductores eléctricos.
- Los equipos son muy confiables y requieren un mantenimiento mínimo.
- Son muy flexibles y fáciles de instalar.

No obstante son afectadas por fenómenos naturales que deterioran la calidad de la señal como deflexión o desviación de la señal por cambios en el índice de refracción del aire.

SATÉLITES

La comunicación a través de satélites es muy similar al sistema de radioenlaces, pero en este caso las estaciones se encuentran girando alrededor de la Tierra gran altura. Para establecer un enlace una estación debe transmitir una señal hasta el satélite y este se encarga de transmitirla de regreso a la Tierra. Esto tiene como consecuencia que el costo de la comunicación sea independiente de la situación geográfica de las estaciones y de la distancia que las separa.

TRANSMISIÓN LÁSER.

Como las microondas, esta transmisión debe tener línea de vista. Debido a que el láser es luz tiene capacidad de anchos de banda mas grandes que los de microondas. Esta transmisión es resistente a la interferencia, la sobretransmisión y la interferencia entre canales adyacentes. Pero es sensible a la atenuación por causas atmosféricas, la distancia entre los enlaces debe ser corta y es sensible a problemas de alineamiento.

2) Capa de Enlace.

Este nivel es el encargado de proporcionar los elementos necesarios para establecer, mantener y terminar una interconexión de enlace de datos entre entes del nivel de red. Entre dos elementos físicos, debe existir siempre un enlace de datos. Se pueden citar las siguientes funciones:

- Control de secuencia.
- Control de flujo.
- Aviso en caso de errores no recuperables.
- Ofrecer diferentes niveles de calidad de servicio.

Para proporcionar un servicio a la capa de red, la capa de enlace debe utilizar el servicio que le proporciona la capa física. Lo que la capa física hace es aceptar un flujo original de datos en bruto e intentar entregarlo al extremo destinatario. No se garantiza que este flujo esté libre de error. El número de bits que recibe puede ser menor, igual o mayor que el número de bits que se transmitieron y tener diferentes valores. Por consiguiente dependerá de la capa de enlace detectar y si es necesario corregir los errores. HDLC es un ejemplo de protocolo de enlaces de datos.

Los puentes funcionan en esta capa, además de proporcionar los mismos servicios de interconexión que los repetidores, los puentes son capaces de aislar algunos segmentos. Debido

a que sólo envían algunos paquetes a dispositivos en otros segmentos que cumplan con la dirección correspondiente, los puentes pueden incrementar la eficiencia de toda la interconexión. Son transparentes a protocolos de alto nivel y estos serán transparentes al puente siempre y cuando no excedan el máximo del puente.

3) Capa de Red.

El objetivo de este nivel es proporcionar los servicios de ruteo necesarios para que la información fluya entre los diferentes entes de la red.

Los entes de este nivel determinan si un mensaje debe entregarse al ente de transporte correspondiente en la misma estación o a alguno en otra estación a través de los servicios del enlace de datos. Para poder hacerlo deben de poder reconocer la dirección destino de cada mensaje. La manera en que se forman las direcciones es un elemento muy importante para este nivel que debe incluir manera de distinguir direcciones dentro de la red local o en redes externas.

Aunque este nivel debe estar presente en todos los casos, en algunas redes donde el camino es único, su función es nula. Sin embargo, cuando las redes están conectadas a otras a través de dispositivos de interconexión especiales su presencia es indispensable. Estos dispositivos en ocasiones se sobrecargan por el exceso de tráfico, por lo que es necesario contar con mecanismos de control que eviten la congestión.

Se dice que los ruteadores conectan las redes a nivel de capa 3, su función es enviar los paquetes de acuerdo con el método establecido por el protocolo de alto nivel, por lo cual poseen un nivel más alto de software inteligente que los puentes. Esta característica permite su uso en interconexiones complejas o grandes ya que pueden resolver varios caminos redundantes.

4) Capa de Transporte.

Esta capa se ocupa de proporcionar comunicación confiable, secuencial y de flujo controlado entre dos puntos finales de la red. El servicio de transporte es un servicio con conexión por lo que se deben contemplar tres fases en cada transferencia, establecimiento de la conexión, transferencia de la información y terminación de la conexión.

El servicio de transporte puede proporcionarse en cinco clases distintas según sea la ocurrencia de errores en la red y el número de conexiones simultáneas que se pueden establecer. Cada clase tiene diferentes mecanismos para recuperarse en caso de errores. Es en base al tipo de recuperación que se debe seleccionar la clase a utilizar.

5) Capa de Sesión.

Esta capa se encarga del establecimiento y terminación de flujo de datos entre dos nodos de la red. Cada vez que los entes de presentación de dos sistemas distintos desean establecer una comunicación, se establece una sesión. La sesión regula el dialogo entre ellos y deja de existir cuando esta finaliza. El control del diálogo se encarga de asegurar que los mensajes lleguen a su destino en el orden indicado. Pueden existir tantos entes de sesión como sea necesario. Cada ente se identifica mediante una dirección , asociada a una buzón , que es el elemento donde se almacena la información.

Este nivel proporciona una serie de herramientas que se conocen como unidades funcionales cuyo uso se negocia al momento de establecer una sesión.

6) Capa de Presentación.

El objetivo de este nivel es que coexistan procesos cuya forma de intercambiar o representar la información sea diferente. Esto contribuye a garantizar el carácter abierto del sistema.

Para este nivel el contenido de la información no es importante, es la forma en la que esta es presentada lo que realmente importa. Las funciones de este nivel, proporcionan a los entes de nivel superior una serie de servicios orientados hacia la interpretación de la estructura de la información que intercambian los procesos de aplicación. Entre otros usos se puede mencionar:

- Terminales virtuales.
- Archivos virtuales
- Forma de transferencia.
- Encriptación y empaquetamiento.

7) Capa de Aplicación.

Este nivel proporciona el soporte necesario para las aplicaciones que requieran acceder a la red. Los elementos de servicio son los bloques de construcción para las aplicaciones y permite a las aplicaciones evitar ver el detalle y la complejidad de las capas inferiores. Los programas de aplicación se comunican con dos diferentes elementos de servicio. El primero conocido como elemento de servicio para el control de asociaciones, permite establecer las conexiones necesarias en cada uno de los niveles inferiores. El otro llamado elemento de servicio de aplicaciones es en realidad un elemento que permite el acceso directo a algunos servicios de las capas inferiores sin romper la regla que impide que una aplicación se comunique con elementos de capas inferiores.

MODELO DE REFERENCIA PARA REDES LOCALES.

El modelo de referencia OSI fue concebido para grandes redes informáticas, utilizando técnicas de comunicación, basadas en conmutación de paquetes de información, utilizando nodos de la red para almacenar temporalmente la información y reenviarla en el momento oportuno (store and forward).

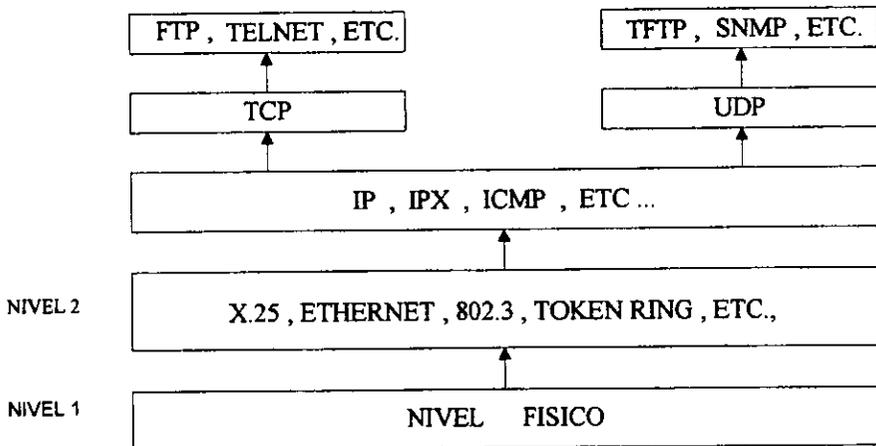
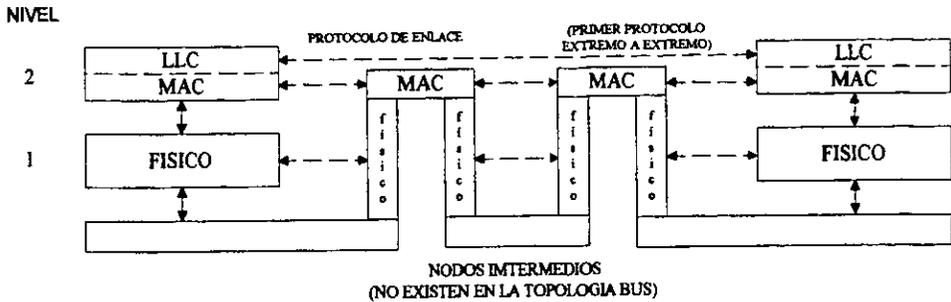
Para redes locales ha sido necesario readaptar el modelo de referencia OSI en dos aspectos fundamentales:

- a) En las redes locales, los nodos se comunican de extremo a extremo a nivel de enlace (nivel 2)
- b) En consecuencia el protocolo de control del enlace se ha modificado en el sentido que no utilizan nodos intermedios.
- c) El nivel de enlace en redes locales se ha subdividido en dos subniveles:
 - LLC (Control de Enlace Lógico)
 - MAC (Control de Acceso al Medio).

Los objetivos que reafirman esta decisión de la comisión de la IEEE 802, son conseguir que el primer nivel extremo a extremo (LLC) sea independiente de la topología utilizada en la red local, del medio y del método para acceder al mismo. De esta forma los posibles cambios de red local y de tecnología del medio no implicaran modificaciones en el protocolo de control de enlace.

En las redes locales es recomendable la subdivisión del nivel físico en dos subniveles, el de acoplo al medio y el de señales físicas. El primero se encuentra relacionado con el nivel de enlace, soporta las funciones de codificación y decodificación de la información y control. El segundo soporta la función de la presentación de las codificaciones al medio físico de comunicación; esta íntimamente ligado a este y es totalmente dependiente de la tecnología del mismo. De esta forma conseguimos que un cambio en el medio de comunicación no afecte al subnivel de señales físicas.

En redes LAN el medio es utilizado por varias comunicaciones, de manera simultanea o por multiplexión por división de tiempo (TDM). Esto hace considerar al medio como un recurso compartido por los diversos dispositivos lógicos (DTE's) , pues al decidir el momento de inicio de la transmisión de un mensaje, el nivel de enlace debe seguir una política de acceso al medio. Esto es lo que hace que en las redes LAN el nivel de enlace se subdivida en dos subniveles: el MAC (soportado por el nivel físico) y el LLC (superior al anterior).



En cuanto a la capacidad de direccionamiento, el nivel de enlace debe establecer las acciones para determinar el direccionamiento del dispositivo (DTE) receptor, y este nivel es quien determina si el mensaje en curso tiene o no relación con el dispositivo (DTE) correspondiente.

El subnivel MAC depende de la topología de la red y como esta influye en la política de acceso, éste subnivel es el responsable de permitir o no el acceso al medio según el estado en que se encuentre la red; facilitando al subnivel LLC y superiores ser independientes de la topología y tecnología del medio.

El LLC tiene como responsabilidad el direccionamiento del mensaje al DTE destino permitiendo que las estaciones se interconecten entre sí, sin depender de la red y con autonomía suficiente para considerarse un servicio punto a punto.

Finalmente utilizando el protocolo TCP/IP en redes LAN tenemos lo siguiente:

TECNOLOGÍAS DE REDES

En la actualidad existe una gran variedad de tecnologías de redes, como las tecnologías Ethernet, Token Ring y ATM. Cada una de estas tecnologías opera de manera diferente debido a que fueron desarrolladas en distintos ambientes y con métodos de acceso diferentes.

Debido a que cada tecnología se desarrolló por una compañía diferente, las organizaciones internacionales como la ISO, IEEE, etc. generaron reglas de la forma en que deben operar este tipo de tecnologías en cualquier ambiente.

A continuación describiremos brevemente las características de estas tecnologías.

Ethernet

Esta tecnología es la más utilizada en la actualidad. Se utiliza principalmente en las topologías de bus y de estrella, y puede ser usada en banda base o en banda ancha. El método de acceso a red es el CSMA/CD (Acceso Múltiple por detección de portadora y detección de colisión). Este funciona de forma que primero tiene que escuchar el medio para asegurarse que nadie esté transmitiendo en ese momento. Si nadie lo está haciendo, comienza la transmisión, por otro lado, en el caso de que el medio esté siendo ocupado por otro dispositivo, espera un tiempo aleatorio y vuelve a intentar. Si dos dispositivos escucharan el canal al mismo tiempo y comenzaran a transmitir información, chocarían en un punto de la red, lo que originaría una colisión. Debido a esto cada dispositivo puede retransmitir su información, pero antes de hacerlo espera un tiempo aleatorio dado por un algoritmo, con lo que se minimiza el número de colisiones de red.

La forma en que las redes Ethernet transmiten sus datos se llama datagrama o trama. La información que se envía de la computadora emisora a la receptora se pone en datagramas, y cada datagrama contiene parte de la información. La información que viaja en cada trama es la siguiente:

PREAMBULO	S F D	DESTINO	FUENTE	LONGITUD	INFORMACION	F C S
-----------	-------	---------	--------	----------	-------------	-------

FORMATO DE TRAMA DE DATOS ETHERNET

Preámbulo: Es un campo de 7 bytes que genera una señal cuadrada para sincronizar a los receptores de red.

SFD: Delimitador de inicio de trama, indica en donde se incian los datos de información útil. Es un campo de 1 byte.

Destino: Contiene información de la dirección MAC. Es un campo de 6 bytes.

Fuente: Contiene información de la dirección MAC de la computadora generadora. Es un campo de 6 bytes.

Longitud: Determina el tipo de trama que se envía. Es un campo de 2 bytes.

Información: Contiene la información que viaja de un lugar a otro. La cantidad mínima de la trama es de 64 bytes y la máxima de 1518.

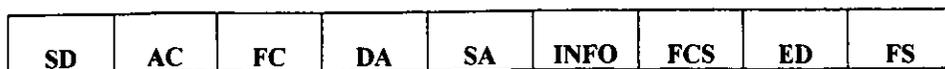
FCS. Código formado por el cálculo o la aplicación de un algoritmo sobre los diferentes campos y sirve para verificar que la información que se envía sea la misma que la que se recibe. Es un campo de 4 bytes.

Token Ring.

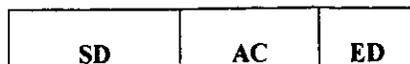
Las redes Token Ring, a diferencia de las Ethernet, son determinísticas y no probabilísticas. El método de acceso que utiliza este tipo de tecnología se conoce como token passing, el cual está diseñado para operar en redes con topología en anillo, aunque físicamente son cableadas en forma de estrella, utilizando una unidad MSAU. Las estaciones de trabajo transmiten su información en paquetes llamados tramas.

La forma en la que la información viaja de una estación a otra es por medio de un token. El token es un mecanismo por el cual se puede transmitir información. Si una estación de trabajo posee el token, puede transmitir y si no tiene que esperar su turno. Debido a que la información viaja en forma de anillo, el token recorre cada una de las estaciones conectadas a él, de tal forma que al momento de recibirlo, cada una de las estaciones lee el paquete para saber si le corresponde; en caso negativo, lo retransmite al anillo. Este proceso de leer y enviar el paquete es lo que determina que no exista número máximo de nodos conectados al anillo.

En esta red se usan dos formatos básicos: token y trama.



FORMATO DE TRAMA DE DATOS TOKEN RING



FORMATO DEL TOKEN

SD: Delimitador de Inicio. 1 Byte.

AC: Control de acceso. 1 Byte.

FC: Control de trama. 1 Byte formado por bits que indican el tipo de trama .

DA: Dirección destino. 2 a 6 bytes

SA: Dirección fuente. 2 a 6 bytes.

INFO: Campo de información, contiene información destinada a las capas MAC o LLC. El tiempo de transmisión no debe ser mayor que el tiempo de posesión del token.

FCS: Secuencia de verificación de trama. Formada por 4 bytes que contienen información para detectar errores en la transmisión.

DE: Delimitador final, 1 Byte.

FS: Estado de trama. 1 byte que ayuda a la estación transmisora a detectar las siguientes condiciones.

FDDI

FDDI es un conjunto de estándares que definen el uso compartido del medio a 100Mbps, con fibra óptica como transporte o similares al IEEE 802.5, en el que es posible usar el cable UTP. Utiliza una tecnología del token y fue desarrollada para poder soportar la interconexión con las redes de área local, aunque en sus inicios se consideraba su uso solamente para el backbone en edificios o campus. Las redes FDDI se componen de un anillo doble, el cual ayuda a mantener un nivel de tolerancia a fallas en el caso de que se presente en alguna parte de la red. Uno de los anillos es el encargado de transmitir datos, mientras que el otro se utiliza para transmitir tramas de control.

El método de acceso utilizado es el token passing, pero aquí se pueden tener múltiples tramas al mismo tiempo en el anillo, sin que éstas tengan que ser reconocidas por sus destinatarios; además, utiliza transferencia de información asíncrona, lo que genera una mayor velocidad de transferencia.

PRE	SD	FC	DA	SA	INFO	FCS	ED	FS
-----	----	----	----	----	------	-----	----	----

FORMATO DE TRAMA DE DATOS FDDI

- PRE:** Preámbulo, sincroniza la trama con el reloj de cada estación.
- SD:** Delimitador de inicio. Indica el comienzo de la trama (2bits).
- FCS:** Secuencia de verificación de trama.
- FC:** Control de la trama. Identifica el tipo de trama esta formado por 1 byte.
- DA:** Dirección destino. Especifica la dirección de la estación a la cual va dirigida la trama.
- SA:** Dirección fuente. Especifica la dirección de la estación que envío la trama.
- INFO:** Información. Contiene los datos del usuario o información del control MACLa longitud máxima de la trama es de 4500 bytes.
- ED:** Delimitador de trama. Indica el final de la trama.
- FS:** Estado de trama.



FORMATO DE TRAMA DEL TOKEN DE FDDI

La siguiente tecnología es utilizada tanto para redes WAN como MAN.

ATM

Las redes ATM (Modo de Transferencia Asíncrona) son consideradas redes de tercera generación, debido a que rompen con el esquema que se venía utilizando en la transferencia de información. La tecnología ATM usa un método flexible para poder transportar diferentes tipos de información entre los dispositivos de una red. La tecnología utilizada para transportar datos se conoce como conmutación de celdas, las cuales son de tamaño fijo.

Se llama modo de transferencia a una de las técnicas de telecomunicaciones usadas para transportar información de un punto al otro. El primer modo de transferencia se hizo en forma de intercambio de mensajes. Como estas redes son orientadas a conexión lo primero que hacen es establecer conexión con la estación con la que se desea intercambiar información y validar que dicha conexión sea exitosa. Una de las diferencia entre la transferencia de conmutación de paquetes y la de celdas es que esta última mantiene un circuito abierto permanente con la estación remota hasta que termina la comunicación, y aún cuando no se este transmitiendo, permanece abierto. La diferencia entre cerrar el circuito o dejarlo abierto, depende del tipo de

información que se desee transmitir. ATM tiene la capacidad de soportar cualquier tipo de tráfico a las más altas velocidades dentro de una red.

Las redes ATM consisten en un conjunto de conmutadores ATM conectados entre sí bajo interfaces punto a punto. Estos conmutadores soportan dos tipos de interfaces: Interfaz de red de usuario (UNI) e interfaz de nodo de red (NNI).

UNI conecta los sistemas terminales como las PC, enrutadores y concentradores hacia el conmutador ATM, mientras que el NNI conecta los conmutadores ATM entre sí.

Existen dos tipos de circuitos o conexiones en ATM: el identificador de ruta virtual (VPI) y el identificador de circuito virtual (VCI).

Los bytes se transmiten en orden ascendente, comenzando con el primer byte del encabezado, y los bits son transmitidos en orden ascendente, enviando primero los bits más significativos. Como ejemplo de una trama ATM tenemos la siguiente:

GFC	VPI	VCI	PTI	CLP	HEC	INFO
------------	------------	------------	------------	------------	------------	-------------

FORMATO DE TRAMA DE DATOS ATM

- GFC:** Control de flujo generico. 4 bits que se utilizan para controlar el trafico a través de la interfaz de red del usuario.
- VPI:** Identificador de ruta virtual. Campo de 8 bits a través de UNI y 12 bits a través de NNI. Se utiliza para identificar la ruta virtual.
- VCI:** Identificador de circuito virtual. Campo de 16 bits. Se utiliza para identificar el circuito virtual.
- PTI:** Identificador de tipo de datos. Campo de 3 bits que indica si la información de la celda es de un usuario o de la administración. Indica también si la red esta congestionada.
- CLP:** Pérdida de prioridades. 1 bit que se utiliza para poner prioridades entre diferentes celdas en caso de congestionamiento de red.
- HEC:** Verificación de error del encabezado. 1 byte utilizado para la detección de errores.
- INFO:** Información.

◆ RED DE TELEFONIA.

Un sistema telefónico puede considerarse como “conjunto de dispositivos físicos interconectados entre sí, que suministran el servicio de comunicación telefónico”, permitiendo a los hombres y a los servomecanismos entablar comunicación cuando hay cierta distancia entre ellos; es decir, debe permitir el establecimiento de conexiones tanto nacionales como internacionales a la mayor rapidez, con el máximo de confiabilidad y menor costo posibles.

Además, debe contener los medios y los recursos adecuados para conectar a los aparatos telefónicos, tanto al inicio como al término de la llamada. En este proceso de conexión (inicio de llamada) y desconexión (término de llamada) son imprescindibles las siguientes funciones:

Conmutación: Identificación y conexión de los abonados a una trayectoria de comunicación adecuada.

Señalización: Suministro e interpretación de las señales de control y supervisión, necesarias para el proceso anterior.

Transmisión: Transmisión del mensaje del abonado y de las señales de control.

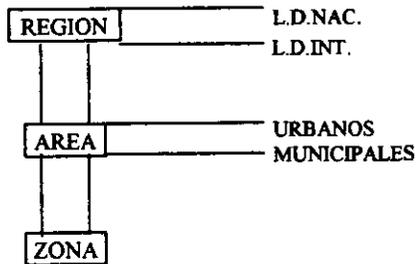
Algunos de los recursos utilizados para proporcionar el servicio telefónico se muestran en la figura 1; observándose el tipo de red externa, local y urbana. Por lo que tenemos:

- La conexión para transmitir voz entre aparatos telefónicos se puede realizar a través de una sola central terminal.
- La línea del abonado se asigna permanentemente a un abonado específico.
- Una troncal es una conexión cuyo empleo se comparte; y se utilizan solo durante la comunicación, y al desocuparse se utilizan para otras comunicaciones.
- Los troncales urbanos conectan centrales locales; los troncales tándem, conectan centrales locales con centrales tándem; y los troncales terminales (de L.D. urbanas), conectan centrales locales con el primer centro de larga distancia.

Existen varios tipos de redes :

- Red Externa: Contiene las líneas de los usuarios que unen los aparatos telefónicos con las centrales.
- Red Troncal: Son los cables que unen entre sí a las centrales telefónicas y el enlace puede ser de tres tipos: entre centrales de servicio local; entre centrales de servicio local y larga distancia; y entre conmutadores de servicio local y/o larga distancia.
- Red Principal: Es la conexión entre el distribuidor general de la central y la caja de distribución.
- Red Secundaria: Parte de las cajas de distribución o dispersión, hasta una terminal de contactos receptores (punto de distribución).
- Red Local o Privada: Conjunto de cables que proporcionan servicio “interno” a los edificios.

Las centrales telefónicas se deben jerarquizar en base a:



Para la organización de un sistema telefónico se cuenta con un plan de numeración en donde se asigna a cada abonado un número que determine su posición dentro de la red telefónica.

CONMUTACION DE CIRCUITOS.

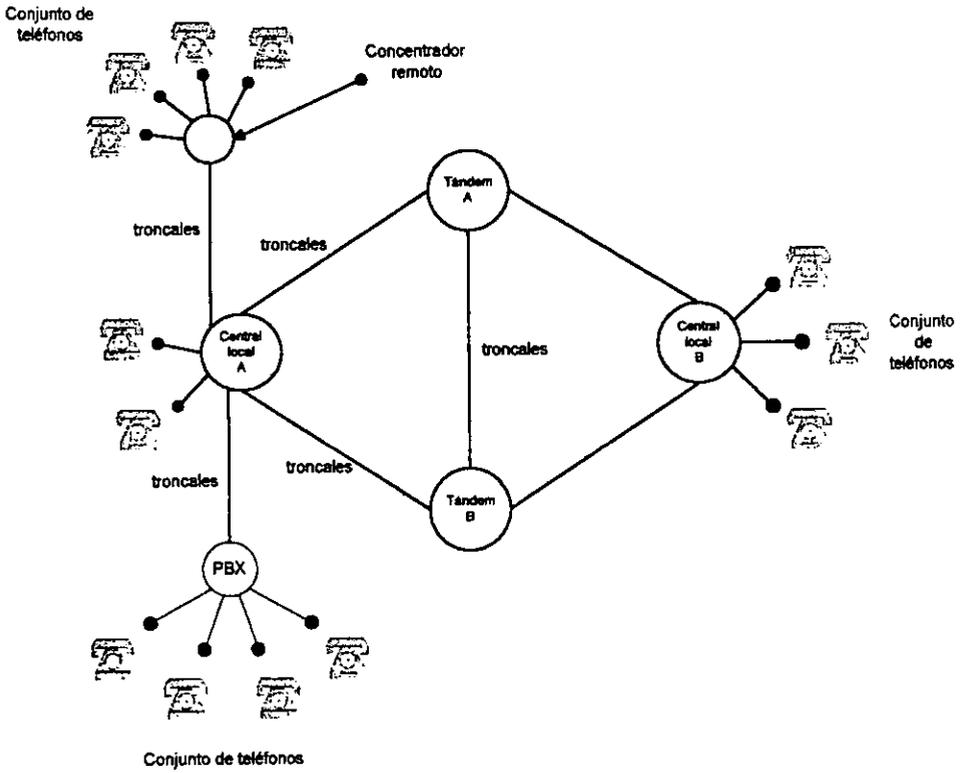
La mayoría de las comunicaciones se han realizado mediante la técnica de conmutación de circuitos, y como las redes telefónicas han utilizado esta técnica, se les ha denominado redes de conmutación de circuitos; generalmente se transmite voz, estableciendo una trayectoria única (o dedicada) de transmisión entre dos o más usuarios durante el tiempo requerido (aunque también es posible transmitir datos).

Como la red de conmutación de circuitos proporciona conexiones privadas o circuitos de extremo a extremo para los usuarios, es necesario que antes de que se realice la transmisión, el circuito se ponga en fase de conexión; y cuando la transmisión ha concluido se ponga en fase de desconexión.

Para lo anterior, se requiere la transmisión de mensajes de control (señalización) del usuario que desea realizar una conexión con el conmutador de circuitos (central o conmutador) al que esté conectado, y posteriormente, a través de la trayectoria apropiada de encaminamiento en la red, al destinatario. Este último indicará que reconoció la solicitud de establecimiento de conexión (llamada). Finalmente, se debe definir el protocolo de desconexión así como sus mensajes. En un servicio normal de telefonía se requieren nueve categorías de señales (se definen como procesamiento de llamadas), que se estudiarán a detalle más adelante.

Una central de conmutación de circuitos con niveles de tráfico bajos se conoce como central tándem o conmutador. Una central o conmutador local se usa para conectar varias líneas de entrada a usuarios o abonados locales. Un PBX o conmutador de sucursales privadas, es un conmutador de propiedad privada, que se conecta vía troncales de salida a la red pública.

Las centrales de conmutación de circuitos sirven como nodos a la red que tiene muchos grupos o enlaces de salida, dirigidos cada uno a una central diferente. En la figura 1.2.4.1 se muestra la red con los diferentes tipos de central de conmutación. Así como un concentrador remoto que se utiliza para concentrar o multicanalizar usuarios remotos por alguna línea de transmisión a la central local de destino (funciona como un PBX, solo que este pertenece a la red pública).



RED DE CONMUTACION DE CIRCUITOS
FIG 1.2.4.1

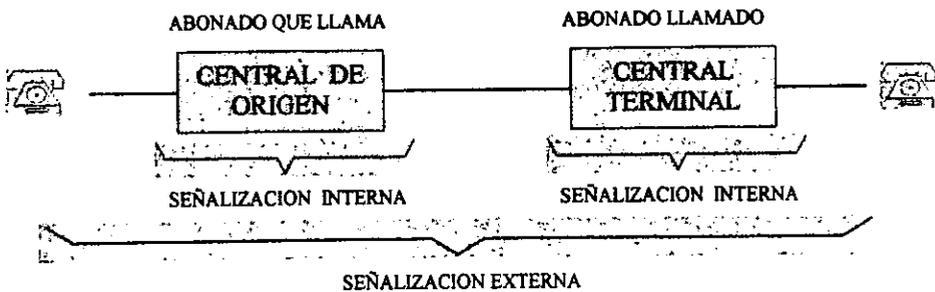
SEÑALIZACION.

Para que pueda realizarse una comunicación entre usuarios, se requiere de la transmisión de mensajes adecuados de control (o señales) del usuario que desea establecer la conexión con la central o conmutador con que se encuentra conectado, así como a través de la trayectoria apropiada hacia el destinatario. Es decir, este último deberá indicar que reconoció la

solicitud de establecimiento de conexión; además de que se deben de indicar los intentos fallidos de conexión. También debe definirse un protocolo de desconexión, así como sus mensajes correspondientes de señalización.

En una red telefónica pueden establecerse dos tipos de señalización: interna y externa. La señalización interna se refiere al manejo de información dentro de un sistema de conmutación que tiene por objeto enlazar dos terminales que se encuentran conectadas al mismo sistema; y la señalización externa, se refiere a manejo de información entre sistemas de conmutación separados, tendiente a enlazar dos terminales que se encuentran conectadas al mismo sistema.

La figura 1.2.4.2 ilustra los diferentes tipos de señalización que se manejan en una conexión telefónica, así como los conceptos de central origen y central terminal. La central de origen es aquella a la cual está conectado el abonado que origina la llamada y la central terminal es aquella en donde se encuentra conectado el abonado llamado.



SEÑALIZACIÓN INTERNA Y EXTERNA
FIG 1.2.4.2

Señalización de Abonado.

La señalización del abonado se considera como una señalización externa, y es el conjunto de señales que se manejan en la línea del abonado que tiene por objeto ocupar, supervisar y liberar dichas líneas. Se distinguen tres tipos de estas señales:

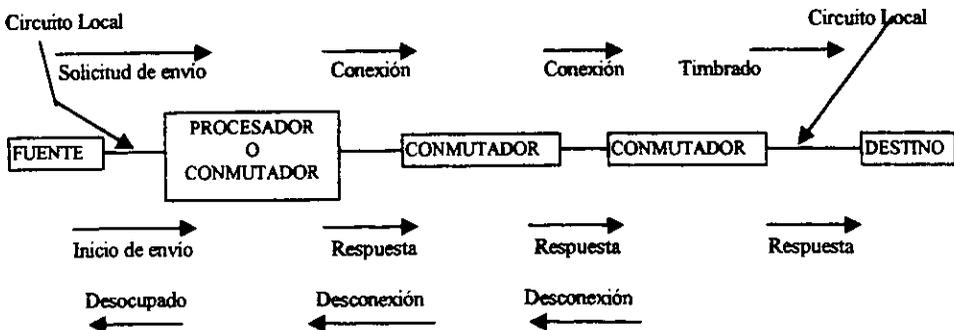
- a) Señales de información, constituidas por tonos en el rango de frecuencia vocal. Estos envían información al subscritor u operadora sobre el proceso de la llamada.
- b) Señales de conversión, que son peticiones de servicio, ya sea que el abonado desee originar, contestar o desconectar una llamada.

c) Señales de control (información numérica), ya sea mediante el uso del disco dactilar o por el aparato de teclado.

Los mensajes de señalización a través de una red se muestran en la figura 1.2.4.3. Se observa que una fuente o estación inicia la llamada de fase de conexión mediante una señal de solicitud de envío al conmutador al que está conectado. A la trayectoria de la terminal al conmutador, sobre la cual se transmite la señal de solicitud se denomina "circuito local". Cuando este conmutador ha procesado el mensaje de "conectado" se pasa al conmutador siguiente (solo cuando hay una troncal intercomunicadora disponible para la conexión).

Cuando se llega al último conmutador de la red (en donde se encuentra conectado el destinatario), se emite una señal de "timbrado" al destinatario. Si se esta listo para recibir la llamada se manda una "respuesta", la cual se filtra de regreso a la fuente, indicando que se puede empezar la transmisión. El tiempo de conexión es el que transcurre desde el inicio (solicitud de envío) hasta la recepción del mensaje (inicio de envío). Cuando la transmisión termina, la fuente envía un mensaje de señalización de "desocupado" al conmutador al que esta conectado, emitiendo éste el mensaje de "desconexión", desocupándose así todo los canales o troncales individuales de todo el circuito.

Hay diferentes maneras de enviar mensajes de señalización. En este caso (para telefonía), se tiene la señalización en banda en donde se emplea una misma trayectoria para la información de voz y señalización, por lo tanto se debe evitar la interferencia mutua. En particular se debe proteger el equipo receptor de la señal para evitar operación falsa con los sonidos de conversación para responder a las indicaciones de señalización.



MENSAJES DE SEÑALIZACION EN UNA RED DE CIRCUITOS CONMUTADOS
FIG 1.2.4.3

Ultimamente, en las redes telefónicas se ha incorporado la señalización por canal común (SCC) en donde los mensajes o señales de se envían por canales independientes de señalización.

Cabe mencionar que la red debe estar conectada completamente; es decir, que todos los nodos (conmutadores) estén conectados entre sí, pero el tiempo de establecimiento o conexión esta en función del tráfico de la red, de la longitud de los mensajes (de datos y de control), de las velocidades de transmisión (de datos y señalización) y del número de canales (troncales) disponibles para la comunicación; por lo que comúnmente, las llamadas se bloquean cuando no hay recursos (troncales o canales de comunicación) disponibles para soportarlas.

COMUNICACIÓN DIGITAL

Como se ha descrito anteriormente, en la conmutación de circuitos se debe hacer una conexión entre líneas o troncales de entrada y salida, por lo que se requiere de un conmutador.

Hoy en día, se utilizan los conmutadores por división de espacio y los conmutadores por división de tiempo.

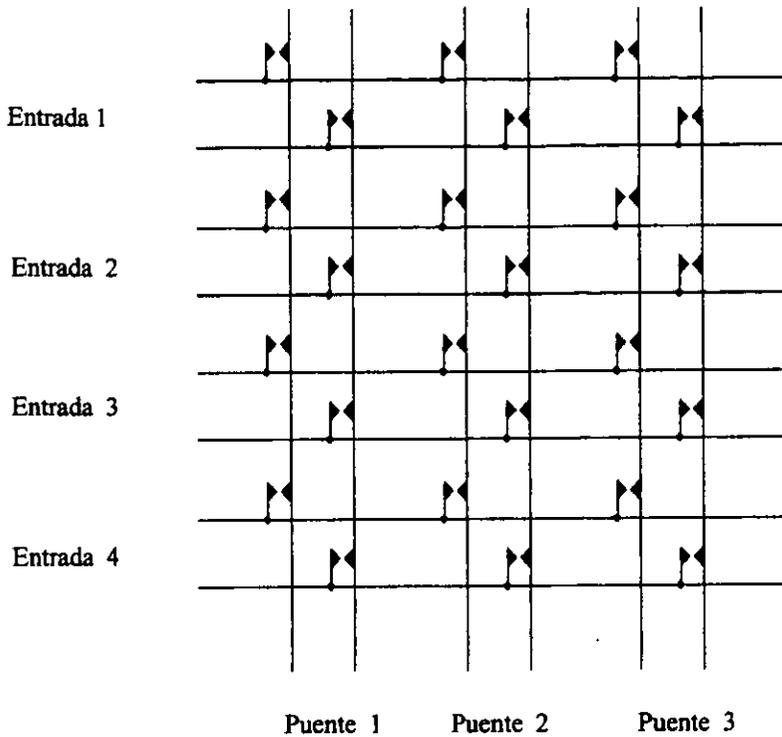
Conmutador por División de Espacio.

Este tipo de conmutador se haya compuesto por líneas y columnas, según se describe en la figura 1.2.4.4

Las líneas horizontales consisten en pares de conductores eléctricos, llamadas entradas del conmutador; y las columnas verticales, las cuales también están compuestas por conductores eléctricos, se les llama salidas o puentes. Entre cada par de entrada y salida, existe un par de interruptores analógicos. El cierre de conmutadores de dos entradas y un cierto puente, produce una trayectoria eléctrica entre las dos entradas.

El número de conexiones simultáneas es igual al número de puentes. El agregado de un puente extra, requiere también el agregado de un par de interruptores para cada entrada correspondiente. Esto aumentará considerablemente el tamaño físico de la unidad y el número de conexiones, lo cual trae aparejadamente complicaciones en el mantenimiento y aumentan así mismo las probabilidades de fallas en el sistema.

Los interruptores que se utilizan generalmente son de la técnica CMOS. Estos interruptores están limitados a corrientes de 10 mA, y tensiones de 12 voltios. Por tal motivo es necesario agregar en la entrada del conmutador un transformador aislador cuya función será la de permitir la transferencia de la baja potencia de voz por medio del conmutador, y además la de separar la corriente de alimentación y las señales de control de alta tensión. A causa del transformador, las señales digitales no se transmiten a través del conmutador con la suficiente fidelidad, por consiguiente, no se acostumbra a usar este tipo de conmutador para la transmisión de señales digitales.



ESTRUCTURA BÁSICA DEL CONMUTADOR POR DIVISIÓN DE ESPACIO
FIG 1.2.4.4

Conmutador por División de Tiempo.

Se denomina conmutador por división de tiempo debido a que utiliza la técnica de multiplexaje por división de tiempo (TDM).

En este conmutador se muestrean cierto número de líneas, Estas muestras son enviadas a través de un enlace de datos y entonces enrutados a su secuencia original por otro conmutador en el receptor. Como se muestra en la figura 7, se tiene un multiplexor con 4 entradas en paralelo que se convierten en un tren de información serial en la salida del multiplexor y se envía a través de una línea de transmisión al destino en donde se encuentra un demultiplexor que se encarga de hacer que las muestras recuperen su posición en paralelo en las salidas del demultiplexor.

Al arreglo de muestras intercaladas se le llama trama. Considerando que para un canal telefónico el cual esta limitado a una frecuencia máxima de 4 KHz y una frecuencia de muestreo es de 8 KHz se tienen que el tiempo que existe entre dos muestras sucesivas de una misma señal es de 125 μ seg. Lo que significa que existe un espacio de 125 μ seg menos la duración de pulso de muestreo para colocar muestras de otras señales.

Cuando se diseñaron los sistemas prácticos se decidió por factores de factibilidad técnica formar 24 canales de voz diferentes de 8 bits dentro de un flujo de tiempo que opera a 1.544 Mb/seg. (Al principio de cada trama se adiciona un bit de trama). Así, la tasa de bit agregado es:

$$24 \text{ canales} \times 8 \text{ bits} + 1 = 193 \text{ bits por cada } 125 \mu\text{seg de trama.}$$

A este sistema se le denominó T1, y aunque fue diseñado originalmente para telefonía, teniendo como objetivo principal la transmisión de voz, la trama de 24 canales puede llevar cualquier otro tipo de señal. Estos primeros sistemas se pusieron en servicio en los E.U.A. y Japón, constituyendo la base jerárquica para todo el sistema de telefonía.

Posteriormente se normalizó a 30 canales la formación de la trama, constituyendo el sistema europeo (denominado E1), que es el más aceptado internacionalmente.

En este sistema se indica que por cada 30 canales se intercalen 2 más: uno para el alineamiento y otro para la señalización. Por lo que se tiene una trama de 32 canales reales, y cada muestra de la trama dispondrá de un tiempo de 3.91 mseg., con una velocidad de transmisión de:

$$125 \mu\text{seg}/32 \text{ canales}/8 \text{ bits} = 0.482 \mu\text{seg/bit}$$

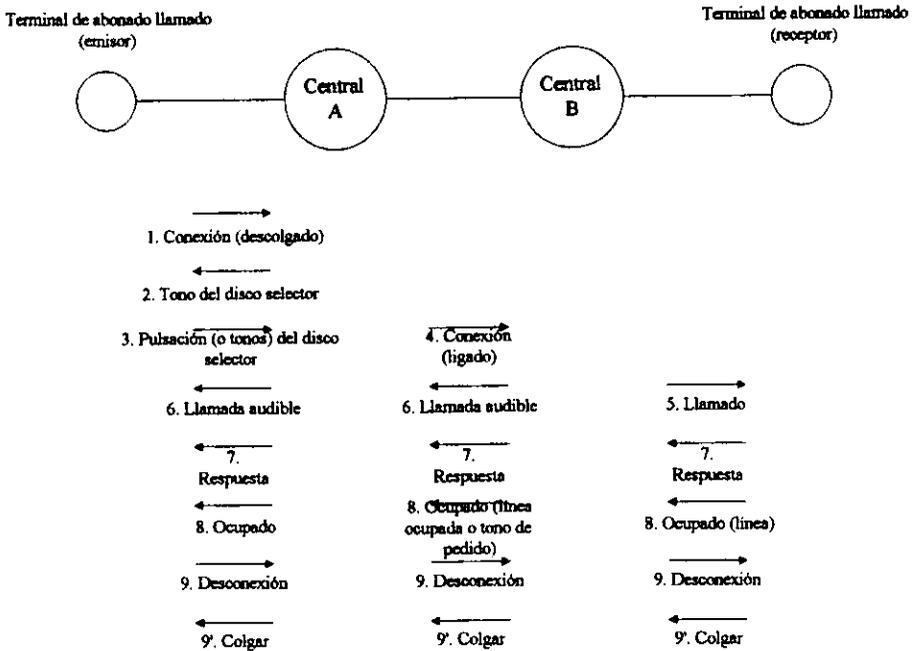
$$1/0.482 \mu\text{seg/bit} = \underline{2.048 \text{ Mb/seg.}}$$

Este tipo de conmutador no puede transferir corrientes continuas y altas tensiones debido a su estructura. Sin embargo este conmutador posee dos ventajas respecto a otros conmutadores:

- a) Las señales que pasan a través de este conmutador son señales digitales, de dos niveles lógicos, "0" y "1", por consiguiente su inmunidad al ruido es mayor.
- b) Se pueden aplicar varias técnicas para la detección de errores en las señales digitales, esta función permite reconocer los errores en las señales que se reciben, y pedir una nueva transmisión, esto mejora considerablemente la fidelidad del sistema.

PROCESAMIENTO DE LLAMADAS.

Como se mencionó anteriormente, se requieren nueve señales distintas para procesar una llamada. En la figura 1.2.4.5 se muestran estas señales, donde hay un emisor, dos estaciones las cuales representan la red y un receptor. El procedimiento es similar al que se menciona en la señalización de una red de circuitos conmutados.



SECUENCIA DE TRANSMISIÓN DE SEÑALES LLAMADA TELEFÓNICA TÍPICA
FIG 1.2.4.5

El conmutador local/tándem típico de una red debe ser capaz de generar e interpretar esta secuencia de señales, por lo que para procesar la llamada se distinguen cuatro pasos básicos:

- 1.- Entradas de exploración en la periferia del sistema, para dígitos y transiciones de señales de supervisión.
- 2.- Envío de señales de salida a la periferia.
- 3.- Encaminamiento de llamadas a través del conmutador.
- 4.- Establecimiento de trayectorias de llamada sobre la red.

Como cada sistema de conmutación tiene su propia manera de realizar los procedimientos de conexión y desconexión de llamada; la implantación de éste dependerá de la arquitectura del conmutador así como del software a utilizar.

ENCAMINAMIENTO DE LLAMADAS EN LA RED DE CONMUTACION DE CIRCUITOS.

Hemos visto el encaminamiento de llamadas enfocado al modelo del conmutador, por lo que aquí lo enfocaremos a lo que es en sí la red. Hay dos tipos de encaminamiento:

- a) *Encaminamiento Jerárquico*: Se utilizan niveles jerárquicos; para una llamada determinada se realiza una trayectoria, si no esta disponible se intenta por otra, avanzando hacia los niveles más altos de la jerarquía. Se diseña para manejar una afluencia máxima de la red.
- b) *Encaminamiento No Jerárquico*: Se ajusta a patrones variables de tráfico, es decir, las trayectorias cambian de acuerdo con la fluctuación de tráfico. Además se realiza mediante conmutadores digitales.

SEÑALIZACION POR CANAL COMUN.

Anteriormente se explicó la señalización en banda; pero con la llegada de la conmutación digital, la señalización por canal común o señalización fuera de banda se ha convertida en la forma preferida de manejar la conexión en las redes de conmutación de circuitos.

Su principal ventaja consiste en la ausencia de interferencia de voz y su habilidad para emplear niveles más altos de señal que permiten mejorar la seguridad de señalización.

Con la señalización por canal común (CSS), se mejora el tiempo de conexión de las llamadas y se incrementa la capacidad de señalización, mediante el uso de los conmutadores digitales.

Para este tipo de señalización se puede usar una red separada de señalización o se utilizan canales separados recurriendo a los dispositivos físicos de la red de conmutación de circuitos.

La CSS se ha desarrollado usando tecnología de conmutación de paquetes (utilizada en la red de informática). Entonces la red telefónica que utiliza la CSS se basa en la conmutación de circuitos (para las llamadas), y en la conmutación de paquetes (para los mensajes requeridos para la conexión y desconexión de llamadas). Por lo tanto, se establece una red separada de conmutación de paquetes para el manejo de los mensajes de control en la red de conmutación de circuitos.

• RED DE VOCEO.

La principal función de una red de voceo es la localización de personas e información de vital importancia para toda la unidad. Así como también, dar confort acústico a los usuarios de la unidad.

Las redes de voceo se proyectan para la localización de personas y musicalización a través del amplificador, sintonizador, tocintas, micrófono y radiadores acústicos, distribuidos adecuadamente, excepto en las áreas restringidas.

Dentro de una red de voceo se diferencian tres tipos de emisiones acústicas, que se denominan:

- Voceo General.- Es el que se emite a través del amplificador general a todos los radiadores acústicos conectados a este amplificador.
- Voceo Local.- Es el que se emite a un número de radiadores acústicos de un área específica de la unidad, mediante un amplificador local ubicado en esa misma área y que interrumpe momentáneamente la emisión general, para efectuar su emisión local.
- Musicalización.-La música ambiental es un servicio paralelo al voceo general, esto ayuda a crear un ambiente mas agradable y aumentar la productividad de los trabajadores.

Existe una variante del voceo local, que es cuando se debe proporcionar un sistema de sonido total, independiente y exclusivo hacia un área.

Entre los elementos empleados para proporcionar la sonorización de un ambiente, podemos encontrar los siguientes:

- Amplificador mezclador.
- Reforzador (boster).
- Sintonizador de AM y FM.

- Tocacintas o reproductor de cassette.
- Reproductor de disco compacto.
- Micrófono y su receptáculo.
- Radiador acústico (baffles, columnas sonoras, trompetas, etc.)
- Atenuador de volumen.
- Antena.

En áreas especiales como auditorios, teatros, audioramas, salas de convenciones, etc. Se integran además los siguientes elementos profesionales:

- Consola mezcladora.
- Preamplificador.
- Grabadora de carrete abierto, etc.

Para el buen funcionamiento de una red de voceo se deberán considerar los siguientes parámetros:

- El voltaje de la línea a la cual se van a conectar los radiadores acústicos provenientes del equipo principal (amplificador, mezclador, reforzador, tocacintas, etc.).
- La localización de los baffles y el área que cubrirán:
 - Si estarán empotrados en plafón, se tiene que definir la altura sobre el nivel del piso terminado.(fig.1.2.4.6a y b). Si están sobrepuestos en techo, se tiene que tomar en cuenta la colocación de las lamparas de alumbrado.
 - También se pueden encontrar empotrados (fig. 1.2.4.7) o sobrepuestos (fig.1.2.4.8) en muro.
- Ubicación del equipo principal (fig.1.2.4.9) de la red de voceo.

El tipo y el calibre del cable, que se va a utilizar para hacer las conexiones.

En cuanto a las características generales de la instalación de la red de voceo se tiene que tomar en cuenta lo siguiente:

- Tuberías.- La trayectoria de las tuberías debe ser en forma oculta, empleando ductos apropiados, tanto en interiores como en exteriores.

- En exteriores se tiene que considerar que el diámetro de la tubería empleada, así como el material sea el adecuado para este tipo de instalación.

-En interiores al igual que en exteriores se considera el diámetro y el tipo de material, pero también se tiene que saber como quedará la distribución de la tubería.

- Registros.- Se deben utilizar registros de medidas comerciales.

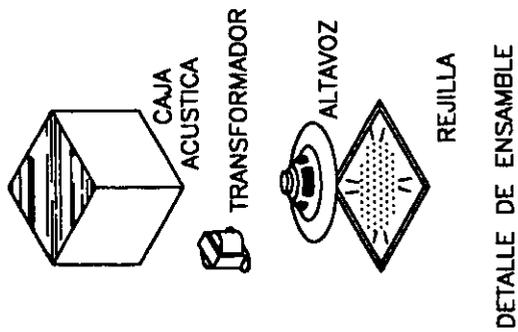
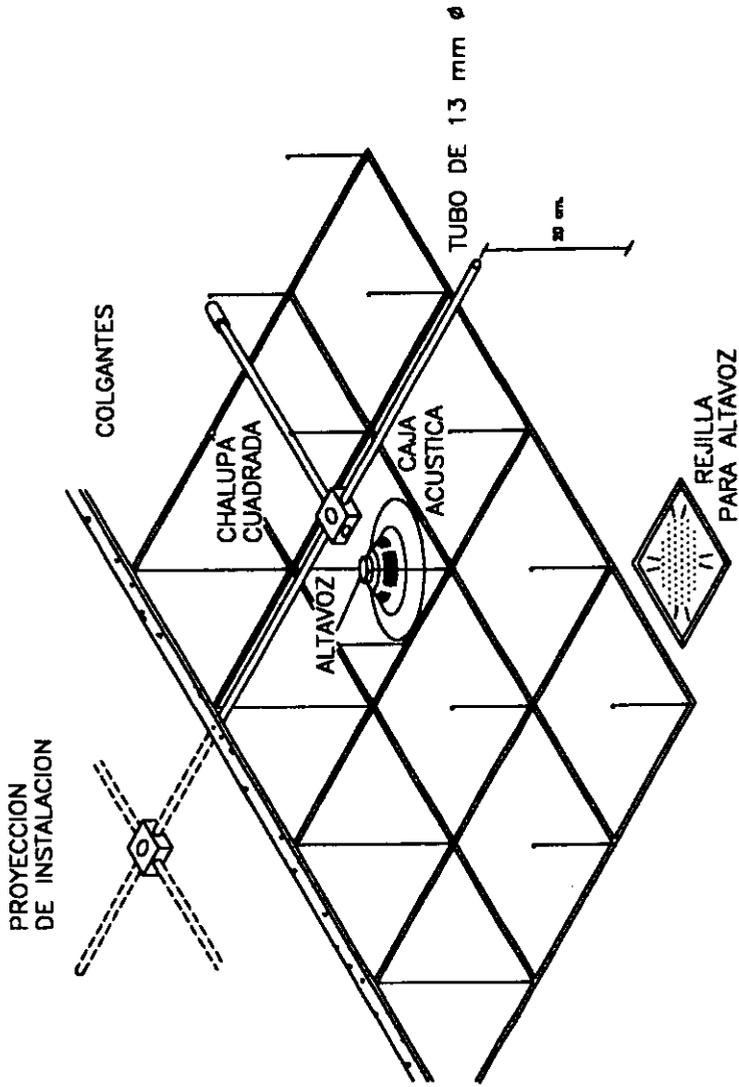
La figura 1.2.4.10 nos muestra como puede ser la conexión del equipo principal, como se puede observar todos los elementos se conectan al amplificador, este tiene varias entradas, tanto para el micrófono, como para el tocacintas, el sintonizador, etc. También tiene entrada para el boster que refuerza, en caso necesario, la potencia que entrega el amplificador hacia el circuito en donde se encuentran los radiadores que forman la red de voceo general.

La figura 1.2.4.11 muestra un detalle de conexión de la red de voceo. Podemos ver el amplificador mezclador, con la salida del voltaje de línea en CA, este nos proporciona un circuito al cual se conectan los radiadores acústicos mediante un transformador de línea, que les suministra la potencia adecuada de acuerdo a la ubicación de cada radiador.

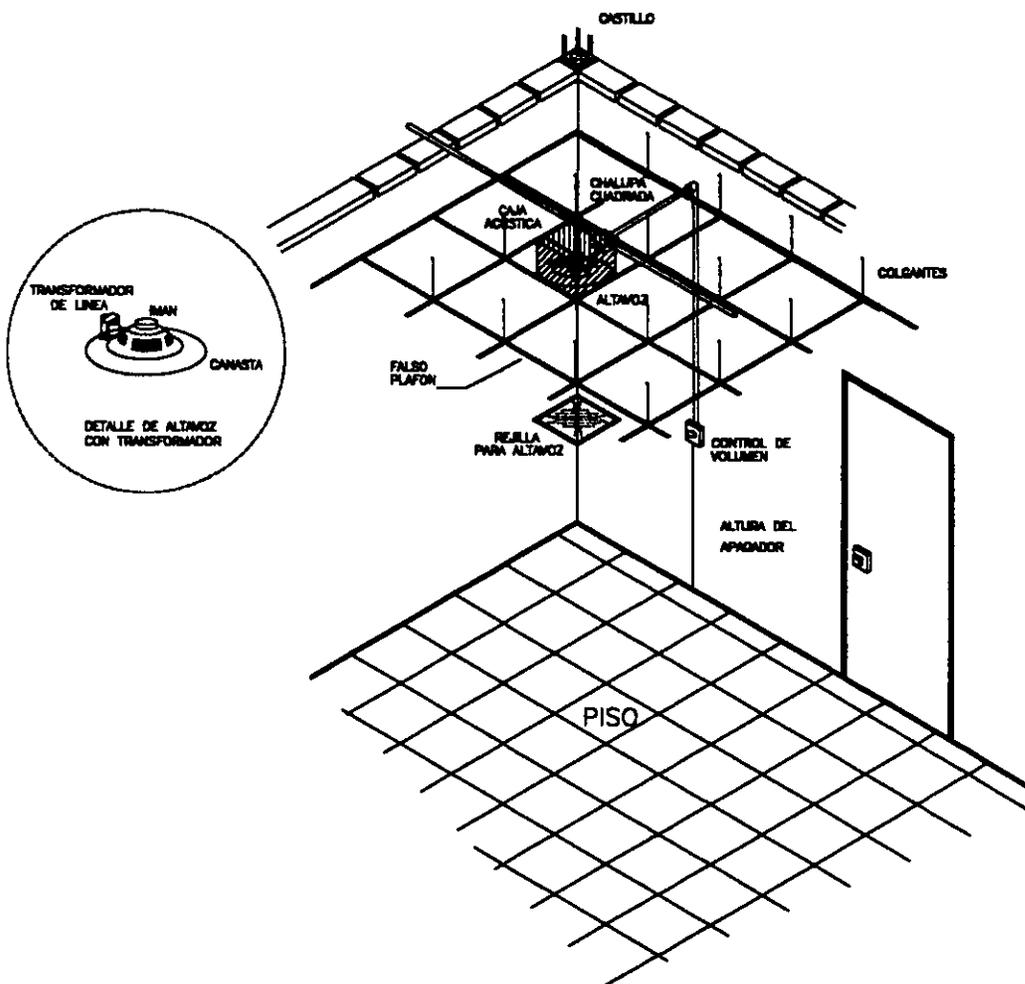
También podemos ver que algunos radiadores tienen un control de volumen, en estos casos la salida del transformador llega primero al control y después va hacia el radiador.

Hay algunas variantes de este circuito prototipo de una red de voceo, que dependerán de las necesidades del lugar en donde se instale esta red, un ejemplo sería el de poner dos circuitos separados, pero conectados al mismo amplificador, por medio de un switch, podríamos pasar de un circuito al otro. Esto nos sería muy útil, cuando es necesario que alguna información solo les llegue a ciertas personas, para no molestar a las que no les es útil.

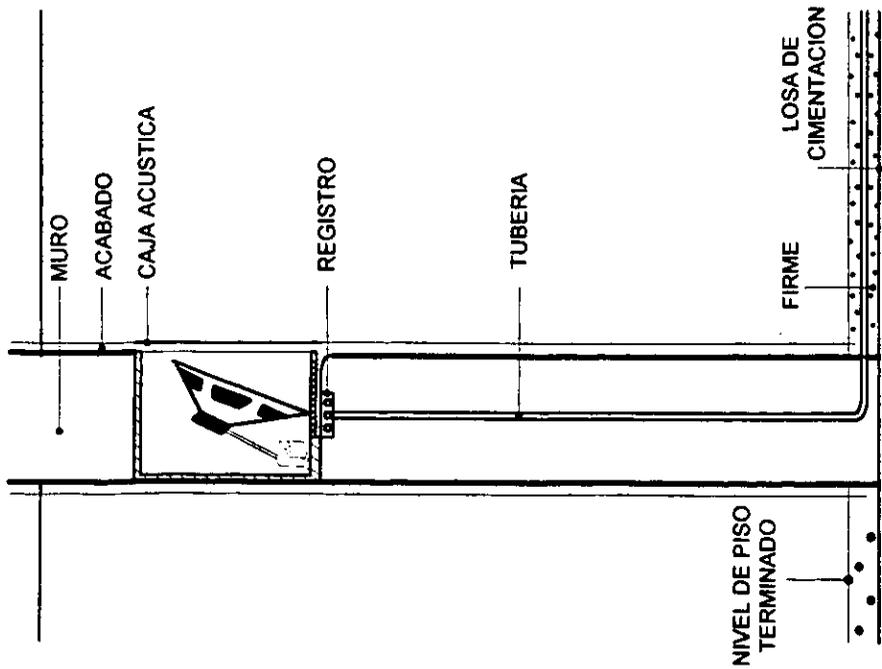
Es conveniente comentar que los sistemas de voceo de las clínicas y hospitales forman una parte modular y deben ser tratados de manera muy detallada en los proyectos de implementación.



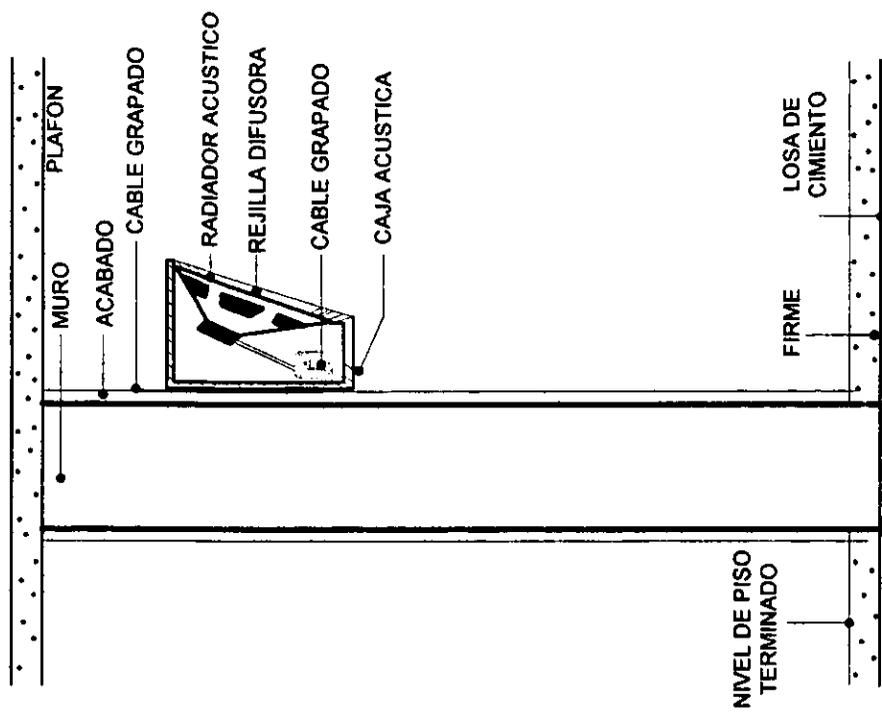
Detalle de Bafte (radiador acústico) empotrado en plafón.
Fig. 1.2.4.6a



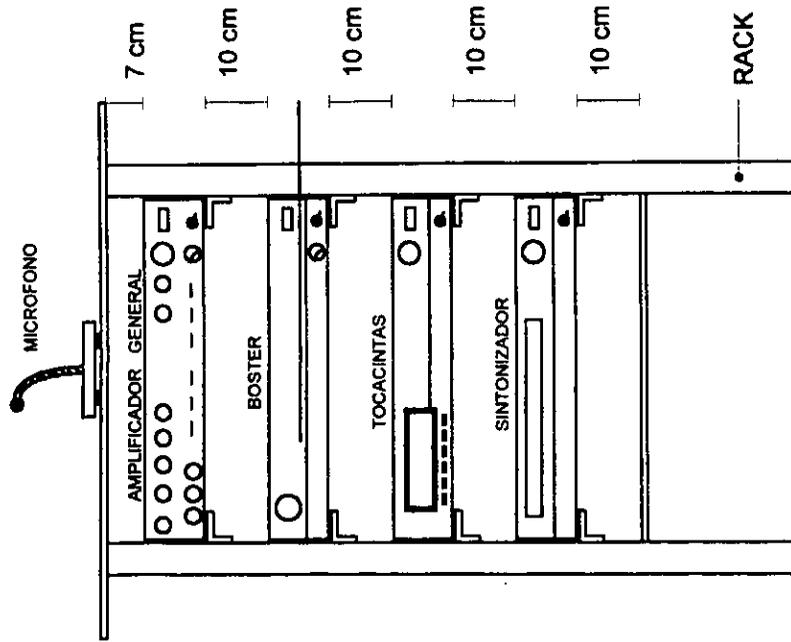
Detalle de Bafle (radiador acústico) empotrado en plafón y control de volumen.
Fig. 1.2.4.6b



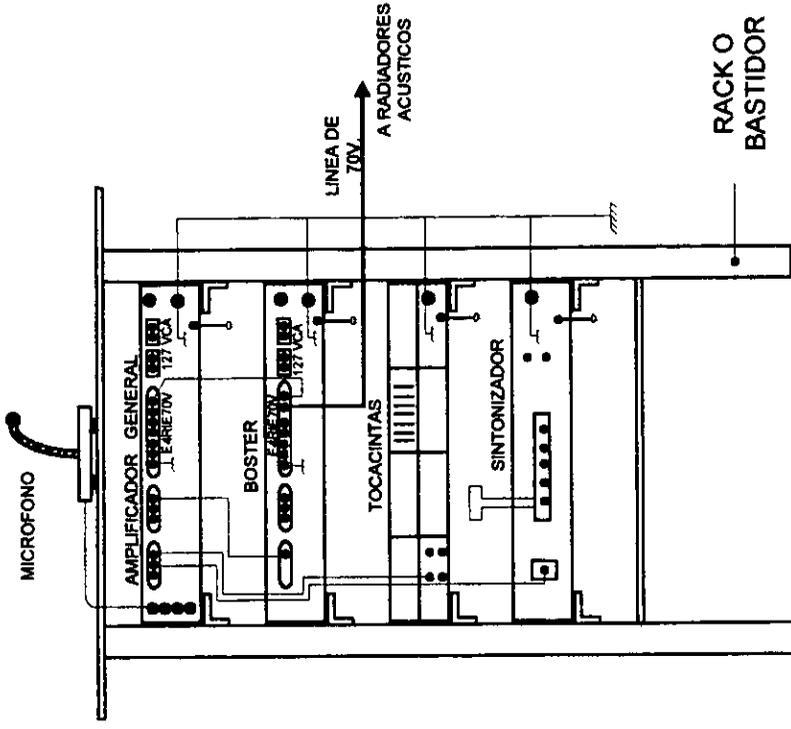
Detalle de baffle (radiados acústico) empotrado en muro.
 Figura 1.2.4.7



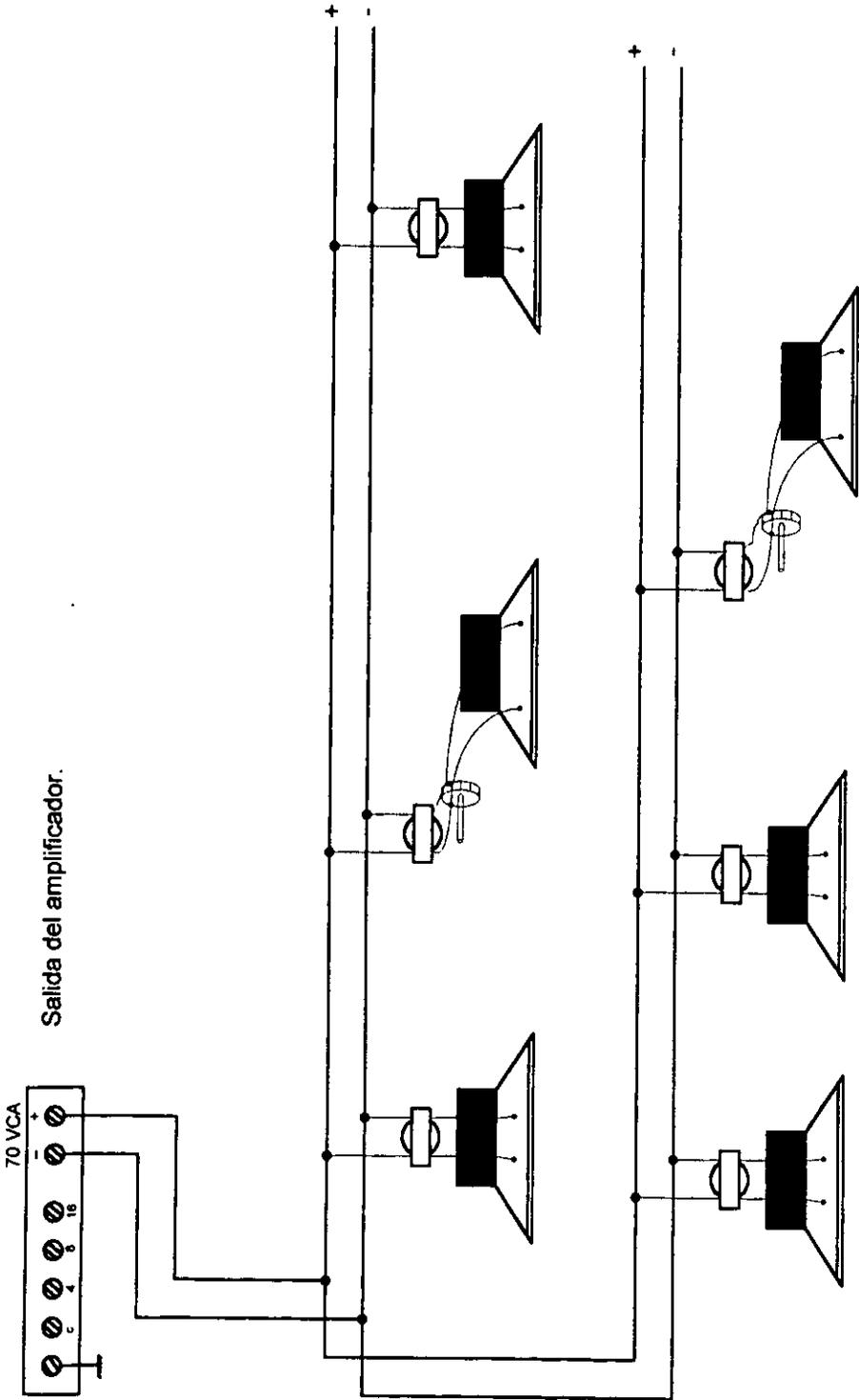
Detalle de baffle (radiador acústico) sobrepuesto en muro.
 Figura 1.2.4.8



Detalle de equipo principal en Rack metálico o bastidor
 Figura 1.2.4.9



Detalle de conexión del equipo principal.
 Figura 1.2.4.10



*Detalle de conexión de radiadores acústicos en línea de 70 VCA.
Figura 1.2.4.11*

CAPITULO

2

NECESIDADES TRADICIONALES DE COMUNICACIONES EN UNIDADES DE SALUD.

Para poder establecer las necesidades de comunicación en una unidad de salud, se requiere plantear primero si la unidad es médica o no médica. Una unidad es médica cuando apoya médicamente al derechohabiente; y es no médica cuando solo se dedica al área administrativa, de mantenimiento o brinda cualquier otro servicio que no este en contacto directo con el derechohabiente, es decir, que no sea el del servicio médico. (ver 2.1).

Actualmente se construyen, remodelan y operan diversas unidades de salud por distintas organizaciones dedicadas a esta tarea; teniendo las necesidades del área operativa de cada unidad, como el punto de inicio para el desarrollo del proyecto de comunicaciones.

Los conceptos enunciados en este capítulo tienen una aplicación práctica en el desarrollo de los proyectos de comunicaciones, que se elaboran para las distintas unidades médicas y unidades no médicas.

Tenemos diferentes tipos de comunicación: alámbrica (utiliza cables de cobre, par trenzado, fibra óptica, etc), e inalámbrica (microondas, etc); y de acuerdo a esto tenemos los siguientes tipos de sistemas:

- *Sistema de telefonía*: Se define como un sistema establecido para la transmisión de voz. Esta definición es corta, con las centrales digitalizadas y la sustitución del cable de conductores de cobre suave, por cables de fibra óptica, haciendo posible transmitir por este sistema: audio, vídeo y datos.
- *Sistema de voice (sonido)*: El sonido se define como una onda senoidal, en movimiento propagándose a través de un medio elástico, que produce una sensación auditiva. Esta onda la produce un cuerpo vibrante (radiador acústico) en contacto con el aire.

El oído humano responde a ondas de frecuencia de 20 a 20,000 Hz (1 Hz = 1 ciclo/seg). La principal función de este sistema es transmitir información de vital importancia para toda la unidad; por ejemplo: localización de personal, utilizando para ello bocinas y

micrófonos ó bocinas y los propios aparatos telefónicos con las interfaces de amplificación adecuados.

- *Sistema de comunicación para el cuidado de la salud* (intercomunicación enfermo-enfermera): Es un sistema establecido para la transmisión de voz (datos actualmente); manteniendo comunicados a: encamados, enfermera y médico residente.

Por lo tanto, se instalará exclusivamente en los pisos de encamados de las unidades hospitalarias, siempre y cuando no haya entre enfermo y enfermera un contacto audible y visual; ya que actualmente se ha dividido a los pacientes en pequeñas áreas, de tal manera que para un determinado número (reducido) de ellos haya por lo menos dos enfermeras a cargo que estén en la misma área.

- *Sistema de radiocomunicación*: Es la comunicación entre dos o más puntos por medio de ondas electromecánicas, las cuales son transmitidas sin necesidad de líneas físicas, usando como medio de enlace el espacio exterior.

Actualmente se divide en dos regímenes que son:

1. Régimen ordinario: Este sistema de radiocomunicación ordinario se instala de acuerdo a la necesidad del área operativa en unidades médicas y no médicas.
 2. Régimen solidaridad: Este sistema de radiocomunicación se instala (de acuerdo a las necesidades del área operativa) en unidades médicas rurales y hospitales rurales de solidaridad. En las unidades médicas rurales es muy frecuente utilizar la energía eléctrica proveniente de celdas solares.
- *Sistema de informática*: Su función principal es la del mantenimiento de los archivos; es decir, la actualización de los registros contenidos en éstos, ya sea por cambios en los campos de registros, altas y bajas de registros, que son consecuencia de las transacciones que se originan diariamente en las áreas operativas y que por consiguiente deberán ser alimentados a las computadoras que así lo requiera su función, así como para actualizar la información.

El uso de la computadora es sólo una parte dentro del desarrollo de las comunicaciones, por lo que son necesarios e indispensables los diferentes equipos y técnicas que se han ido desarrollando, tales como: dispositivos que permiten el uso compartido de la computadora; los equipos de almacenamiento masivo y almacenamiento directo; las terminales; los paquetes de programación y la utilización de las líneas de comunicación.

- **Sistema externo** (para voz y datos): En este sistema se tienen tres tipos de enlaces:

1. **Microondas terrestres:** Son enlaces por medio de los cuales se establece una comunicación utilizando el espectro electromagnético por medio de antenas emisoras/receptoras que encuentran una línea de vista y que generalmente se instalan en la parte más alta del inmueble. Este tipo de enlaces se pueden denominar interurbanos ya que se usan a nivel central. Su principal desventaja es que son susceptibles a la interferencia y a la atenuación en grandes distancias.
2. **Microondas satelitales:** También se establece un enlace de comunicación entre dos o más puntos cuya ubicación geográfica no permite establecer líneas de vista entre uno y otro o cuyo sistema de repetidoras sería muy costoso, por lo consiguiente se utilizan los satélites geoestacionarios de comunicación, además de que las estaciones de tierra pueden ser fijas o móviles. Su principal desventaja es que en los enlaces de larga distancia se tiene un notable retardo de propagación en comparación con la línea directa.
3. **Microondas digitales:** Utiliza técnicas de modulación como: PSK, QPSK Y QAM. La información se transmite por medio de señales cuya información es parte digital y parte analógica.

Cada uno de los sistemas antes mencionados requiere de diferentes necesidades en el área operativa y que dependerán del tipo de servicio que cada una de ellas proporcione.

2.1 DIVISION DE AREAS.

Existen unidades médicas y no médicas, y dentro de cada una de ellas existe un área operativa.

Conocer los tipos de áreas operativas existentes en las unidades es de vital importancia en el Diseño de Ingeniería de Comunicaciones para los sistemas antes mencionados; y que dependiendo del tipo de unidad se clasifican de la siguiente manera:

- **DELEGACION** (unidad no médica).
 - Delegado*
 - Asesor de delegado*

- Jefatura de servicios: de finanzas, administración, jurídicos, de conservación y técnicos.*
- Contraloría delegacional*
- Departamentos: tesorería*, sistematización*, protección y desarrollo*, servicios sociales, orientación, servicios generales*, guarderías, información, servicios legales, conservación, seguridad e higiene, etc.
- Oficinas de: captura, procesos, atención a usuario, apoyo técnico, servicios médicos, eventos especiales, de transportes, estudios técnicos, vigilancia, etc.
- Coordinaciones de: servicio social, planificación familiar, medicina del trabajo, etc.
- Caja, recepción, capturistas, atención a usuarios, supervisión , etc.

(Cada uno cuenta con secretaria)

* Cuenta con sala de juntas

● GUARDERIA (unidad no médica).

- | | |
|------------------------|-------------------|
| - Dirección | - Taller |
| - Administración | - Maternales |
| - Educación | - Vestíbulo |
| - Dietología | - Enfermería |
| - Descanso de personal | - Lactancia, etc. |

● TIENDAS (unidad no médica).

- Tipo chica: administración, área de vales, cajero general, recepción de mercancía.
- Tipo mediana: administración, área de vales, cajero general, recepción de mercancía y acceso principal.
- Tipo grande: administración, área de vales, cajero general, recepción de mercancía, acceso principal, nicho para fax, área de expedición de mercancía, etc.

- Tipo macro: igual que la tipo grande.
- GOBIERNO (en unidades médicas).
 - Unidad de salud de: 2, 3, 5 y 7, 10; y 15 consultorios.
 - Hospitales.
- EDUCACION MEDICA E INVESTIGACIÓN (unidad médica).
 - Unidad de medicina familiar: 10 y 15 consultorios.
 - Hospital de subzona.
 - Hospital de zona.
- CIRUGIA (unidad médica).
 - Hospital de zona.
- MEDICINA NUCLEAR (unidad médica).
 - Hospital rural.
- CONSULTA EXTERNA DE ESPECIALIDADES (unidad médica).
 - Hospital de especialidades.
- CONSULTA EXTERNA (unidad médica).
 - Unidad de medicina familiar: 2 y 3, 5 y 7, 10; y 15 consultorios.
 - Hospital de zona..

2.2 NECESIDADES DE COMUNICACIÓN INTER-ÁREAS.

Para mencionar las necesidades de comunicación en cada una de las áreas, las clasificaremos dependiendo del tipo de sistema requerido en cada una de ellas.

SISTEMA DE TELEFONIA.

Este sistema esta constituido por equipos de conmutación, líneas, canales, aparatos telefónicos, etc.; cuyo conjunto, aplicado de acuerdo a un diseño de ingeniería, tiene la función de establecer un camino de comunicación entre dos usuarios cualesquiera que se hallen conectados al sistema.

En este sistema están incluidas todas las áreas antes mencionadas; y debido a que la comunicación vía telefónica se logra a través de centrales de comunicación privadas y públicas, las opciones de comunicación telefónica son:

- LINEAS DIRECTAS:** Servicio telefónico mediante líneas conectadas directamente conectadas a una central pública.
- Línea Directa: Es la que proviene de una central pública y llega directamente a la línea del abonado.
 - Línea Pública: Es el servicio de línea directa que presta la compañía telefónica a través de casetas en áreas públicas.
 - Línea Digital (Privada): Es la línea directa a la que solo tiene acceso un reducido número de personas, a través de un número confidencial; o bien la que esta asignada a otro equipo de comunicación como puede ser: telex, telefáx, etc. Este enlace es un enlace dedicado.
- RED LOCAL PRIVADA:** Mediante una central telefónica privada, se proporciona servicio de intercomunicación y de llamadas entrantes y salientes de y hacia la red pública.
- Extension Bidireccional: Servicio no restringido, con acceso a la red urbana(categoría uno).
 - Extension Direccional: Servicio semirestringido, con acceso de la red urbana. Solo se reciben llamadas del exterior y se aplica generalmente en los consultorios.(categoría dos).
 - Extension De Intercomunicacion: Servicio totalmente restringido, sin acceso a la red de Telmex. Es a nivel interno; por ejemplo: área de copias, central de equipos, etc. (categoría tres).

- LINEA TRONCAL:** Línea que conecta entre sí centrales telefónicas.
- Línea Troncal Externa: Es la línea directa que enlaza la central pública y la central privada; y opera con un número llamado de grupo.
 - Línea Troncal Interna: Línea que enlaza conmutadores de servicio local y/o larga distancia.
 - LINEA A FUTURO: Son las líneas directas, que planeando un crecimiento, se solicita a la compañía telefónica, para permanecer en reserva.
 - COMUNICACIÓN DEPARTAMENTAL CENTRAL: Este servicio se da con un equipo multilinea (subcentral telefónica).
 - COMUNICACIÓN DEPARTAMENTAL SUBCENTRAL: Son extensiones bidireccionales de la multilinea.

Las categorías para las extensiones se asignan de acuerdo al área de servicio, a su jerarquía y tipo de operación.

Para tener acceso a Larga Distancia desde una extensión de la red institucional se requiere: clave de acceso a L.D., clave de la ciudad y número de extensión. Además de que en el conmutador central se cuenta con un tarifador de llamadas de L.D.

SISTEMA DE VOCEO.

De acuerdo al área de la unidad (en donde se incluyen todas las áreas mencionadas), se requieren los siguientes tipos de sonorización:

- SISTEMA DE VOCEO LOCAL:

Se instala para localizar personas dentro de un servicio determinado, como control de laboratorio, rayos "X", etc.

- SISTEMA DE MUSICALIZACION Y VOCEO GENERAL:

Da servicio a la mayoría de las áreas de la unidad. Excepto en áreas restringidas como: cuarto de encamados, consultorios, salas de cirugía, salas de tococirugía, salas de rayos "X", área blanca, etc.

- SISTEMA DE MUSICALIZACION Y VOCEO LOCAL:

Este sistema da servicio a áreas especiales como: auditorios, teatros, etc.

SISTEMA DE COMUNICACIÓN PARA EL CUIDADO A LA SALUD.

Este sistema se instala en los cuartos de encamados y en la central de enfermeras (arquitectónicamente, la central de enfermeras es el espacio en donde se instalará el equipo), para indicar a estas si el paciente requiere de algún servicio.

Este sistema consta de tres tipos de servicio; los cuales se indican mediante lámparas que, dependiendo del tipo de servicio se prende de un color determinado, y son:

- Luz verde: Indica si el paciente solo requiere de algún medicamento, comida, agua, etc.
- Luz roja: Indica que el paciente esta en extrema gravedad.
- Luz ámbar: Se mantiene siempre encendida.

También se coloca este sistema en el cuarto de baño, indicándose mediante la luz roja.

A continuación se presenta la relación de unidades en donde se proyectará el sistema:

- Hospital rural.
- Hospital de subzona.
- Hospital de zona.
- Hospital de especialidades.

SISTEMA DE RADIOCOMUNICACION.

El sistema de radiocomunicación de régimen ordinario se instala (de acuerdo a la necesidad del área operativa) en las siguientes unidades:

Unidades Médicas: 1) Unidad de medicina familiar (clínica): 2, 3, 4, 5, 10, 15
 y 20 consultorios.
 2) Hospital de subzona.
 3) Hospital de zona.
 4) Hospital de especialidades.

Unidades No Médicas: 1) Almacén.
 2) Subdelegación.
 3) Delegación.

Como un ejemplo del sistema de radiocomunicación del régimen de solidaridad que se instala en unidades: médicas rurales y hospitales rurales de solidaridad del IMSS, se muestran las frecuencias de operación de este sistema en el anexo.

Los elementos principales del sistema de radiocomunicación, cuya finalidad es establecer una comunicación de punto a punto son:

- TORRE METALICA CON RETENIDAS:

Formada con: tramos metálicos de 3 m y luces de obstrucción controladas por una fotocelda.

- LINEA DE RADIOFRECUENCIA:

Cable que interconecta la antena y el transmisor receptor. Tipo coaxial nacional y de importación (FOAM-HELIAX).

- ANTENA: Radia y recibe ondas electromagnéticas. Siendo 4 tipos de antenas más comunes del sistema:

- Antena omnidireccional.
- Antena dirección de banda ancha.
- Antena colineal.
- Antena con plano de tierra.

- EQUIPO TRANSMISOR/RECEPTOR.

Es un aparato electrónico capaz de transmitir y recibir señales inteligentes, lo cual se realiza modulando y demodulando, con información las frecuencias que conducen mensajes. De acuerdo a su área de servicio se divide en:

- Equipo fijo o base.
- Equipo móvil.
- Equipo portátil.

SISTEMA DE INFORMATICA.

Como el uso de la computadora es solo una parte dentro del desarrollo de las comunicaciones, son necesarios e indispensables diferentes equipos y técnicas, las cuales actualmente se han ido desarrollando; por lo que se requiere de dispositivos que permitan el uso compartido de la computadora, los equipos de almacenamiento masivo y almacenamiento directo, terminales, paquetes de programación y líneas de comunicación.

El objetivo de este sistema es compartir información y recursos; por lo tanto, toda el área que sea susceptible de capturar, procesar, recibir y /o transmitir información, debe contar con los siguientes recursos informáticos.

- Servidores de archivos.
- Estaciones de trabajo (PC).
- Impresoras en red.
- Impresoras esclavas.
- Ruteadores (enlaces remotos).
- Concentradores de red.
- Paneles de parcheo (administración de red (hardware)).
- Medios de transmisión.
- Salidas de información.
- Software de administración.

La red de informática se utiliza básicamente para nominas y vigencia de derechos, además de que los enlaces actuales son a nivel central con delegaciones y subdelegaciones regionales.

2.3 HERRAMIENTAS ACTUALES DE COMUNICACION.

Las herramientas (o elementos) con los que se cuentan actualmente son:

- a) Para el sistema de telefonía:
- Aparatos telefónicos
 - Multilíneas

- b) Para el sistema de sonido:
- Baffle empotrado en plafond
 - Control de volumen
 - Tocacintas o reproductor de cassettes
 - Amplificadores
- c) Para el sistema de comunicación para el cuidado de la salud:
- Estación de enfermeras.
 - Subestación de encamado.
 - Lámparas: triple de pasillo y sencilla de pasillo.
 - Botón de emergencia en baño.
- d) Para el sistema de radiocomunicación:
- Líneas de radiofrecuencia
 - Antenas
 - Equipo transmisor y receptor.
- e) Para el sistema de informática:
- Computadoras personales.
 - Impresoras.

CAPITULO 3

OPTIMIZACION DE INFRAESTRUCTURA.

La finalidad de este capítulo es dar a conocer las necesidades específicas del proyecto, considerando algunos factores como: instalación, interconexión con otras redes y posibilidad de expansión. Definiendo así, el uso de una red de datos, voz y sonido que soporte todas las aplicaciones de telecomunicaciones presentes y futuras, en donde el primer paso es el de definir el sistema físico por el cual va a circular la información, que según la infraestructura sobre la que se construya, podrá ser cableada o no. Entre las LAN cableadas existen los sistemas Ethernet y Token Ring, con sus respectivas variantes. Aunque sin duda el sistema más popular es Ethernet.

Si hiciéramos uso de una infraestructura que no utilice cables, tenemos entonces LAN de diferentes tipos: Infrarrojos (punto a punto, propagación difusa) y Radio (Spread Spectrum, Narrow Band).

En lo referente a la red de voiceo será necesario localizar los espacios a sonorizar, en los cuales implementaremos dos circuitos con el fin de controlar la información a transmitir.

Además, de que se incluyen los estándares aplicables a las redes LAN, y de los cuales se utilizarán aquellos que sirvan a las necesidades propuestas en el proyecto.

3.1 LEVANTAMIENTO DE LAS NECESIDADES.

Es importante saber el espacio que será necesario utilizar para la instalación del equipo que administrará nuestra red, teniendo previamente un reconocimiento del lugar en el cual se instalará la red, la distancia aproximada que hay que cubrir y además, que tan seguro quedará para su uso posterior sin tener el riesgo de alguna falla derivada del mal cableado; así como las características que nuestra red LAN debe cumplir: el sistema o medio físico, el sistema de transmisión (tecnología LAN) y el método de acceso que utilizaremos para ello.

Para el sistema de informática y telefonía se necesitarán servicios de vídeo conferencia, consulta de bases de datos, transferencia instantánea de documentos, correo electrónico, fax, etc.; por lo que debido a éstos, se plantearán diferentes requerimientos de cableado con una vida útil de varios años y la cual soporte la mayor cantidad de servicios existentes y futuros posibles.

Por lo tanto; los puntos siguientes dan la base sobre la cual levantaremos nuestra red que se construirá sobre una infraestructura cableada, además de que se asignarán los servicios telefónico e informático por áreas, y aquellas áreas que deberán ser sonorizadas.

3.1.1 Cableado Estructurado.

Como se menciona, el primer paso para el diseño de la red es establecer las conexiones físicas mediante el uso del concepto de "Cableado Estructurado" (norma ANSI / EIA / TIA 568), proporcionando así que este sistema soporte una amplia gama de productos de telecomunicaciones sin necesidad de ser modificado.

CONCEPTO GENERAL DE CABLEADO.

Las líneas telefónicas, de transmisión de datos, fibras ópticas, etc., ingresan al edificio por las instalaciones de entrada, dirigiéndose de ahí a la sala de equipamiento. En este lugar se encuentran ubicados equipos de telecomunicaciones que dan servicio al edificio (central telefónica, routers, etc.). Ahí comienza el cableado troncal, el cual se dirige a los gabinetes de telecomunicaciones en donde se produce la transición entre cableado troncal y cableado horizontal (cableado de distribución). Es normal que se instalen también los equipos electrónicos necesarios (hubs, paneles de interconexión, etc.). El cableado horizontal llega desde cada gabinete de telecomunicaciones hasta los puestos de trabajo (computadoras, teléfonos, fax, etc.).

Los distintos elementos que componen la estructura general de un sistema de cableado estructurado son:

- *Cableado horizontal.* Incorpora el sistema de cableado que se extiende desde la salida de área de trabajo de telecomunicaciones hasta el cuarto de telecomunicaciones. Este se diseñará de tal manera que maneje diversas aplicaciones de usuario, además para seleccionar y diseñar el cableado horizontal debe de considerarse la incorporación de otros sistemas de información como: sonido, televisión por cable, seguridad, alarmas, sistema de comunicación para el cuidado a la salud, alarmas, etc. Este cableado se implementará con una topología estrella. La distancia horizontal máxima será de 90 metros, haciendo una previsión de 10 metros adicionales para la distancia combinada de cables de empate (3 metros) y cables utilizados para conectar equipo en el área de trabajo de telecomunicaciones y el cuarto de telecomunicaciones. Para la comunicación horizontal se tienen tres tipos de cable: UTP, STP y fibra óptica.
- *Cableado troncal o "backbone".* Comúnmente llamado cableado vertical. Proporciona interconexiones entre cuartos de entrada de servicios de edificio, cuartos de equipo y

cuartos de telecomunicaciones. Incluye la conexión vertical entre pisos en edificios de varios pisos; además de que es conveniente realizar conexiones independientes (que compartan el mismo recorrido) para telefonía y datos. El backbone telefónico se realizará con cable telefónico multipar, realizando así la interconexión de cada uno de los cables asignados en los gabinetes de telecomunicaciones a telefonía y el distribuidor general de la central telefónica. Por lo tanto se tendrá un par (dos pares si los aparatos telefónicos son a cuatro hilos) por cada puesto de trabajo, desde cada gabinete de comunicaciones al distribuidor general, más una adecuada capacidad de reserva (aprox. 30%). El backbone de datos se puede implementar con UTP ó fibra óptica.

- *Cuarto de telecomunicaciones.* Área de un edificio utilizada para el uso exclusivo de equipo asociado con el sistema de cableado de telecomunicaciones, y no ser compartido con instalaciones eléctricas que no sean de telecomunicaciones. Debe ser capaz de albergar equipo de telecomunicaciones, terminaciones de cable, y cableado de interconexión asociada, además de que su diseño debe considerar voz y datos, así como la incorporación de otros sistemas de información (CATV, alarmas, seguridad, audio, etc.).
- *Cuarto de equipo.* Espacio centralizado de uso específico para equipo de telecomunicaciones: central telefónica, equipo de cómputo y/o conmutador de video, y equipo de sonido. Se distingue del cuarto de comunicaciones por naturaleza, costo, tamaño y/o complejidad del equipo que contiene y del espacio de trabajo para personal. (ANSI / TIA / EIA 568 y 569).
- *Cuarto de entrada de servicios.* Consiste en la entrada de los servicios de telecomunicaciones del 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. (ANSI / TIA / EIA 568 y 569).
- *Sistema de puestas a tierra y puenteado.* Es componente importante de cualquier sistema de cableado estructurado y está establecido en el estándar ANSI/ TIA / EIA (ver apéndice).
- *Administración.* Incluye la documentación de los cables, terminaciones de los mismos, cruzadas, paneles de parcheo, armarios de telecomunicaciones y otros espacios ocupados por los sistemas de telecomunicaciones (norma ANSI / TIA / EIA 606).

3.1.2 Características del Cuarto de Telecomunicaciones y/o Equipo.

Este local debe localizarse cerca de las zonas administrativas y/o de servicios; preferentemente en niveles considerados como planta baja y al nivel de la acometida de la compañía telefónica; este local nunca deberá estar cerca de subestaciones eléctricas, de la casa de máquinas, ni de áreas húmedas.

Las dimensiones de estos locales dependen de la capacidad de la central de conmutación telefónica y del equipo de comunicaciones dados por las necesidades de la

unidad de salud. Lo más usual es que esta tenga forma rectangular, con un largo al doble de ancho y con una altura mínima de 2400 mm – S.N.P.T.

Cabe mencionar que en este proyecto, el cuarto de equipo se encuentra ubicado en la planta alta, ya que debido a los requerimientos mismos de la Clínica no se encontró un espacio apropiado para la instalación de éste en la planta baja. No teniendo el mismo problema con el cuarto de telecomunicaciones (closet de telecomunicaciones), ya que este requiere de un espacio menor que el de telecomunicaciones.

Las características requeridas por estos locales son:

- El número y tamaño de los ductos utilizados para acceder a los locales está en función de la cantidad de áreas de trabajo, y deben contar con elementos de propagación de incendios “firestops”.
- Puertas de acceso de apertura completa con llave y de al menos 91 cm de ancho y 2 m de alto, así como abrir al ras del piso y no tener postes centrales.
- Estar libres de polvo y electricidad estática utilizando piso de concreto, terrazo, loza o similar (sin alfombra).
- Si no contiene equipo electrónico se mantendrá a una temperatura de 10 – 35 °C, con una humedad relativa menor al 85%. Si contiene equipo electrónico la temperatura será entre 18 y 24 °C con una humedad relativa del 30 al 55%. Habiendo un cambio de aire por hora en cada caso.
- No contener cielos falsos.
- Iluminación mínima equivalente a 540 luxes, con paredes en color blanco y luces de emergencia.
- Tener un mínimo de dos tomacorrientes dobles de 110 VCA dedicados de tres hilos, en circuitos separados de 15 a 20 amperios. Con una distancia de 1.8 m entre ellos. Además habrá tomacorrientes dobles para herramientas, equipo de prueba, etc. los cuales estarán a 15 cm del nivel del piso y a intervalos de 1.8 m alrededor del perímetro de las paredes.
- Tener una barra de puesta a tierra que esté conectada mediante un cable mínimo 6 AWG con aislamiento verde al sistema de puesta a tierra de telecomunicaciones según especificaciones ANSI / TIA / EIA 607.
- El rack se instalará de manera que haya suficiente espacio para trabajar libremente alrededor de él (mínimo 82 cm).

El cuarto de equipo estará dividido en 4 secciones con cancelería:

- La primera sección alojará:
Gabinete de equipo de conmutación, distribuidor (gabinete y/o plataforma adosada al muro), registro principal (de lámina con fondo de madera) y protectores de línea.
- La segunda sección alojará:
Cargador de baterías, banco de baterías, interruptores termomagnéticos.
- La tercera sección alojará:
El equipo correspondiente a la administración de la red de comunicaciones: servidores, routers, switches, etc.

- La cuarta sección alojará:
El equipo principal de sonido, escritorio y silla (para operadora y administrador).

Por lo tanto, todos los elementos antes mencionados tienen gran importancia en el dimensionamiento del local; por lo cual estos deben ser considerados en el momento de realizar el local en los planos arquitectónicos.

3.1.3 Características de la red.

Sabemos que las redes son agrupaciones o conjuntos de computadores (DTE's) y periféricos, que se pueden comunicar entre sí a través de un medio físico compartido; y que una red de área local (LAN), es aquella que permite la transmisión de información mediante la interconexión a alta velocidad entre los diversos DTE's y periféricos, pero que comúnmente se encuentran restringidos a un área geográfica pequeña, como un edificio o una Universidad.

Un Hospital y/o una Unidad de Medicina Familiar también entran dentro de la categoría de "área geográfica pequeña", por lo que para poder realizar la comunicación entre sus diferentes áreas, haremos uso de la red LAN.

Las principales características de una red LAN son:

- Entornos de pocos kilómetros como máximo.
- Uso de un medio de comunicación privado.
- Velocidad de transmisión entre los 0.2 y 100 Mbps.
- Gran variedad y número de dispositivos conectados.
- Interconexión con otras redes.

El diseño de una red LAN no siempre es sencillo, debido a que puede incluir cientos de DTE's y periféricos, y ser utilizada por millares de usuarios; además de las aplicaciones a utilizar y que para la realización de este proyecto caen dentro de las siguientes categorías: datos, voz y video.

Los objetivos primordiales que debe cumplir esta red son:

- Asegurar la compatibilidad de productos diseñados y fabricados por distintas empresas.
- Permitir la comunicación de nodos de bajo costo y ser ella misma un elemento de bajo costo.
- Estar estructurada en niveles, de forma que un cambio en el nivel sólo afecte al nivel cambiado.

Las prestaciones funcionales de tipo general son las siguientes:

- Dar el servicio de enviar a una o más direcciones de destino, unidades de datos a nivel de enlace.
- Realizar las comunicaciones entre procesos que tienen el mismo nivel.

En cuanto a las características físicas de la red, esta debe satisfacer los siguientes objetivos funcionales:

- Transparencia de datos. Los niveles superiores deberán poder utilizar libremente cualquier combinación de bits o caracteres.
- Posibilidad de comunicación directa entre dos nodos de la red sin necesidad de “almacenamiento y reenvío” a través de un tercer nodo de la red, excepto en los casos en los que es necesario el uso de un dispositivo intermedio por razones de conversión, decodificación o cambio de clase de servicio entre los dispositivos que intercambian información.
- Permitir la adición y supresión de nodos de la red de forma fácil, de manera que la conexión o desconexión de un nodo pueda realizarse en línea con posible fallo transitorio de corta duración.
- Disponer de mecanismos adecuados para garantizar que los recursos sean compartidos de forma “justa” por los distintos nodos, siempre que estos compartan recursos físicos de la red, tales como ancho de banda del medio físico, acceso al medio, accesos multiplexados, etc.

De acuerdo a las características anteriores y a la infraestructura sobre la que se construirá la red, que para este caso será mediante el uso de cableado, se hará uso de una o más de las tecnologías que existen para las redes LAN:

TECNOLOGIA	TOPOLOGIA	TIPO DE CABLE	VEL. DE TX.
Ethernet	Estrella ó Bus	UTP, Coaxial, Fibra	10 Mbps
Token Ring	Estrella-Anillo	UTP, Fibra	4 - 16 Mbps
Apple Local Talk	Bus	UTP	230 Kbps
FDDI	Doble Anillo, Estrella-Anillo	Fibra	100 Mbps
Fast Ethernet	Estrella	UTP, Fibra	100 Mbps

En el capítulo 5, se desarrollarán las características de la(s) tecnología(s) que se utilizarán, así como el método de acceso que satisfaga las aplicaciones que correrán por la red.

3.1.4 Areas a sonorizar.

Como ya se dijo anteriormente y de acuerdo a las necesidades de la Unidad de Medicina Familiar se hará uso de dos circuitos independientes que estarán divididos de la siguiente forma:

- a) Circuito A: Dará servicio a administración, gobierno y dirección.
- b) Circuito B: Servicio a áreas públicas y de servicio.

Hay ciertas áreas que no requerirán sonorización debido a los servicios que presta, y por lo tanto se tiene la siguiente división.

AREAS QUE DEBEN SONORIZARSE

- Gobierno.- Oficina: director, subdirector, administrador, contador, jefe de personal, sección secretarial, centro de información y salas de espera.
- Enseñanza.- Oficina jefe de enseñanza, sala de juntas, descanso de médicos y sala de espera.
- Consulta externa.- Jefe de consulta externa, sala de juntas, oficina jefe de Trabajo Social y trabajadoras sociales, coordinadora de asistentes sociales, puesto de control para consulta, sección secretarial, subceye y sala de espera.
- Estomatología.- Control, sala de espera, curaciones limpias y sépticas.
- Medicina preventiva.- Oficina epidemiología, oficina sanitarista, sección secretaria y sala de espera.
- Medicina del trabajo.- Control, curaciones y sala de espera.
- Salud mental y psiquiatría.- Jefe de psiquiatría, sala de juntas, área secretarial, archivo de salud mental, control y sala de espera.
- Laboratorio.- Oficina jefe de laboratorio, control, pasillo y sala de espera.
- Radiodiagnóstico.- Oficina jefe de diagnóstico, control, interpretación, pasillo y sala de espera.
- Urgencias.- Control, curaciones, observación, descanso médico y sala de espera.
- Banco de sangre.- Jefe de banco de sangre, área secretarial, control y sala de espera.
- Archivo clínico.- Oficina jefe de archivo, área secretarial, estadígrafo, codificador, trabajo técnico, administrativo, traslado de pacientes. Recepción central y sala de espera.
- Farmacia.- Jefe de farmacia, área de atención al público, área de almacén estiba y recepción.
- Intendencia.- Oficina y área secretarial.
- Lavandería.- Jefe de lavandería, despacho de ropa limpia, área de lavado y planchado, recepción de ropa limpia.
- Baños y vestidores
- Almacén.- Jefe de almacén, control y área de almacenaje.
- Dietología.- Oficina jefe, recepción de viveres y comedor.
- Conservación.- Jefe de conservación, secretarias, subjefe de conservación y talleres.

AREAS QUE NO DEBEN SONORIZARSE

- Enseñanza.- Biblioheroteca y aula taller.
- Especialidades.- Consultorios de especialidades.
- Estomatología.- Consultorios de estomatología.
- Salud mental y psiquiatría.- Consultorios de psiquiatría, psicología, terapias y observaciones.

- Laboratorio.- Toma de muestras.
- Radiodiagnóstico.- Archivo de RX, sala de radiología general, sala de gastroenterología y cuarto de revelado.
- Urgencias.- Selección de pacientes, descontaminación y consultorios.
- Banco de sangre.- Exámen clínico, sala de sangrado y caja.
- Medicina familiar.- Consultorios de medicina familiar.

3.2 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA NORMALIZACIÓN EN REDES.

Para la elaboración de los proyectos de telecomunicaciones, se han establecido criterios institucionales por diferentes organizaciones, por lo que para el desarrollo de un proyecto, estos deben apegarse a:

- Normas establecidas por el IMSS.
- Normas establecidas por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.
- Normas Nacionales Mexicanas y las Recomendaciones Internacionales del CCITT y el CCIR.
- Normas de la Compañía Telefónica.
- Estándares ANSI/TIA/EIA.
- Normas IEEE.
- Normas Ethernet.

3.2.1 Estándares ANSI/TIA/EIA.

Los estándares para la manufactura, instalación y rendimiento de equipos y sistemas de telecomunicaciones y electrónica son publicados conjuntamente por el Instituto Americano Nacional de Estándares, la Asociación de Industrias de Telecomunicaciones y la Asociación de Industrias Electrónicas (ANSI/TIA/EIA). Cinco de éstos estándares definen el cableado de telecomunicaciones en edificios, cubriendo una parte específica del cableado del edificio. Estos estándares establecen el cable, hardware, equipo, diseño y prácticas de instalación requeridas.

- ANSI/TIA/EIA – 568. Estándar de Cableado de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales.
- ANSI/TIA/EIA – 569. Estándar para Ductos y Espacios de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales.
- ANSI/TIA/EIA – 570. Estándar de alambrado de Telecomunicaciones Residencial y Comercial Liviano.
- ANSI/TIA/EIA – 606. Estándar de Administración para la Infraestructura de Telecomunicaciones de Edificios Comerciales.

- ANSI/TIA/EIA – 607. Requerimientos para Telecomunicaciones de Puesta a Tierra y Puenteado de Edificios Comerciales.

También existen estándares adicionales que deben ser tomados en cuenta a la hora de definir o diseñar un sistema de telecomunicaciones; tales como:

- Manual de Métodos de Distribución de Telecomunicaciones del BiCSi (Building Industry Consulting Service International).
- ANSI/TIA/EIA TSB-36. Especificaciones Adicionales para Cables de Par Trenzado sin Blindaje (UTP cat.4 y 5).
- ANSI/TIA/EIA TSB-40. Especificaciones Adicionales de Transmisión para Hardware de Conexión de Cables de Par Trenzado sin Blindar.
- ANSI/TIA/EIA TSB-67. Especificación para la Prueba en el Campo del Rendimiento de Transmisión de Cableado de Par Trenzado sin Blindaje.
- ANSI/TIA/EIA TSB-72. Guía para el Cableado de Fibra Optica Centralizada.
- ANSI/TIA/EIA 310-D-92. Especificaciones para Gabinetes, Andenes, Paneles y Equipo Asociado.

3.2.2 Normas IEEE. (Institute of Electrical and Electronic Engineers).

El Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE), es una organización profesional que define estándares para redes. Estos estándares son aplicables a:

- IEEE 383. Especificaciones de pruebas para cables eléctricos.
- IEEE 802. Especificaciones para Redes de Area Local.
- IEEE 507. Guía para sobretensiones en circuitos de alimentación de corriente alterna.
- Categoría A.
- Categoría B.

Los estándares para redes LAN de IEEE son los que en este caso predominaran, además de que incluyen protocolos similares o virtualmente equivalentes a Ethernet y Token Ring.

Estos estándares se concentran principalmente en la interfaz física relacionada con los niveles físicos y de enlace de datos del modelo de referencia OSI de la ISO. Por lo tanto, los estándares aplicables a las redes LAN son los siguientes:

- IEEE 802.1 Dan una introducción al conjunto de normas y define las primitivas de interfaz para la interconexión de redes.

- IEEE 802.2 Describe la parte superior de la capa de enlace que utiliza el protocolo LLC (Control Lógico de Enlace). Se encarga del manejo de errores, creación de marcos y flujo de control; es interfaz de servicio con la capa 3.
- IEEE 802.3 Describe la norma CSMA/CD en línea común.
- IEEE 802.4 Describe la norma Token Bus (Paso de señal en línea común).
- IEEE 802.5 Describe la norma Token Ring (Paso de señal en anillo).
- IEEE 802.6 Para Redes de Area Metropolitana (MAN).
- IEEE 802.7 Grupo asesor para técnicas de banda ancha.
- IEEE 802.8 Grupo asesor para técnicas de fibra óptica.
- IEEE 802.9 Para Redes Integradas de voz, datos y vídeo (LAN's e ISDN's).
- IEEE 802.10 Seguridad de red.
- IEEE 802.11 Redes inalámbricas.
- IEEE 802.12 LAN de acceso de prioridad bajo demanda (100 VG – Any LAN).

3.2.3 Estándares Ethernet.

La normativa Ethernet está definida por el Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE), la norma IEEE 802.3 CSMA/CD se planea después del estándar original Ethernet creado por DEC, Intel y Xerox; y define las reglas para configurar una red Ethernet, así como también especifica como deben interactuar los distintos elementos en la red.

A continuación mencionamos los estándares de Ethernet:

- **10 Base-5**
Thick Ethernet Standar Cable coaxial grueso con una transmisión de 10 Mbps en señalización banda base a una distancia máxima de hasta 500m; y un máximo de 100 nodos por segmento.
- **10 Base-2**
Thin Ethernet Standar Cable coaxial flexible con una transmisión de 10 Mbps en señalización banda base a una distancia máxima de 185m y un máximo de 30 nodos por segmento.
- **10 Base-T**
UTP Standar Cable de par trenzado sin blindar con una longitud máxima de 100m.
 - UTP 1 y 2: 5Mbps (para voz y transmisiones de baja velocidad).
 - UTP 3: 16 Mbps.
 - UTP 4: 20 Mbps.
 - UTP 5: 100 Mbps.

- **10 Base-FL Standar** Fibra óptica con una longitud de hasta 2 km. Velocidad de transmisión de 10 Mbps y un máximo de 2 nodos por segmento.
- **Fast Ethernet.** Velocidad de transmisión de hasta 100 Mbps.
 - 100 Base-TX: Para UTP-5
 - 100 Base-FX: Para fibra óptica.
 - 100 Base-T4: Para UTP-3.
 - Base-VG: Para UTP-3, UTP-5, STP ó fibra óptica.

3.2.4 Recomendaciones del CCITT.

El Comité Consultivo Internacional de Telegrafía y Telefonía (CCITT), es una organización internacional que desarrolla estándares de comunicación. A continuación se listan las recomendaciones de comunicación de las series V y X más utilizados:

- V.5 Normalización de las velocidades de señalización de datos para la transmisión sincrona de datos a través de la red general pública conmutada.
- V.6 Normalización de las velocidades de señalización de datos para la transmisión sincrona de datos a través de circuitos alquilados.
- V.21 Módem dúplex de 300 bps para su uso en redes telefónicas generales públicas conmutadas.
- V.22 Módem dúplex de 1200 bps para su uso en redes telefónicas conmutadas y en circuitos de alquiler.
- V.22 bis. Módem dúplex de 2400 bps para su uso en redes telefónicas conmutadas y en circuitos de alquiler.
- V.23 Módem de 600 / 1200 bps para su uso en redes telefónicas conmutadas.
- V.26 Módem de 2400 bps para su uso en circuitos de alquiler a cuatro hilos.
- V.26 bis. Módem de 1200 / 2400 bps para su uso en redes telefónicas conmutadas.
- V.27 Módem de 4800 bps con circuitos de ecualizador manual de tipo telefónico para su uso en circuitos de alquiler.
- V.27 bis. Módem de 4800 / 2400 bps con circuitos de ecualizador automático para su uso en circuitos telefónicos de alquiler.
- V.27 ter. Módem de 4800 / 2400 bps para su empleo en redes telefónicas conmutadas.
- V.29 Módem de 9600 bps para su uso en circuitos telefónicos alquilados punto a punto sobre cuatro hilos.
- X.25 Interface entre ETD's y ETCD's para terminales que funcionan en modo paquete en redes públicas de datos.
- X.28 Interfaz ETD / ETCD para equipos terminales de datos en modo arranque / parada que acceden a la facilidad de ensamblado / desensamblado (PAD) en redes de datos públicas situadas en el mismo país.
- X.75 Procedimientos de control de llamadas en tránsito y de terminal y sistema de transferencia de datos en circuitos internacionales entre redes de datos con conmutación de paquetes.

CAPITULO

4

DESARROLLO DEL PROYECTO.

Una vez realizado el estudio de las necesidades de comunicación de la Unidad de Salud, se realizará la elaboración del proyecto sobre los planos.

Por lo que a continuación se hace una descripción de los pasos a seguir al realizar la instalación de cada sistema, así como las consideraciones tomadas antes de que los planos sean presentados.

4.1 SISTEMA DE TELEFONIA E INFORMATICA.

La realización de estos dos sistemas se desarrolla de la siguiente manera:

- Selección del tipo de servicio (telefónico e informático) en cada área de la unidad, de acuerdo a las necesidades y características específicas de cada una de éstas.
- Selección de los lugares probables de los registros de distribución y de paso.
- Señalización de la trayectoria de la tubería que lleva a cada piso.
- Selección de el total del conmutador; según la cantidad de troncales y de extensiones obtenidas.
- Selección de el registro para el punto de prueba IMSS-Telmex (Fig.4.1.1)
- Establecimiento de el lugar del registro para la acometida de Telmex (Fig. 4.1.2).

4.1.1 TIPO DE SERVICIO ASIGNADO A CADA AREA.

La instalación de las líneas telefónicas será de la siguiente manera:

- En las áreas de oficina, taller, vigilancia, y en las que no se otorga atención médica directa al paciente (cualquier tipo de consultorio); las extensiones serán bidireccionales (categoría 1).
- En todo tipo de consultorio, habrá extensiones direccionales (categoría 2).
- En el área de comedores y aulas, habrá líneas de intercomunicación (categoría 3).

- En el área de gobierno (dirección) y en donde se encuentra el jefe de mantenimiento (taller), se instalarán líneas directas (para teléfono y fax), además de que cada una de ellas contará con una línea digital (excepto taller).
- En el área de espera (en consultorios), se instalarán líneas públicas.

El tipo de aparato utilizado (ver Cap.6) para prestar el servicio telefónico es:

- Para las líneas directas y/o digitales: aparato digital multifunción.
- Para las extensiones: aparato analógico unilínea.

NOTA. En cada plano se señala el tipo de categoría de cada línea.

Para el caso del sistema de informática, se instalarán líneas informáticas de la siguiente manera:

- En todos los consultorios, oficinas, archivo, farmacia, etc. (consultar planos); habrá líneas para estaciones de trabajo (computadoras personales), así como para impresoras en red.
- El cuarto inteligente se acondicionará de tal manera que el administrador de la red pueda tener también acceso al cuarto de telecomunicaciones (servidor de archivos).

La tierra física común para todas las estaciones de trabajo (computadoras) será con una varilla de copperweld enterrada en un área verde con cable forrado o AWG.

Además, en cada lugar donde se encuentre una línea telefónica y/o informática; se tendrán placas frontales de PVC con un máximo de 2 módulos RJ-45 (nivel 5) y RJ-11 (nivel 3) y se contará con por lo menos 1 contacto regulado (a una altura de 30 cm del piso) para cada equipo de computo.

4.1.2 TRAYECTORIA DE CANALIZACION.

La red telefónica y de informática quedarán proyectadas lo suficientemente holgadas, con el objeto de disponer de líneas suficientes para los cambios que el instituto requiera en el futuro.

Estas redes quedarán instaladas de forma oculta por medio de tuberías o ductos apropiados, a fin de proteger las instalaciones contra cualquier daño y cubrirán áreas de distribución en interiores y exteriores de la unidad.

Al realizar la unión entre un registro de banqueta (exterior de la unidad) y el registro de distribución (interior de la unidad), se utilizará una tubería de enlace, la cual tiene una pendiente del 5% mínimo hacia la calle; esto con el fin de evitar escurrimientos en dirección del registro de distribución, así como la acumulación de agua en el tubo.

En casos en donde la tubería tenga grandes longitudes o cambios bruscos de dirección, se colocan registros de paso cada 20m (como máximo).

DISTRIBUCION VERTICAL.

Para la realización de la distribución vertical, se utilizarán tubos de acero galvanizado, pared gruesa (CONDUIT). Ver figura 4.1.2.1a y 4.1.2.1b.

DISTRIBUCION HORIZONTAL.

Para la distribución horizontal, el tipo de material utilizado en las tuberías es el mismo que para la distribución vertical (tipo CONDUIT); y la instalación de esta se realizará ahogada en losa.

Las dimensiones de los registros y del diámetro de las tuberías están indicado en cada uno de ellos.

Cuando se instalen las tuberías entre dos registros consecutivos, se debe tener cuidado de que estas no tengan más de dos curvas de 90° o su equivalente, y cuando se requiera hacer curvas o dobleces (bayonetas) en las tuberías, éstas se realizarán con dobladoras especiales. Por ejemplo: para una tubería con un diámetro máximo de 25mm se hará con dobladuras de mano; y para tuberías con diámetros mayores a los 25mm, se hará con dobladoras hidráulicas.

Por otro lado, para realizar las curvas de 90° en diámetros de tubería de 25mm y mayores, se utilizarán curvas hechas por los mismos fabricantes de las tuberías.

Además, las curvas de los tubos serán ejecutadas con la herramienta apropiada, y deben estar de acuerdo con el diámetro de la tubería como se muestra en la tabla siguiente:

DIAMETRO DEL TUBO	RADIO INTERIOR DE LA CURVA
13 mm (1/2 ")	85
19 mm (1/3 ")	125
25 mm (1")	160
32 mm (1/4 ")	210
38 mm (1 1/2 ")	245
51 mm (2")	315
64 mm (2 1/2 ")	376

Finalmente, todas las tuberías que constituyen esta parte del proyecto, se dejaron guiadas con alambre galvanizado del no.14 y taponadas en sus extremos.

Nota: Los cables de telefonía e informática no comparten la misma canalización que la de los cables eléctricos u otro tipo de cables, ya que de esta forma se evitan interferencias en la trayectoria de estas.

4.1.3 UBICACIÓN DE REGISTROS.

Los registros que se utilizarán son de paso, para distribución y enlace de la acometida con Telmex y para el enlace en entre cada piso de la unidad.

Los registros que se utilizarán son de 19 mm x 10 x 10.

En su construcción, los muros serán de concreto armado y se incluye el ducto necesario para su total emboquillado, además están selladas interiormente con cemento y yeso las vías simuladas.

4.1.4 CALCULO PARA LA OBTENCION DEL NUMERO DE TRONCALES.

Para diseñar una red telefonica que funcione en forma óptima, es decir con máxima eficiencia y al mínimo costo, se debe contar con la cantidad adecuada de equipo, de acuerdo a las necesidades reales de los usuarios, ya que un usuario, al utilizar la red telefonica, espera lograr la comunicación inmediata o casi inmediata con la parte solicitada, así como que dicha comunicación se realice al primer intento, este libre de fallas y permita una comunicación suficientemente clara. Tomando en cuenta esto, evitaremos que un número elevado de peticiones de servicio, sea rechazado por falta de equipo debido a un tráfico mayor que el considerado.

El costo del sistema, es otro factor que influye en el diseño adecuado de la red. Lo que se busca es manejar equipos que operen de forma productiva, es decir que sus costos de introducción, instalación, mantenimiento y operación sean los mas bajos posibles. En la práctica esto se satisface estructurando el sistema con un número limitado de trayectorias de conexión (troncales).

Aplicando la teoría del tráfico telefonico obtendremos un número apropiado de dichas trayectorias, que por un lado nos permitan diseñar sistemas de bajo costo y por otro sistemas que puedan atender inmediatamente a casi todas las peticiones de servicio.

TRÁFICO TELEFÓNICO.

El tráfico telefónico puede definirse como la suma del tiempo promedio de duración de todas las llamadas que pasan a través de dispositivos de una central telefónica.

Este se caracteriza por ser impredecible, no se sabe cuando un usuario iniciará una llamada y cuando la terminará. Una forma de establecer una aproximación, es mediante la observación práctica, de esta manera podremos decir que tan probable es que un usuario específico inicie una llamada dentro de un intervalo de tiempo y que tan probable es que termine dentro de otro intervalo de tiempo.

El volumen del tráfico telefónico es medido en Erlangs. Un Erlang es la cantidad de tráfico que una troncal puede manejar en una hora si esta ocupada todo el tiempo. El número de Erlangs recibidos esta dado por:

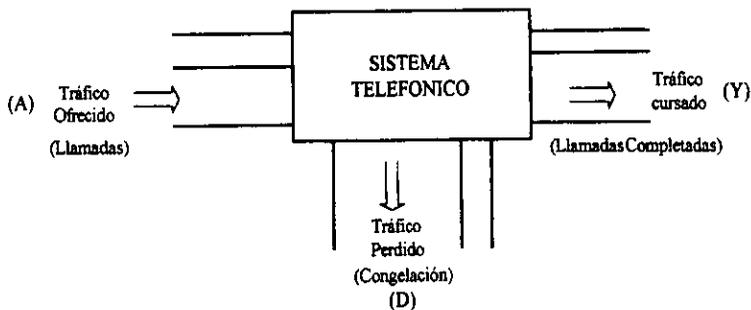
$$A = \frac{\text{No. de llamadas por hora} \times \text{Promedio de duración por llamada}}{3600} \tag{4.1.4.1}$$

Como consecuencia de que un usuario trate de establecer una comunicación, se derivan diferentes tipos de tráfico: la intensidad de tráfico que alimenta al sistema, se conoce como tráfico ofrecido A (en erlangs); la cantidad de tráfico ofrecido que el equipo de conmutación acepta es el tráfico cursado (y) y el tráfico que se desvía (por ejemplo, debido a un número insuficiente de troncales) es el tráfico de desborde o residual (en erlangs).

Este último, se compone de las llamadas perdidas. Una llamada normalmente se perderá, si en el momento que el sistema trata de establecer una conexión, no hay caminos disponibles a través de los cuales logre completarse.

Dependiendo de la respuesta del sistema ante una situación de congestión, se pueden dividir en sistema de pérdida y sistemas de espera.

En los sistemas de pérdida, el usuario que no logra establecer su comunicación por falta de troncales libres, recibe tono de ocupado que le indica que debe de colgar e intentar en otro momento. Para la misma situación en los sistemas de espera, el usuario no recibe tono de ocupado sino que su solicitud se almacena hasta que se libera una trayectoria y así se completa la conexión.



La probabilidad de tener una llamada perdida se conoce como Grado de Servicio. La formula de Erlang se utiliza para calcular la pérdida o probabilidad de bloqueo en sistemas de pérdida y esta dada por:

$$B = \frac{A^N / N!}{1 + A + \frac{A^2}{2!} + \dots + \frac{A^N}{N!}} \tag{4.1.4.2}$$

en donde A: Trafico ofrecido
 N: No. de Troncales.
 B: Grado de Servicio.

La ecuación anterior permite calcular el tráfico ofrecido permisible y por lo tanto la capacidad del tráfico del sistema. O si lo que se conoce es el tráfico ofrecido, permite calcular el número de troncales de servicio que se necesita para mantener la pérdida especificada.

El grado de servicio en telefonía pública típicamente tiene un rango de 0.01 a 0.001, lo que quiere decir que la pérdida será de una llamada en 100 a una llamada en 1000. Generalmente el usuario no sabe esto, solo oye la señal de ocupado y asume que la persona a la que esta llamando esta ocupando la línea.

Con lo anterior podemos darnos una idea del grado de servicio que el sistema telefonico de nuestro proyecto debe brindar, y teniendo una noción sobre la teoría del tráfico telefonico, podemos calcular el número de troncales necesarias para brindar un buen servicio, sin sacrificar el aspecto economico.

CÁLCULO DEL VOLUMEN DEL TRÁFICO TELEFÓNICO.

Sabiendo que el tráfico telefonico es variable en cada instante de tiempo, tendremos que hacer una aproximación de este. El cálculo se debe basar en el periodo de máximo tráfico, que es el intervalo continuo de una hora en el que se registra el mayor número de comunicaciones.

Esta aproximación la haremos tomando en cuenta que el número de usuarios que tendran acceso a la red pública será de 78. Esto quiere decir que en la hora pico todos estos usuarios harán una ó más llamadas. Para el cálculo de el tráfico telefónico necesitamos el número total de llamadas que se harán en esta hora pico, por lo que haciendo una aproximación, pensando en el número de llamadas que se podrían hacer sin que se perdieran por falta de líneas (en nuestro caso aumento un 60% del número total de usuarios), tendremos que en la hora pico habra.

- Total de llamadas realizadas en una hora:125
- Promedio de duración de llamada: 270 seg (4.5min)

Utilizando la formula 4.1.4.1 obtendremos:

$$A = 125 \times 270 \text{ (seg)} / 3600 \text{ (seg)} = 9.37$$

$$A = 9.37 \text{ Erlangs}$$

Considerando que el grado de servicio aceptable va de 0.01 a 0.001 y teniendo en cuenta la dimensión de nuestra red telefonica, tomaremos como grado de servicio 0.01, con lo cual perderemos una de cada 100 llamadas, de la formula 4.1.4.2 obtendremos:

$$0.01 = \frac{9.37^N / N!}{1 + 9.37 + 9.37^2/2! + 9.37^N / N!}$$

donde N es el número de troncales necesarias para obtener el grado de servicio correcto, resolviendo esta ecuación encontraremos que:

Para N = 16, se obtiene un grado de servicio de 0.014, y para N = 17 se obtiene uno de 0.0076.

Con los resultados anteriores sabemos que necesitamos 17 líneas troncales para satisfacer las necesidades de nuestros usuarios.

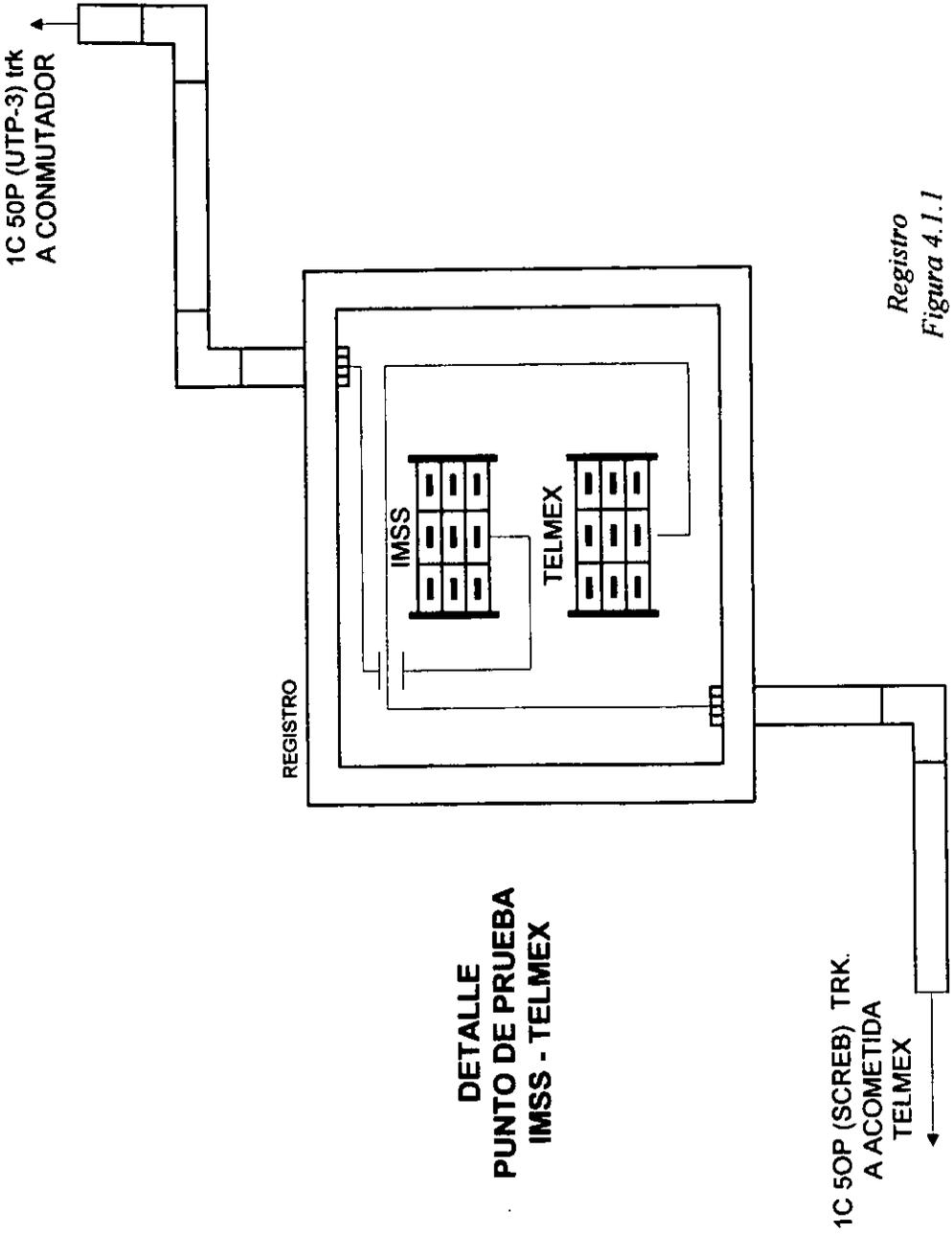
4.1.5 UBICACIÓN DE LA CENTRAL DE TELECOMUNICACIONES.

La central de comunicaciones se encuentra ubicada en la planta alta sección 6 y el equipo en la Central está distribuido de acuerdo a la figura 4.1.5.1

4.1.6 PLANOS BÁSICOS DE LA INSTALACIÓN.

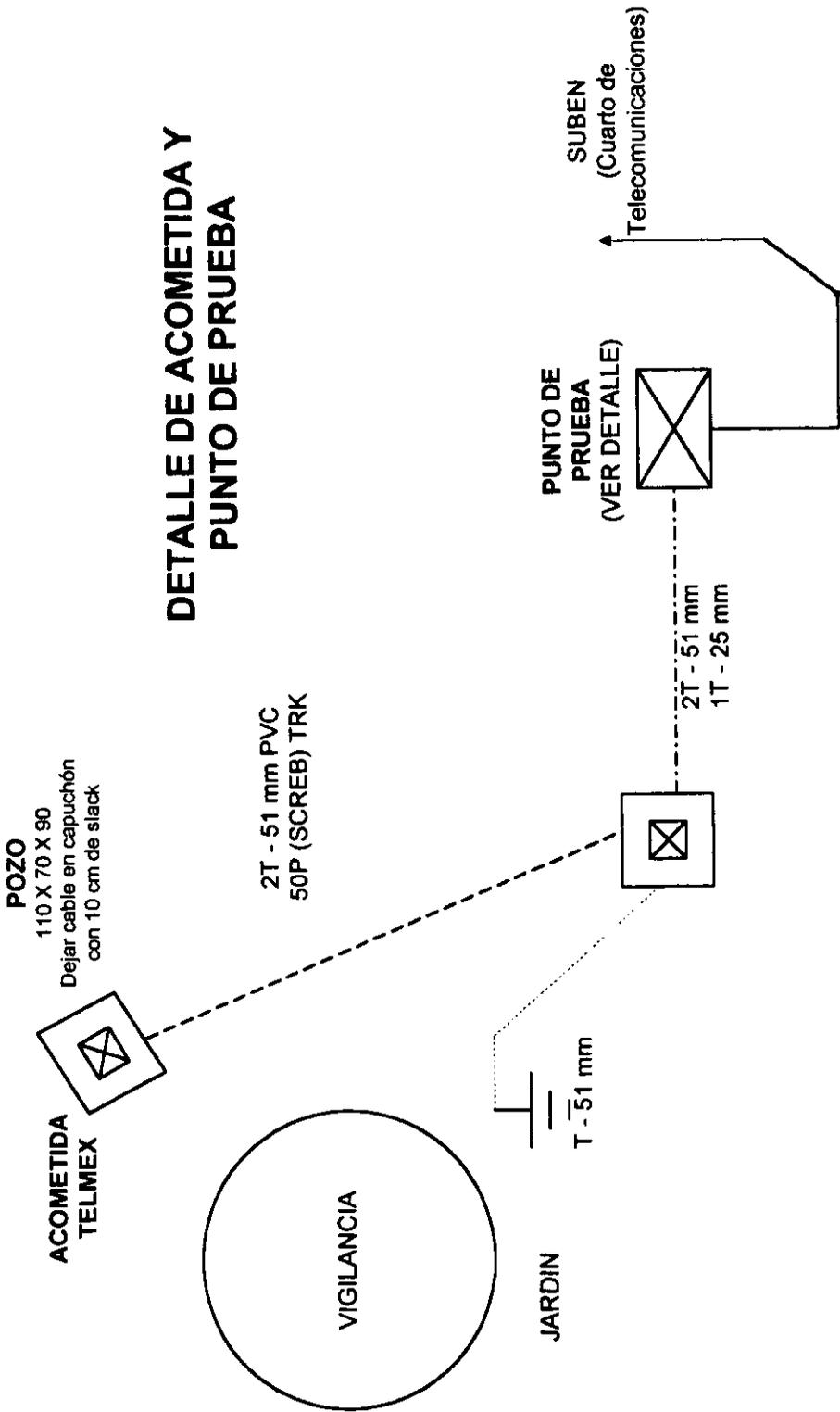
Los planos del proyecto deben ser presentados sobre maduros o heliográficos en escala de 1:50; pero para poder ser presentados en este trabajo (por cuestiones de espacio) su tamaño es doble carta (ver apéndice). Cada plano contiene:

- Distribución de las tuberías verticales y horizontales que parten de la acometida de Telmex.
- Localización de los registros de distribución, cajas y locales telefónicos e informáticos.
- Ubicación de los aparatos telefónicos, computadoras e impresoras que se instalaron de acuerdo con las necesidades.
- Ubicación de la acometida de Telmex hasta el conmutador.
- Localización del local para la central telefónica (conmutador) y para el equipo principal de la red de informática.

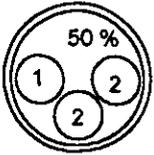


**DETALLE
PUNTO DE PRUEBA
IMSS - TELMEX**

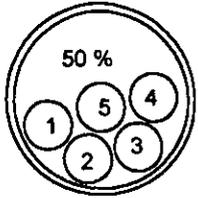
*Registro
Figura 4.1.1*



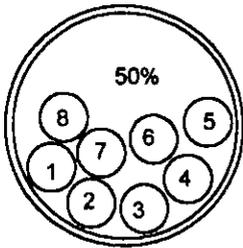
Ubicación de acometida y punto de prueba.
Figura 4.1.2



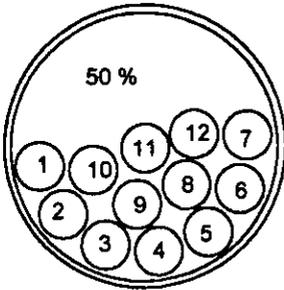
T - 19 mm ø 3C: 4P (UTP) N5 50%



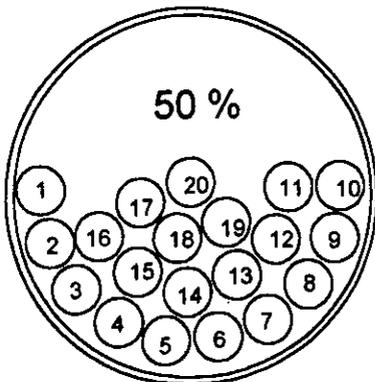
T - 25 mm ø 5C: 4P (UTP) N5 50%



T - 32 mm ø 8C: 4P (UTP) N5 50%



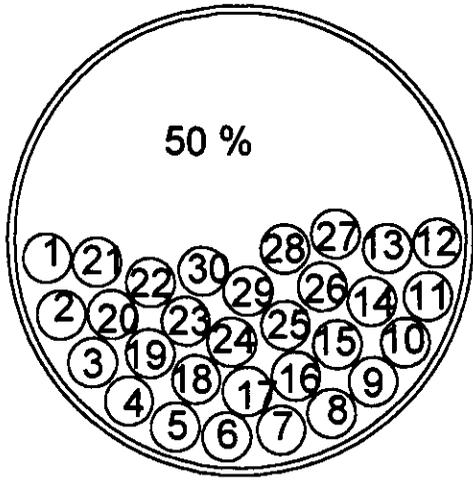
T - 38 mm ø 12C: 4P (UTP) N5 50%



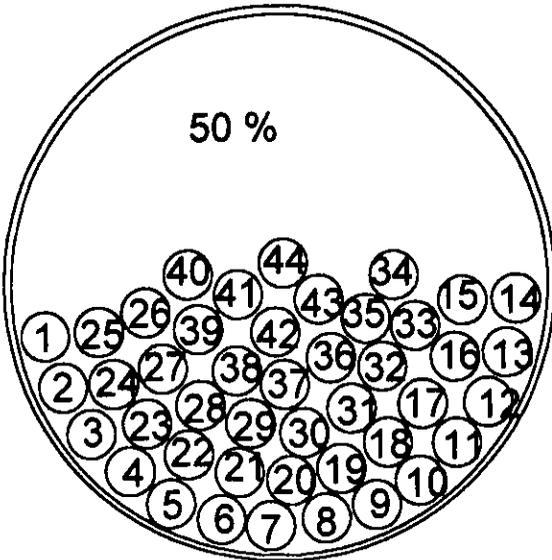
T - 51 mm ø 20C: 4P (UTP) N5 50%

NOTA: - Escala 1:1
 - 1C 4P (UTP) N5 = ø Exterior = 6 mm

Ducteria Con cableado
 Fig. 4.1.2.1a



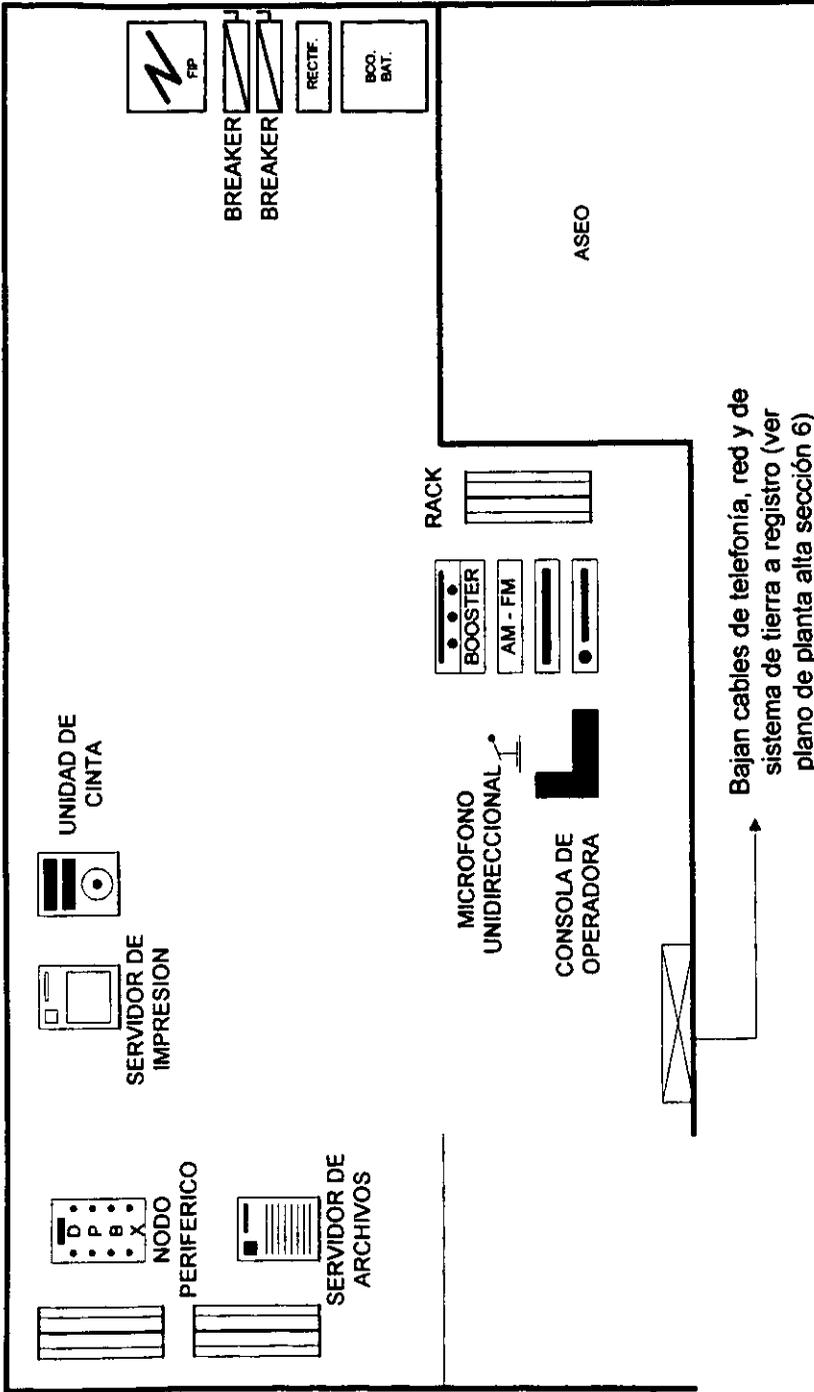
T - 64 mm ø 30C: 4P (UTP) N5 50%



T - 76 mm ø 44C: 4P (UTP) N5 50%

NOTA: - Escala 1:1
 - 1C 4P (UTP) N5 = ø Exterior = 6 mm

Ducteria Con cableado
 Fig. 4.1.2.1b



Central de Telecomunicaciones (distribución del equipo principal)
 Figura 4.1.5.1

4.2 SISTEMA DE VOCEO.

Este sistema tiene como objetivos: la creación de un confort acústico, localización de derechohabientes y personal operativo; y, principalmente, brindar un buen servicio al derechohabiente. Permitiendo así, dirigir mensajes, instrucciones y acciones de control correspondientes.

Los mensajes se difundirán de acuerdo a las áreas que requieran de este sistema y serán en forma directa. También se pretende proporcionar mensajes de seguridad en casos como temblores, incendios, simulacros, evacuación, etc., y pueden ser pregrabados o en forma directa.

En esta parte del capítulo describiremos las características principales de la red de voceo que se implantará en el proyecto, teniendo en cuenta que para lograr excelentes condiciones de acústica en cualquier espacio cerrado se debe realizar un estudio del mismo.

En el punto siguiente analizaremos como se realiza la sonorización en un local, con la finalidad de lograr una buena propagación del sonido.

4.2.1 Sonorización de Locales.

Una red de voceo debe de contener los siguientes elementos: micrófonos, bocinas, amplificadores, filtros, atenuadores, divisores de frecuencia, mezcladores y otros circuitos que proporcionen la audición simultánea de distintas fuentes sonoras regulando su intervención.

El altavoz hace posible, facilita y mejora las sonorizaciones.

Los sistemas de amplificación suministran de forma regulable las oportunas cantidades de energía acústica no siendo un obstáculo los niveles acústicos a radiar.

Los filtros suprimirán las frecuencias que puedan perturbar o causar inconvenientes; los atenuadores dosificarán los niveles relativos que las distintas frecuencias han de presentar dentro de una banda prefijada. El tono se convierte en una cantidad dúctil y ponderable.

Mediante los divisores de frecuencia, será posible separar y conducir las frecuencias que se elijan a los puntos que se determinen. Esto supone fraccionar una banda y reproducir sus partes según convenga.

Los mezcladores proporcionarán la audición simultánea de distintas corrientes sonoras regulando su intervención.

De esta manera, el sonido se convierte en algo matemáticamente susceptible de registrar, modificar, transmitir, componer y emitir.

La elección de los elementos más convenientes depende de las condiciones que ofrece el local, de los efectos que se pretenden conseguir y del costo máximo a realizar.

Si se incluyen en un circuito amplificador la instalación de atenuadores, mezcladores, filtros, etc.; la instalación de la red queda resumida a los micrófonos, altavoces y amplificador. El cálculo y la realización de forma completa de la instalación de una red de voceo (sonido) son bastante complejos y requiere del conocimiento de extensas técnicas acústicas. Por lo que a continuación expondremos de manera sencilla las técnicas y procedimientos requeridos para lograr una buena instalación, extendiéndonos ligeramente en lo que respecta a micrófonos y altavoces tomando a éstos como elementos fundamentales en la sonorización de un local, así como el cálculo de la potencia de un amplificador.

MICRÓFONOS.

La selección de un micrófono está determinada por las condiciones ambientales, tales como la temperatura, la humedad, el intervalo de nivel de presión y la frecuencia de respuesta. Los micrófonos deberán de tener alta sensibilidad, direccionalidad adecuada, frecuencia de respuesta uniforme, mínima distorsión de fase, y muy pequeño ruido inherente o externo.

Las características que expresan el buen funcionamiento de un micrófono y que además determinan su correcta aplicación son:

- Sensibilidad o rendimiento, que queda determinada cuando se conoce la tensión eléctrica producida por unidad de presión acústica recibida. Cuanto mayor sea esta tensión, mayor será su sensibilidad o rendimiento.
- Curva de Respuesta, es la gráfica representativa de la sensibilidad en función de la frecuencia, es decir, si para una potencia sonora de recepción fija, se compara los distintos niveles de salida (anotados sobre el eje de las ordenadas) obtenidos según las distintas frecuencias (anotadas sobre el eje de las abscisas), se tendrá la curva de respuesta, para el nivel de recepción impuesto de un micrófono. Recibe este nombre porque indica cómo responde el micrófono según la frecuencia.
- Fidelidad, es la exacta reproducción de todas las frecuencias, esto supone una curva de respuesta en forma de una recta paralela al eje de las abscisas (respuesta plana), prácticamente imposible de conseguir, como máximo, será factible obtener una curva de respuesta que para ciertas bandas tenga unas oscilaciones de ± 1 decibel, considerando este resultado como de gran fidelidad.

- **Distorsión**, esto ocurre cuando la tensión que proporciona un micrófono no reproduce exactamente las frecuencias que registra, sino que las deforma.
- **Ruido de Fondo**, se le conoce con este nombre al ruido propio que tiene todo sistema electroacústico. Aunque el micrófono no reciba ningún sonido, generará una pequeña tensión motivada por el movimiento de los electrones como consecuencia del calentamiento del circuito, por lo que se debe tener en cuenta que al amplificarse la salida del micrófono también se amplificara su ruido de fondo.
- **Direccionalidad**. La sensibilidad varía también según el ángulo de incidencia que forma con su eje geométrico el sonido recibido, esta sensibilidad es muy desigual según los diversos tipos de micrófono. Hay tres tipos principales:
 - **Unidireccionales**, estos presentan una sensibilidad muy marcada en una determinada dirección.
 - **Bidireccionales**, presentan una sensibilidad por ambas caras del instrumento.
 - **Omnidireccionales**, presentan una sensibilidad constante cualquiera que sea la dirección por la cual le llegue el sonido

En el caso de nuestro proyecto el micrófono a utilizar será un micrófono poco sensible, tomando en cuenta que el nivel de ruido es elevado, cuando el ruido presente una frecuencia dominante, la respuesta del micrófono debe ser mínima, si el ruido proviniera de un lugar fijo y determinado, el micrófono tendrá que ofrecer una direccionalidad nula hacia dicho lugar y encontrarse rodeado de superficies que no reflejen el sonido indeseable. Será conveniente la utilización de un micrófono unidireccional muy próximo al foco sonoro, ya que será prácticamente independiente de las características acústicas del local, este tipo de micrófono asegurará una buena inteligibilidad, pero sin brillantez, esto no sería conveniente para interpretaciones de canto o poesía, pero para nuestro caso no será perjudicial ya que se utilizará solo para dirigir mensajes.

ALTAVOCES (Bocinas)

El altavoz es el aparato inverso al micrófono, ya que su finalidad consiste en convertir en energía acústica las oscilaciones eléctricas que recibe. Constan de un primer elemento que convierten las señales eléctricas en movimiento mecánico (motor); un segundo elemento que transforma estas vibraciones mecánicas en energía acústica (diafragma) y un tercer elemento que “acopla” esta energía acústica al medio exterior según las condiciones del mismo y los efectos que se deseen (bocina). Cuando no existe este tercer elemento es el mismo diafragma el que emite la energía acústica, en este caso el diafragma debe ser cónico de manera que haga la función de bocina.

El diámetro del cono o bocina depende de la longitud de onda que se ha de emitir y debe crecer proporcionalmente con la misma. Para bajas frecuencias se llegan hasta diámetros de medio metro o más; para sonidos agudos el diámetro será pequeño.

Como regla orientativa debe tenerse en cuenta que la respuesta de un altavoz es correcta hasta una longitud de onda superior al doble del diámetro. Hay que notar que mediante tratamientos especiales aplicados al cono, se mejora la calidad de reproducción de los graves, pudiendo conseguir una buena emisión de los mismos en altavoces de tamaño pequeño.

La bocina proporciona características directivas a la radiación sonora, el cono radia la energía sobre un área más extensa, pero de forma más débil. La calidad sonora obtenida es superior si no se usa bocina. Cuando la energía sonora que proporciona el cono es insuficiente para cubrir las necesidades de la instalación, se recurre a las bocinas.

Al igual que los micrófonos, los altavoces presentan también las siguientes características:

- Sensibilidad o rendimiento, que es la relación entre la intensidad sonora de emisión y la tensión eléctrica recibida.

Si el altavoz se destina únicamente a emitir voz, su rendimiento puede llegar al 20%; pero si también se transmite música a través de él, su rendimiento será del 3% al 10%.

- Curva de respuesta, es la representación gráfica del rendimiento para las distintas frecuencias.
- Fidelidad, es la reproducción con igual intensidad de todas las frecuencias. Para obtener una mejor fidelidad se recurre a conjuntos de altavoces, elegidos de forma que cada uno de ellos posea una óptima fidelidad para cierta banda y de manera que el grupo cubra la gama de frecuencias deseadas. En estos casos hay que intercalar circuitos de corte para evitar la intermodulación al entrar los graves en los altavoces para agudos.
- Direccionalidad. La energía acústica radiada tendrá características direccionales, de forma que la intensidad conseguida en un punto no sólo dependerá de la distancia que le separa del altavoz, sino además del ángulo que este punto forme con su eje. Siendo los agudos más direccionales que los graves, las características de direccionalidad variarán con la frecuencia
- Características del circuito. Para posibilitar su montaje será necesario conocer la impedancia que ofrece y la potencia de la señal de entrada que puede aplicarsele. La potencia máxima es superior en unos cuantos watts a la potencia deseable para el normal funcionamiento del altavoz.

La energía sonora producida se radia por ambas caras del diafragma, pero en oposición de fase. Esto puede originar interferencias si se superponen después de haber realizado recorridos iguales, al estar en oposición en fase se anulan entre sí.

Las pantallas acústicas son paneles que separan las dos zonas de radiación con lo que se evita la superposición de ambas emisiones en aquellas frecuencias en que el tamaño de esta superficie impida su difracción.

Empotrando el altavoz en la pared o techo, se obtiene una pantalla de efecto total, pero surge el inconveniente de los efectos que puede causar la radiación posterior, si esta emisión no es anulada afectará el funcionamiento del diafragma, llegando a producir averías. Para solucionar lo anterior se deberá prever un pequeño volumen recubierto de un material fuertemente absorbente para esta emisión secundaria.

En la práctica al proyectar y construir locales hay un fenómeno de gran importancia que se debe tomar en cuenta: la resonancia.

RESONANCIA.

Se llama resonancia a la repercusión que tiene un sonido dentro de un salón grande en virtud de las múltiples reflexiones que experimenta contra las paredes, piso y techo. Este fenómeno es el que da lugar a lo que se conoce como "Condiciones Acústicas" de un local.

Cuando en un local se tiene un tiempo de resonancia excesiva, o existe un inconveniente en el nivel de ruidos; se instalará un mayor número de bocinas, disminuyendo así la potencia de cada una a la vez que se aproximan; por lo que la energía sonora se centra casi totalmente sobre los usuarios de forma uniforme y sin producirse resonancia. Cuando, debido a los recubrimientos del local, la resonancia sea excesiva para una determinada banda de frecuencia, se pondrá en cada bocina un filtro que suprima la emisión de esta banda. Las condiciones acústicas mejorarán aunque en detrimento de la calidad de sonido.

Las condiciones excesivamente resonantes de un local se agudizan siempre en la emisión de bajas frecuencias (debido a que son las más difíciles de absorber). Una solución a este problema es pasar el sonido por un filtro que elimine las bajas frecuencias. Sin embargo para la música este recurso no es funcional.

Otro problema que se puede presentar, aunque con menor frecuencia, es la resonancia escasa, esto se soluciona intercalando elementos que proporcionen resonancia artificial.

Para zonas comprendidas entre superficies reflectoras, utilizar altavoces direccionales es lo más indicado, ya que un conveniente enfoque de los mismos localiza casi la totalidad de la energía radiada sobre la parte donde se encuentra el usuario, siendo absorbido en gran proporción por el mismo, por lo que no existe prácticamente el sobrante de energía para provocar una resonancia apreciable.

En las zonas sordas los altavoces direccionales hacen llegar fácilmente el sonido, que en este caso será demasiado seco, aquí se podrán utilizar altavoces no direccionales y en mayor número, para crear un efecto sensitivo de resonancia.

Hay otro fenómeno que se debe de cuidar: el efecto Larsen. Éste consiste en la captación por el micrófono de la señal emitida por el altavoz. Esta realimentación tiene como consecuencia la emisión por parte del altavoz de un zumbido sumamente molesto que hace imposible la audición.

Si en el local existen superficies reflectoras, la acción del altavoz se puede extender, por reflexiones sucesivas, hasta afectar al micrófono. Este efecto por reflexión aparecerá más notoriamente con los altavoces direccionales. Si el local presenta deficiente absorción para ciertas frecuencias, también habrá posibilidad de que aparezca este efecto por el mayor nivel energético que existirá

Para que no se produzca este efecto se deberá cuidar que tanto los altavoces como el micrófono(principalmente éste) posean direccionalidades adecuadas, según la radiación y registro respectivo de estos elementos.

EL AMPLIFICADOR.

Cuando el nivel sonoro de un recinto es mucho mayor al nivel producido por el altavoz, se precisa elevar la señal de salida del micrófono mediante un amplificador.

El amplificador aumenta la potencia de la señal que recibe, pero también introducirá distorsiones que afectarán la fidelidad, por lo que las cualidades deseables en todo amplificador son una amplificación máxima y una distorsión mínima.

El amplificador es un elemento fundamental, ya que de este depende en gran parte el éxito de la instalación. Además de su poder de amplificación, es de gran importancia la capacidad que tenga de recibir varias señales(que depende del número de canales que posee).

Para su construcción se parte de una señal mínima de 1V., si la señal es menor el amplificador requiere de un dispositivo previo (preamplificador).

La calidad del amplificador está en función de los elementos restantes que componen la instalación; un sistema de amplificación no puede ser de mejor calidad que sus altavoces.

Para que este pueda catalogarse de alta fidelidad debe de cumplir con las siguientes normas:

Curva de respuesta (± 2 decibelios para los 1000Hz para una potencia de salida de 2 W por canal). 20 a 30,000 Hz

Potencia mínima de salida (por canal a la frecuencia de 1000Hz para un porcentaje de distorsión no lineal inferior al 2%) 6 W efectivos

Porcentaje de distorsión armónica total (para una $f=1000\text{Hz}$ y una potencia de salida de 2 W por canal). < 0.5%

Relación señal/ruido (en valor no ponderado, para una Potencia de salida de 1.5 W por canal). - 60 dB

Si la distorsión es del 2%, el amplificador se puede calificar de gran calidad. Hasta una distorsión del 5%, para el amplificador es aceptable incluso para emisiones musicales; pero una distorsión del 10%, aunque es aceptable para la voz, es inaceptable para la música.

Si W_1 son los watts que recibe (ver fig 4.2.1.1) y W_2 los que proporciona su salida, la ganancia G será $G = W_2/W_1$, que expresada en decibelios es:

$$G(\text{dB}) = 10 \text{Log} \frac{W_2}{W_1}$$

El nivel de salida será igual al nivel de entrada más la ganancia. La potencia eléctrica P_E será igual al número de watts W_2 que proporciona la salida..

La potencia de la salida del amplificador debe ser la necesaria para proporcionar el nivel sonoro deseable en el área a cubrir. La potencia útil o acústica será la potencia eléctrica de salida multiplicada por el rendimiento del altavoz usado. Siendo R este rendimiento (expresado en forma decimal), los watts aprovechados o transformados en potencia acústica P_A están dados por la fórmula:

$$P_A = P_E \times R$$

Esta expresión permite hallar cualquiera de los tres datos, conocidos los otros dos.



Fig 4.2.1.1

Para calcular la potencia acústica se debe considerar si se trata de un recinto al aire libre o un local cerrado. Para los fines de nuestro proyecto estudiaremos el segundo caso.

Sin restarle importancia a la potencia necesaria del volumen del local y a la reverberación del mismo, lo que más influye es el nivel sonoro a conseguir. Por ejemplo un aumento de 20 decibeles, supone multiplicar por 100 la potencia del amplificador, manteniendo fijos los restantes factores. La audición de la palabra requiere como nivel óptimo de 65 a 70 decibeles.

Para obtener la salida P_E de un amplificador en función del volumen V del local (expresado en m^2), del nivel sonoro a alcanzar (expresados en W/cm^2), del tiempo de reverberación T del local y del rendimiento R de los altavoces, tenemos la siguiente fórmula:

$$P_E = 4 \times 10^4 \frac{V \times I}{T \times R}$$

Para asignar el valor que corresponde a I , se hará uso de la siguiente tabla:

Niveles sonoros a conseguir	Decibelios	W/cm^2
Locales para voz	65 - 70	$3.15 \times 10^{-10} - 10^{-9}$
Música ligera	80	10^{-8}
Música sinfónica	85 - 90	$3.15 \times 10^{-8} - 10^{-7}$

En el caso de que un amplificador alimente a varios altavoces, su salida será igual a la suma de las potencias de los altavoces.

También puede hacerse uso de la siguiente fórmula para cálculos aproximados, ya que para cálculos muy exactos hay que tener en cuenta también la caída de tensión motivada por las líneas (que debe ser inferior al 5%), por lo que no toda la salida del amplificado llega a los altavoces:

$$P_E = \frac{V}{3000 \times R}$$

Esta fórmula proporciona valores próximos a los requeridos para audiciones musicales y muy superiores para la voz.

DIFUSION DEL SONIDO.

Para la transmisión de voz, es aceptable tener un defasamiento máximo de hasta 22m en la audición del mismo sonido, por lo que esta será la distancia máxima que habrá entre cada bocina; pero cuando se requiere transmitir música a través de éstas, se tendrán que realizar los cálculos necesarios para obtener las distancias en las cuales quedarán unas bocinas de otras, así como su respectiva potencia en watts para cada local a sonorizar.

La captación del sonido por medio de un solo micrófono y su emisión por un solo altavoz constituye un sistema monofónico. Esta captación es de tipo monoaural no ofrece sensación espacial o de relieve sonoro. Para conseguir este efecto se recurre al sistema estereofónico.

Para el caso de una Unidad de Medicina Familiar o un Hospital, el fin primordial de la instalación es conseguir una emisión lo bastante potente para superar el nivel de ruidos y hacer que la audición sea posible, por lo que se prescindirá de la calidad y se recurrirá a altavoces de rendimiento máximo.

Si el lugar presenta condiciones acústicas favorables (tratamientos absorbentes, adecuado volumen por plaza, distribución uniforme del público en una área extensa, etc.), resulta aplicable el cálculo de la salida del amplificador obteniendo el tiempo de reverberación con la siguiente fórmula:

$$T = 0.1\sqrt{V}$$

Teniendo la salida del amplificador, se distribuirá esta entre los altavoces previstos. Para ello se hallan los alcances medios de cada uno; el amortiguamiento debido a la distancia que sufrirá el sonido de cada altavoz será proporcional al cuadrado de sus alcances respectivos; por lo tanto, su potencia ha de incrementarse según este cuadrado. La distribución del total de watts suministrados por el amplificador se llevará acabo distribuyéndolos en partes proporcionales a los respectivos cuadrados del alcance de cada altavoz

Así, si son W los watts de la salida y hay m altavoces cuyo alcance es a , n cuyo alcance es b , y p cuyo alcance es c , resulta:

$$m = \frac{W}{ma^2 + nb^2 + pc^2} \times a^2$$

$$n = \frac{W}{ma^2 + nb^2 + pc^2} \times b^2$$

$$p = \frac{W}{ma^2 + nb^2 + pc^2} \times c^2$$

Esta generalización permite resolver casi cualquier caso.

Pero en estos grandes locales de la clínica en cuya construcción se ha prescindido, por lo general, de consideraciones acústicas, lo fundamental es que el sonido cubra todas las áreas que interesen de tal forma que no se vea afectado por las condiciones reverberantes y reflexiones inconvenientes de las que normalmente adolecerá el recinto. Por lo tanto, el sonido se ha de centrar dirigiéndolo convenientemente a los lugares en que haya de verificarse la audición.

Esta finalidad coincide con el cometido de un altavoz instalado en un recinto abierto y supone el uso de altavoces de gran rendimiento y estrecho ángulo de radiación.

Distribuidos los altavoces de forma conveniente según aconsejen las características del recinto, y teniendo en cuenta que a mayor número de altavoces más fácilmente será cubierta el área de recepción con la mínima perturbación por parte de las condiciones del local, se hallarán las distancias medias a alcanzar por cada uno.

El nivel de ruidos indicara el nivel de audición a conseguir, y que será como mínimo de 12 dB superior a aquél.

El ábaco de la figura 4.2.1.2, proporcionará la potencia a desarrollar por cada altavoz, cuya suma será la salida P del amplificador, incrementada en todo caso en un 5% por pérdidas de las líneas.

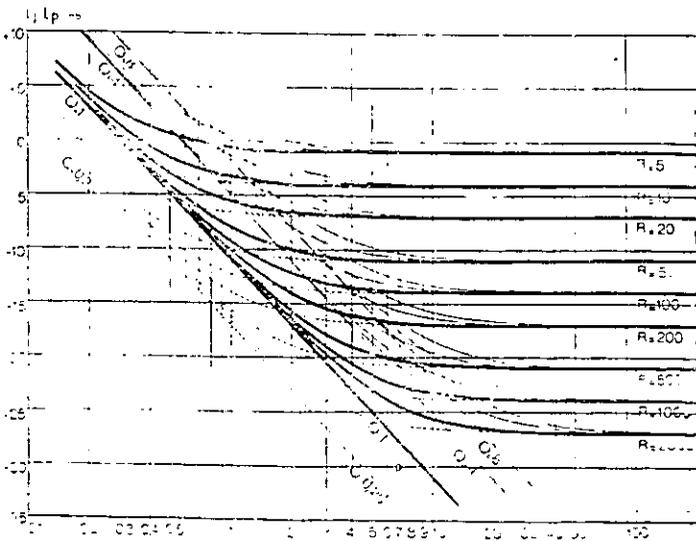


Fig. 4.2.1.2

4.2.2 Tipos de Sonorización.

En este proyecto, la red de voceo se subdividirá en dos circuitos: A y B. El circuito A se instalará en las áreas de oficina, gobierno y la dirección, y el circuito B se instalará en a las áreas públicas y de servicio. (ver planos). De esta manera se logra tener un control en los mensajes; y que estos no sean escuchados en lugares donde no se requiere de esa información.

Además se tienen los siguientes tipos de sonorización que van en función de:

- El tipo de Unidad.
- El área de Servicio.
- Las necesidades del Area Operativa.

Sistema General de Sonido.

Cubre salas de espera, laboratorio, RX, consulta externa de especialidades, urgencias, etc. Este sistema no cuenta con musicalización.

Los elementos profesionales que lo integran son: amplificador, micrófono, radiadores acústicos.

Sistema General de sonido Local.

Cubre la mayoría del área de las unidades, excepto las zonas restringidas (áreas que no deben sonorizarse), e incluye música y voz. Sus elementos profesionales que lo integran son: amplificador, tocacintas, sintonizador, reproductor de CD, antena, radiadores acústicos, reforzador (si lo requiere).

Sistema de Sonido Local.

Este tipo de sonorización se utiliza en áreas especiales como: auditorios, teatros, audioramas, etc.; incluye música y voz.

Sus elementos integrantes de alta fidelidad son: consola mezcladora (según la cantidad de equipo), amplificador, reforzador, tocacintas, reproductor de CD, micrófonos, receptáculos para micrófono y radiadores acústicos.

Los circuitos A y B formarán parte del sistema general de sonido y del sistema general de sonido local, pero en su momento y de acuerdo a las necesidades de la unidad, los mensajes serán enviados única y exclusivamente por el circuito que así lo requiera en ese momento.

4.2.3 Características Técnicas del Sistema de Sonorización.

Los sistemas empleados para proporcionar la sonorización a las unidades médicas y no médicas del Instituto, están compuestos por los siguientes elementos:

- Amplificador mezclador general.
- Reforzador (booster).
- Sintonizador de A.M. y F.M.
- Tocacintas o reproductor de cassette.
- Reproductor de CD.
- Micrófono.
- Receptáculo para micrófono.
- Radiador acústico (baffles, columnas sonoras, trompetas, etc.).
- Atenuador volumen (general e individual).
- Antena.

Todo el equipo principal del sistema, está montado en racks (bastidor metálico).

Requerimientos.

Para el buen funcionamiento del sistema de sonorización, se tomaron en consideración los siguientes parámetros:

Todos los radiadores acústicos provenientes del equipo principal (amplificador mezclador, reforzador, tocacintas, sintonizador y reproductor de CD) se conectan a la línea de 70 VCA, a través de transformadores acopladores de línea, según especificaciones indicadas en el capítulo 6.

La colocación de los baffles (radiadores acústicos) empotrados en plafón, quedaran instalados a una altura de 2.70 m sobre el nivel de piso terminado.

Estos baffles cubren áreas de sonorización de 3 a 4 m de radio y están conectados a 3 watts de potencia. También se tomó en cuenta el sembrado de lámparas de alumbrado, para la colocación de baffles, así como las salidas de aire acondicionado en caso de haberlas.

El equipo principal del sistema de sonorización, se ubico en el área de la operadora del local de la central telefónica, a fin de tener el control del sistema.

Nota. El color del radiador acústico esta en función del acabado del área a sonorizar.

El cableado de la línea de 70 VCA es con cable dúplex polarizado del no. 16 AWG; y se mantuvo la polaridad en la entrada y salida de los transformadores de acoplamiento de la línea de 70VCA.

Todos los radiadores acústicos tienen la misma polaridad de la línea de 70 VCA, a través del transformador de acoplamiento.

Los radiadores acústicos, dependiendo en el medio a sonorizar, se dividen en:

- Radiadores acústicos acuáticos.
- Radiadores acústicos tipo intemperie.
- Radiadores acústicos para interiores.

El cableado de los micrófonos es independiente para cada uno, con cable blindado calibre no. 20 y las terminales son del tipo Cannon.

Los cables para radiadores acústicos y cables de micrófonos están cada uno de ellos en ducterías separadas.

4.2.4 Características Generales de la Instalación.

Las siguientes características generales de la instalación, del sistema de sonorización, son para obtener un mejor aprovechamiento de éste.

TUBERÍAS.

La trayectoria de las tuberías es en forma oculta, mediante el empleo de ductos apropiados.

La distribución de tuberías verticales y horizontales se empotro y se instaló oculta en falso plafond y continua verticalmente hasta la azotea, terminando en cuello de ganso, para los equipos que requieren de antena.

Las tuberías están sujetas firmemente por medio de soportes y abrazaderas metálicas (se desecharon los soportes de madera o amarres de alambre); además están guiadas con alambre galvanizado del no. 16, y todas deberán conservarse limpias en su interior.

REGISTROS.

Se utilizaron registros de dimensiones comerciales (no indicadas en el plano), con

las siguientes características:

- Caja condulet tipo FS rectangular para tubería de 19 mm y/o 25 mm de diámetro,
- Caja galvanizada en pared gruesa, con perforaciones en las caras y el fondo:
 - a) 10.2 x 5.7 x 3.8 cm rectangular para tubo de 13 mm y 19 mm de diámetro.
 - b) 10 x 10 x 3.8 cm cuadrada para tubo de 13 mm y 19 mm de diámetro.

- Caja tipo telefónica fabricada con lámina del no. 18, con fondo de madera (3/4" de espesor) sin nudos, tropicalizada con chapa de media vuelta.
 - a) 15 x 15 x 7 cm cuadrada.
 - b) 20 x 20 x 13 cm cuadrada.

4.2.5 Planos Básicos de los que consta el Proyecto.

Este proyecto consta de planos en planta alta y baja, tamaño doble carta (por las mismas razones mencionadas en el punto 4.1.6, y contienen:

- Ubicación de los servicios conforme a las necesidades del área operativa de la unidad.
- Ubicación del equipo para: voceo local, musicalización y voceo general; y musicalización y voceo general.
- Ubicación y dimensión de los registros.
- Trayectoria de tuberías (horizontales y verticales).
- Cableado horizontal y vertical (tipo y calibre del cable).
- Indicación de los circuitos.

CAPITULO

5

DISEÑO DE LA RED.

Anteriormente se estudiaron las clasificaciones de las redes de acuerdo a su cobertura. Dentro de esta clasificación encontramos a las Redes de Area Local.

Una Red de Area Local (LAN), es un grupo de computadoras y de dispositivos electrónicos, los cuales son capaces de transferir información sobre un medio de transmisión.

Una red local, es local en cuanto al ámbito geográfico, aunque local puede significar desde una simple oficina o un edificio de varios pisos, hasta un complejo industrial con muchos edificios.

El principal atributo de una red local es la conectividad, que es la capacidad de que un determinado nodo de la red pueda comunicarse con cualquier otro punto alejado de la misma. Otro atributo importante es la capacidad para integrar comunicaciones electrónicas multimedia (datos, vídeo, voz, etc.).

Una red local bien diseñada va siempre dirigida a proporcionar servicios a los usuarios. Estos servicios los define el lugar que ocupa el usuario dentro de la organización; los servicios que desarrolla, y la necesidad de obtener y proporcionar información.

Para nuestro proyecto se hace necesaria la instalación de una Red de Area Local. A través de esta red, los usuarios tendrán acceso a aplicaciones específicas de acuerdo a sus requerimientos, así como a diversa paquetería instalada en el servidor y compartirán recursos con lo que se lograra el objetivo de esta.

En el primer capitulo se estudiaron características comunes para todos los tipos de redes, como son: topología, tecnología, medios y dispositivos.

Como ya se menciona la topología describe la relación geográfica de los nodos de la red. Se eligió la topología en estrella para nuestro proyecto, ya que reduce al máximo una posible falla de la red, y al dañarse un nodo, este afecta minimamente al resto de la red. Así mismo, la instalación de un nodo resulta económica y con el equipo que se cuenta: unidades de multiplexaje, concentradores, switch; se reducen los requerimientos de cableado.

Teniendo ya establecida la trayectoria de toda la red de telecomunicaciones así como la topología, es necesario especificar el tipo de tecnología que se utilizará, tanto para el tipo de cableado como para la administración de la red.

Se tomará como punto de partida la elección de la tecnología LAN, para posteriormente, teniendo ya esta, se seleccione el medio físico (tipo de cableado).

En los puntos siguientes se mencionarán los porqués de la elección de tecnología, así como el software a utilizar; ya que en el capítulo 1 se realizó una descripción detallada de las tecnologías tanto para redes LAN como para el cableado estructurado.

5.1 TECNOLOGIAS LAN.

Mientras una topología describe el camino de la red, la tecnología define como los dispositivos de la red reciben y transmiten información, ocupándose de fallas y problemas, así como del control de la operación.

Una tecnología puede verse como una serie de reglas de orden concretas y obligatorias que determinaran quien podrá comunicarse, a que tiempo, cual será su duración, con quien, en que lenguaje y de que forma; además determina como identificar problemas y los métodos que pueden ser usados para resolverlos.

En el capítulo 1 se mencionaron algunas tecnologías de red. Entre las más comunes se encuentran las de "cliente-servidor" como Ethernet, Token Ring y FDDI.

Al analizar la trayectoria de canalización por la que se instalará la red de telefonía e informática, se observa que esta se ha dividido en dos secciones, facilitando así la conexión de las diferentes áreas que componen la unidad. La instalación de la primera sección se concentró en el Closet de Telecomunicaciones; y la segunda, directamente al Cuarto de Telecomunicaciones. Estas dos secciones utilizarán la misma tecnología: Ethernet, y, para realizar la conexión entre el Closet y el Cuarto de Telecomunicaciones (backbone), se hará uso de la tecnología Fast Ethernet con fibra óptica.

5.1.1 Ethernet.

Este tipo de tecnología se utilizó para enlazar todas las estaciones de trabajo de la Unidad de Salud a el Closet de Telecomunicaciones y a el Cuarto de Telecomunicaciones, respectivamente.(fig 5.1.1)

En el Closet de Telecomunicaciones, se concentraron las estaciones de trabajo correspondientes al acceso principal, área de gobierno (planta baja y primer piso); y, en el Cuarto de Telecomunicaciones se concentraron las estaciones de trabajo correspondientes al área de consultorios, urgencias, mantenimiento, vigilancia, etc.

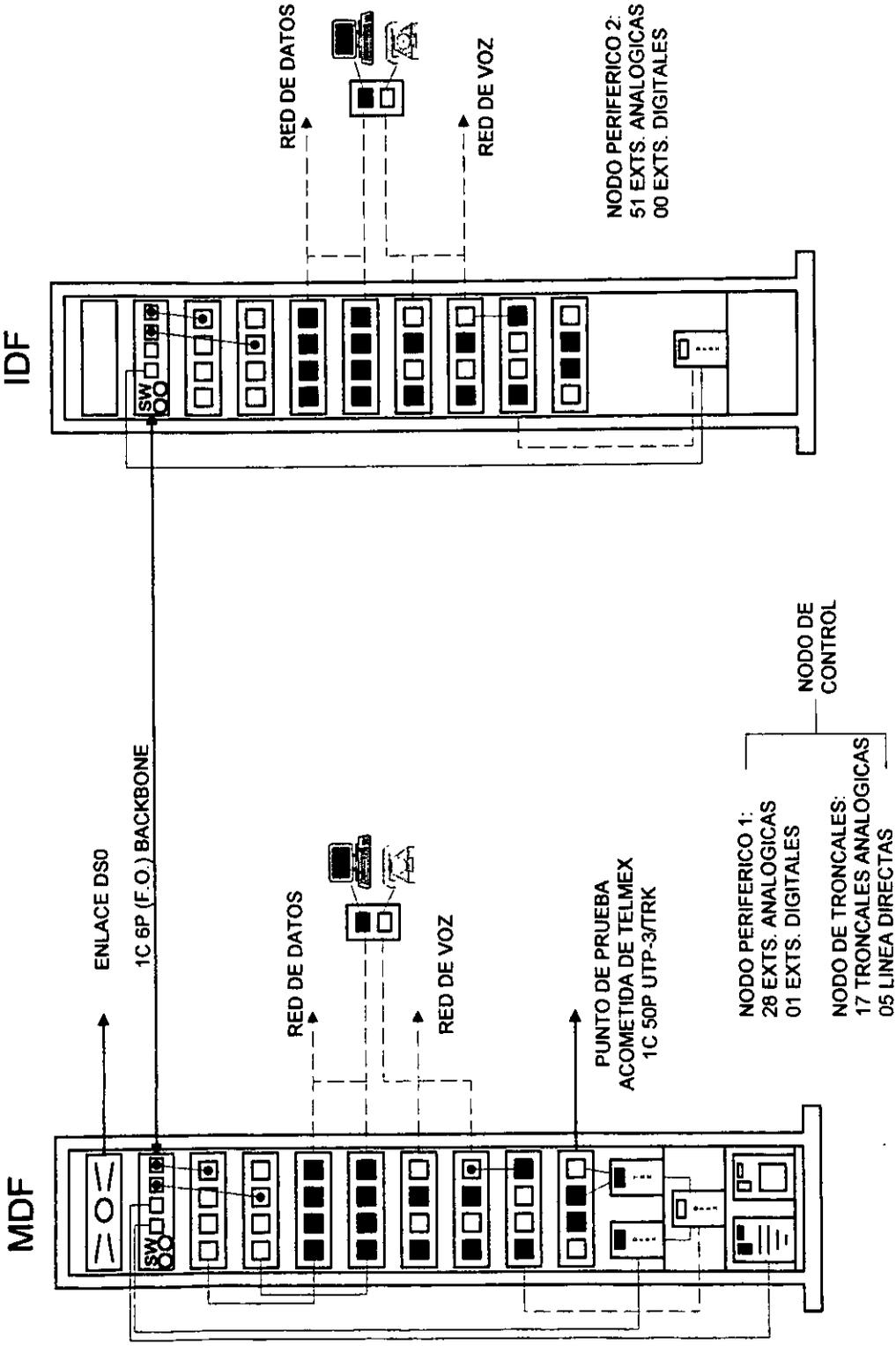


Diagrama de conectividad: closet de telecomunicaciones y cuarto de telecomunicaciones.
 Figura 5.1.1

Aunque Ethernet no es una de las tecnologías más rápidas, se decidió utilizar porque es capaz de manejar la mayoría de los tipos de tráfico técnico y de oficina, requeridos en esta unidad.

Las redes Ethernet son confiables, pero no siempre previsibles, lo cual podría ser una desventaja de este tipo de tecnología; ya que debido a la forma en la cual manejan las colisiones y congestiones, la red se vuelve menos disponible a medida que más usuarios traten de transmitir al mismo tiempo. A mayor número de usuarios mayor será la probabilidad de que ocurran colisiones y mayor será el tiempo de espera para que la red este libre y se pueda transmitir. Pero si diseñamos la red adecuadamente, aislando el tráfico en subredes cuando sea necesario este problema puede solucionarse, a esto se le conoce como segmentación. Para lograr esto se hace necesaria la utilización de una variante de la tecnología Ethernet, conocida como Ethernet Conmutado. A continuación explicaremos brevemente en que consiste.

Ethernet Conmutado también proporciona los mismos 10MB que la Ethernet simple, pero utilizando de una manera más eficiente y efectiva el ancho de banda.

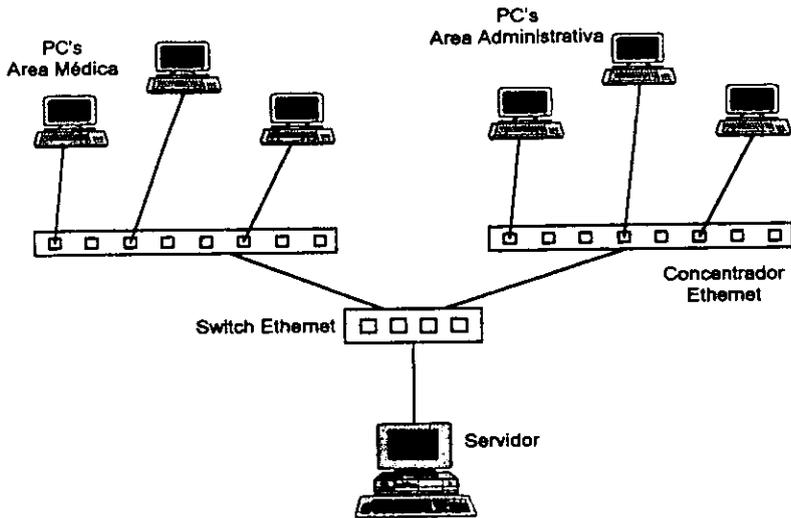
La distinción conceptual básica es que Ethernet Conmutado es un método de transmisión punto a punto, que utiliza un dispositivo de conmutación para proporcionar vías dedicadas al tráfico sobre la marcha.

Este dispositivo de conmutación es un Switch que básicamente consigue que cada uno de sus puertos se convierta en un segmento de LAN dedicado, manejando el tráfico intersegmentos (inter-puertos), vía una matriz de conmutadores, a nivel de MAC (Media Access Control), y realizando solo una conexión entre los nodos de la red cuando es necesario.

Para el caso de nuestra red, se optó por dividir esta en dos subredes: abarcando la primera el Area Administrativa y de servicios y, la segunda el Area Médica.

Esta división se realizó utilizando un switch Ethernet, como se muestra en la figura 5.1.1.1. Como se observa, tenemos un ancho de banda de 10 MB dedicados a cada área y 100 MB para el servidor, ya que este se encuentra conectado a un puerto de Fast Ethernet del switch. Cada vez que llega un paquete al switch, este toma nota de su dirección de destino y establece una conexión con el destinatario (esto es a nivel de MAC), transmitiendo los paquetes inmediatamente. Consiguiendo con esto un incremento del ancho de banda efectivo, facilitando la localización y corrección de fallas en la red; además, cuando un segmento de la red sufra una degradación por una condición de error, esto no afectará la operación del otro segmento. Todo esto se traduce en una mejor operación de la red.

Aunque un switch Ethernet es relativamente caro, en nuestro caso éste solo se utilizó para realizar la conexión entre los concentradores y no para todas las conexiones entre cada dispositivo de la red, reduciendo de esta manera los costos en la red; ya que los costos se pueden incrementar con la utilización de múltiples switches.



*DISTRIBUCION DE LAS CONEXIONES EN LA RED
FIG 5.1.1.1-*

NOTA: No olvidar que Ethernet Conmutado solo ofrecerá una mejora de prestaciones en las siguientes condiciones: si el uso de la red es superior al 35%, si la respuesta de la red es lenta o, si en la red se utilizan dispositivos que demanda un gran amplio ancho de banda como estaciones de trabajo y servidores.

5.1.2 Fast Ethernet.

Esta tecnología se utilizó para enlazar el nodo periférico 1 (que se encuentra en el Cuarto de Telecomunicaciones) con el nodo periférico 2 (Closet de Telecomunicaciones) a 100 MBps.

Fast Ethernet es un estándar que aumenta la velocidad de transmisión de Ethernet (10MB/seg.) hasta 100 MB/seg, con cambios mínimos en la estructura del cableado; ya que mantiene el mecanismo de control de acceso al medio CSMA/CD, soporta los esquemas tradicionales de cableado: UTP, STP y Fibra Óptica (no soporta cable coaxial), y asegura que no se requieran cambios en los protocolos de las capas superiores, ni en el software que corre en las estaciones de trabajo de la red LAN

Fast Ethernet es también llamado 100Base-T (IEEE 802.3u), principalmente porque es 10 veces más rápido que 10Base-T; y está compuesto de cinco especificaciones de componentes: estos definen la subcapa MAC (Media Acces Control), el MII (Medio Independent Interface) y tres capas físicas (estándares 100Base-T4, 100Base-TX y 100Base-FX.)

SUBCAPA MAC.

Está basada en el protocolo CSMA/CD, la cual tiene un retraso máximo de 50 microsegundos y un tamaño mínimo de trama de 512 bits. Mantiene las funciones de control de errores de Ethernet y no requiere de traducción de protocolo para moverse entre Ethernet y Fast Ethernet.

MII (Media Independent Interface).

Define una interface estándar entre la subcapa MAC y cualquiera de las tres capas físicas (100Base-TX, 100Base-T4 y 100Base-FX). Su función principal es la de capa convergente; hacer uso del rango del bit más alto y diferentes tipos de medios transparentes a la subcapa MAC. Soporta 10 y 100 Mbps y puede ser implementado e un dispositivo de la red tanto interna como externamente. Internamente conecta la subcapa MAC directamente a la capa física, usualmente con adaptadores de red (NICs). También define un conector de 40 pins que puede soportar transivers externos, los cuales permiten conectar estaciones de trabajo a cualquier tipo de cable instalado.

CAPA FISICA.

Hay tres tipos de estándares Fast Ethernet: 100BASE-TX, para la utilización de cableado UTP categoría 5; 100 BASE-FX para uso con cable de fibra óptica y 100 BASE-T4, que utiliza dos conductores para utilizar cableado UTP categoría 3. El tipo de estándar que utilizamos es 100 BASE-FX, que utiliza dos cables de fibra óptica multimodo (ver 5.2.2).

Capa Física 100Base-T4. Esta capa física define la especificación para 100Base-T sobre 4 pares de cable UTP-3. 100Base-T4 es una señal half-duplex que usa tres pares de cables para transmitir y el cuarto para detección de colisiones. Utiliza codificación 8B6T.

Capa Física 100Base-TX. Posee un sistema similar al de 100Base-T donde un par es usado para transmitir (con frecuencia de operación de 125 MHz al 80% de eficiencia) y otro par para detección de colisiones y recibir. Utiliza codificación 4B/5B.

Capa Física 100Base-FX. Define la especificación para 100Base-T a través de dos hilos de fibra, utilizando uno para transmitir y otro para detección de colisiones y recibir.

La incorporación de Fast Ethernet con fibra óptica (100Base-FX) en nuestro proyecto se determinó ya que se requiere una comunicación óptima, confiable y eficiente; aumentando el

ancho de banda y mejorando los tiempos de respuesta entre el closet de telecomunicaciones (nodo periférico 1) y el cuarto de telecomunicaciones (nodo periférico 2), por la cantidad de usuarios que utilizarán este medio y los servicios requeridos (proceso de imágenes gestión de documental, multimedia, videoconferencia, etc.).

5.2 TIPOS DE CABLEADO.

Al realizar el tendido del cableado, se utilizaron dos tipos de cables: UTP para conectar todas las estaciones de trabajo hacia los nodos periféricos (1 y 2) y fibra óptica para realizar la conexión entre los nodos periféricos, respectivamente.

5.2.1 Cable de Par Trenzado.

Para el desarrollo del proyecto, se hizo uso del cable UTP, ya que es de fácil instalación, mantenimiento y detección de averías. Aunque este tipo de cable está fabricado con conductores más delgados y menos protegidos que el STP, se adapta a las necesidades de nuestro proyecto ya que es barato, flexible y permite manipular una señal a una distancia aproximada de 100 m. (según sean las características del cable esta distancia varía).

El cable UTP de nivel 3 se utilizó para las conexiones de todos los elementos del sistema de telefonía, mientras que para el sistema de informática se hizo uso del cable UTP nivel 5.

Hay que tomar en cuenta que los cables UTP para redes Ethernet debe cumplir con las siguientes especificaciones:

- Impedancia entre 85 y 115 ohms a 10 Mhz.
- Atenuación máxima de 11 dB/100m. a 10 Mhz o 7.2 dB/100m. a 5 Mhz.

5.2.2 Fibra Óptica.

La fibra óptica se ha convertido en una de las tecnologías más avanzadas que se utilizan como medio de transmisión de información, y debido a que con la implementación de ésta en redes LAN se logra una mayor velocidad de transmisión, disminuyendo casi en su totalidad los ruidos y las interferencias; hemos optado por utilizarla para realizar la conexión entre los nodos periféricos 1 y 2, debido a que en ellos se tiene el equipo principal de nuestra red y los cuales estarán conectados mediante Fast Ethernet.

Además, otras razones por las cuales se escogió fibra óptica son:

- Obtener mayor capacidad, ya que la transmisión de datos requerida entre los nodos es de alta velocidad.

- Inmunidad a interferencia entre cables, causadas por inducción magnética.
- Inmunidad a interferencia estática debida a las fuentes de ruido.
- Resistencia a extremos ambientales, ya que es menos afectada por líquidos corrosivos, gases y variaciones de temperatura.
- Seguridad en cuanto a la instalación y mantenimiento, ya que no es conductor de electricidad, y la posibilidad de daño es casi nula.
- Se tiene la posibilidad de enlaces a altas velocidades para realizar conexiones de nuevos servicios tales como multimedia, sistemas de televisión por cable, transmisión de información de imágenes, etc.
- Obtener un considerable ahorro en volumen en relación con los cables UTP.

Entre las principales características de la fibra óptica se puede mencionar que es compacta, ligera, con bajas pérdidas de señal, amplia capacidad de transmisión y un alto grado de confiabilidad debido a que son inmunes a las interferencias electromagnéticas de radiofrecuencia. Además, la fibra óptica no conduce señales eléctricas y se puede usar en condiciones peligrosas de alta tensión. Tiene la capacidad de tolerar altas diferencias de potencial sin ningún circuito adicional de protección y no hay problemas debido a cortos circuitos.

Para nuestra red se optó por la utilización de la fibra óptica multimodal con índice graduado de seis hilos (otro tipo de fibra es monomodal, ver capítulo 1) debido a que a la distancia entre el closet y el cuarto de telecomunicaciones excede los 100m permitidos para la utilización de UTP categoría 5, además de que se tiene la ventaja de transportar la señal de todos los canales y líneas telefónicas (conectadas en el nodo periférico 1), por el mismo medio (por diferentes pares), ya que si se usará cable UTP, se necesitarían más de 100 pares para brindar el servicio a los usuarios que están conectados al closet de telecomunicaciones (nodo periférico 1) mediante el equipo instalado en el cuarto de telecomunicaciones (nodo periférico 2.), evitando así ocupar un gran espacio en los ductos, ya que se requieren grandes volúmenes de este material, elevando así el costo en esta parte de la instalación.

Aunque el costo inicial de la fibra óptica es elevado; con todas las ventajas que se obtienen de ella, mencionadas anteriormente, su implementación disminuye los costos a futuro.

5.3 ANALISIS DE HERRAMIENTAS DE ADMINISTRACION DE RECURSOS.

En un comienzo las computadoras intercambiaban información con los dispositivos que tenían directamente conectados (impresoras, lectores de tarjetas, etc.). Pero con el uso interactivo de las computadoras se requirió la conexión local y remota de estas.

Para dar solución a esto, los fabricantes desarrollaron software y hardware, pero se tuvieron inconvenientes, ya que era propietario y solo funcionaba con los equipos del fabricante; solo permitía un número limitado de equipos de redes; otras veces resultaba

complejo y utilizaba varios lenguajes de software para cada aplicación y dispositivo y, además les faltaba la flexibilidad para poder conectar varias redes independientes.

Con la ayuda de protocolos de comunicación y el desarrollo de nuevos dispositivos, se resolvieron estos problemas.

Un protocolo de comunicación es útil solo cuando esta al servicio de los procesos de comunicación, estos procesos son los elementos activos que requieren de la comunicación y que envían y reciben los datos transmitidos. TPC/IP es una serie de protocolos que funcionan juntos permitiendo la comunicación entre procesos.

Nosotros implementamos el protocolo de TCP/IP en nuestra red, debido a que es un protocolo universal y además fue diseñado para ser un sistema abierto, es decir es independiente del hardware y software de la red, así como de las tecnologías de los medios y de los enlaces de datos.

5.3.1 PROTOCOLO TCP/IP EN NUESTRA RED.

TCP/IP tiene varias aplicaciones genéricas e importantes, que son necesarias para nuestro proyecto como:

- Acceso desde una terminal hacia cualquier máquina.
- La posibilidad de copiar archivo de una máquina a otra.
- El intercambio de correo electrónico entre cualquier par de usuarios.
- Impresión remota.
- Sistema de archivos de red.
- Noticias de Red.
- World Wide Web (W.W.W.)

Además cuenta con utilidades que facilitan el mantenimiento y administración de la red, como:

- Servicios de directorio para dar nombres a las direcciones de una estación de trabajo en una red.
- Configuración dinámica de la estación.
- Administración de red para las estaciones de trabajo, concentradores, ruteadores y otros dispositivos de red.

A continuación haremos una descripción general de los servicios de TCP/IP y que son requeridos en nuestra red para el funcionamiento de la Unidad de Salud.

5.3.2 Servicios de TCP/IP.

La utilización de los protocolos de TCP/IP nos da varias ventajas: su capacidad para conectar redes locales y extensas, sirve de base para las comunicaciones par a par, y ofrece sus servicios sobre esta base

Existen dos tipos de comunicación entre aplicaciones:

- La orientada a conexión que es apropiada cuando las aplicaciones necesitan un flujo continuo de datos. La parte TCP de TCP/IP ofrece comunicación par a par, confiable y orientada a conexión. Las sesiones de Telnet y FTP utilizan este tipo de comunicación.
- En la comunicación no orientada a conexión se intercambian mensajes independientes. El protocolo de datagramas de usuario (UDP) ofrece este tipo de comunicación.

Entre los servicios básicos de TCP podemos encontrar los siguientes:

Transferencia de Archivos.

Fue uno de los primeros servicios ofrecidos. El Protocolo de Transferencia de Archivos (FTP File Transfer Protocol), permite a los usuarios copiar archivos completos desde un sistema a otro. FTP solo trabaja con tipos básicos de archivo como los de texto ASCII o los de datos binarios. También permite al usuario un acceso remoto para realizar tareas básicas como cambiar el nombre de un archivo, borrarlo o crear nuevos directorios.

Terminal Virtual.

Este protocolo permite el acceso remoto y la emulación de varios tipos de terminal, por lo que se puede acceder a computadoras UNIX, sistemas VAX/VMS o grandes computadoras de IBM. También se puede implementar con procedimientos de autenticación y autorización para ejecutar algunos comandos.

Correo.

El correo es una de las aplicaciones que atrae a la mayor cantidad de usuarios. En una buena forma de comunicarse y de fácil manejo. Existen formatos para texto sencillo y para mensajes multimedia.

Servicios World Wide Web.

La World Wide Web es la más versátil de todas las aplicaciones cliente-servidor de TCP/IP. Los usuarios pueden ver atractivos documentos a los que se han añadido imágenes, sonidos, navegar sin esfuerzo de un lugar a otro y buscar en gigantescos archivos

Acceso a Archivos.

Los servidores de archivos permiten que un usuario acceda a archivos remotos como si fuesen locales. Los sistemas de archivo de red (NFS Network File System) permiten lo anterior sin que los usuarios y programas se preocupen por la localización de dichos archivos.

Sistema de nombres de Dominio.

Para poder utilizar un servicio de red hay que poder identificar las computadoras remotas, estos se pueden identificar por su nombre, que es fácil de recordar y escribir. Pero para esto hay que traducir su nombre a una dirección numérica (dirección IP).

Para lograr esto de una manera fácil se desarrollo el Sistema de Nombres de Dominio (DNS Domain Name System), que es una base de datos de nombres y direcciones de maquinas distribuida por miles de servidores. Los protocolos de DNS permiten que un usuario envíe una consulta a una base de datos local y reciba una respuesta que puede haberse conseguido de un servidor remoto.

Además de traducir entre nombres de máquinas y direcciones, los servidores DNS también ofrecen información necesaria para encaminar el correo electrónico a su destino.

Noticias.

La aplicación de noticias electrónicas comenzó como un mecanismo para disponer de acceso local a los anuncios electrónicos y distribuir dicha información a varios lugares.

Utilizando software de noticias gratuito este servicio se puede utilizar para realizar publicaciones electrónicas de información interna, así como acceder a los servicios de noticias comerciales como Reuters, AP y UPI.

Administración de la red.

El Protocolo Simple de Administración de Red (SNMP) nos sirve para administrar y monitorear los dispositivos y las redes a los que están conectados. De esta forma permite al administrador acceder a las estadísticas del estado de sus interfaces de red, del tráfico que entra y sale, de los datagramas eliminados y de los mensajes de error generados.

5.3.3 Asignación de nombres y direccionamiento.

Todos los nodos de una red necesitan un nombre y una dirección. Tal vez no sea muy problemático cuando se trata de una red LAN autónoma con una cantidad pequeña de nodos, pero hay que pensar en un futuro y empezar con un buen plan de nombres y direcciones, que nos ahorran problemas cuando se añadan, eliminen o reubiquen nodos o redes.

Administración de nombres.

Si utilizamos una estructura jerárquica de nombres resulta más sencillo asegurarse que todos los nombres de computadoras son únicos. Un nombre puede estar compuesto por una serie de etiquetas separadas por puntos.

La forma de configurar el nombre de un sistema depende del mismo sistema.

La asignación de nombres en nuestra red se muestra en la tabla 5.3.3 y se hizo de forma que soporte la transformación eficiente de nombres y que garantice un control autónomo de la asignación de los mismos, con el siguiente formato:

local.area.unidad

Direcciones.

El protocolo de IP utiliza direcciones IP para identificar los nodos y enrutar los datos hacia ellos. Todos los nodos deben tener una dirección única para las comunicaciones. El nombre del nodo se traduce a una dirección IP consultando el nombre en una base de datos.

Una dirección IP es un número binario de 32 bits (4 octetos). Esto se eligió para que concuerde en un registro de 32 bits de una computadora. La notación *punto* se creó para leer y escribir fácilmente las direcciones de IP.

Una dirección IP tiene un formato de dos partes que son la dirección de red y la dirección local. La dirección de red identifica a la red a la que está conectado el nodo. La dirección local identifica a un nodo particular dentro de la red.

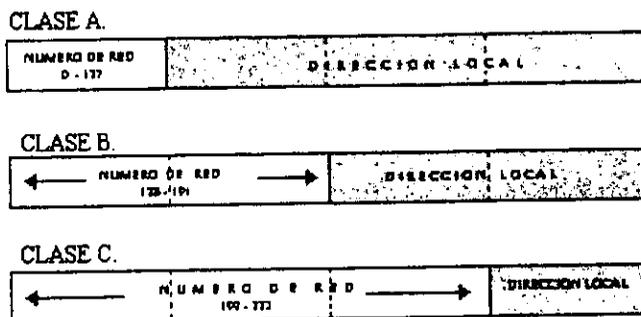
Para una red se podría crear un direccionamiento basándose en el número de usuarios, su ubicación y tomando consideraciones generales para el direccionamiento. Pero hay que tomar en cuenta que toda organización que planea conectarse a Internet debe conseguir un bloque de direcciones IP únicas.

Estas direcciones pueden conseguirse mediante el servicio primario de registro de Internet que se encuentra financiado actualmente por la Fundación Nacional de Ciencias (NSF National Science Foundation). Esta sirve de mecanismo de coordinación mundial y delega los servicios de registro para América del Norte y del Sur. La autoridad de Internet de números asignados establece los procedimientos y tiene el control sobre los números asignados. Sin embargo, cuando una organización se une a Internet, puede obtener direcciones de red desde el Centro de Información de la Red Internet (INTERNIC).

Hay tres tamaños de bloques de direcciones:

- Clase A para redes muy grandes
- Clase B para redes de tamaño medio
- Clase C para redes pequeñas

En la figura 5.3.3 se muestran los formatos de las clases A, B y C:



FORMATOS DE DIRECCIONAMIENTO
FIG 5.3.3

Estas clases de direcciones tiene las características que se muestran a continuación:

CLASE	Tamaño de la dirección de red (en octetos).	Primer número	Número de direcciones Locales
A	1	0 - 127	16.777.216
B	2	128 - 191	65.536
C	3	192 - 223	256

Además de las clases A,B y C, existen dos formatos especiales de direcciones, la Clase D y la Clase E. Las direcciones Clase D se usan para broadcast de IP. Las direcciones de Clase E se han reservado para uso experimental.

Para ejemplificar el plan de numeración en este proyecto, se supuso que el NIC asigno la dirección siguiente: 202.15.195.0. Como se puede observar esta dirección pertenece a una clase C. De esta forma la autoridad de registro asigna valores fijos a los tres primeros octetos. Por lo tanto solo tendremos control sobre el ultimo octeto.

Con esta dirección podríamos tener hasta 254 direcciones útiles en una sola red. De esta forma cada red física tiene asignada una dirección única; y cada host en la red tiene una dirección de red como prefijo de su dirección individual.

Una forma de aprovechar mejor el plan de direccionamiento es creando subredes, es decir dividir una dirección IP en partes. Con esto se logra incrementar el número de redes y de direcciones útiles que se pueden utilizar en un futuro. La mayor ventaja de crear subredes surge del tamaño de las tablas de ruteo que necesitan los ruteadores. En vez de almacenar un registro

de ruteo por cada host, un ruteador puede tener un registro por cada red y examinar solo la porción de red de la dirección destino cuando tome decisiones de ruteo y de esta manera aumentar la eficiencia de la red.

A continuación elaboraremos el plan de numeración basándonos en la dirección Clase C que nos fue asignada por el NIC.

Para nuestro proyecto requerimos 3 subredes, una para el área medica, otra para el área administrativa y de servicios y una más que quedará de reserva para un uso futuro.

De la dirección 205.15.195.0, vemos que tenemos el último octeto disponible para la creación de la subredes. Nosotros necesitamos dividir este octeto en una porción de subred y una de host. Mediante las formulas 5.3.3.1 y 5.3.3.2 haremos esto y así determinaremos que mascara de subred le corresponde.

$$\text{No. de Subredes} = 2^x - 2 \dots\dots\dots 5.3.3.1$$

$$\text{No. de nodos por subred} = 2^y - 2 \dots\dots\dots 5.3.3.2$$

En donde x es el número que aplicado a la fórmula nos dará un rango adecuado que satisfaga el requerimiento de subredes, y y son los bits restantes del octeto y son usados para el campo de host. Utilizando la formula 5.3.3.1 y sustituyendo valores tenemos:

$$2^2 - 2 = 2$$

$$2^3 - 2 = 6$$

por lo que teniendo $x=3$ se cumple con el número de subredes que requerimos y de esta forma sabemos que tenemos 5 bits (y) para utilizarlos en el direccionamiento para host. Aplicando la formula 5.3.3.2 tenemos un total de 30 host para cada subred.

$$2^5 - 2 = 30$$

001	00000
010	00000
011	00000
100	00000
101	00000
110	00000
111	00000

SUBRED

HOST

A continuación se muestran las subredes resultantes. La primera y segunda subred se utilizarán para el área médica, la tercera y la cuarta para el área administrativa y por último la quinta y la sexta se dejan para un uso posterior.

PRIMERA SUBRED.

Dirección de Subred: 202.15.195.32.
Direcciones de Host: 202.15.195.33 - 202.15.195.62
Dirección de Broadcast: 202.15.195.63

SEGUNDA SUBRED.

Dirección de Subred: 202.15.195.64
Direcciones de Host: 202.15.195.65 - 202.15.195.94
Dirección de Broadcast: 202.15.195.95

TERCERA SUBRED.

Dirección de Subred: 202.15.195.96
Direcciones de Host: 202.15.195.97 - 202.15.195.126
Dirección de Broadcast: 202.15.195.127

CUARTA SUBRED.

Dirección de Subred: 202.15.195.128
Direcciones de Host: 202.15.195.129 - 202.15.195.158
Dirección de Broadcast: 202.15.195.159

QUINTA SUBRED.

Dirección de Subred: 202.15.195.160
Direcciones de Host: 202.15.195.161 - 202.15.195.190
Dirección de Broadcast: 202.15.195.191

SEXTA SUBRED:

Dirección de Subred: 202.15.195.192
Direcciones de Host: 202.15.195.193 - 202.15.195.222
Dirección de Broadcast: 202.15.195.223

En la tabla 5.3.3 se listan todos los servicios de nuestra red, con su nombre y su respectiva dirección IP.

SERVICIO	DIRECCION IP	NOMBRE
AREA ADMINISTRATIVA	Y DE SERVICIOS.	
Responsable de Farmacia	202.15.195.97	far1.adm.uni1
Farmacia	202.15.195.98	far2.adm.uni1
SIMO	202.15.195.99	simo.adm.uni1
Servicios Técnicos	202.15.195.100	st01.adm.uni1
Auxiliar1	202.15.195.101	aux01.adm.uni1
Auxiliar2	202.15.195.102	aux02.adm.uni1
Estadística1	202.15.195.103	est01.adm.uni1
Estadística2	202.15.195.104	est02.adm.uni1
Atención a Público	202.15.195.105	atte.adm.uni1
Caja	202.15.195.106	caja.adm.uni1
Jefe de Servicio	202.15.195.107	js01.adm.uni1
Secretaria de Jefe de Servicio	202.15.195.108	sjs01.adm.uni1
Informes	202.15.195.109	inf.adm.uni1
Nutrición	202.15.195.110	nut.med.uni1
Entrevista	202.15.195.111	ent.adm.uni1
Jefe de departamento	202.15.195.112	jd.adm.uni1
Control1	202.15.195.113	ctrol1.adm.uni1
Aula usos múltiples	202.15.195.114	aula03.adm.uni1
Control2	202.15.195.115	ctrol2.adm.uni1
Control3	202.15.195.116	ctrol3.adm.uni1
Vigilancia	202.15.195.117	vig.ser.uni1
Oficina	202.15.195.118	ofic.ser.uni1
Almacén	202.15.195.119	alm.ser.uni1
Control de Personal	202.15.195.120	ctrolp.adm.uni1
Director	202.15.195.121	dir.adm.uni1
Sala de Juntas	202.15.195.122	sala.adm.uni1
Contador	202.15.195.123	cont.adm.uni1
Administrador	202.15.195.124	adm.adm.uni1
Cuarto Inteligente	202.15.195.125	ci.adm.uni1

Jefe	202.15.195.129	jefe.adm.uni1
Secretaria Jefe	202.15.195.130	sjefe.adm.uni1
Aula1	202.15.195.131	aula1.adm.uni1
Aula2	202.15.195.132	aula2.adm.uni1
Sindicato	202.15.195.133	sind.adm.uni1
Conmutador	202.15.195.134	con.adm.uni1
Secretaria1	202.15.195.126	sec1.adm.uni1
Secretaria de director	202.15.195.122	sec2.adm.uni1
AREA MEDICA.		
Trabajo Social	202.15.195.33	ts.med.uni1
E.M.I.	202.15.195.34	emi.med.uni1
Consultorio Medico Familiar1	202.15.195.35	cmf1.med.uni1
Consultorio Medico Familiar2	202.15.195.36	cmf2.med.uni1
Consultorio Medico Familiar3	202.15.195.37	cmf3.med.uni1
Consultorio Medico Familiar4	202.15.195.38	cmf4.med.uni1
Consultorio Medico Familiar5	202.15.195.39	cmf5.med.uni1
Consultorio Medico Familiar6	202.15.195.40	cmf6.med.uni1
Consultorio Medico Familiar7	202.15.195.41	cmf7.med.uni1
Consultorio Medico Familiar8	202.15.195.42	cmf8.med.uni1
Consultorio Medico Familiar9	202.15.195.43	cmf9.med.uni1
Consultorio Medico Familiar10	202.15.195.44	cmf10.med.uni1
Secretaria consultorios 1, 2	202.15.195.45	sec12.med.uni1
Secretaria consultorios 3,4,5	202.15.195.46	sec345.med.uni1
Secretaria consultorios 6,7,8	202.15.195.47	sec678.med.uni1
Secretaria consultorios 9, 10	202.15.195.48	sec910.med.uni1
Secretaria E.M.I	202.15.195.49	secemi.med.uni1
Coord. De asistentes médicos	202.15.195.50	coor.med.uni1
Estomatologia1	202.15.195.51	estm1.med.uni1
Estomatologia2	202.15.195.52	estm2.med.uni1
D.O.C.	202.15.195.53	doc.med.uni1
Secretaria Estomatología	202.15.195.54	secestm.med.uni1

Epidemiología	202.15.195.55	epid.med.unil
Salud Pública1	202.15.195.56	sp1.med.unil
Salud Pública2	202.15.195.57	sp2.med.unil
Jefatura de Enfermeras	202.15.195.58	jenf.med.unil

RELACION DE SERVICIOS CON SU RESPECTIVA DIRECCIÓN IP Y NOMBRE
TABLA 5.3.3

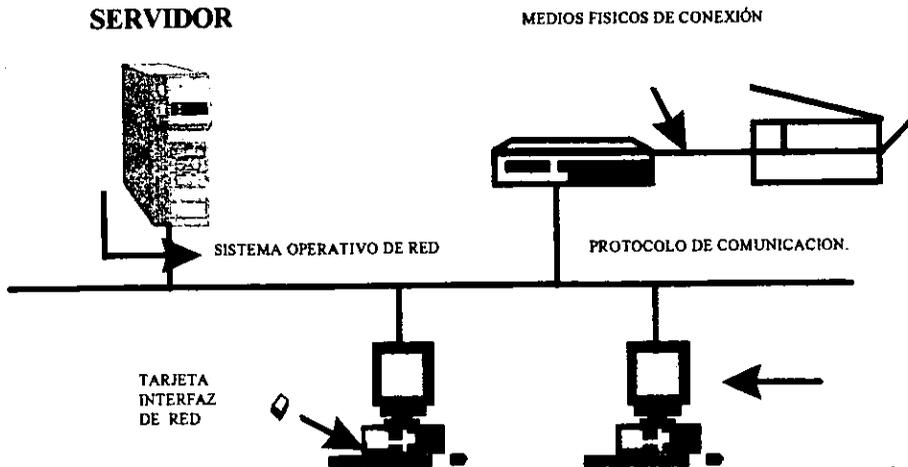
5.4 CONFIGURACIÓN Y SERVICIO DE LA RED.

El primer paso práctico en la construcción de una red local es la preparación del hardware que se va a utilizar, el lugar en el que se instalará el servidor y las estaciones de trabajo, esto ya lo tratamos en capítulos anteriores. Después hay que probar y preparar los equipos, los discos, unidades de cinta, impresoras y todo el equipo auxiliar adicional.

Ahora hablaremos del siguiente paso, que es configurar la red, es decir, conectar todo el equipo y los cables, e instalar el software del sistema operativo de red y aplicaciones.

5.4.1 Componentes básicos de la Red Local.

En la figura 5.4.1.1 se muestran los elementos básicos que se instalarán en la red local y posteriormente se da una descripción de las características de estos.



COMPONENTES BÁSICOS DE UNA RED
FIG 5.4.1.1

SERVIDORES.

En cualquier configuración de una red, una de las máquinas de la red es configurada para compartir los recursos. Los ejemplos típicos de recursos compartidos son las impresoras, las unidades de CD-ROM y discos en los que se pueden almacenar archivos y aplicaciones. Las máquinas en las que se realiza la distribución de los recursos disponibles entre las computadoras conectadas a la red son conocidas como servidores.

Existen dos clases de servidores:

- **Servidor Dedicado.**- Una computadora específica toma el papel de un servidor, compartiendo sus recursos con las computadoras conectadas a la red. Los términos “central”, “fiel server”, “single server”, y “client/server” son usados para describir a un servidor dedicado. El principal beneficio de un servidor dedicado es que posee el control central de la compartición de recursos. Esto provee una mayor seguridad y un fácil mantenimiento de los programas y los datos. Un servidor dedicado puede utilizarse si las estaciones de trabajo tienen espacio limitado en disco. Para nuestro caso se utilizará este tipo de servidor.
- **Servidor no dedicado.**- Es una configuración en la que cada máquina puede operar como estación de trabajo y como servidor al mismo tiempo. Esto significa que todas las estaciones de trabajo pueden compartir y usar los recursos.

ESTACION DE TRABAJO.

Es una computadora capaz de aprovechar los recursos como unidades de disco e impresoras de otras computadoras (servidores). Una estación de trabajo no comparte sus propios recursos con otras computadoras y, por lo tanto, los demás nodos no puede usar ningún recurso de ella. Existen dos tipos de estaciones de trabajo:

- **Terminal Tonta.** - Terminales que no son capaces de procesar sus propias aplicaciones es decir, que no cuentan con memoria, ni con procesador propios.
- **Terminal Inteligente.** - Máquinas o terminales que tienen memoria y procesador propios, por lo que pueden procesar sus propias aplicaciones parcial o totalmente. Por los requerimientos y funciones de los usuarios se requiere utilizar este tipo de estación de trabajo.

TARJETA INTERFAZ DE RED.

Esta tarjeta actúa como la interface física o conexión entre la computadora y el cable de red. Se instalan en las ranuras de expansión de cada computadora y servidor. Esta tarjeta se encarga de preparar los datos desde la computadora para el cable de red, enviar los datos a otra computadora y controlar el flujo de datos entre la computadora y el sistema de cableado.

Las tarjetas de interfaz de red contienen el hardware y firmware (rutinas de software almacenadas en la memoria de solo lectura), programando la implementación de las funciones LLC y MAC. Para el funcionamiento de nuestra red se instalará en las máquinas tarjetas de interface Ethernet.

SISTEMA OPERATIVO DE RED.

El sistema operativo es el corazón y el alma de la red. El hardware del sistema proporciona las trayectorias de los datos y las plataformas en la red, pero el sistema operativo es el encargado de controlar todo lo demás, la funcionalidad, la facilidad de uso, el rendimiento, la administración. La seguridad de datos y la seguridad de acceso, depende del sistema operativo. Es el software que se encarga de controlar y administrar todos los recursos de la estación de trabajo.

Los usuarios miden la utilidad del sistema tomando como referencia el tiempo y el esfuerzo necesario para a prender a trabajar con él de forma eficaz. El sistema tiene que resolver problemas sin causar algún otro y debe contribuir a hacer que el trabajo sea más eficiente y productivo de lo que actualmente es.

Para que un sistema operativo sea sencillo para los usuarios, deben familiarizarse con él, esto dependerá de lo siguiente:

- La experiencia previa de los usuarios con computadoras o redes,
- El tipo de sistema operativo de la red (por medio de menús, cuadros de dialogo, botones o comandos)
- La complejidad del programa de aplicación.

Por las razones anteriores decidimos implementar como sistema operativo Windows NT, ya que tanto para los usuarios que nunca han trabajado con computadoras, como para los que tienen alguna experiencia en ellas, será fácil el manejo de este, la interface gráfica que utiliza es más popular que la de otros sistemas, además las funcionalidades de Windows NT se adaptan a nuestro proyecto, por las necesidades y requerimientos de los usuarios. A continuación se dará una breve descripción de este sistema.

WINDOWS NT

Windows NT fue diseñado con una estructura modular, básicamente consta de un núcleo o kernel y varios subsistemas diferentes NT incluye software de red puerto a puerto, de modo que los usuarios puedan compartir archivos y aplicaciones con otros usuarios que trabajan en Windows, DOS OS/2, etc. NT utiliza un modelo de memoria plana en vez de memoria paginada, lo que permite a las aplicaciones con gráficos funcionar mucho más rápido.

Windows NT es un sistema de archivos propios conocido con el nombre de NT File System (NTFS). Este sistema cambia la filosofía que hasta entonces había mantenido Microsoft en cuanto al tamaño del nombre de los archivos. Dispone de un sistema de seguimiento de

transacciones, es decir, si el sistema falla por alguna razón, al arrancar de nuevo el NT, éste vuelve a poner los datos en el estado en el que se encontraban antes de la caída del sistema.

Dispone de un sofisticado sistema de administración que permite monitorear los distintos dispositivos, unidades y puertos de la red en forma sencilla. El administrador dispone de un gran número de ventanas interactivas desde donde puede realizar las tareas de administración.

La seguridad es uno de sus puntos fuertes. Cada vez que se arranca el sistema NT pide al usuario la introducción de una contraseña de seguridad. Otro nivel de seguridad es el que proporciona el Administrador de usuarios, el cual se encarga de que todas las claves de acceso cumplan las normas de seguridad particulares de una empresa.

NT puede comunicarse e intercambiar datos con otros sistemas como NETWARE, Vines, SUN, etc. Incluye el protocolo TCP/IP y sus aplicaciones cliente como Telnet y FTP, soporta el protocolo SNMP.

SISTEMA OPERATIVO LOCAL.

Es el software que se encarga de controlar y administrar todos los recursos de la estación de trabajo.

A continuación se dará una breve descripción del software que se instaló en cada equipo.

5.4.2 Servidor de la red LAN.

El servidor principal NT (PDC: Primary Domain Controller) se encargará de administrar a los usuarios y recursos de la red; y contiene:

- Sistema operativo MS-DOS y Windows NT Server v.4.0.
- Service Pack v.5.0
- Back Office.
- Windows 95 y 98.
- Microsoft Office 97.
- Norton Antivirus para Windows NR Server.

El servidor secundario NT (BDC: Backup Domain Controller) se encargará de la administración del correo, usuarios de correo e impresoras de la red; y contendrá:

- Sistema operativo MS-DOS y Windows NT Server v.4.0.
- Service Pack v.5.0
- Back Office.
- Windows 95 y 98.

- Microsoft Office 97.
- Norton Antivirus para Windows NR Server.
- Microsoft Exchange Server.
- Internet Explorer 5.0.

5.4.3 Estaciones de Trabajo.

Dependiendo de los requerimientos que tenga el usuario, las estaciones de trabajo contarán con:

- Windows 95/98 o NT.
- AutoCad 2000.
- Corel Draw.
- MS-DOS
- Microsoft Office 97.
- Norton Antivirus.
- Internet Explorer 5.0, etc.

5.4.4 Servicios Principales.

Los servicios principales que se tienen en esta red son:

- Telnet.
- FTP.
- Correo Electrónico.

5.5 SEGURIDAD EN LA RED.

En esta parte del capítulo trataremos sobre la seguridad de datos en la red. Se explicarán conceptos generales sobre este tema, pero no se hará un análisis profundo, debido a que está fuera del alcance de esta tesis.

Como sabemos en todas partes se producen entradas no autorizadas y violaciones de la seguridad de datos en las organizaciones. Estas violaciones no son sólo externas, sino también de los empleados de la oficina, que pueden robar servicios para su uso personal o para fines mal intencionados.

Existe una serie de normas de seguridad establecidas por el Departamento de la Defensa de Estados Unidos, conocidas como Libro Naranja. Los criterios establecidos usan varios niveles de seguridad para proteger de ataques el hardware, el software y la información almacenada. Estos niveles se refieren a diferentes tipos de seguridad física, autenticación de usuario, confiabilidad del software de sistema operativo y aplicaciones de usuario. Estos estándares también imponen límites a los sistemas que puedan conectarse a la red.

Además de tener en cuenta estas regulaciones, se debe trabajar para resolver cuestiones de seguridad que pueden ser locales o estar restringidas a la red o a un subgrupo dentro de esta. Estas cuestiones de seguridad local incluyen las políticas de seguridad y los controles de contraseña.

5.5.1 Políticas de Seguridad.

Es importante tener una política de seguridad de red bien planeada y efectiva que pueda proteger la inversión y los recursos de información de la empresa. Vale la pena implementar una política de seguridad si los recursos y la información que la organización maneja merece protegerse. Al elaborar estas políticas se pueden adoptar dos posturas principales. Estas constituyen la base de todas las demás políticas de seguridad y regulan los procedimientos puestos en marcha para implementarlas, son las siguientes:

- *Lo que no se permite expresamente esta prohibido*, es el primer enfoque de seguridad. Esto significa que la organización proporciona una serie de servicios bien determinados y documentados, y cualquier otra cosa esta prohibida.
- *Lo que no se prohíbe expresamente esta permitido*. Esto significa que, a menos que usted indique expresamente que cierto servicio no esta disponible, todos los demás si lo estarán.

Antes de implementar soluciones para la seguridad de datos, es importante que se tenga bien definido cuáles recursos y servicios de la red se desean proteger. La Política de Red es un documento que describe los intereses de seguridad de red de una organización.

Definir una política de seguridad de red significa elaborar procedimientos y planes que salvaguarden los recursos de la red contra pérdida y daño. Uno de los enfoques posibles para elaborar dicha política es examinar lo siguiente:

- ¿Qué recursos se están tratando de proteger?
- ¿De quiénes se necesita proteger los recursos?
- ¿Qué tan posibles son las amenazas?
- ¿Qué tan importante es el recurso?
- ¿Qué medidas se pueden implementar para los bienes de forma económica y oportuna?

Un aspecto importante de la política de seguridad es asegurar que todos conozcan su propia responsabilidad para mantener la seguridad en la red. Es difícil que una política de seguridad prevenga todas las posibles violaciones, pero si se puede asegurar que para cada tipo de problema haya alguien que lo pueda manejar de manera responsable.

La razón para crear una política de seguridad es conocer cuáles son los recursos que vale la pena proteger y cuáles son más importantes que otros, así como identificar la fuente de amenazas de la cual se están protegiendo los recursos de la red. Para esto se tiene que realizar un análisis de riesgo.

En este análisis hay que identificar todos los recursos que corran el riesgo de sufrir una violación de seguridad tales como:

- Hardware: procesadores, tarjetas, teclados, terminales, estaciones de trabajo, impresoras, líneas de comunicación, servidores terminales, routers.
- Software: programas fuente, programas objeto, utilerías, sistemas operativos, programas de comunicación.
- Datos: durante la ejecución, almacenados en línea, archivados fuera de línea, bases de datos, en tránsito a través de medios de comunicación.
- Personas: usuarios, personas necesarias para operar los sistemas.
- Documentación: sobre programas, hardware, sistemas, procedimientos administrativos.
- Suministros: papel, formularios, cintas.

Ya identificados los recursos se deben identificar las amenazas a las que están expuestos. A continuación se describen algunas.

1. El acceso no autorizado.- Este acceso puede darse de diferentes formas, como el uso de la cuenta de otro usuario para tener acceso a la red y sus recursos. La gravedad de este acceso depende del sitio y la naturaleza de la pérdida.
2. La revelación de información. Se debe determinar el valor y la delicadeza de la información guardada en las computadoras. Por ejemplo a nivel de sistema, la revelación de un archivo de contraseñas de un sistema puede volverlo vulnerable a accesos no autorizados.
3. Negación del servicio.- La red proporciona servicios de los cuales depende una organización. Si no están disponibles estos servicios, hay una pérdida correspondiente de productividad. Por ejemplo, la red puede ser fraccionada al desactivar un componente importante, como el router, que enlaza los segmentos de red. Se debe determinar que servicios son absolutamente esenciales y, para cada uno de ellos, determinar el efecto de su pérdida.

Además de los puntos anteriores una política de seguridad debe responder las siguientes cuestiones:

- ¿Quién está autorizado para usar los recursos?
- ¿Cuál es el uso adecuado de los recursos?
- ¿Quién está autorizado para conceder accesos y aprobar el uso?
- ¿Cuáles son los derechos y responsabilidades del usuario y del administrador de la red?

Resumiendo tenemos que La Política de Seguridad es un documento que nos ayudará a identificar las amenazas, a realizar análisis de riesgos y a determinar como se van a proteger los recursos de la red, ya que en ella se incluyen todos los factores y aspectos que deben tomarse en cuenta, para diseñar una red segura. Este documento es el primer paso para construir firewalls efectivos.

5.5.2 Firewalls.

Como primer nivel de defensa contra una red no confiable se utilizan a menudo los routers de selección. Las tecnologías de filtración de paquetes que se utilizan en estos routers

proporcionan una manera eficiente y general de controlar el tráfico en la red. Dichas tecnologías tienen la ventaja de que no se necesitan cambios para aplicaciones de cliente y host, ya que trabajan en las capas de IP y TCP y estas son independientes de las operaciones a nivel de aplicación. Por otra parte los métodos de filtración de paquetes no exigen demasiados requisitos de seguridad debido a que cuenta con poca información (como direcciones IP, números de puerto e indicadores TCP) esto hace que ciertos protocolos como UDP son más difíciles de filtrar de manera efectiva. Además, el número de reglas es limitado en muchas implementaciones y a medida que aumenta el número de reglas, hay una degradación en el desempeño, debido al procesamiento extra. Los dispositivos de filtración de paquetes, como los routers de selección, son mejorados a menudo con otros dispositivos, llamados Firewalls.

El término firewall es utilizado como término genérico que describe un amplio rango de funciones, además de la arquitectura de casi cualquier dispositivo de seguridad de red, como un dispositivo de encriptación, un router de selección o un gateway a nivel de aplicación.

El objetivo principal de un firewall es proteger a una red de otra, para esto se debe evitar que usuarios no autorizados tengan acceso a datos delicados.

Un firewall se coloca entre la red interna confiable y la red externa no confiable. El firewall actúa como un punto de cierre que monitorea y rechaza el tráfico de red a nivel de aplicación. Estos también pueden operar en las capas de red y de transporte, en cuyo caso se examinan los encabezados de IP y de TCP de paquetes entrantes y salientes y rechazan o pasan paquetes con base en las reglas de filtración de paquetes programadas.

Hay 3 tipos de firewall:

- Firewall de Filtro. Este funciona filtrando paquetes. De la red interna a la externa, no tiene restricciones, pero de la red externa a la interna solo deja pasar lo que se le permita, según las reglas configuradas. Este tipo de firewall, tiene la ventaja de que son rápidos y eficientes, pero son difíciles de configurar y solo trabajan en las capas bajas del modelo OSI.
- Firewall de Filtro con estado. Este tipo de firewall, tiene el mismo principio que el anterior, pero tiene conocimiento a nivel aplicación.
- Firewall basado en Proxys. Este tipo de firewall es el más seguro. Un proxy es un programa o script que se instala en una máquina y el cual se modifica de acuerdo a las reglas establecidas en la política de seguridad.

Existen varios métodos para construir un firewall. Uno puede ser desarrollar un firewall personalizado de acuerdo a los problemas que observe en la seguridad de la red, si se implementa de manera adecuada, tal vez sea el método más efectivo, pero también el más costoso.

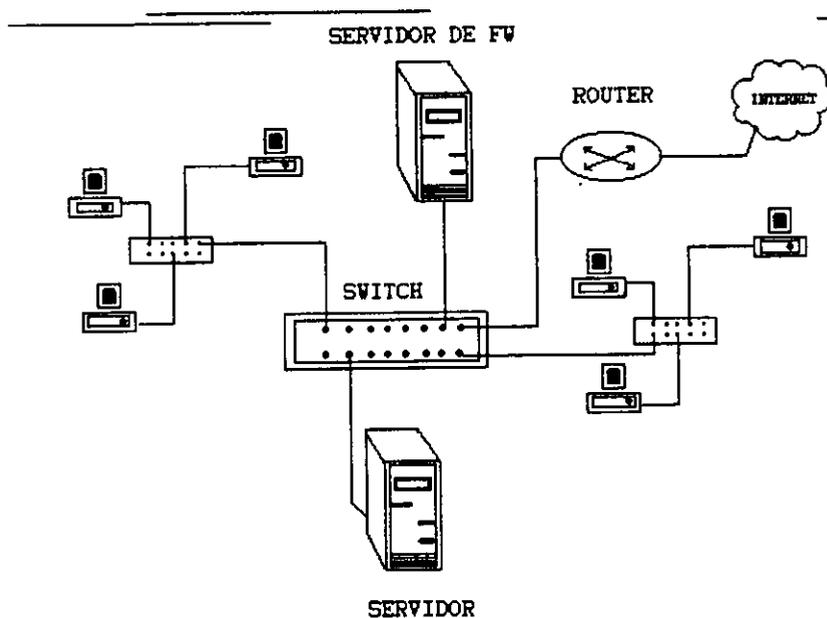
Otra opción es utilizar productos ya existentes, personalizarlos y configurarlos para que cumplan con la política de seguridad.

5.5.3 Implementación en el proyecto.

Para el caso de nuestro proyecto, la red se encuentra implementada en una Unidad de Salud. Aquí se maneja información confidencial cuya revelación puede ser perjudicial para los pacientes y la reputación de la Unidad. Por lo tanto se debe cuidar el aspecto de la seguridad de datos, ya que nuestra unidad tendrá comunicación con otras clínicas, ya sea por enlaces dedicados o a través de Internet. De la misma manera se debe llevar un control de la seguridad en la red internamente.

Como ya se menciona anteriormente hay 3 tipos de firewall. Nosotros utilizaremos un firewall basado en proxys. Estos proxys se instalarán en una máquina, que será el servidor de Firewall, el cual es determinante para la seguridad de la red, ya que actúa como interfase entre la red externa no confiable y la red interna.

Como este servidor es tan importante para la seguridad de la red, se reforzará con un router de selección, como muestra la figura 5.5.3.1.



CONEXIÓN PARA FIREWALL
FIG 5.5.3.1

De esta manera uno de los puertos del router de selección está conectado a la red interna y el otro a Internet. El servidor tiene una interfase de red la cual está conectada a la red interna. El router se configura de manera que le envíe primero al servidor de firewall todo el tráfico que

la red interna recibe de las redes externas, de esta forma antes de enviar el tráfico al servidor, el router aplica sus reglas de filtración al tráfico de paquetes y solo el tráfico que pasa las reglas se desvía al servidor de firewall, todo lo demás es rechazado.

Tanto el router como el servidor deberán ser protegidos de la intrusión y el cambio no autorizado, ya que cualquier modificación en la configuración de cualquiera de estos dispositivos podría anular la función de estos. Por esta razón en el router se deben eliminar los servicios de red innecesarios y utilizar enrutamiento estático, desactivar el procesamiento de ARP, ICMP, TELNET, etc. El servidor también deberá tener una buena configuración del Sistema Operativo, ya que un sistema mal configurado es responsable de numerosos problemas de seguridad. Los modernos sistemas operativos y su software correspondiente se han vuelto tan complicados que para entender como funcionan el sistema requiere de conocimientos especializados.

El siguiente paso, ya que se tiene la configuración de red que utilizará el firewall y el router de selección, es la instalación del software de seguridad que se implementará. Existen tanto productos comerciales, como software disponible en forma gratuita. La elección debe hacerse de modo que estos puedan hacer frente adecuadamente a las amenazas detectadas en la evaluación de riesgo y además que la inversión sea costeable. Es decir, tiene poco sentido gastar grandes cantidades de dinero y sobreproteger y restringir el uso de un recurso, si es pequeño el riesgo de exposición. También resulta útil conocer detalles sobre el hardware y software y sobre los recursos de capacitación necesarios para implementar el producto.

CAPITULO

6

MEMORIA TECNICO DESCRIPTIVA.

Se presenta la Unidad de Medicina Familiar, distribuida de la siguiente manera: gobierno, consultorios, urgencias y taller; en donde se satisfacen los requerimientos básicos de comunicación, tanto internamente como hacia el exterior del inmueble.

Para el diseño del proyecto se adoptaron criterios cuyo objetivo es el desarrollo de la infraestructura de telecomunicaciones, que de acuerdo a las nuevas tecnologías y a los programas institucionales para integrar una Red de Telecomunicaciones, tienen como fin que la operación de los sistemas sea eficaz, así como mejorar su administración y facilitar su mantenimiento; logrando con esto que su aplicación se refleje en un incremento de la productividad y confort operativo de los trabajadores, así como una mejor atención al público usuario.

En la realización de un proyecto para la instalación de una Red de Telecomunicaciones, es necesario incluir las características técnicas generales de esta, formando así la memoria técnico descriptiva.

6.1 MEMORIA DESCRIPTIVA.

En la memoria descriptiva, como su nombre lo indica, se hará una descripción general de la estructura y funcionamiento de cada sistema.

6.1.1 Descripción general de los sistemas de telefonía e informática.

Estos sistemas están integrados en una plataforma de Cableado Estructurado y los servicios de voz y datos se proporcionan desde el Cuarto de Telecomunicaciones, en donde se instalan los equipos y elementos principales de control y administración de la red (MDF) y a través del Closet de Telecomunicaciones (ver planos) para instalar los equipos y elementos de distribución y administración de los servicios de voz y datos correspondientes a esa sección (IDF).

Los servicios de acometida a la clínica, se proyectan con una acometida analógica (cobre) y una acometida digital (fibra óptica)

La infraestructura de canalización y soporte del cableado constará de tubería CONDUIT ahogada en piso, en cada sección donde se prestaran estos servicios, dándose por hecho que toda la canalización es compartida por el cableado de voz y datos.

6.1.2 Descripción general del sistema de sonido.

Para el servicio de voceo, musicalización y localización de personas, se proyecta la ubicación del equipo principal en el área de operadoras en el Cuarto de Telecomunicaciones, desde donde se genera la señal de audio a todos los radiadores acústicos distribuidos convenientemente en la unidad de acuerdo al radio de sonorización.

Las señales son enviadas a la red a través de cable dúplex polarizado no. 16 AWG; y se asignaron dos circuitos (A y B) a este sistema, con el fin de sonorizar pisos y áreas de manera selectiva

6.2 MEMORIA TECNICA.

Aquí se realiza la descripción del equipo que conforma la red de voz, datos y sonido; así mismo, se especifica el total del equipo a utilizar.

En el primer punto, se muestran las características del sistema telefónico: total de extensiones analógicas, líneas digitales, líneas directas, etc. Posteriormente se indican las características del equipo activo y pasivo de voz y datos. Finalmente, se hace una descripción del equipo de sonido.

6.2.1 Memoria de cálculo.

MEMORIA DE CALCULO PARA DETERMINAR LAS CARACTERISTICAS DEL SISTEMA TELEFÓNICO

EXTENSIONES CON ACCESO A LA RED URBANA 74
(CAT. 1 Y 2)

EXTENSIONES RESTRINGIDAS (CAT.3)	02
EXTENSIONES TOTALES	79
LÍNEAS DIRECTAS	05
LÍNEAS PUBLICAS	05
LÍNEAS P/CONMUTADOR	17 TRK
LÍNEAS TOTALES DE ACOMETIDA	25 TRK
CAPACIDAD DEL CABLE DE ACOMETIDA	50 PARES
CAPACIDAD INICIAL DEL CONMUTADOR	17 TRK.
	78 EXTS.

APARATO ANALOGICO UNILINEA.

(Conectable a dos hilos). Que soporte todas las facilidades que brinda el conmutador, tales como: control de flash calibrado, transferencia, captura de llamadas, remarcación automática, marcación por códigos alfanuméricos con códigos de seguridad, códigos de autorización, restricción p/marcación de larga distancia, etc. Para colocarse en escritorio o pared con las siguientes facilidades:

- Tipo de marcación por tonos/pulsos
- Cordón de enrollado extra largo
- Interruptor de teléfono
- Botón para marcar otra vez
- Control del volumen del timbrado (alto, bajo, apagado).

73 PZAS.

APARATOS DIGITALES MULTIFUNCIÓN.

Con display de cristal líquido (LCDs), que incluyan por default un jack de salida para conexiones de módem.

Deberán proveer amplias características para mejorar las comunicaciones y mejorar los ambientes de trabajo modernos, con teclas de asociación al display, diseñados para una rápida instalación y conectarse a un cableado de área local por medio de un jack modular, y al PBX a través de un cable de par trenzado. La alimentación y señalización, voz y datos son transportados sobre el mismo par, no incluyen ningún cable adicional. Las características y servicios requeridos son los que se describen a continuación:

- Mínimo 12 teclas multifunciones no dedicadas: select/speed, call/features con indicador individual del estado de la línea y con la capacidad de llegar hasta 16 teclas multifunción.
- Mínimo de 3 teclas para personalización del teléfono a través de prompts amigables que orienten al usuario por medio del display.
- Mínimo de 10 teclas de función múltiples dos de ellas con led asociado (mensaje y micrófono).
- Selección automática de línea primaria o línea de timbrado.
- Operación a manos libres y autocontestación.
- Tecla para envío/recepción de mensajes.
- Función jefe/secretaria.
- Control del speaker handset y volumen de timbrado.
- Teclas programables para seguimiento de llamadas.
- Tecla para la activación de transferencias y conferencias.

06 PZAS.

SISTEMA DE RESPALDO AC.

- Para 8 hrs., con bancos de batería libres de mantenimiento y que cumpla con las siguientes características:
- Puerto serial para control y estadísticas a través de LAN/server.
- Regulador integrado.
- Número de receptáculos de salida:10
- Onda 100% senoidal pura.
- On-line.
- Tiempo de recarga al 90%: 7 hrs.
- Panel de diagnóstico de nivel de carga y batería, así como estado de la línea (uno para el sistema de telefonía y otra para el sistema de informática).

02 PZAS.

CONSOLA OPERADORA DE PLATAFORMA PC.

- Consta de una unidad de control, pantalla VGA y teclado con auricular integrado.
- Puerto de impresión.
- Soporta los parámetros de comunicación RS-232.
- Conecta a dos hilos.
- Cuenta con las siguientes funciones integradas:
 - Directorio telefónico con los siguientes campos: número de la extensión, nombre de la extensión, departamento.
 - Pantalla donde muestre la fuente y la llamada del destino en el proceso de una llamada interna o externa.

Podrá personalizar una tecla para entrar a la programación del sistema con el simple hecho de presionarla; y cuando esto ocurra, las llamadas internas/externas, entrantes/salientes, no deben interrumpirse.

Teclas de procesamiento de llamadas tales como:

- Modo de programación y de operadora (presente/ausente).
- Búsqueda de llamada a través del directorio telefónico.
- Activación/desactivación de los mensajes de espera.
- Despliegado del estado de alarmas (menor, mayor, crítica).
- Intercalación de una llamada en estado de ocupado.
- Llamado a una extensión por nombre (Call By Name).
- Contestación de las llamadas entrantes/salientes con etiquetas de prioridad.
- Capacidad de retener y recuperar llamadas a través del indicador visual.

Proveer la siguiente información al contestar la llamada:

- Número llamado.
- Número y nombre de troncal o extensión destino, mensajes de estado, tipo de dispositivo.

- Captura de una llamada en retención, desde cualquier extensión.
- Selección personalizada del grupo de llamadas entrantes a contestar.
- Intercalación entre locutores en una llamada de conferencia.
- Prioridad ejecutiva sobre ocupado en transferencias.

01 PZAS

APARATO FAX DIGITAL.

Con auricular, memoria para 100 teléfonos y capacidad de papel de 100 hojas.

05 PZAS

6.2.3 Especificaciones del equipo para el sistema de informática

SERVIDOR DE ARCHIVOS

Es un servidor de datos que da servicio a todas las estaciones de trabajo y cualquier otro dispositivo conectado a la red e incluso a estaciones de trabajo remotas, siendo todo el software (sistemas operativos, sistemas operativos de redes, administrador de redes, bases de datos, aplicaciones, etc.), capaz de compartir sus archivos con todos los usuarios conectados (de acuerdo a restricciones, así como todos sus accesorios: hardware). Con gabinete torre o rack, procesador Pentium III a 550 MHz o superior (hasta 4 procesadores), memoria de 256 MB de RAM 208 MB ECC máximo, memoria caché de 512 KB, actualización de procesadores más rápidos INTEL, 32 bits FAST SCSI-2/p, controladora integrada en bus RAID, SMARTS SCSI ARRAY CONTROLLER, 9 ranuras de expansión I/O, ranuras de entrada/salida. Máxima capacidad de almacenamiento total de 301 GB, con una unidad lectora de CD-ROM, software para configuración de NETWARE, WINDOWS NT, SCO UNIX u otro software requerido por la unidad.

01 PZAS.

ESTACIÓN DE TRABAJO

Las estaciones de trabajo (computadora personal) cumplirán con las siguientes características:

- Permitir conectarse en red EHERNET/FAST ETHERNET, o como STAND ALONE.
- Gabinete de escritorio (desktop) o torre, procesador Pentium III 450 MHz, 16- 32 MB de memoria, RAM escalable a 192 MB, disco duro de 4 - 9 GB, controladora FAST SCSI 2, tarjeta de sonido, memoria cache de 512 Kb, mouse, teclado, monitor a color 17". Con software MSDOS o superior, Windows 3.11 y/o Windows 95 y/o Windows 98 y/o Windows NT workstation. Unidad de CD ROM opcional, de acuerdo al servicio requerido.

67 PZAS.

SISTEMA DE RESPALDO.

Unidad de respaldo con capacidad de 24 GB por cartucho, compatible con Dos/WinNT/UNIX/NOVELL, interface SCSI-2, velocidad de transferencia 3MB Async, 10 MB Sync.

2 PZAS.

IMPRESORA EN RED.

Que ofrezca un alto desempeño con una velocidad de impresión mínima de 22 pág./min., calentamiento en menos de 60 seg., resolución de impresión 600x600 puntos por pulgada, toner, micrófono, 12 MB de memoria, bandeja para 2000 hojas, organizador de impresión.

02 PZAS.

IMPRESORA ESCLAVA

Con resolución de 600 x 600 puntos por pulgada, 120 niveles de gris y escala mejorada para imágenes tipo fotografía, 2 alimentadores de papel, velocidad de impresión de 6 pág./min, procesador de 20 MHz, de 2 Mb a 50 Mb de memoria, puerto infrarrojo para impresión inalámbrica, lenguaje de impresión.

29 PZAS.

CONCENTRADOR.

Que proporcione una solución de conectividad de bajo costo para grupos de trabajo. Con capacidad de administración vía SNMP. Compatible con el estándar 802.3.

- Puerto UTP (MDI/MDX) para conectar con cualquier otro concentrador.
- Particionamiento automático de la red para control de errores.
- Capacidad de escalar puertos.

- a) Concentrador 10Base-T 12 puertos RJ-45 UTP.
- b) Concentrador 10Base-T 24 puertos RJ-45 UTP.

01 PZAS.

03 PZAS.

RUTEADOR.

Capaz de manejar protocolos de ruteo estándar. Administrable vía SNMP y puerto de consola.

- Con un puerto para LAN.
- Dos puertos seriales con capacidad de hasta 2.048 MB.
- Un puerto asíncrono.

01 PZAS.

SWITCH.

- Switch para backbone, con capacidad de alto tráfico, con puertos para monitoreo y estadísticos.
- Con funciones únicas de administración como estadísticas de RMON, protección contra tormentas de Broadcast/Multicast, alarmas proactivas y administración vía SNMP en banda y fuera de banda.

Características del switch:

- 16 puertos fast ethernet switcheados.
- 2 puertos 100Base-FX para enlaces a backbone.
- Operación full-duplex en todos los puertos.
- Algoritmo Spanning Tree.
- Soportar autonegociación.
- Capacidad para puertos para permitir conexiones en paralelo entre switches.

01 PZAS.

PUESTA AL PUNTO DEL SISTEMA.

- Configuración del sistema operativo de Red.
- Asignación de acceso y limitaciones de acuerdo a las necesidades.
- Configuración de software de red de estaciones de trabajo.

PANEL DE PARCHEO PARA PUERTOS RJ-45 NIVEL 5.

Para puertos de 8 posiciones, 8 contactos, terminales con 50 micras de oro platinado, con terminación 110. Configuración T568 B (AT&T) en circuito impreso. Terminado en aleación ligera de aluminio anodizado. Con barra de soporte de cables, bases sujetadoras para cinchos, codificado por colores y números en la tablilla de ponchado. Rango de calibre de cables de 22 a 26 AWG.

- | | |
|--|---|
| 1) <u>03</u> PZAS. 16 PUERTOS RJ-45 NIVEL 5. | Dimensiones: 19" (48.26 cm) ancho x 1.75" (4.44 cm) alto. |
| 2) <u>02</u> PZAS. 24 PUERTOS RJ-45 NIVEL 5. | Dimensiones: 19" (48.26 cm) ancho x 1.75" (4.44 cm) alto. |

CORDONES DE PARCHEO CATEGORIA 5.

Ensamblado con pulgadas de 8 posiciones, 8 contactos con 50 micras de oro platinado.

- 1) 70 PZAS. De 2 pies (60.96 cm) de longitud.

- 2) 50 PZAS. De 4 pies (121.92 cm) de longitud.
- 3) 20 PZAS. De 6 pies (182.88 cm) de longitud.

PANEL DE PARCHEO PARA PUERTOS DE FIBRA OPTICA.

PANEL DE PARCHEO PARA PUERTOS RJ-11 NIVEL 3.

Para puertos de 6 posiciones, 6 contactos, terminales con 50 micras de oro platinado, con terminación 110. Configuración T568 B (AT&T) en circuito impreso. Terminado en aleación ligera de aluminio anodizado. Con barras de soporte de cables, bases sujetadoras para cinchos, codificado por colores y números en la tablilla de ponchado. Rango de calibre de 22 a 26 AWG.

- 1) 01 PZAS. 16 PUERTOS RJ-11 NIVEL 3. Dimensiones: 19" (48.26 cm) ancho x 1.75" (4.44 cm) alto.
- 2) 03 PZAS. 24 PUERTOS RJ-11 NIVEL 3. Dimensiones: 19" (48.26 cm) ancho x 1.75" (4.44 cm) alto.

CORDONES DE PARCHEO CATEGORIA 3.

Ensamblado con pulgadas de 8 posiciones, 8 contactos con 50 micras de oro platinado.

- 1) 70 PZAS. De 2 pies (60.96 cm) de longitud.
- 2) 50 PZAS. De 4 pies (121.92 cm) de longitud.
- 3) 20 PZAS. De 6 pies (182.88 cm) de longitud.

RACK ABIERTO METALICO DE PISO.

En aleación ligera de aluminio, acabado en pintura electrostática negra, con perforaciones para montaje de paneles y charolas. Con organizadores de cableado horizontal y vertical. Bajo el estándar 568 de EIA/TIA (ver cap.3).

- 1) 02 PZAS. De 7 ft (213.36 cm) alto x 19" (48.26 cm) ancho x 3" (7.62 cm) fondo.

PLACAS FRONTALES DE PVC ANTIFLAMA.

- 1) 80 PZAS. PLACA FRONTAL DE PVC ANTIFLAMA, CON 01 MODULO(S) RJ-45 NIVEL 5 Y 01 MODULO(S) RJ-11 NIVEL 3.

Para 02 insertos tipo jack, inyectada en termoplástico de alto impacto. Con tarjeteros mica-papel para codificación de la red de 2.75" (6.98 cm) ancho por 4.5" (11.43 cm) alto.

- 2) 07 PZAS. PLACA FRONTAL DE PVC ANTIFLAMA, CON 02 MODULO(S) RJ-45 NIVEL-5 Y 01 MODULO(S) RJ-11 NIVEL 3.

Para 03 insertos tipo jack, inyectada en termoplástico de alto impacto. Con tarjeteros mica-papel para codificación de la red de 2.75" (6.98 cm) ancho por 4.5" (11.43 cm)alto.

- 3) 07 PZAS. PLACA FRONTAL DE PVC ANTIFLAMA, CON 01 MODULO(S) RJ-11 NIVEL-3.

Para 01 insertos tipo jack, inyectada en termoplástico de alto impacto. Con tarjeteros mica-papel para codificación de la red de 2.75" (6.98 cm) ancho por 4.5" (11.43 cm)alto.

CABLES PARA LA RED LAN.

UTP NIVEL 3.

- Aplicaciones IEEE 802.3 10 BASE-T, Ethernet, Fast Ethernet.
- Estándares: TIA/EIA 568-A, verificados por UL y ETL.
- Longitudes estándares: 500 ft (152.5 m) y 1000 ft (305 m).
- Materiales utilizados para la resistencia a flama: CMR, PCCFT4, CM.
- Descripción del cable: cable sólido de calibre 24 AWG, aislante de polietileno, forro FR-PVC.
- Desempeño: Capacitancia mutua: 6.6 nF/100
 Resistencia DC: 9.38/100m
 Velocidad nom. de programación: 58%

Frecuencia (MHz)	Impedancia Característica (Ohms)	SRL (dB) por par	Atenuación dB/100m máx.	NEXT por par min. (dB)
0.772	100±15%	NA	2.2	43
1.0	100±15%	12	2.6	41
4.0	100±15%	12	5.6	32
8.0	100±15%	12	8.5	28
10.0	100±15%	12	9.8	26
16.0	100±15%	10	13.0	23

UTP NIVEL 5.

- Aplicaciones IEEE 802.3, Ethernet, Fast Ethernet.
- Estándares: TIA/EIA 568-A, verificados por UL y ETL.
- Longitudes estándares: 500 ft (152.5 m) y 1000 ft (305 m).
- Materiales utilizados para la resistencia a flama: CMR.

- Descripción del cable: cable sólido de calibre 24 AWG, aislante de polietileno, forro de aleación de polímeros.
- Desempeño: Impedancia ($\pm 15\%$ máx.: 100 Ohms $\pm 7\%$ típica 1-100 MHz.
Capacidad mutua: 5.6 nF/100m
Resistencia DC: 9.38/100m
Velocidad nom. de programación: 72%

Frecuencia (MHz)	Impedancia Característica (Ohms)	SRL (dB) por par	Atenuación dB/100m máx.	NEXT por par min. (dB)
0.772	100 \pm 15%	NA	1.0	64
1.0	100 \pm 15%	23	2.0	62
4.0	100 \pm 15%	23	4.1	53
8.0	100 \pm 15%	23	5.8	48
10.0	100 \pm 15%	23	6.5	47
16.0	100 \pm 15%	23	8.2	44
20.0	100 \pm 15%	23	9.3	42
25.0	100 \pm 15%	22	10.4	41
31.25	100 \pm 15%	21	11.7	39
62.5	100 \pm 15%	18	17.0	35
100.9	100 \pm 15%	16	22.0	32

FIBRA OPTICA MULTIMODO.

Cable de 06 fibras ópticas multimodo, voz y datos: uso rudo con armadura de acero para interiores y exteriores.

Beneficios:

- Se puede utilizar en ambientes industriales y hostiles, internos y a la intemperie.
- Altamente protegida para áreas de alto riesgo.
- Se puede enterrar directamente sin necesidad de conduit.
- Extra protección para roedores.

Especificaciones ambientales:

- Temperatura de operación: -40 a 85° C.
- Temperatura de almacenaje: -55 a 85° C.

Características físicas del cable:

- Diámetro exterior del cable: 0.583" (14.8 mm)
- Peso del cable: 235 lb/ft (3350 kg/m)
- Mínimo radio de doblado al instalar: 8.7" (22.2 m)
- Carga máxima al instalarse: 645 lb (2,872 N)

Características ópticas (multimodo):

- Atenuación máxima @ 850 nm/1300 nm 6.5/1.0 dB.
- Ancho de banda mínimo @ 850 nm/1300 nm 160/500 dB.

6.2.4 ESPECIFICACIONES DEL EQUIPO PARA EL SISTEMA DE SONIDO.

AMPLIFICADOR MEZCLADOR (GENERAL Y/O LOCAL).

- Con entradas para: micrófono, grabadora, tocacintas, sintonizar, reproductor de CD y booster.
- Con salidas para: 4, 8 y 16 ohms y línea de 70 VCS.
- Controles de: encendido-apagado, volumen maestro, volumen individual para cada canal, graves, agudos.
- Llave musical para voz y música.
- Con 1% de distorsión armónica.
- Alimentación eléctrica de 127 VCA 60 Hz.
- Accesorios de soporte para montarse en bastidor o gabinete.

De 120 watts RMS (continuos) de potencia.

01 PZAS.

AMPLIFICADOR MEZCLADOR (PARA VOCEO LOCAL).

- Con entrada para micrófono y booster.
- Salidas para: 4, 8 y 16 ohms y línea de 70 VCA.
- Controles de : encendido-apagado.
- Volumen maestro.
- Graves y agudos.
- Llave para cortar la sonorización general y/o local.
- Con 1% máximo de distorsión armónica.
- Alimentación eléctrica de 127 VCA a 60 Hz.
- Accesorios de soporte para montarse en bastidor o gabinete.

De 120 watts RMS (continuos) de potencia.

01 PZAS.

AMPLIFICADOR REFORZADOR (BOOSTER) GENERAL Y/O LOCAL.

- Con 1% máximo de distorsión armónica.
- Salidas para 4,8 y 16 ohms y línea de 70 VCA.
- Controles de encendido-apagado.
- Volumen.
- Indicadores de nivel de señal de entrada y salida para hacer las interconexiones necesarias al sistema.
- Alimentación eléctrica de 127 VCA a 60 Hz.
- Accesorios de soporte para montarse en bastidor o gabinete.

De 120 watts RMS (continuos) de potencia.

01 PZAS

REPRODUCTOR DE DISCOS COMPACTOS.

- Respuesta de frecuencia de 5 a 20 Hz.
- Con 0.005 % de distorsión armónica (1 KHz).
- Relación señal-ruido: 94 dB.
- Temperatura de operación: -10 a 50° C.
- Controles de encendido-apagado, avance, retroceso y pausa.
- Alimentación eléctrica de 127 VCA a 60 Hz.
- Accesorios de soporte para montarse en bastidor o gabinete.

01 PZAS.

REPRODUCTOR Y GRABADOR DE CINTAS (DECK).

- Estabilidad en velocidad de 1% a una temperatura de 25° C.
- Contador de cinta.
- Parada automática.
- Respuesta en frecuencia de 20 Hz a 19 KHz.
- Medidor de nivel de grabación.
- Relación señal-ruido: 60 dB.
- Con 1 % máximo de distorsión armónica.
- Controles para volumen y selección de velocidad en avance en ambos sentidos.
- Alimentación eléctrica de 127 VCA a 60 Hz.
- Accesorios de soporte para montarse en bastidor o gabinete.

01 PZAS:

SINTONIZADOR DE AM Y FM.

- Con control automático de frecuencia, sensibilidad de 2 micro volts para 20 dB.
- Rechazo de frecuencia intermedia y respuesta espuria: 100 dB.
- Alimentación eléctrica de 127 VCA a 60 Hz.

- Accesorios de soporte para montarse en bastidor o gabinete.

01 PZAS:

MEZCLADORA DE 12 CANALES.

- Con entradas para reproductor de sonido y micrófono.
- Salida para audifonos.
- Grabación con control de audio por cada canal.
- Alimentación eléctrica de 127 VCA a 60 Hz.
- Accesorios de soporte para montarse en bastidor o gabinete.

01 PZAS:

BASTIDOR O GABINETE METALICO (RACK).

Para alojar el equipo principal de sonido (amplificador, reforzador, reproductores de discos y cintas, sintonizadores, etc.).

- a) De 4 ft de alto por 19" de ancho.

01 PZAS.

MICROFONO DINAMICO DIRECCIONAL CON SELECTOR P/12 ZONAS.

- Respuesta de frecuencia de 60 Hz a 18 KHz.
- Baja impedancia, con cuello flexible.
- Base de mesa pesada.
- Interruptor para hacer el cambio de voz-música.

01 PZAS.

BAFLE TIPO EMPOTRAR.

Equipado con:

- Altavoz de imán pesado, 8 ohms de impedancia, 8 watts de potencia y 20 cm de diámetro.
- Transformador para línea de 70 VCA.
- Caja acústica de madera.
- Rejilla difusora (acabado de acuerdo al recinto).
- Con salida de 3 watts de potencia.

30 PZAS.

CONTROL DE VOLUMEN PARA COLOCAR EN PLACA TIPO PILOTO.

- Tipo radial para manejo de potencias de 5 watts, con potenciómetro de alambre.
- Para altavoces acoplados a la línea de 70 VCA:

20 PZAS.

CONCLUSIONES

En los últimos quince años el término “Informática médica” ha cobrado fuerza, este se refiere al desarrollo de la tecnología para automatizar procesos en los centros de salud y sus áreas administrativas

Su aplicación en el área médica tiene grandes ventajas como evitar acumular expedientes y hojas clínicas en papel, así como radiografías, topografías y electrocardiogramas, pues se guardan en archivos magnéticos o digitales a través de una red local, con la posibilidad de viajar de un lugar a otro. También se podrá tener la transmisión de una imagen de un departamento a otro, lo cual facilita mucho el trabajo, pues puede consultarse una placa de radiología desde una computadora en Urgencias, donde no hay especialista.

En las áreas administrativas se controla el flujo de pacientes, las consultas externas y departamentos auxiliares, entre otros, ya que se tienen sistemas más flexibles, amigables y útiles.

La red de área local juega un papel, muy importante en esto, por lo tanto hay que hacer un diseño óptimo para que se cumplan todas las expectativas y no se desperdicien recursos.

Antes de decidirse a implementar una red de área local es necesario disponer de la siguiente información:

Los medios con que se cuenta actualmente.

- Tipo de equipo.
- Tiempo que se dispone para instalar la red.
- Fondos con los que se dispone.
- Seguridad necesaria.
- Expectativas futuras.

Una vez conocida toda esta información, se debe establecer una serie de prioridades, en cuanto a lo que se necesita y al resultado que se desea obtener. Por último se han de evaluar los productos de redes locales que hay en el mercado.

Ya que se tiene un idea más o menos clara de los medios que se dispone, el siguiente paso es ver lo que se necesita. Por una parte debemos conocer exactamente cuales son las necesidades y responsabilidades de los usuarios y por otra saber cómo se van a conectar entre si los dispositivos.

En conclusión, el diseño de una Unidad de Salud se basa en la experiencia de cada institución y se consideran aspectos de funcionamiento, productividad y mantenimiento.

En este trabajo se recopila información que no es fácil de encontrar en un solo texto, ya que contiene conceptos generales de redes, con lo que se pretende dar una idea clara de lo que es una red local, los elementos que la componen, la forma en que se construye y su funcionamiento.

Tambien ofrecemos una orientacion sobre las tecnologias actuales que se utilizan en redes locales, asi como los criterios institucionales (normas y estandares) a los que se deben apegar los proyectos. En lo referente a la red de datos se menciona como elegir los nombres de los sistemas, donde conseguir direcciones de red y se dan algunos consejos sobre administracion y seguridad.

Se muestra un ejemplo práctico, en el que evaluamos una situacion especifica, en la cual se hace un analisis detallado del diseño de los tres tipos de redes en una institucion, apegandonos a normas y el cual se muestra en los planos anexos. Así como de la informacion y el equipo del que se dispone, la informacion que se necesita obtener, el personal que va a utilizar la red, el software que se ha de usar para procesar la informacion y se define con claridad las necesidades tecnicas, los medios y alternativas de que se dispone. Tambien se ofrece el análisis de la asignación de nombres y direccionamiento de la red de datos. Y finalmente incluimos la memoria técnica en la cual se hace la descripción y el total del equipo que conformaran las redes datos, voz y video.

Este trabajo va dirigido principalmente a todas las personas interesadas en el tema, tanto a principiantes como a los que ya tienen conocimientos en el tema. A los primeros les proporcionamos una idea clara de lo que son las redes. A los segundos les ayudara a ampliar y aclarar algunos conceptos.

Aunque este trabajo esta pensado para que se pueda seguir paso a paso, es conveniente que se comprenda y asimile cada concepto antes de pasar al siguiente.

APENDICES

SISTEMA DE TIERRAS

Durante la construcción de las instalaciones eléctricas o en el empleo de máquinas o aparatos que van a prestar algún tipo específico de servicio eléctrico, es una norma fundamental de seguridad que todas las partes metálicas que se encuentran accesibles al contacto con las personas, se deban mantener siempre a un potencial bajo para que en caso de una accidente no resulte peligroso.

Esto puede reducirse y eventualmente eliminarse, estableciendo una conexión a tierra con las partes metálicas que se encuentran accesibles al contacto. Para lograr lo anterior se requiere de un diseño adecuado de los sistemas de tierra.

Un sistema de tierras es un conjunto de conductores electrodos, accesorios, conectores, etc. interconectados eficazmente entre sí, sin fusibles ni protección alguna, con el objeto de conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificio y superficie próxima al terreno no existan diferencias de potencial peligrosas y que al mismo tiempo permitan el paso a tierra de las corrientes de falla o de descarga de origen atmosférico.

Las normas internacionales dividen a los sistemas de tierras en las siguientes clases:

- ◆ **Sistemas de tierras para protección.** Conecta eléctricamente a tierra todas aquellas partes de la instalación eléctrica que no se encuentran sujetas a tensión normalmente, pero que pueden tener diferencias de potencial a causa de fallas accidentales; tales partes pueden ser tableros: tableros eléctricos, el tanque de los transformadores o interruptores, la carcasa de las máquinas, las estructuras metálicas de la subestación o de las líneas de transmisión, y en general, todos los soportes metálicos de equipos y aparatos.
- ◆ **Sistema de tierra para funcionamiento.** Se utiliza para establecer una conexión a tierra en determinados puntos de una instalación eléctrica con el fin de mejorar el funcionamiento, tener una mayor seguridad y regularidad de operación. Los puntos del sistema por conectar al sistema de tierra pueden ser: la conexión del neutro de los transformadores conectados en estrella, la conexión de los apartarrayos de los hilos de guarda, la conexión de los transformadores de potencial y algunos otros.
- ◆ **Sistemas de tierra para trabajo.** Se utilizan con frecuencia cuando en las actividades de trabajo de una instalación eléctrica (mantenimiento, ampliaciones, reparaciones, etc.) se requiere la conexión a tierra temporal con partes de la instalación puestas fuera de servicio, con el fin de que sean accesibles y sin peligro para los trabajos a realizar.

Los circuitos fundamentales que intervienen son: el circuito de la red a tierra que será el encargado de captar y canalizar las corrientes de defecto o descargas atmosféricas;

el terreno que será el encargado de absorber las descargas; el electrodo que será el elemento de unión entre el circuito y el terreno; la bondad del contacto entre el terreno y el electrodo, punto fundamental para una buena puesta a tierra.

A continuación hablaremos de las características principales del terreno para lograr un Sistema de Tierras adecuado.

TERRENO.

Como ya habíamos dicho el terreno es el camino por donde fluye la corriente de sobrecarga, encargado de disipar la corriente, esto viene asociado con el termino "Resistividad", que es una característica de todos los materiales y que nos da una idea de la resistencia que ofrece el material cuando fluye sobre él la corriente eléctrica. Los cuerpos con una resistividad muy baja dejan circular con cierta facilidad el flujo de la corriente eléctrica.

En el terreno la resistividad depende de las características propias, de acuerdo a su composición física y química y se mide en ohms-metro:

$$\rho = RA/l \quad \Omega \cdot m^2 = \Omega \cdot m$$

Como el terreno no suele ser uniforme en cuanto a su composición, tendrá una resistividad aparente que promedia los efectos de las diferentes capas que lo componen. Esta resistividad no es constante y se afecta por varios factores. Se requieren conocer sus características naturales y para esto se deberán hacer mediciones con métodos y equipos apropiados para esto.

Como una orientación se muestran las tablas *a.1* y *a.2*, la primera tiene valores de resistividad de los materiales que forman los suelos y la segunda tabla esta en función de la naturaleza del terreno.

MATERIALES	RESISTIVIDAD ($\Omega \times m$)
Sal Gema	10^{13}
Cuarzo	10^9
Arenisca, guijarros, piedra Cemento ordinario, esquistos	$10^6 - 10^7$
Carbón	$10^5 - 10^6$
Basalto, Cascajo, Granito, Terreno Rocoso, calizos.	$1.5 \times 10^3 - 5 \times 10^4$
Yeso seco, Arena fina, Grava y Arena gruesa.	$5 \times 10^2 - 10^2$
Margas, turbas, humos secos	30 - 50

Agua de mar	1
Solución salina	0.01 - 0.1
Grafitos	0.0001 - 0.01

TABLA a.1

NATURALEZA DEL TERRENO	RESISTIVIDAD
Terreno Pantanoso	De algunas unidades a 30
Limo	20 - 100
Humos	10 - 150
Turba Húmeda	5 - 100
Arena arcillosa	50 - 500
Suelo pedregoso con césped	300 - 500
Suelo pedregoso desnudo	1500 - 3000

TABLA a.2

HUMEDAD.

El estado higrométrico del terreno influye de forma apreciable sobre la resistividad del mismo. Con el aumento de la humedad en el terreno, se abate la resistividad eléctrica y si se carece de la humedad la resistividad es muy alta.

La humedad contenida en el terreno es variable, pero se puede decir que el porcentaje normal de la humedad es de 10% en época de estiaje y alrededor de un 35% en tiempo de lluvias.

TEMPERATURA.

La resistividad también varía con la temperatura. Esta se ve afectada considerablemente por las bajas temperaturas. La resistividad aumenta lentamente a medida que la temperatura disminuye hasta llegar al punto de congelación, de este punto en adelante la resistividad aumenta rápidamente.

El sistema de tierras debe instalarse por encima del nivel de congelación, para obtener un valor aceptable de resistividad.

SALINIDAD.

La cantidad de sales minerales contenidas en el terreno es de gran importancia, pues la humedad al mezclarse con la salinidad del terreno produce electrolitos que ayudan a disipar las corrientes a través del terreno. Un terreno húmedo que no contenga sales tiene una alta resistividad, por lo que es poco recomendable para un sistema de tierras.

Para la instalación de un sistema de tierras en este tipo de terrenos se deben agregar sales disueltas en agua sobre el terreno.

Hay factores eléctricos que también pueden afectar la resistividad, como los que a continuación se mencionan:

- Gradiente de potencial. La resistividad no se ve afectada hasta que este no alcanza un cierto valor crítico, lo que origina la formación de pequeñas áreas eléctricas en el suelo que hacen que el electrodo se comporte como si fuera de mayor tamaño.
- Magnitud de la corriente. Si el valor de la corriente es muy elevado puede modificar el comportamiento del electrodo, lo que provocara gradientes excesivos y calentamientos en torno a los conductores enterrados que provoquen evaporación del agua.

Las tomas de Tierra son el elemento de unión entre el Terreno y el Circuito instalado en la subestación eléctrica, edificios, etc., se compone de los siguientes elementos:

- Electrodo o Dispersores, son los encargados de introducir en el terreno las corrientes nocivas, debidas principalmente a las fallas en los circuitos o de origen atmosférico. Puede ser toda masa metálica que introducida en el terreno y en permanente contacto con él, facilita el paso a tierra de cualquier carga eléctrica.

Las varillas o picas son electrodos alargados que se introducen en el terreno en forma vertical. Hay varios tipos:

- * En forma de Placa.- Electrodo de forma rectangular o circular que ofrece una gran superficie de contacto con el terreno.
- * De cinta.- Se fabrican de cinta metálica, materiales cilindricos o cables desnudos, que se entierran generalmente a poca profundidad.
- * De hormigón armado.- puede utilizarse como electrodo de tierra metálico (armadura) inmerso en un medio razonablemente homogéneo (hormigón).
- * Tubería de acero.- Tubos de acero con perforaciones, que tiene por lo menos un diámetro de 19mm y longitud mínima de 2m. Además, se debe contar con un registro para facilitar el mantenimiento y la adición de agua a través del tubo con otras soluciones químicas para incrementar el porcentaje de humedad y por lo tanto la conductividad del terreno.

Con la toma de Tierra se pretende que todo el circuito de protección este a un potencial de 0 V. Esto depende únicamente del contacto Electrodo-Terreno y es lo que se denomina "Resistencia de Dispersión a Tierra". Esta se reduce a medida que se incrementa

la profundidad de empotramiento del electrodo y es directamente proporcional a la resistividad del Terreno.

Finalmente otros elementos de un Sistema de Tierras son los conductores y conectores.

- Conductores o líneas de puesta a Tierra.- Son materiales que unen al electrodo con la parte de una instalación que deba conectarse a tierra, siempre y cuando la línea este fuera del suelo o se haya colocado en el mismo, pero provista de aislamiento. Su principal función es conducir la corriente nociva a través de ellos, los materiales mas utilizados son: el cobre y el aluminio. Se dimensional con la máxima corriente de falla que se prevé, siendo como mínimo de 16mm^2 de sección transversal.

Los conductores se pueden instalar en las mismas canalizaciones que los conductores energía, siguiendo las normas técnicas para instalaciones eléctricas. El recorrido deberá ser lo mas corto posible y sin cambios bruscos de dirección, además serán protegidos contra corrosión y el desgaste mecánico.

- Conectores.- Son elementos utilizados para unir en forma eficaz las partes que integran el Sistema de Tierras y efectuar al mismo tiempo la conexión de los elementos que se quieren aterrizar.

RELACION DE FRECUENCIAS RECONSTRUIDAS
ANTE LA SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

BLU	3 363 KHZ	122 400 MHER	153 925 MHER	165 425 MHER	169 450 MHER
	3 555 KHZ	148 150 MHER	153 975 MHER	163 450 MHER	169 475 MHER
	4 035 KHZ	148 175 MHER	154 225 MHER	163 475 MHER	169 525 MHER
	4 590 KHZ	148 200 MHER	154 500 MHER	163 500 MHER	169 600 MHER
	4 709 KHZ	148 225 MHER	154 900 MHER	163 525 MHER	169 625 MHER
	4 755 KHZ	148 350 MHER	154 975 MHER	163 550 MHER	169 725 MHER
	4 780 KHZ	149 500 MHER	155 050 MHER	163 575 MHER	169 850 MHER
	4 970 KHZ	150 375 MHER	155 075 MHER	163 625 MHER	169 875 MHER
	4 935 KHZ	150 900 MHER	155 100 MHER	163 650 MHER	169 900 MHER
	5 050 KHZ	150 325 MHER	155 125 MHER	163 675 MHER	169 925 MHER
	5 295 KHZ	150 400 MHER	155 175 MHER	163 700 MHER	170 000 MHER
	5 405 KHZ	150 450 MHER	155 225 MHER	163 775 MHER	170 250 MHER
	5 680 KHZ	150 475 MHER	155 475 MHER	163 825 MHER	170 400 MHER
	5 825 KHZ	150 500 MHER	155 575 MHER	163 875 MHER	170 425 MHER
	5 840 KHZ	150 550 MHER	155 600 MHER	163 925 MHER	170 475 MHER
	5 895 KHZ	150 600 MHER	155 650 MHER	164 025 MHER	170 500 MHER
	6 709 KHZ	150 625 MHER	156 300 MHER	166 075 MHER	170 575 MHER
	7 165 KHZ	150 650 MHER	157 425 MHER	166 175 MHER	170 725 MHER
	8 165 KHZ	150 675 MHER	157 450 MHER	166 200 MHER	170 800 MHER
	11 178 KHZ	150 700 MHER	157 525 MHER	166 225 MHER	171 300 MHER
	13 310 KHZ	150 725 MHER	157 550 MHER	166 250 MHER	171 750 MHER
	27 105 KHZ	150 750 MHER	158 775 MHER	166 300 MHER	171 800 MHER
	40 500 KHZ	150 775 MHER	161 625 MHER	166 475 MHER	171 875 MHER
	40 535 KHZ	150 900 MHER	161 975 MHER	166 500 MHER	172 000 MHER
	40 550 KHZ	150 950 MHER	162 100 MHER	166 775 MHER	172 225 MHER
	40 575 KHZ	151 025 MHER	162 125 MHER	166 825 MHER	172 375 MHER
	40 600 KHZ	151 100 MHER	162 475 MHER	166 850 MHER	172 425 MHER
	42 500 KHZ	151 350 MHER	162 500 MHER	166 900 MHER	172 600 MHER
	42 525 KHZ	151 425 MHER	162 550 MHER	167 500 MHER	172 875 MHER
	42 600 KHZ	151 450 MHER	162 560 MHER	167 700 MHER	172 900 MHER
	43 000 KHZ	151 525 MHER	162 575 MHER	167 775 MHER	172 925 MHER
	43 025 KHZ	151 575 MHER	162 600 MHER	167 875 MHER	173 000 MHER
	43 050 KHZ	151 725 MHER	162 625 MHER	168 625 MHER	173 025 MHER
	43 075 KHZ	151 750 MHER	162 650 MHER	168 650 MHER	173 250 MHER
	44 000 KHZ	151 775 MHER	162 675 MHER	168 675 MHER	173 775 MHER
	44 025 KHZ	151 900 MHER	162 700 MHER	168 700 MHER	173 925 MHER
	45 000 KHZ	151 875 MHER	162 725 MHER	168 800 MHER	
	45 025 KHZ	151 930 MHER	162 750 MHER	168 825 MHER	
	45 050 KHZ	151 975 MHER	163 075 MHER	168 875 MHER	
	45 075 KHZ	152 000 MHER	163 125 MHER	168 900 MHER	
	46 025 KHZ	152 240 MHER	163 525 MHER	169 975 MHER	
	46 050 KHZ	152 450 MHER	164 150 MHER	169 025 MHER	
	46 075 KHZ	153 500 MHER	164 650 MHER	165 100 MHER	
			165 350 MHER	169 425 MHER	

UNF	450 175 MHER
	450 325 MHER
	450 350 MHER
	450 475 MHER
	451 700 MHER
	453 175 MHER
	453 250 MHER
	456 675 MHER
	456 900 MHER
	464 700 MHER
	467 425 MHER
	469 700 MHER

TOTAL DE FRECUENCIAS 281
TOTAL DE ESTACIONES 4025
TOTAL DE EQUIPOS 2719

PROYECTO	PLANTA GUA
SECCION	SECCION 2
FECHA	17.10.02
INGENIERO	
ARQUITECTO	
PROYECTISTA	
PROYECTO	
PROYECTO	
PROYECTO	

NOTAS:

1.- LAS COTAS SON SOBRE BARRIO.

2.- LAS COTAS ESTAN INDICADAS EN O.M.S.

3.- LOS NIVELES SE VERIFICAN EN O.M.S.

4.- LAS COTAS SON SOBRE BARRIO.

5.- LAS COTAS SON SOBRE BARRIO.

6.- LAS COTAS SON SOBRE BARRIO.

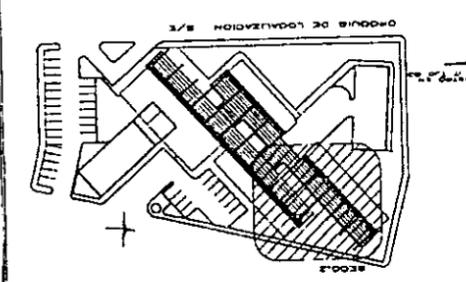
7.- LAS COTAS SON SOBRE BARRIO.

8.- LAS COTAS SON SOBRE BARRIO.

9.- LAS COTAS SON SOBRE BARRIO.

10.- LAS COTAS SON SOBRE BARRIO.

11.- LAS COTAS SON SOBRE BARRIO.



NOTAS:

1.- DEJAR LA TIERRA VACIA Y QUEDA.

2.- UTILIZAR CABLE EN PAR TORDADO SIN BARRA PARA TRANSMISION DE VOZ Y DATOS.

3.- PARA UNA VELOCIDAD DE TRANSMISION DE DATOS DE 100 MBPS.

4.- PARA TODOS EL EQUIPO ACTIVO Y EL EQUIPO PARA TRANSMISION DE DATOS.

5.- PARA TODOS EL EQUIPO ACTIVO Y EL EQUIPO PARA TRANSMISION DE DATOS.

6.- PARA TODOS EL EQUIPO ACTIVO Y EL EQUIPO PARA TRANSMISION DE DATOS.

7.- PARA TODOS EL EQUIPO ACTIVO Y EL EQUIPO PARA TRANSMISION DE DATOS.

8.- PARA TODOS EL EQUIPO ACTIVO Y EL EQUIPO PARA TRANSMISION DE DATOS.

9.- PARA TODOS EL EQUIPO ACTIVO Y EL EQUIPO PARA TRANSMISION DE DATOS.

10.- PARA TODOS EL EQUIPO ACTIVO Y EL EQUIPO PARA TRANSMISION DE DATOS.

11.- PARA TODOS EL EQUIPO ACTIVO Y EL EQUIPO PARA TRANSMISION DE DATOS.

NOTAS:

1.- DEJAR LA TIERRA VACIA Y QUEDA.

2.- UTILIZAR CABLE EN PAR TORDADO SIN BARRA PARA TRANSMISION DE VOZ Y DATOS.

3.- PARA UNA VELOCIDAD DE TRANSMISION DE DATOS DE 100 MBPS.

4.- PARA TODOS EL EQUIPO ACTIVO Y EL EQUIPO PARA TRANSMISION DE DATOS.

5.- PARA TODOS EL EQUIPO ACTIVO Y EL EQUIPO PARA TRANSMISION DE DATOS.

6.- PARA TODOS EL EQUIPO ACTIVO Y EL EQUIPO PARA TRANSMISION DE DATOS.

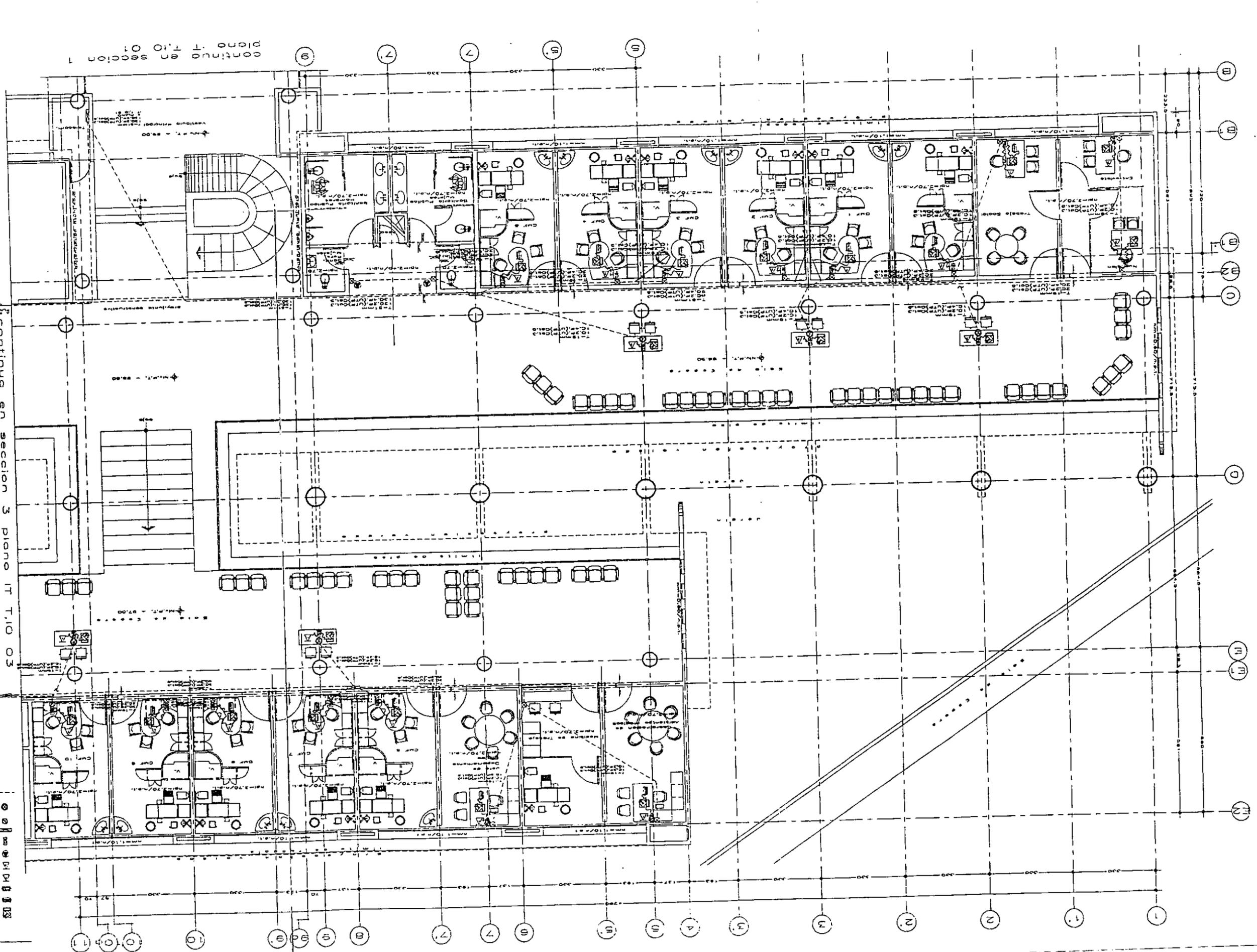
7.- PARA TODOS EL EQUIPO ACTIVO Y EL EQUIPO PARA TRANSMISION DE DATOS.

8.- PARA TODOS EL EQUIPO ACTIVO Y EL EQUIPO PARA TRANSMISION DE DATOS.

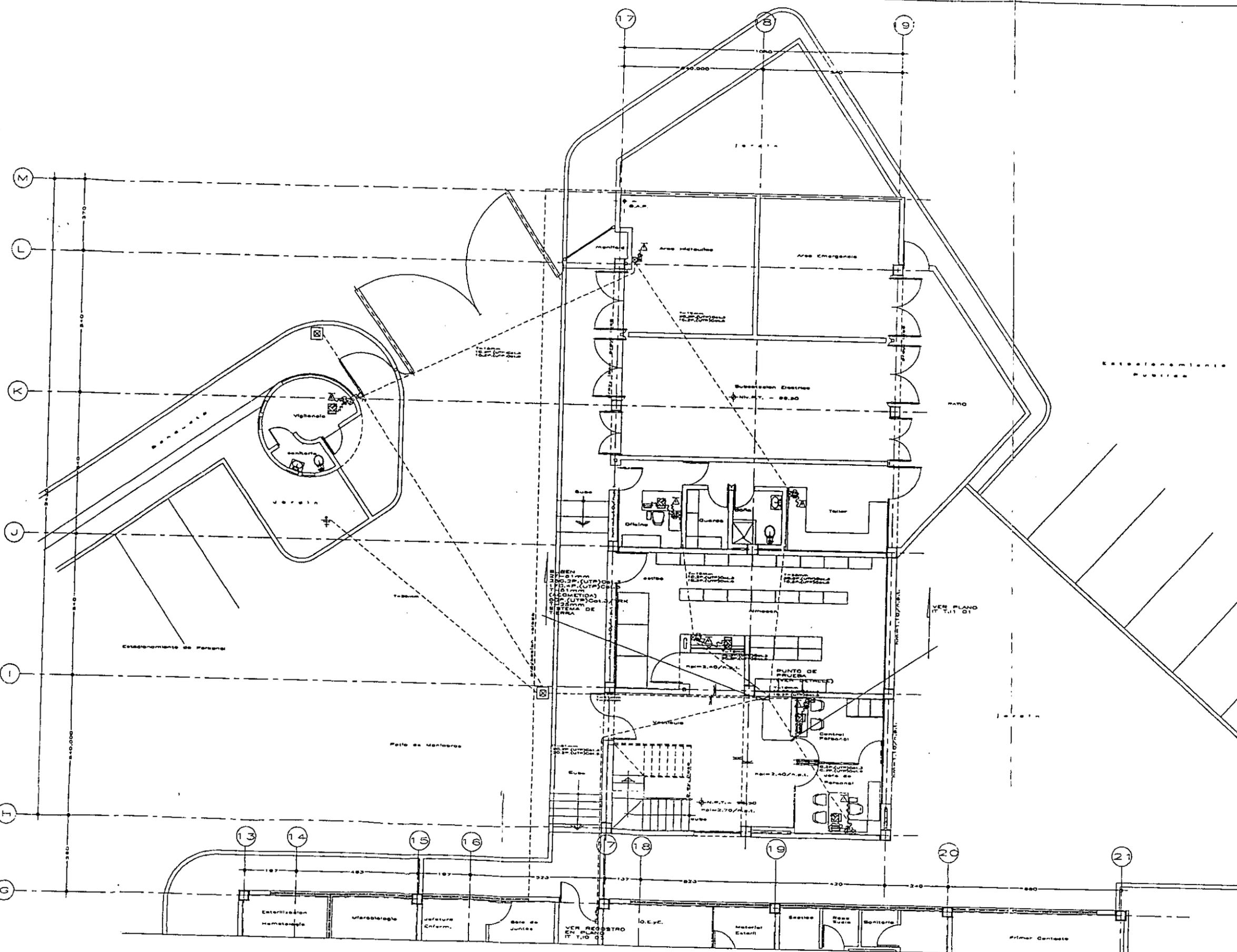
9.- PARA TODOS EL EQUIPO ACTIVO Y EL EQUIPO PARA TRANSMISION DE DATOS.

10.- PARA TODOS EL EQUIPO ACTIVO Y EL EQUIPO PARA TRANSMISION DE DATOS.

11.- PARA TODOS EL EQUIPO ACTIVO Y EL EQUIPO PARA TRANSMISION DE DATOS.



SIMBOLOGIA

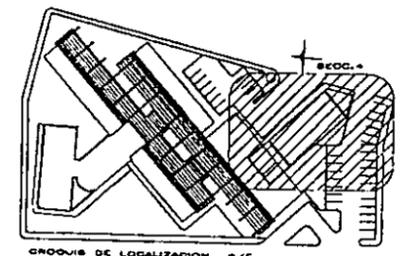


SIMBOLOGIA

- CAYOTON DE PUNTO

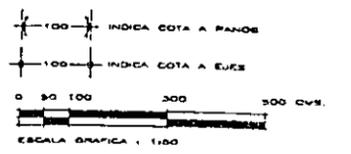
NOTAS:

- 1.- DEJAR LA TUBERIA VAGA Y GUIADA.
- 2.- UTILIZAR CABLE EN PAR TORGIDO SIN BLINDAJE (UTP) CATEGORIA 3 HASTA 16 MBPS PARA TRANSMISION DE VOZ Y CATEGORIA 5 HASTA UNA VELOCIDAD IDENTIFICADA DE 100 MBPS PARA TRANSMISION DE DATOS, CALIBRE 24 AWG.
- 3.- TODO EL EQUIPO ACTIVO Y EL EQUIPO PASIVO DE CONECTIVIDAD ASI COMO LA PLACA DE SALIDA DE INFORMACION DEBEN QUEDAR IDENTIFICADOS Y ETIQUETADOS POR NUMERO DE PUERTO Y NUMERO DE EQUIPO TERMINAL RESPECTIVAMENTE.
- 4.- LOS GLOBETS DE TELECOMUNICACIONES, ASI COMO TODOS LOS REGISTROS PRINCIPALES DE DISTRIBUCION DEBEN SER CON CHAPA DE SEGURIDAD.



NOTAS:

- LAS COTAS FIJAS SOBRE DIBUJO
- LAS COTAS SE VERIFICARAN EN OBRA
- LAS COTAS ESTAN INDICADAS EN P.M.
- LOS NIVELES SE VERIFICARAN EN OBRA
- N.P.T. INDICA NIVEL DE PISO TERMINADO
- N.C.A.L. INDICA NIVEL LECHO ALTO DE LOSA

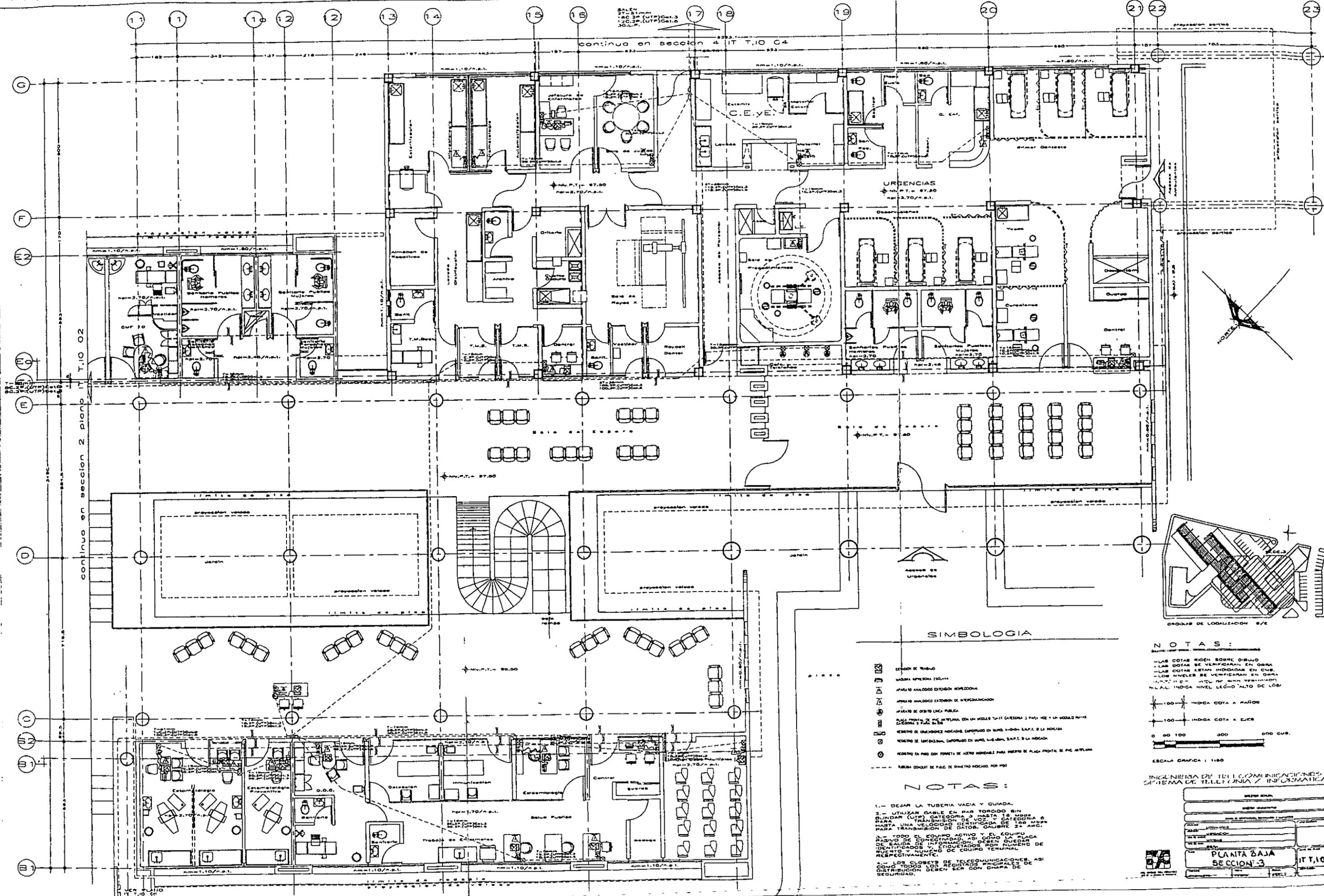


INGENIERIA DE TELECOMUNICACIONES
SISTEMA DE TELEFONIA / INFORMATICA

continua en seccion 3 plano IT T.1003

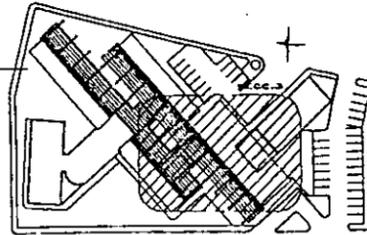


PROYECTO	
DESCRIPCION	
FECHA DE EJECUCION	
FECHA DE ENTREGA	
AUTOR	
REVISOR	
APROBADO	
PLANTA BAJA SECCION 4	
IT T.1004	



continua en seccion 4 IT T.10 04

continua en seccion 2 plano IT T.10 02



SIMBOLOGIA

- [Symbol] LEON DE TRABAJO
- [Symbol] MAQUINA IMPRESORA ISO-114
- [Symbol] APARATO ANALOGICO EXTENSION TELEFONICA
- [Symbol] APARATO ANALOGICO EXTENSION DE INTERCOMUNICACION
- [Symbol] APARATO DE OBSTACULO PUBLICO
- [Symbol] PLACA FRONTAL DE PC INTELIMAN CON UN MÓDULO T-11 CATEGORIA 3 PARA VOZ Y UN MÓDULO PARA 2 CATEGORIAS 3 PARA DATOS
- [Symbol] RECEPTOR DE DIMENSIONES INDICADAS EMPUJADO EN SU LADO IZQUIERDO LA BOCINA
- [Symbol] RECEPTOR DE ENTORNO, EMPUJADO EN SU LADO IZQUIERDO LA BOCINA
- [Symbol] RECEPTOR EN PAZ CON TORNETA DE ACRILICO MONTABLE PARA FRENTO DE PLACA FRONTAL DE PC INTELIMAN
- [Symbol] BARRERA CONJUNT DE PAZ DE DIAMETRO INDICADO POR PISO

NOTAS:

- 1.- DEJAR LA TUBERIA VACIA Y GUIADA.
- 2.- UTILIZAR CABLE EN PAR TORDIDO SIN BLINDAR (UTP) CATEGORIA 3 HASTA 18 METROS PARA TRANSMISION DE VOZ Y CATEGORIA 5 HASTA UNA VELOCIDAD CERTIFICADA DE 100 MBPS PARA TRANSMISION DE DATOS. GALBRES 24 AWG.
- 3.- TODO EL EQUIPO ACTIVO Y EL EQUIPO PASIVO DE CONECTIVIDAD, ASI COMO LA PLACA DE SALIDA DE INFORMACION, DESEN QUEDAR IDENTIFICADOS Y ETIQUETADOS POR NUMERO DE RIESGO Y NUMERO DE EQUIPO TERMINAL RESPECTIVAMENTE.
- 4.- LOS CLOSETS DE TELECOMUNICACIONES, ASI COMO TODOS LOS CLOSETS PRINCIPALES DE DISTRIBUCION DESEN SER CON CHAPA DE SEGURIDAD.

NOTAS:

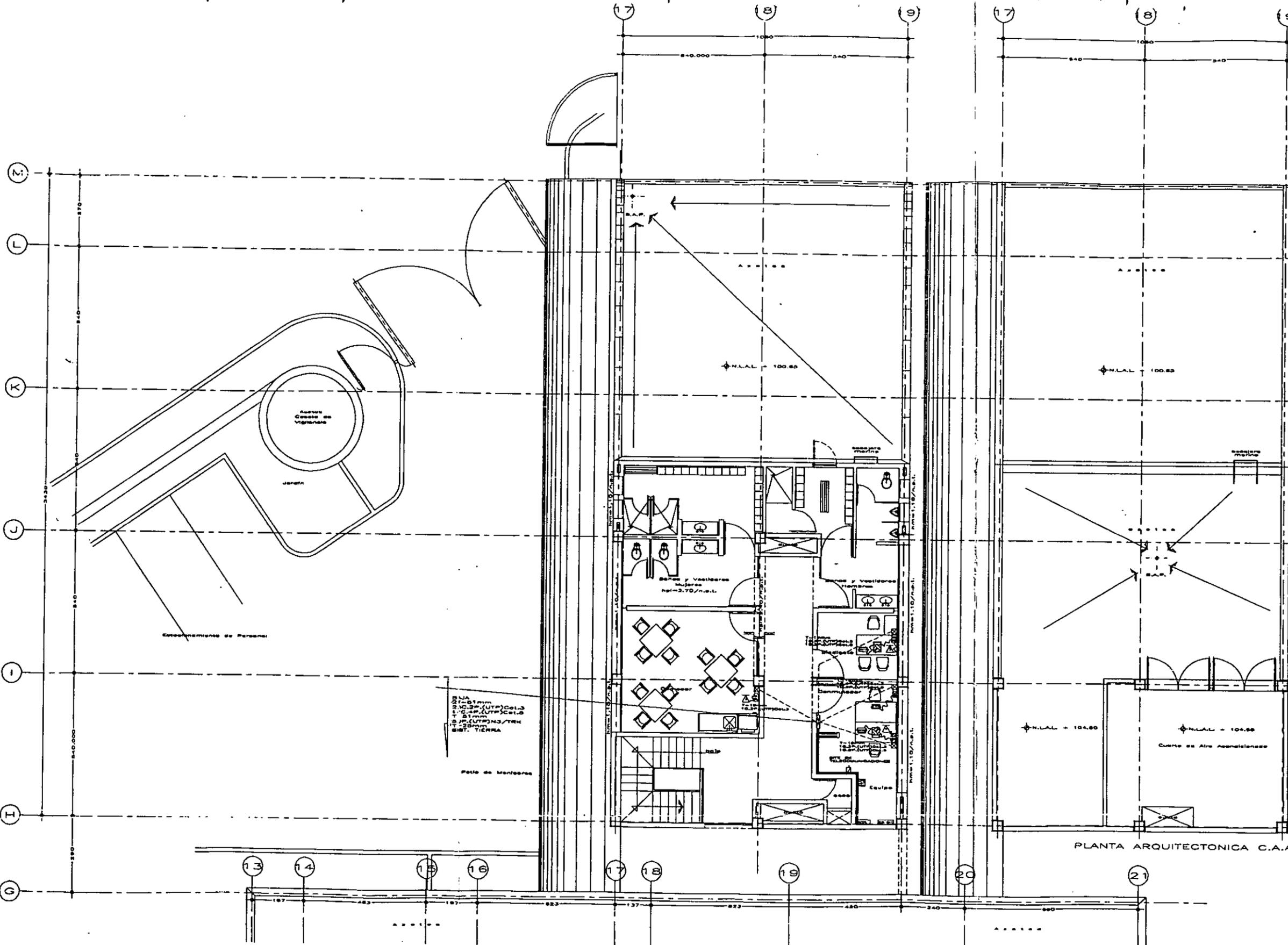
- LAS COTAS SIGEN SOBRE DIBUJO
- LAS COTAS SE VERIFICARAN EN OBRA
- LAS COTAS ESTAN INDICADAS EN CMH.
- LOS NIVELES SE VERIFICARAN EN OBRA
- NIV. P.T. = NIVEL DE LA PLAZA TERMINAL
- NIV. AL. INDICA NIVEL LECHO ALTO DE LOS



ESCALA GRAFICA 1:150

INGENIERIA DE TELECOMUNICACIONES SISTEMA DE TELEFONIA Y INFORMATICA

PROYECTO	
FECHA	
PLANTA BAJA SECCION 3	IT T.1003
FECHA	

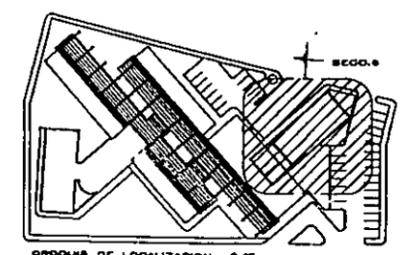


SIMBOLOGIA

- RIGID METAL
- RIGID
- RIGID DE 10 PUEBOS DE BAE-T CON 3 PUEBOS 100 BAE-TT (PUEBOS)
- RIGID
- LPS
- RIGID
- RIGID
- PANEL DE PANELES PARA PUERTOS RJ-45 CATEGORIA 5
- PANEL DE PANELES PARA PUERTOS RJ-11 CATEGORIA 3 DE RED DE REDONDO
- PANEL DE PANELES PARA PUERTOS RJ-11 CATEGORIA 3 DE RED DE DISTRIBUCION DE COMPUTADOR
- PANEL DE PANELES PARA PUERTOS RJ-11 CATEGORIA 3 DE RED DE REDONDO (100)
- CUBIERTA DE PUERTOS
- MAQUINA IMPRESORA LOCAL
- MAQUINA IMPRESORA DE RED
- MAQUINA LOCAL (A 10M)
- APARATO ANALOGICO EXTENSION HORIZONTAL
- APARATO ANALOGICO EXTENSION DIRECTIONAL
- PLACA PORTA DE PC CENTRAL CON UN MODELO RJ-11 CATEGORIA 3 PARA VOZ Y UN MODELO RJ-11 CATEGORIA 3 PARA DATOS
- REDONDO DE IMPRESORA LOCAL, DISTRIBUCION DE RED, 10-10M, E.A.P.T. 6 LA MODA
- REDONDO DE IMPRESORA, DISTRIBUCION DE RED, 10-10M, E.A.P.T. 6 LA MODA
- REDONDO DE RED CON TORCETA DE REDO BOMBALE PARA REDONDO DE PLACA PORTA DE PC CENTRAL
- TUBERIA BOMBALE DE PAB. DE BOMBALE INDICADA POR PAB

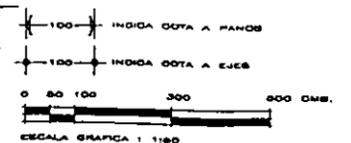
NOTAS:

- 1.- DEJAR LA TUBERIA VACIA Y GUIADA.
- 2.- UTILIZAR CABLE EN PAR TORCIDO SIN BLENDA (UTP) CATEGORIA 3 HASTA 18 METROS PARA TRANSMISION DE DATOS, CALIBRE 24 AWG. HASTA UNA VELOCIDAD DE 100 Mbps PARA TRANSMISION DE DATOS.
- 3.- TODO EL EQUIPO ACTIVO Y EL EQUIPO PASIVO DE CONECTIVIDAD ASI COMO LA PLACA DE SALIDA DE INFORMACION, DEBEN QUEDAR IDENTIFICADOS ETIQUETADOS POR NUMERO DE PUERTO Y NUMERO DE EQUIPO TERMINAL RESPECTIVAMENTE.
- 4.- LOS CLOSETS DE TELECOMUNICACIONES ASI COMO TODOS LOS REGISTROS PRINCIPALES DE DISTRIBUCION DEBEN SER CON CHAPA DE SEGURIDAD.



NOTAS:

- LAS COTAS SON EN METROS SOBRE EL NIVEL DEL MAR
- LAS COTAS SE VERIFICARAN EN OBRA
- LAS COTAS ESTAN INDICADAS EN OBRAS
- LOS NIVELES SE VERIFICARAN EN OBRA
- N.P.T. INDICA NIVEL DE PISO TERMINADO
- N.L.A.L. INDICA NIVEL LECHO ALTO DE LCBA

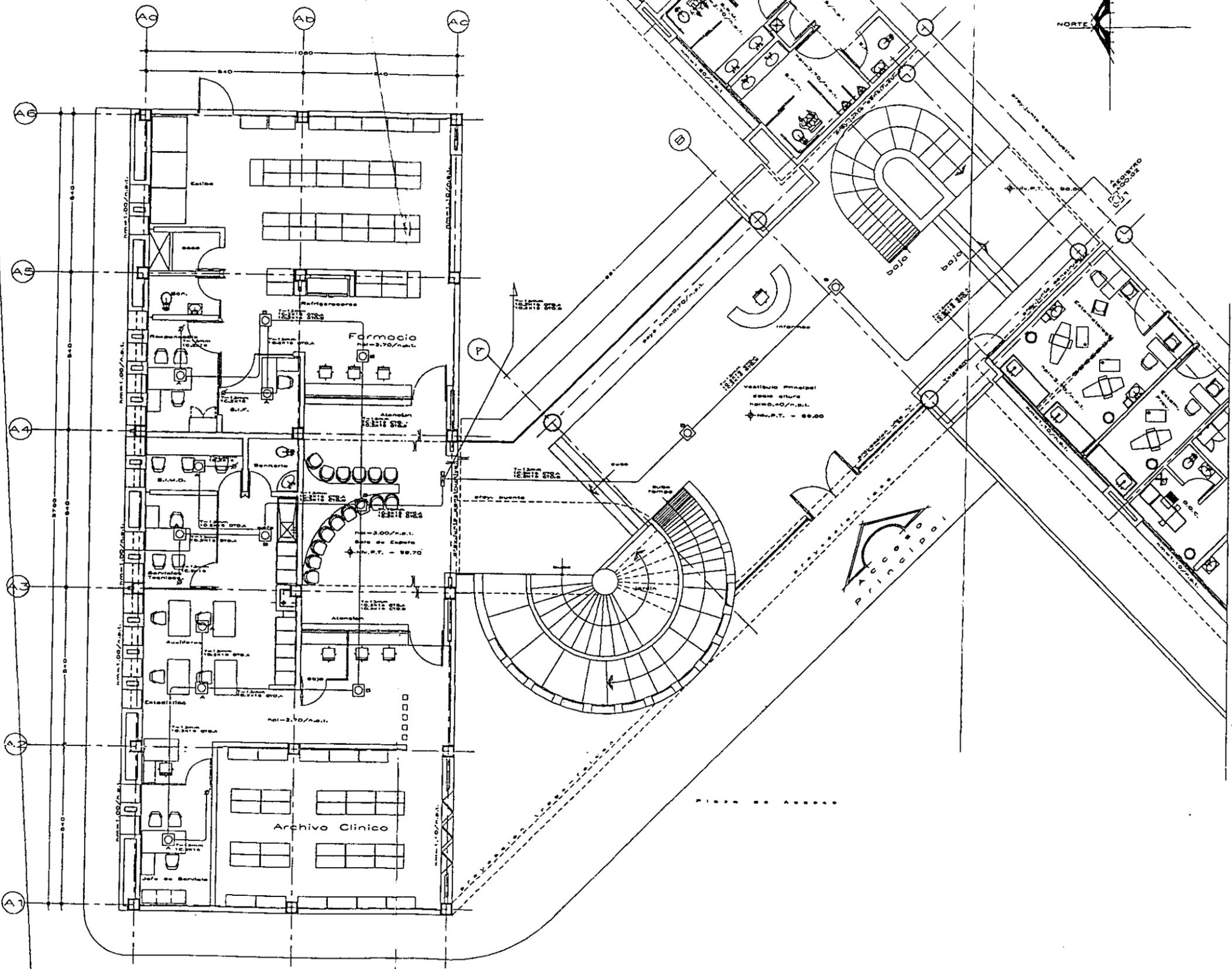


INGENIERIA DE TELECOMUNICACIONES
SISTEMA DE TELEFONIA / INFORMATICA

NOMBRE DEL ALUMNO	
NOMBRE DEL TUTOR	
FECHA	FECHA
ASIGNATURA	FECHA
PROFESOR	FECHA
PLANTA ALTA SECCION 2	
FECHA	FECHA
FECHA	FECHA



continua en seccion 2 plano IT SO 02



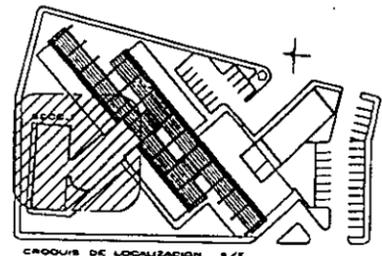
continua en seccion 3 plano IT SO 03

SIMBOLOGIA

- CABLE TRAY SISTEMA DE FALDO PLANO Y/O MURO
- CANAL DE VOLUMEN
- REDONDO DE TUBERIA, DEPENDIENDO DE MODO DE APLICACION, SE LA INDICA
- LAMINA CONDUCTOR DE PARED GRUESA CALIBRADA DE QUATRO PULGADAS POR FUERZO Y MURO

NOTAS:

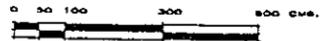
- 1.- DEJAR LA TUBERIA VACIA Y GUIADA.
- 2.- UTILIZAR CABLE DUPLEX POLARIZADO DEL No. 18 PARA SONIDO.



NOTAS:

- LAS COTAS SON SOBRE DIBUJO
- LAS COTAS SE VERIFICARAN EN OBRA
- LAS COTAS ESTAN INDICADAS EN CMH
- LOS NIVELES SE VERIFICARAN EN OBRA
- N.P.T. INDICA NIVEL DE PISO TERMINADO
- N.L.A.L. INDICA NIVEL LECHO ALTO DE LOSA

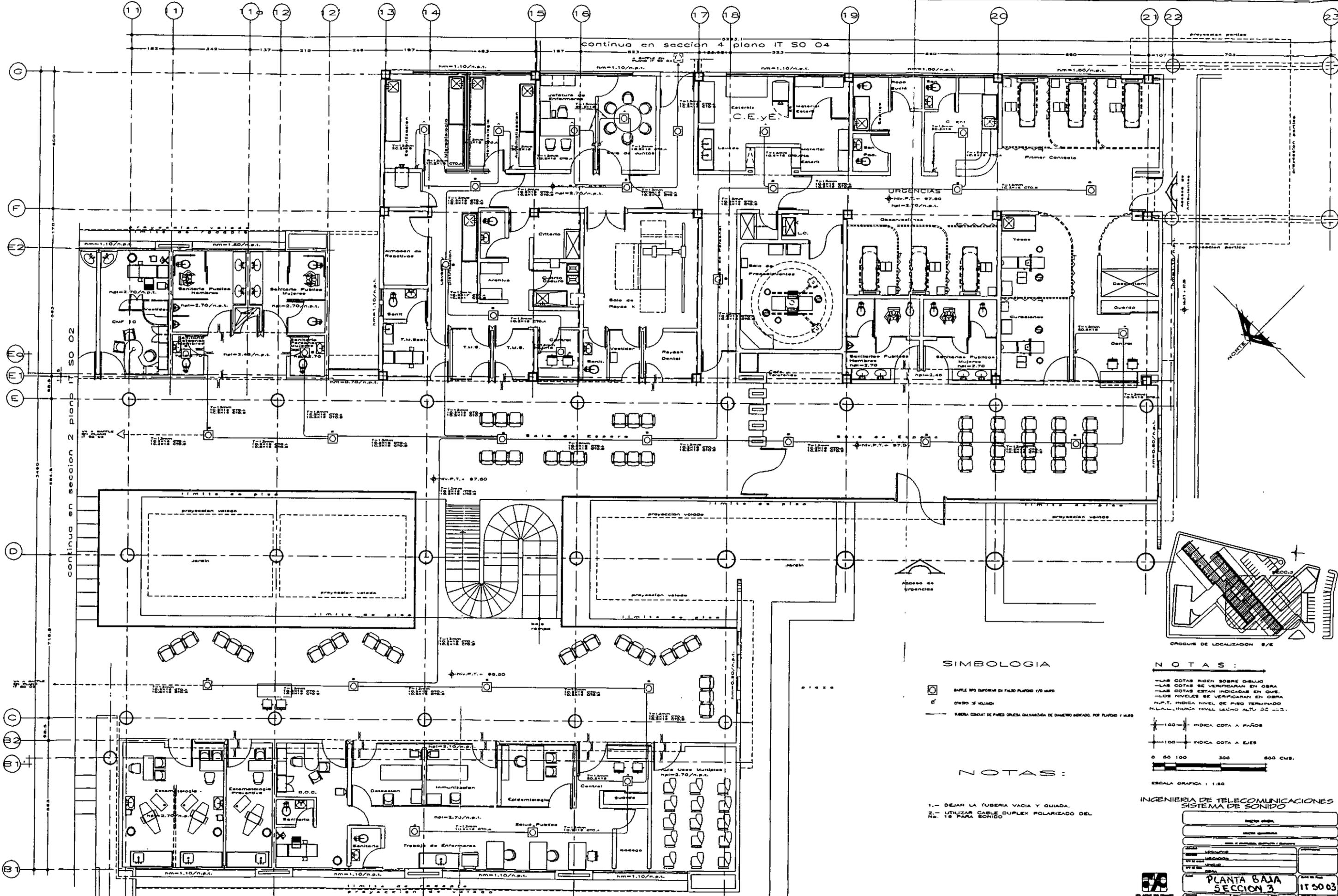
- +100 INDICA COTA A PAREDES
- +100 INDICA COTA A EJE



ESCALA GRAFICA 1:150

INGENIERIA DE TELECOMUNICACIONES SISTEMA DE SONIDO

PROYECTO	
DESCRIPCION	
FECHA DE ENTREGA DEL PROYECTO	
AUTOR	
REVISOR	
APROBADO	
<p style="text-align: center;">PLANTA BAJA SECCION I</p>	
<p>PLANO</p>	<p>IT 50 01</p>



continua en seccion 4 plano IT SO 04

continua en seccion 2 plano IT SO 02

SIMBOLOGIA

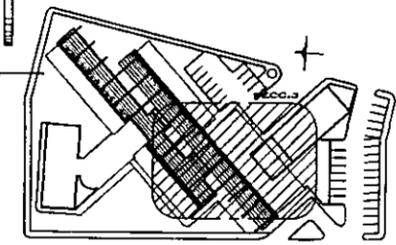
- BARRIL SIN INFORME DE FALSO PLAFÓN 1/8 MDS
- CUBRO DE VOLANTE
- BARRIL CONKIT DE PARED OREJA GALVANIZADA DE DIAMETRO NOMINAL POR PLAFÓN 1/8 MDS

NOTAS:

- 1.- DEJAR LA TUBERIA VACIA Y QUADA.
- 2.- UTILIZAR CABLE DUPLEX POLARIZADO DEL No. 18 PARA SONIDO

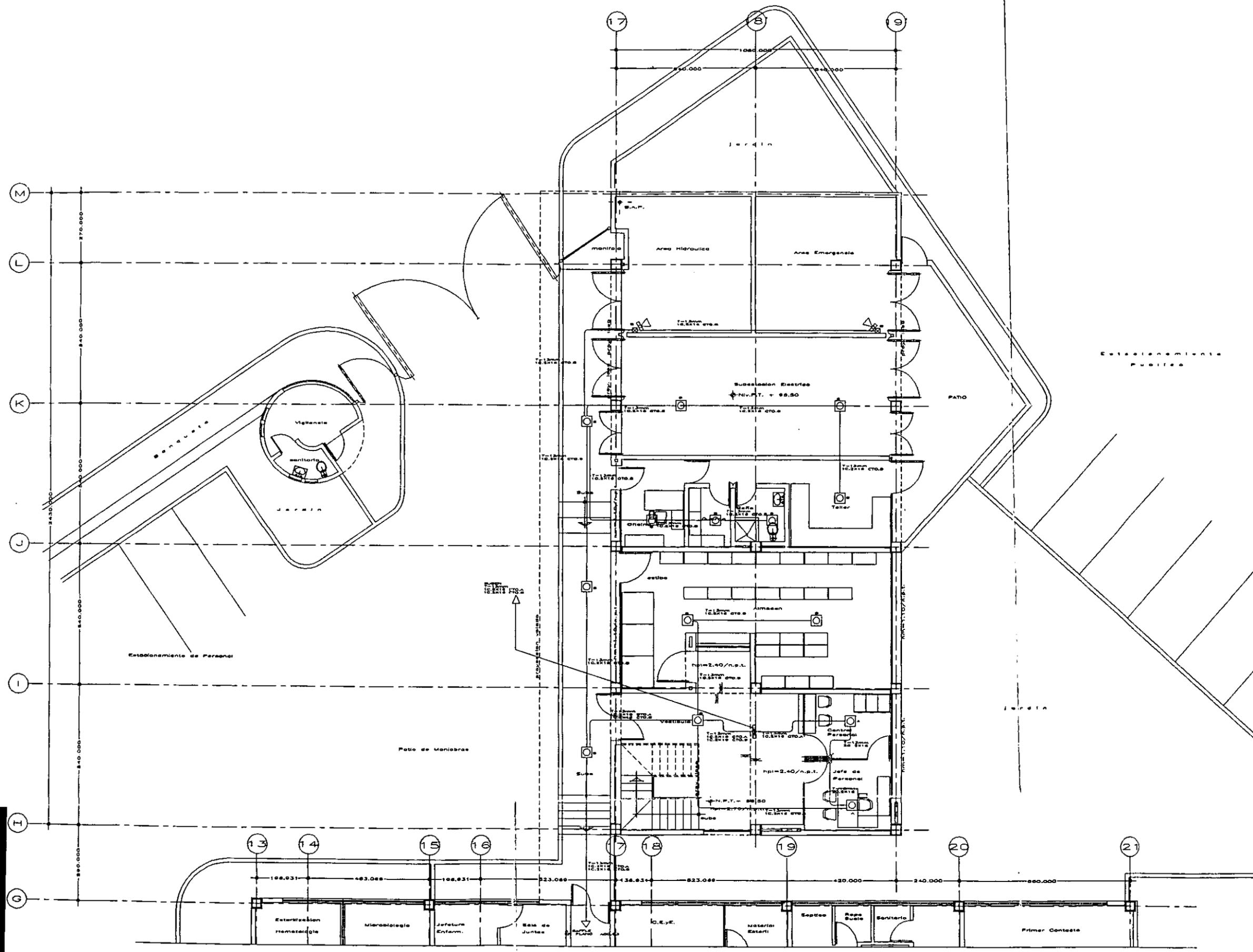
NOTAS:

- LAS COTAS SIGEN SOBRE DIBUJO
 - LAS COTAS SE VERIFICARAN EN OBRA
 - LAS COTAS ESTAN INDICADAS EN CMS.
 - LOS NIVELES SE VERIFICARAN EN OBRA
 - N.P.T. INDICA NIVEL DE PISO TERMINADO
 - N.I.A.L. INDICA NIVEL LINDA ALTO DE L.S.
- +100 INDICA COTA A PAÑOS
 +100 INDICA COTA A EJES
 0 50 100 300 600 CMS.
 ESCALA GRAFICA 1:100



INGENIERIA DE TELECOMUNICACIONES
SISTEMA DE SONIDO

PROYECTO	PLANTA BAJA SECCION 3	FECHA	11 30 03
PROYECTISTA		PROYECTISTA	
PROYECTISTA		PROYECTISTA	
PROYECTISTA		PROYECTISTA	



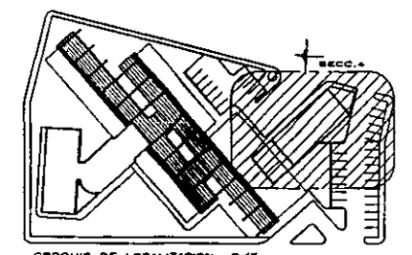
SIMBOLOGIA

- CABLE TRAY EN FILAS PLUMB Y/O MARG
- CONTROL DE VOLTAJE
- PROYECTA PNO RESPONDE
- REGISTRO DE NIVELACION, EMPOTRADO EN MURADA, MESA, P.E. O LA MOCIDA
- REGISTRO DE DIMENSIONES MARCADAS, EMPOTRADO EN MARG, MESA, P.E. O LA MOCIDA
- TUBERIA CONDUIT DE PARED GRUESA GALVANIZADA DE DIAMETRO INDICADO POR PLUMBOS Y MARG

Estacionamiento Publico

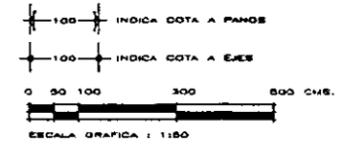
NOTAS:

- 1.- DEJAR LA TUBERIA VACIA Y GUIADA.
- 2.- UTILIZAR CABLE DUPLEX POLARIZADO DEL No. 18 PARA SONIDO.



NOTAS:

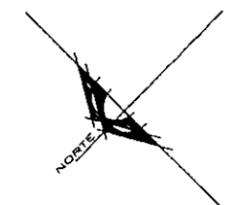
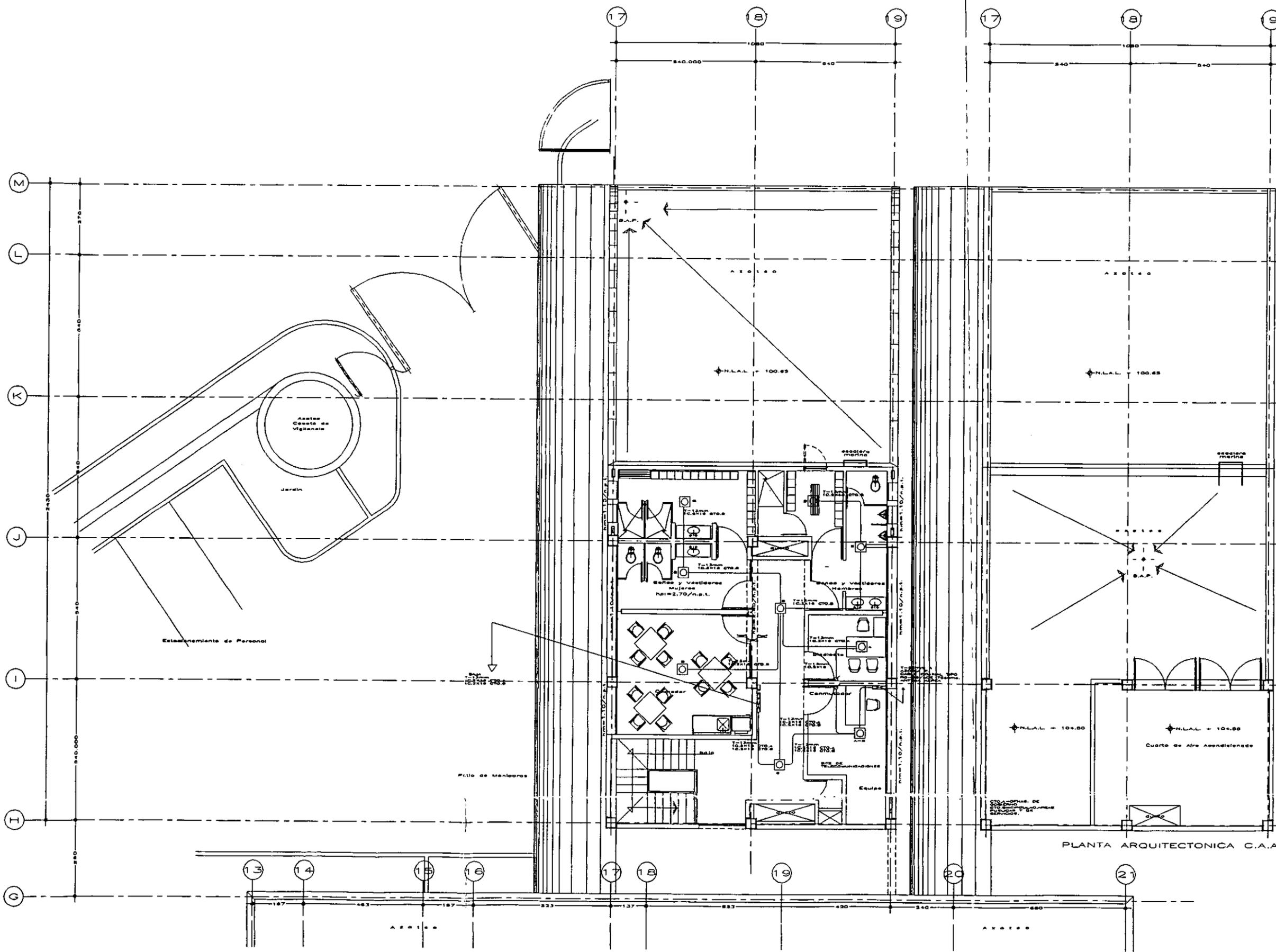
- LAS COTAS SON SOBRE DIBUJO
- LAS COTAS SE VERIFICARAN EN OBRA
- LAS COTAS ESTAN INDICADAS EN CMR.
- LOS NIVELES SE VERIFICARAN EN OBRA
- N.P.T. INDICA NIVEL DE PISO TERMINADO
- N.L.A.L. INDICA NIVEL LECHO ALTO DE LOSA



INGENIERIA DE TELECOMUNICACIONES SISTEMA DE SONIDO

PROYECTO	
OBJETO	
LUGAR	
FECHA	
AUTOR	
DISEÑADOR	
REVISOR	
APROBADO	
PLANTA BAJA SECCION 4	
IT 5004	

continua en seccion 3 plano IT 50 03

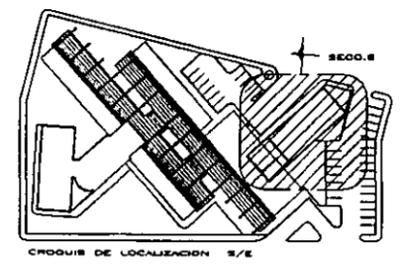


SIMBOLOGIA

-  BALLE TPO OPORTA DE FALSO PUNTO Y/O MADO
-  CENTRO DE VOLUMEN
-  REGISTRO DE DIVISIONES MEDIDAS, DISPUESTO EN MARGEN 340 MM. S/PT. O LA MEDIDA
-  TABLA LEGEND DE PASES OBRAS SALVAMURA DE DIAMETRO NOMINAL POR PLAFON Y MADO

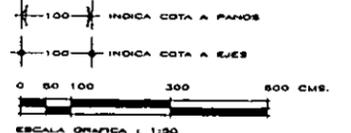
NOTAS:

- 1.- DEJAR LA TUBERIA VACIA Y GUIADA.
- 2.- UTILIZAR CABLE DUPLEX POLARIZADO DEL No. 16 PARA SONIDO.



NOTAS:

- LAS COTAS SIGEN SOBRE DIBUJO
- LAS COTAS SE VERIFICARAN EN OBRA
- LAS COTAS ESTAN INDICADAS EN CMS.
- LOS NIVELES SE VERIFICARAN EN OBRA
- N.L.A. INDICA NIVEL DEL PUÑO TERMINAL
- N.L.A.L. INDICA NIVEL LECHO ALTO DE LOSA

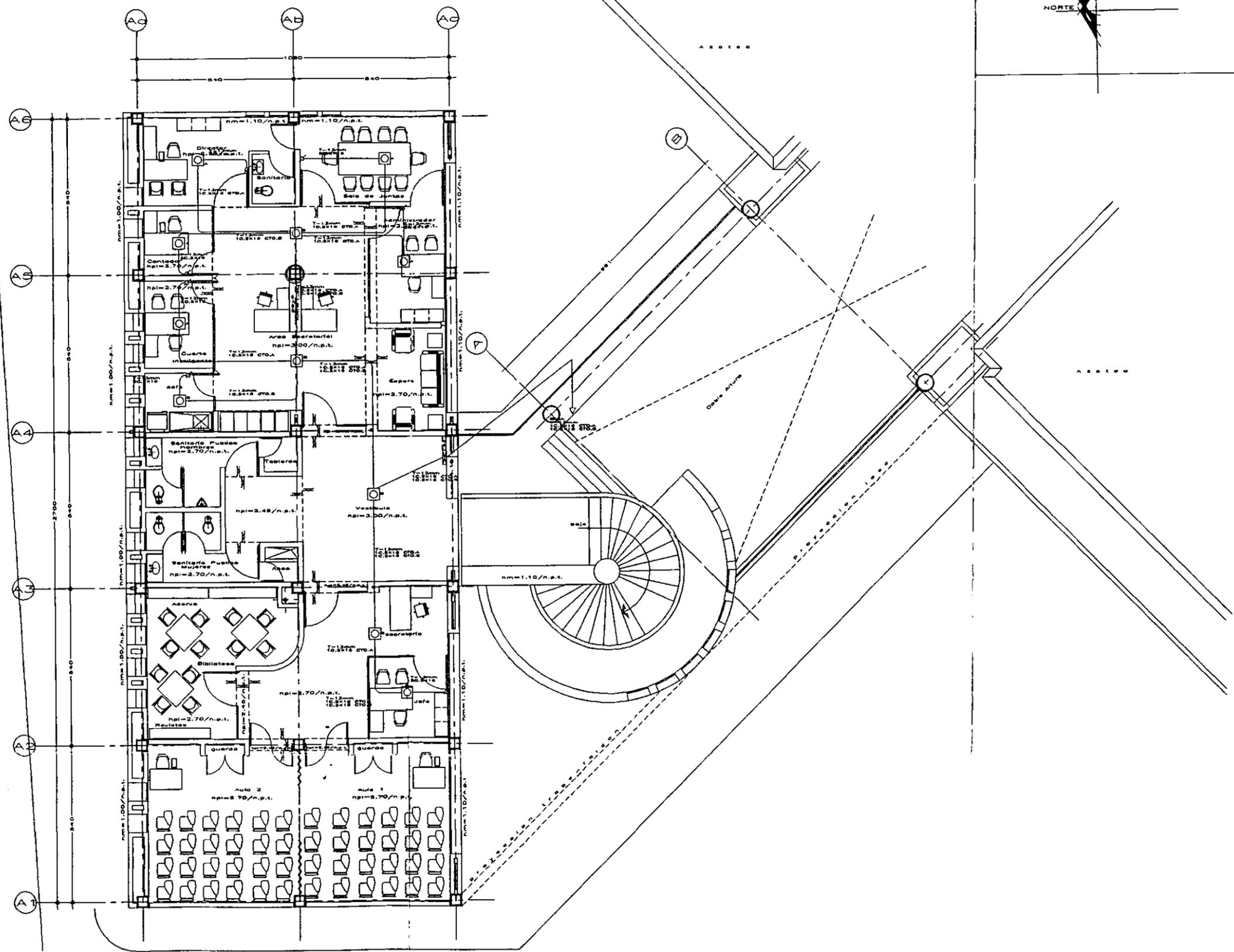


PLANTA ARQUITECTONICA C.A.A.

INGENIERIA DE TELECOMUNICACIONES
SISTEMA DE SONIDO

NOMBRE OBRA	
NOMBRE ARQUITECTO	
DISEÑO Y EJECUCION DE PROYECTO	
FECHA DE EJECUCION	FECHA DE PROYECTO
FECHA DE REVISION	FECHA DE PROYECTO
FECHA DE REVISION	FECHA DE PROYECTO
PLANTA ALTA SECCION 2	
IT 5102	



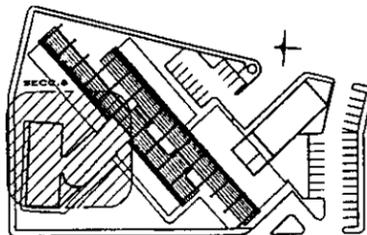


SIMBOLOGIA

-  BASTE TIPO SUPRIMIR EN FALSO PLAFOND Y/O MURO
-  CONTROL DE VOLUMEN
-  REGISTRO DE INDICACIONES MÓDULO, SUPRIMIDO EN MURO, O-SALIDA-SAPTE. O LA MÓDULO
-  MÓDULO COMPLETO DE PARED QUESEA SALVAMAZA DE DIAMETRO REDONDO POR PLAFOND Y MURO

NOTAS:

- 1.- DEJAR LA TUBERIA VACIA Y GUIADA.
- 2.- UTILIZAR CABLE DUPLEX POLARIZADO DEL No. 18 PARA SONIDO



CROQUIS DE LOCALIZACIÓN S/E

NOTAS:

- LAS COTAS SON SOBRE DIBUJO
- LAS COTAS SE VERIFICARAN EN OBRA
- LAS COTAS ESTAN INDICADAS EN CMS.
- LOS NIVELES SE VERIFICARAN EN OBRA
- N.P.T. INDICA NIVEL DE PISO TERMINADO
- N.L.A.L. INDICA NIVEL LECHO ALTO DE LOSA

100 INDICA COTA A PANDOS

100 INDICA COTA A EJES



ESCALA GRAFICA 1:150

INGENIERIA DE TELECOMUNICACIONES
SISTEMA DE SONIDO

NOMBRE OBRA	
NOMBRE PROYECTISTA	
DIRECCION Y DISTRITO, MUNICIPIO Y ESTADO	
FECHA	PROYECTO
INDICACION	PROYECTO
INDICACION	PROYECTO
PLANTA ALTA SECCION I	
PROYECTO	ESCALA
IT 5101	



10BASET. Especificación IEEE 802.3 que emplea cable par trenzado (twisted pair) simple y que funciona a 10 Mbps.

ADDRESS. *Dirección.* Estructura de datos empleada para identificar una entidad única, como algún proceso o la localización de una red.

ADDRESS MASK *Mascara de dirección.* Combinación de bits empleada para designar los bits de dirección de la subred dentro de la dirección del protocolo de una red.

AMPLITUD. El máximo valor de una forma de onda analógica o digital.

ANCHO DE BANDA. Diferencia entre la frecuencia más alta y la más baja de las señales de una red. También describe la capacidad establecida de un protocolo o un medio dados para una red.

ANSI. *American National Standards Institute.* Instituto Nacional Norteamericano de Estándares. Instancia coordinadora de grupos voluntarios de fijación de estándares en los Estados Unidos. ANSI es miembro de OSI (International Organization for Standardization: Organización Internacional para la Estandarización).

ARPANET. Red pionera de conmutación de paquetes (packet switching) desarrollada al inicio de los años 70 por la empresa BBN y financiada por la agencia ARPA (luego DARPA) ARPANET se convirtió luego en "Internet". El termino ARPANET desapareció oficialmente en 1990.

ARQUITECTURA ABIERTA. Arquitectura para la cual terceros pueden desarrollar productos legalmente, y de la que existen especificaciones de dominio público.

ATM. Modo de transferencia asíncrono. Estándar CCITT para retransmisión de celdas (cell relay) en el cual la información para diferentes tipos de servicios (voz, vídeo, datos) se transmite en pequeñas celdas de tamaño fijo.

BACKBONE NETWORK *Red fundamental.* Actúa como conducto primario (o "espina dorsal") de tráfico que usualmente viene de, o va hacia otras redes.

CCITT *Comité Consultivo Internacional de Telegrafía y Telefonía.* Organización internacional que desarrolla estándares de comunicaciones, como la recomendación X.25.

CIRCUITOS CONMUTADOS. Sistema de conmutación en el que debe existir un circuito físico dedicado entre el emisor y el receptor durante la llamada. De amplio uso en la red telefónica, los circuitos conmutados se contrastan con los métodos de competencia (contention) y token passing para acceso al canal, y con la conmutación de paquetes (packet switching) como técnica de conmutación.

CONECTOR BNC. Conector estándar empleado para ligar el cable coaxial IEEE 802.3 10BASE2 a un receptor o transmisor.

10BASET. Especificación IEEE 802.3 que emplea cable par trenzado (twisted pair) simple y que funciona a 10 Mbps.

ADDRESS. *Dirección.* Estructura de datos empleada para identificar una entidad única, como algún proceso o la localización de una red.

ADDRESS MASK *Mascara de dirección.* Combinación de bits empleada para designar los bits de dirección de la subred dentro de la dirección del protocolo de una red.

AMPLITUD. El máximo valor de una forma de onda analógica o digital.

ANCHO DE BANDA. Diferencia entre la frecuencia más alta y la más baja de las señales de una red. También describe la capacidad establecida de un protocolo o un medio dados para una red.

ANSI. *American National Standards Institute.* Instituto Nacional Norteamericano de Estándares. Instancia coordinadora de grupos voluntarios de fijación de estándares en los Estados Unidos. ANSI es miembro de OSI (International Organization for Standardization: Organización Internacional para la Estandarización).

ARPANET. Red pionera de conmutación de paquetes (packet switching) desarrollada al inicio de los años 70 por la empresa BBN y financiada por la agencia ARPA (luego DARPA) ARPANET se convirtió luego en "Internet". El termino ARPANET desapareció oficialmente en 1990.

ARQUITECTURA ABIERTA. Arquitectura para la cual terceros pueden desarrollar productos legalmente, y de la que existen especificaciones de dominio público.

ATM. Modo de transferencia asincrono. Estándar CCITT para retransmisión de celdas (cell relay) en el cual la información para diferentes tipos de servicios (voz, vídeo, datos) se transmite en pequeñas celdas de tamaño fijo.

BACKBONE NETWORK *Red fundamental.* Actúa como conducto primario (o "espina dorsal") de tráfico que usualmente viene de, o va hacia otras redes.

CCITT *Comité Consultivo Internacional de Telegrafía y Telefonía.* Organización internacional que desarrolla estándares de comunicaciones, como la recomendación X.25.

CIRCUITOS CONMUTADOS. Sistema de conmutación en el que debe existir un circuito físico dedicado entre el emisor y el receptor durante la llamada. De amplio uso en la red telefónica, los circuitos conmutados se contrastan con los métodos de competencia (contention) y token passing para acceso al canal, y con la conmutación de paquetes (packet switching) como técnica de conmutación.

CONECTOR BNC. Conector estándar empleado para ligar el cable coaxial IEEE 802.3 10BASE2 a un receptor o transmisor.

CONMUTACION DE PAQUETES. Red en la cual los nodos comparten el ancho de banda porque mandan unidades lógicas de información en forma intermitente.

CSMA/CD. *Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection:* Acceso Múltiple con Detección de Portadora y Detección de Colisiones. Mecanismo de acceso al canal en el cual los dispositivos que desean transmitir primero verifican la existencia de portadora en el canal. Si no se detecta portadora en un cierto lapso, los dispositivos pueden transmitir. Si dos de ellos transmiten a la vez, ocurre una colisión, que es detectada por dispositivos especiales, que entonces retardan la retransmisión durante un período aleatorio. El acceso CSMA/CD es empleado por Ethernet y por IEEE 802.3.

DARPA *Defense -advanced -research Projects Agency:* Agencia de Proyectos Avanzados de Investigación para la Defensa. Agencia de gobierno de los EEUU que financió la investigación y el desarrollo de Internet.

DIRECCION DE GRUPO. Dirección única que se refiere a múltiples dispositivos de la red.

DIRECCION DE INTERNET. También llamada "dirección IP", es una dirección de 32 bits asignada a máquinas anfitrionas que emplean TCP/IP. La dirección se escribe como cuatro octetos separados con puntos, formados por la sección de la red, una sección opcional de subred y una sección del anfitrión.

DIRECCION DE HARDWARE. También conocida como physical address: dirección física o MAC-layer address: dirección de la capa de control de acceso. Capa de enlace de datos asociada con un dispositivo particular de la red. Contrasta con una dirección o protocolo de red, que es una dirección de la capa de red (network layer).

DIRECCION DE RED. Es una dirección de la capa de red (network layer) que se refiere a un dispositivo lógico, no físico, de la red.

DIRECCION FÍSICA. Término empleado algunas veces para referirse a la dirección de la capa de enlace (link-layer) de un dispositivo de la red. Contrasta con una dirección de red o de protocolo (network, protocol), que son direcciones de la capa de red.

DNS. *Domain Name System:* Sistema de Nombre de Dominio. Nombre de sistema distribuido usado en Internet.

ETHERNET. Especificación de la red LAN de banda base inventada por la corporación Xerox y desarrollada en forma conjunta por Xerox, Intel y Digital Equipment Corporation. Las redes Ethernet operan a 10 megabits por segundo utilizando CSMA/CD.

FIBRA OPTICA. Medio flexible y delgado capaz de conducir transmisiones de luz modulada y es capaz de transmitir datos a gran velocidad.

FTP File Transfer Protocol: Protocolo de transferencia de archivos. Protocolo de aplicación IP para transferir archivos entre nodos de la red.

FULL DUPLEX: Capacidad de transmisión simultánea de datos en ambas direcciones.

HOST. Sistema de cómputo en una red. Es similar a los términos device (dispositivo) o node (nodo), excepto que usualmente implica un sistema de cómputo, mientras que dispositivo y nodo generalmente se aplican a cualquier sistema de red, que incluye terminal servers (servidores de terminales) y enrutadores.

HUB. Dispositivo que sirve como centro de una red con topología de estrella. En la terminología Ethernet/IEEE 802.3 se refiere a un repetidor multipuerto, que a veces también se conoce como concentrador. Dispositivo que contiene múltiples módulos independientes, aunque conectados, de equipo de redes e interconexión entre redes. Los concentradores pueden ser activos (que repiten las señales que les llegan) o pasivos (que no repiten, sino solo reparten las señales que les llegan).

ICMP. Protocolo de Internet de control de Mensajes. Protocolo de la capa de red que permite que los paquetes de mensajes reporten errores e información relevante al procesamiento de paquetes IP. Está documentado en RFC 792.

IEEE Institute of Electrical and Electronic Engineers: Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos. Organización profesional que define estándares de redes. Los estándares LAN de IEEE son los predominantes en la actualidad, e incluyen protocolos similares o virtualmente equivalentes a Ethernet y Token Ring.

IEEE 802.2. Protocolo LAN de IEEE que especifica la implantación de la subcapa de control de enlace lógico de la capa de enlace. Se encarga del manejo de errores, creación de marco.

INTERNET. Término empleado para referirse al sistema de interconexión de redes más grande del mundo, que conecta miles de redes en todo el planeta, y que desarrolla una "cultura" basada en simplicidad, investigación y estandarización fundamentada en el uso real. Internet evolucionó a partir de ARPANET.

ISO International Organization for Standarization: Organización Internacional para la Estandarización. Organización internacional responsable de una amplia gama de estándares, incluyendo aquellos relevantes para las redes. ISO es la responsable del modelo de referencia de redes: el modelo de referencia OSI.

LAN Local Area Network: Red de Area Local. Red que cubre un área geográfica relativamente pequeña.

LLC Logical Link Control: Control Lógico de Enlace. Subcapa de la capaz de enlace OSI definida en la IEEE. Se encarga del control de errores, control de flujo y creación de marcos.

MAC sublayer Media Access Control sublayer: Subcapa de control de acceso al medio. La subcapa MAC se encarga de los asuntos de acceso al medio de comunicaciones, como por ejemplo determinar si se usará token ring o token passing.

MAN Metropolitan Area Network: Red de Area Metropolitana. Red que ocupa geográficamente un área mayor que la ocupada por una red local (LAN), pero menor que la de una red amplia (WAN).

MASCARA DE SUBRED. Máscara de direcciones de 32 bits usada en IP para especificar una subred en particular.

MICROONDAS. Ondas electromagnéticas en la gama de 1 a 30 Gigahertz. Las redes basadas en microondas constituyen una naciente tecnología que gana campo debido a su alto ancho de banda y su relativamente bajo costo.

NIC Network Interface Controller: Controlador de interfaz de red, o tarjeta de interfaz de red (network interface card).

OSI Open System Interconnection: Interconexión abierta de sistemas. Programa internacional de estandarización, apoyado por ISO y CCITT, para desarrollar estándares para redes de datos. Facilita la interoperabilidad de equipos hechos por diversos fabricantes. Consta de 7 capas, cada una de las cuales especifica funciones particulares de la red. Es universalmente usado como método para enseñar y atender la funcionalidad de las redes.

PAQUETE. Agrupamiento lógico de información que incluye un encabezado (header) y (normalmente) datos de usuario.

PDU Protocol Data Unit: Unidad de datos de protocolo. Término equivalente a paquete, definido por OSI. Los dispositivos los intercambian dentro de un nivel específico del modelo de referencia OSI.

PROTOCOLO. Descripción formal de un conjunto de reglas y convenciones que gobiernan la forma en la que los dispositivos de una red intercambian información.

PROTOCOLO IP. Protocolo de Internet. Protocolo de capa 3 (capa de red) que contiene información de direccionamiento y de control para permitir el enrutamiento de paquetes. Está documentado en RFC 791.

RED HIBRIDA. Interconexión entre redes hecha con más de un tipo de tecnología de redes, que incluye LAN y WAN.

RJ-11. Conectores estándar de 4 ó 6 hilos para líneas telefónicas.

RJ-45. Conectores estándar de 8 hilos para redes 1BASE5 de IEEE 802.3. También se usan como líneas de teléfono en algunos casos.

RS-232. Interfaz de capa física.

SMTP. *Simple Mail Transfer Protocol:* Protocolo sencillo de transferencia de correo. Protocolo Internet que ofrece servicios de correo electrónico.

SNMP. *Simple Network Management Protocol:* Protocolo simple de manejo de redes. Ofrece medios para seguir y determinar la configuración de la red y los parámetros al tiempo de ejecución.

TCP/IP. *Transmission Control Protocol/Internet Protocol:* Protocolo de control de transmisiones/Protocolo Internet. Desarrollado por el Departamento de la Defensa de los Estados Unidos en los años 70 como apoyo a la construcción de interconexión de redes a escala mundial.

TELNET. Protocolo estándar de Internet de emulación de terminales.

TRONCAL. Canal de transmisión que conecta dos dispositivos de conmutación.

UDP. *User Datagram Protocol:* Protocolo de datagrama de usuario. Protocolo sin conexión de la capa de transporte que pertenece a la familia de protocolos Internet.

V.24. Interfaz de capa física comúnmente empleada en muchos países.

VTP *Virtual Terminal Protocol:* Protocolo de terminal virtual. Aplicación ISO para establecer una conexión de terminal virtual en una red.

WAN *Wide Area Network:* Red de área amplia. Red que ocupa un área geográfica amplia.

BIBLIOGRAFIA

- Local and Metropolitan Area Networks
William Stallings
4ª Edición.
Ed. Macmillan.
- Contenido Practico de Acústica.
José Pérez Miñana.
Ed. Labor.
- Normas de Proyecto de Ingeniería.
"Telecomunicaciones"
Tomo V
Instituto Mexicano del Seguro Social.
- Normas de Proyecto de Ingeniería.
"Instalaciones Electricas"
Tomo III
Instituto Mexicano del Seguro Social.
- TCP/IP en Windows NT Server
José Luis Raya/Cristina Raya
Ed. Rama.
- Remodelación de la Instalación Electrica del Hospital de Gineco-Obstetricia con Medicina Familiar No. 60 Asistido por Computadora.
Facultad de Ingeniería de la UNAM (1992).
- Proyecto de la Instalación Electrica de un Hospital General de Zona 144 Camas.
Facultad de Ingeniería de la UNAM (1996).
- Redes Locales de Computadoras.
"Protocolos de Alto Nivel y Evaluación de Prestaciones"
José Antao Beltran Moura.
Ed. Mc. Graw Hill.
- Diseño de Sistemas de Información. Teoria y Practica.
Burch o Grudnitski.
Megabyte. Noruega Editores.
- Interconexión de Redes: Términos y Acrónimos.
Cisco Systems-
- Redes de Computadores.
Daniel A. Monascé.
Ed. Paraninfo.