

300617



UNIVERSIDAD LA SALLE

ESCUELA DE INGENIERIA
INCORPORADA A LA U.N.A.M.

15
2ej

**“PROYECTO DE INSTALACION DE UN
CONMUTADOR TELEFONICO
DIGITAL”**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA

P R E S E N T A :

JOSE LUDOVICO CUENCA INIESTA

ASESOR DE TESIS: ING. MARIO IBARRA PEREYRA

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

MEXICO, D. F.

1994



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 está 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.



Al Pasante Señor: José Ludovico Cuenca Iniesta

En atención a su solicitud relativa, me es grato transcribir a Ud. a continuación, el tema que aprobado por esta Dirección, propuso como Asesor de Tesis el Ing. Mario Ibarra Pereyra, para que lo desarrolle como tesis en su Examen Profesional de Ingeniero Mecánico Electricista con área principal en Ingeniería Electrónica.

"PROYECTO DE INSTALACION DE UN CONMUTADOR TELEFONICO DIGITAL"

con el siguiente índice:

CAPITULO I	INTRODUCCION
CAPITULO II	LA COMUNICACION
CAPITULO III	COMUNICACIONES EN MEXICO
	CASO PRACTICO:
	INSTALACION DE UN CONMUTADOR DIGITAL CON
	APLICACION DE DISTRIBUCION AUTOMATICA DE LLAMADAS
	CONCLUSIONES
	BIBLIOGRAFIA

Ruego a Ud., tomar debida nota de que en cumplimiento de lo especificado en la Ley de Profesiones, deberá prestar Servicio Social como requisito indispensable para sustentar Examen Profesional, así como de la disposición de la Dirección General de Servicios Escolares, en el sentido de que se imprima en lugar visible de los ejemplares de la tesis, el título del trabajo realizado.

A T E N T A M E N T E

"INDIVISA MANENT"
ESCUELA DE INGENIERIA
México, D.F., a 3 de Febrero de 1994


ING. MARIO IBARRA PEREYRA
ASESOR DE TESIS


ING. EDMUNDO BARRERA MONSIVAIS
D I R E C T O R


UNIVERSIDAD LA SALLE

SEDE ADMINISTRATIVA 47, TEL. 544-92-00 MÉXICO 06140, D. F.

A mis padres : Ludovico,
Ma. Teresa y Ramón.
Gracias a su ejemplo, dedicación,
su cariño y apoyo, base para
cumplir con este objetivo.

A la China : Magos, gracias por todo el apoyo y cariño que me has
brindado durante todos estos años.

A mis Hermanas: Karina, Ixchell, Judith por su apoyo.

A los Abuelos y Lus : Por brindarme siempre palabras de aliento y
su ayuda cuando la necesite.

A Oralia : por su cariño y comprensión.

A la Sra. Lus Pérez : con cariño y respeto por todos estos años
brindandome su apoyo y creyendo en mí.

Pero sobre todo Gracias a Dios.

INDICE

INTRODUCCION	I
CAPITULO I. LA COMUNICACION.	
1.1 Comunicación	1
1.1.2 Elementos de la comunicación	1
1.1.3 Canal de comunicación y capacidad	2
1.1.4 Ruido	2
1.1.5 Sistemas de comunicación	3
1.1.6 Multicanalización	4
1.1.6.1 TDM	4
1.1.6.2 FDM	4
1.2 Comunicación de datos	6
1.2.1 Transmisión de datos	7
1.2.1.1 El sentido de la transmisión	7
1.2.1.2 Número de canales físicos	8
1.2.1.3 Sincronismo	9
1.3 Medios de transmisión de datos	10
1.3.1 Espectro electromagnético	10
1.3.2 Medios de transmisión	10
1.3.2.1 Espacio libre	12
1.3.2.2 Guía de onda	13
1.3.2.3 Cable telefónico	15
1.3.2.4 Cable coaxial	16
1.3.2.5 Fibra óptica	17
1.3.2.6 Estructura física de F.O.	17
1.3.2.7 Tipos de fibra óptica	18
1.3.2.8 Dispersión, atenuación y ancho de banda	20

CAPITULO II. COMUNICACIONES EN MEXICO.

2.1 Red telefónica	22
2.1.1 Principio de conmutación	22
2.1.2 Conmutadores	24
2.1.2.1 Conmutadores públicos	26
2.1.2.2 Conmutadores privados	26
2.1.3 Centrales telefónicas	26
2.1.3.1. Abonado/central	28
2.1.3.2. Central/central	29
2.1.4 Aplicaciones a la transmisión de datos	29
2.1.4.1 Línea conmutada (switched)	29
2.1.4.2 Línea privada (leased)	30
2.1.5 Eficiencia	30
2.1.6 Telecomunicaciones	31
2.1.6.1 Evolución de las telecomunicaciones a nivel mundial	31
2.1.6.2 Telecomunicaciones en México	31
2.2 La red digital de servicios integrados (RDSI)	32
2.2.1 RDSI en México	35
2.3 Red federal de microondas	38
2.4 Estaciones terrenas	39
2.4.1 Tulancingo I	39
2.4.2 Tulancingo II	40
2.4.3 Tulancingo III	41
2.5 Sistema de satélites Morelos	42

**CAPITULO III. CASO PRACTICO.
INSTALACION DE UN CONMUTADOR DIGITAL CON
APLICACION DE DISTRIBUCION AUTOMATICA DE
LLAMADAS.**

3.1	Instalación de un conmutador digital	44
3.1.2	Planeación de la instalación	45
3.1.3	Condiciones del cuarto del conmutador	49
3.1.4	Capacidad del local	50
3.2	Equipo a instalar y resumen técnico	52
3.3	Requisitos para programación (BASE DE DATOS)	54
3.4	Desarrollo de la instalación	56
3.5	Configuración realizada para Quality Sales	59
3.5.1	Justificación de colocación de tarjetas	60
3.5.2	Programación del sistema	61
3.6	Distribución automática de llamadas	64
3.6.1	Reportes del DAL	66
3.6.2	Funciones del supervisor del grupo de DAL	69
3.6.3	Funciones de agente del DAL	70
3.7	Capacitación a usuarios	71
3.8	Después de la instalación	80
	CONCLUSIONES	
	BIBLIOGRAFIA	

INTRODUCCION

La naturaleza de este documento es el de instalar un conmutador telefónico digital para dar servicio de ventas por teléfono utilizando la facilidad de Distribución Automática de Llamadas.

Para ejemplificar lo anterior se tomó la empresa Quality Sales, la cual es una compañía dedicada a la venta de aparatos electrodomésticos por catálogo así como productos relacionados que no se encuentran de venta en el mercado. Quality Sales se encuentra ubicada en el centro de la República Mexicana, en la ciudad de León, Guanajuato. El lugar fue elegido por la falta de explotación que tiene este tipo de ventas en la zona.

El presente trabajo se divide en 3 capítulos. El primero presenta los conceptos básicos utilizados en comunicaciones para la comprensión del proyecto expuesto.

El segundo capítulo hace una semblanza sobre las comunicaciones en México, su evolución y los sistemas utilizados actualmente.

El último capítulo describe las características teóricas, técnicas y operacionales que deben tomarse en cuenta en la instalación, configuración y programación del sistema telefónico digital con distribución automática de llamadas; también se incluye la capacitación a usuarios y acciones a tomar una vez concluida la instalación.

Finalmente se presentan las conclusiones derivadas de la realización de este trabajo.

CAPITULO I LA COMUNICACION

1.1 Comunicación

La comunicación es un proceso mediante el cual, la información es transferida de un ente a otro. Tales entes pueden ser seres humanos, máquinas o almacenes de material impreso tales como archivos o bibliotecas. La transferencia de información puede realizarse de muchas formas:

a) transportando físicamente el material en el que está contenida la información (libros, papeles, cintas, discos, etc.)

b) haciéndola llegar directamente a los sentidos (sonidos e imágenes)

c) por medios eléctricos (alambres, fibras ópticas o el espacio).

Todo lo anterior nos permite hacer una pregunta: ¿Qué es la información?

Desde un punto de vista infinitivo, podemos decir que información es todo mensaje que queremos mandar; que puede ser, audio, video, textos, signos vitales, fenómenos de la naturaleza, o parámetros industriales.

Desde un punto de vista matemático el mensaje debe ser previamente desconocido por el ente receptor, porque de lo contrario para él ya no será información.

Lo anterior también cabe en el campo intuitivo pues por ejemplo; si le damos a un amigo una noticia que él ya conoce, nos puede decir "no me estas dando ninguna información pues eso ya lo sabía yo".

1.1.2 Elementos de la Comunicación

Los elementos mínimos para cualquier proceso de comunicación son:

- *Transmisor* (fuente del mensaje)
- *Mensaje*
- *Medio de comunicación*
- *Receptor*

Para que la comunicación resulte efectiva es necesario que sea reconocida, es decir, el mensaje que enviamos debe tener sentido para el receptor.

Lo anterior implica que transmisor y receptor deben "hablar el mismo idioma" esto es:
El transmisor y el receptor deben usar el mismo código y operar a la misma velocidad.

1.1.3 Canal de Comunicación y Capacidad

Hay dos tipos de canales :

a) canal de información: es el conjunto de frecuencias utilizado por un mensaje.

b) canal de comunicación: es el medio físico por el que circula la señal que lleva al mensaje.

Los canales de comunicación difieren mucho en su capacidad. La transmisión por televisión requiere más de 1000 veces la capacidad del canal del teléfono, que a su vez requiere mas de 10 veces la capacidad de canal del telégrafo. Cada canal de transmisión abarca un rango limitado de frecuencias, la diferencia entre la frecuencia más alta y la más baja en Hertz(1) del canal determina el ancho de banda del mismo (Band Width BW).

Esto resulta particularmente aplicable en la radiodifusión, que requiere límites superior e inferior de frecuencias dentro de un espectro de radio. Por tanto, el rango de frecuencias del canal se determina en parte por la frecuencia de la onda portadora(2). La frecuencia de la onda portadora tiene que ser, por lo menos, el doble que la frecuencia mas alta del mensaje que se está transmitiendo. Si conocemos la anchura de banda del canal que disponemos, podemos determinar las frecuencias máxima y mínima que estamos en condiciones de transmitir.

1.1.4 Ruido

El ruido es una señal aleatoria que no lleva información en el canal de comunicación y que no forma parte del mensaje original.

La estática en la radio es una forma de ruido, así como la inducción generada por el funcionamiento de motores eléctricos, pero no cualquier señal que interfiera con el mensaje que se está enviando se considera como ruido; por ejemplo, cuando se "cruzan las líneas"oímos otras voces que aunque interfieren, no son ruido.

1.1.5 Sistemas de Comunicación

Los hay de dos tipos: en tiempo real y los que no están en tiempo real.

Los sistemas de tiempo real son aquellos en los que se recibe el mensaje en un mínimo de tiempo, tomando en cuenta el canal con el que se trabaja.

La comunicación telefónica se realiza en tiempo real, pues al tiempo que el transmisor habla el receptor escucha. Una grabación en cinta magnética no sería una comunicación en tiempo real.

El teléfono, las transmisiones de televisión y radio en vivo son ejemplos de comunicación en tiempo real.

Sistemas de comunicación que no son en tiempo real: transmisión telegráfica, la lectura del mensaje se realiza horas después de enviado el mensaje, la transmisión de programas de radio y televisión grabados, etc.

El mensaje a transmitir puede ser digital o analógico; el mensaje analógico se caracteriza por contener señales cuyo valor varía en un rango continuo; En un intervalo de tiempo dado, existe un número infinito de formas de onda. En contraste el mensaje digital requiere solo un número finito de valores discretos.

Por otra parte, un mensaje telegráfico en código Morse es un mensaje digital construido con un conjunto de sólo tres símbolos: punto espacio y raya, es por lo tanto, un mensaje binario, que comprende únicamente dos símbolos si consideramos que la raya son dos puntos continuos.

La transmisión digital significa que una corriente de pulsos es enviada en el sentido en que viajan los datos en un circuito dado, si estos pulsos tienen solo 2 valores de voltaje, se les llama BITS (Binary Digit).

Con cualquiera de los dos tipos de transmisión la información transmitida puede ser de tipo analógico o digital.

1.1.6 Multicanalización

Un canal de cierta capacidad puede ser aprovechado para enviar al mismo tiempo varias señales, es decir, que vamos a aprovechar un mismo canal físico para transmitir varios canales de información, a esto le llamamos multicanalización.

Dos técnicas de multicanalización:

1. TDM Time Division Multiplexing ó Multicanalización por división de tiempo.
2. FDM Frequency Division Multiplexing ó Multicanalización de Frecuencias.

1.1.6.1 TDM

La técnica TDM consiste en tomar todo el ancho de banda disponible y asignarlo a cada usuario durante un tiempo corto. Fig.1

Una computadora que atiende a 3 usuarios, le asigna a cada uno un tiempo corto para utilizar el bus de datos.

Con TDM se pueden transmitir señales analógicas digitalizadas o textos.

1.1.6.1 FDM

La técnica FDM consiste en tomar el ancho de banda completo y dividirlo en secciones, cada uno tiene un rango de frecuencias. Fig. 2

A cada canal le damos una sección y estas deben estar separadas por una banda de protección Band Guard(3) para evitar que se mezcle la señal de un canal con la de otro.

Existe una medida de multiplexaje FDM. llamada Razón de Eficiencia Frecuencial:

$$\text{REF} = \frac{\text{BW (utilización del canal)}}{\text{BW Total del canal físico}}$$

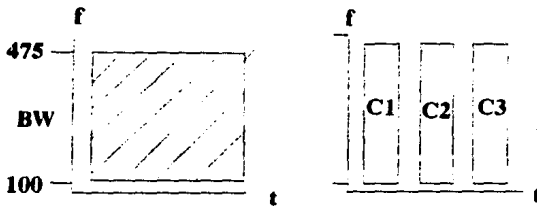


FIG.1 TECNICA TDM

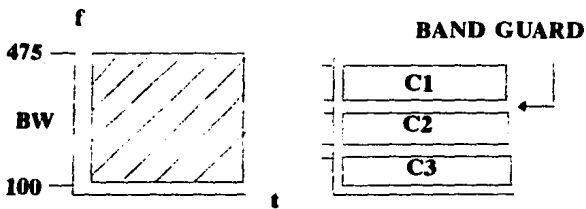


FIG.2 TECNICA FDM

FIG.1 Y 2 TECNICA TDM Y FDM

Si tenemos 4 señales de 75 KHz cada una y el ancho de banda total es 375 tenemos que:

$$\text{REF} = \frac{4(75)}{375} = \frac{300}{375} = 0.8$$

Lo que nos indica que el canal es utilizado en un 80% y el 20% restante se desperdicia, ya que se usa en bandas de guarda.

1.2 Comunicación de Datos

Los sistemas de comunicación analógicos no pueden procesar textos, esto es, caracteres alfanuméricos, a menos que haya un ser humano leyéndolos y transmitiéndolos como voz, y su contraparte en el receptor, escuchando.

Los sistemas de comunicación digitales no pueden procesar señales analógicas a menos que haya un convertidor Analógico-Digital (A/D) previo y su contraparte en el receptor.

En teoría, una señal digital puede tener cualquier número finito de voltajes pero lo usual es que sea una entera de 2, o sea que hay señales de 2, 4, 8, 16,..... 2^n niveles siendo la señal ternaria (3 niveles) la excepción.

En la práctica, se experimentan grandes dificultades al tratar de identificar en el receptor señales de más de 3 niveles debido al ruido por lo que solo es usual la transmisión en binario o ternario.

La comunicación digital para datos es especialmente útil, dado que las computadoras utilizan el conteo digital. Por lo tanto, recurriendo al uso de la comunicación digital para el manejo de datos, las computadoras pueden interconectarse y utilizarse para ayudar en el procesamiento y transmisión de datos.

Todos los sistemas se encuentran sujetos a errores; algunos, no obstante, tienen un nivel de tolerancia más bajo que otros. El encontrar el nivel de tolerancia aceptable es sumamente importante ya que, mientras más alta tenga que ser la calidad del mensaje más redundante tiene que ser el sistema de comunicación de datos.

El ruido ocasiona errores en los mensajes. Para definir con precisión los diversos tipos de errores, dividimos en tres categorías al ruido:

- a) **Ruido de fabricación.** Es el ruido causado por el mal funcionamiento del equipo en cuestión.
- b) **Ruido en la red.** Es el ruido provocado por la interacción de otra señal con la que se esta considerando
- c) **Ruido natural.** Es el ruido ocasionado por fenómenos naturales, tales como emisión térmica, estática, etc.

Los errores ocasionados por cualquiera de estos tres tipos de ruido pueden ser fortuitos o sistemáticos. En el ruido sistemático sabemos en que momento se presentará (es periódico) y podemos diseñar sistemas electrónicos para prevenir el ruido.

El ruido fortuito se presentará de manera aleatoria, no sabemos el momento ni la magnitud del error, lo único que se puede hacer es tomar las medidas para corregir los errores que produce.

1.2.1 Transmisión de Datos

Para transmitir un mensaje es necesario acomodar sus elementos en tal forma que sea posible su recepción con mínima incertidumbre. Para lograr esto existen criterios para escoger el tipo de transmisión que se utilizará y son:

- 1. Sentido de la Transmisión
- 2. Número de canales físicos
- 3. Sincronismo

1.2.1.1 El sentido de la Transmisión

Un sistema de comunicación en el cual no hay intercambio entre el emisor del mensaje y el receptor, es un sistema en un solo sentido (Once-Way) ó Simplex.

Cuando hay intercambio de mensaje entre el emisor y el receptor la comunicación es en ambos sentidos (Two-Ways), esta comunicación puede ser Duplex: Full Duplex o Half Duplex

La Transmisión Full Duplex se realiza en ambas direcciones al mismo tiempo; la Half Duplex es cuando las señales pueden ir en ambas direcciones pero una sola a la vez, este tipo es satisfactorio para transmisiones entre computadoras y

terminales. Un ejemplo de Full Duplex es el teléfono, en el cual el emisor y el receptor pueden hablar al mismo tiempo. Fig. 3.

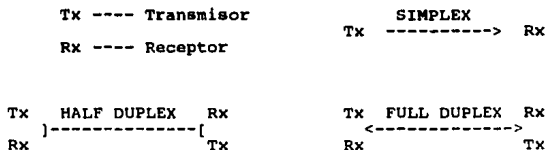


Figura 3. Sentido de la transmisión.

1.2.1.2 Número de canales físicos

La Transmisión se divide en :

a) Serie: en la transmisión de datos en serie, cada bit se envía uno tras otro, lo que nos indica que se transmite por un solo canal, esta forma de transmisión puede ser muy lenta pero es conveniente para distancias grandes para bajar los costos. Fig. 4.

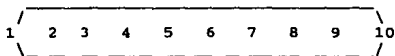


Figura 4. Transmisión en Serie.

b) Paralelo : en la transmisión de datos en paralelo, cada bit tiene su propio canal, por lo que podemos transmitir todo un byte al mismo tiempo. Fig. 5.

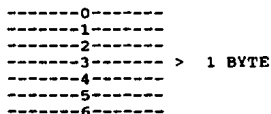


Figura 5. Transmisión en paralelo.

1.2.1.3 Sincronismo

El sincronismo es un concepto muy importante en la transmisión digital. Para su estudio se considera un equipo terminal que emite en serie una secuencia continua de marcas y espacios. Si tomáramos el código Morse los espacios entre puntos y rayas indican la terminación de las letras y las palabras. En una transmisión el dispositivo emisor o transmisor entrega una serie continua de caracteres a la línea, éstos constan de cinco, seis, siete, ocho o nueve elementos (bits) por carácter; el dispositivo receptor empieza su ciclo de impresión cuando lo hace el transmisor y, por lo tanto, se puede esperar una buena copia impresa con pocos, si hay algunos, errores en el extremo receptor.

Obviamente, cuando se generan las señales en una máquina se reciben en otra, la velocidad en la máquina receptora debe ser la misma o muy cercana a la de la máquina transmisora. Cuando el receptor es un dispositivo con movimiento generado por un motor, la estabilidad y precisión de la sincronía dependen de la estabilidad de la rotación del motor que se utiliza.

Se emplea un código de cinco unidades y se muestra la transmisión en secuencia de tres caracteres. El tiempo de recepción empieza cuando se recibe el primer pulso, si hay diferencia en la sincronización del 5% entre el transmisor y el receptor, la primera muestra en el receptor, se separa 5% del centro del pulso que se transmite. Al final del décimo pulso o elemento de señal, el receptor tendrá un error y todos los elementos subsiguientes serán erróneos. Si el error de sincronía entre la máquina transmisora y la receptora es el 2% la acumulación de este error provocará que todos los caracteres que se reciban después del vigésimo quinto bit sea erróneo.

Al empezar la telegrafía impresa se desarrolló la transmisión u operación asíncrona para solucionar el problema de sincronía, en este caso la temporización empieza al comienzo de un carácter y termina, al final, se añaden dos elementos de señal a cada carácter para indicar al dispositivo receptor el comienzo y terminación de éste (sistema start-stop).

1.3 Medios de Transmisión de Datos

1.3.1 Espectro electromagnético

En la figura 1.1 de la página 13 podemos observar como se divide el espectro electromagnético encontrando los tipos de onda que existen y los medios de transmisión conocidos, donde K significa kilo, M significa Mega, G Giga y T Tera.

Existen dos tipos de ondas:

- Electromagnéticas (Hertzianas). Se producen por el movimiento de los electrones.
- Mecánicas. Se producen por la vibración de las moléculas de los cuerpos.

Las ondas mecánicas más comunes son las de sonido que requieren de algún medio de transmisión, que normalmente es el aire. Las electromagnéticas no requieren de aire para transmitirse, no las podemos oír pero la vista las puede percibir, como es la luz visible. Los sistemas de transmisión de datos funcionan exclusivamente con ondas electromagnéticas. La longitud de onda está determinada por la velocidad a la que se propaga la onda y por su frecuencia. Fig. 6

1.3.2 Medios de Transmisión

Los bits de una computadora normalmente son energía eléctrica y tenemos cinco medios de transmitirlos:

1. Cable Telefónico
2. Cable Coaxial
3. Espacio Libre
4. Guía de Onda
5. Fibra Óptica

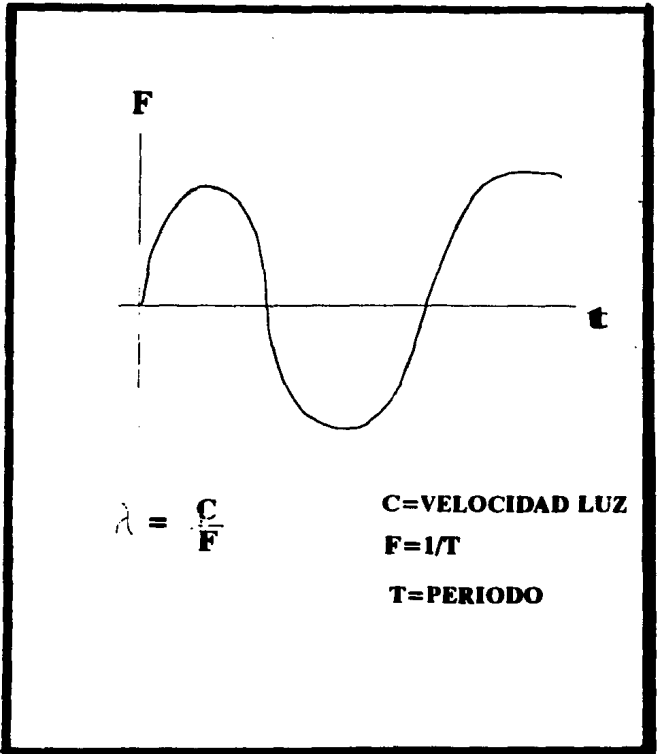


FIG. 6 ONDA ELECTROMAGNETICA

1.3.2.1 Espacio Libre

En el siglo XIX Hertz inventó una técnica para producir las ondas hertzianas, que consiste en una antena (con dos polos, uno atrae al otro) que al conectarla a corriente alterna produce ondas electromagnéticas que van a ser las que se propagan. Las ondas hertzianas al llegar a la ionósfera rebotan y siguen la curvatura de la tierra (a bajas frecuencias y las antenas captan estas ondas.

Existen dos tipos de antenas:

- Omnidireccionales, hacia todos los lados como las de televisión.
- Directivas, hacia un solo lugar como las parabólicas.

Las ondas Hertzianas son utilizadas para la radio, la televisión, satélites. Al hacer la transmisión a onda hertziana hay pérdida de energía, la señal que se recibe llega debilitada debido a la distancia que tiene que recorrer, por lo tanto, es necesario usar amplificadores.

Mientras más alta es la frecuencia de las ondas hertzianas más se parece a la luz visible. El ancho de banda es limitado, pero existen organismos dedicados a dictar normas para que no se interfieran las comunicaciones como el ITU (International Telecommunication Union) Unión Internacional de Telecomunicaciones.

Ventajas del medio de transmisión:

- Económico porque cubre grandes distancias y hay gran difusión.
- El ancho de banda tiende a infinito.
- No requiere instalación (en cuanto al medio)
- No necesita conectores especiales (únicamente en las estaciones receptoras).

Desventajas del medio de transmisión:

- Existe mucha interferencia
- Requiere costosos equipos de transmisión (Satélites)

- Menor seguridad de transmisión
- Existe un solo espacio libre, las estaciones de onda corta tienen designada una frecuencia que nadie más puede utilizar en el mundo.
- En altas frecuencias las ondas hertzianas no siguen la curvatura de la tierra (500 MHz). Lo que hace necesaria la utilización de satélites.

1.3.2.2 Guía de Onda

Es un tubo metálico dentro del cual viajan confinadas las ondas electromagnéticas; es usada en muy altas frecuencias, generalmente arriba de 1 Ghz. puede tener cualquier forma en sus sección transversal pero se prefiere la rectangular aunque a veces se usa la elíptica y la circular. Puede curvarse sin problema y también puede cambiar de dimensiones. Para conectarla a cable coaxial, se usan pequeñas antenas en el punto de unión.

Ejemplo de una guía de onda: Fig. 7.

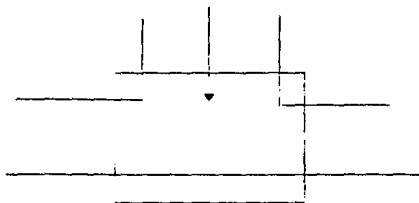
Ventajas :

- Tienen una alta resistencia al ruido
- Gran ancho de banda de 1 a 10 GHz.
- Baja atenuación.
- Tiene una gran capacidad de canales de voz.

Desventajas:

- La instalación es muy costosa y complicada.
- Requiere de conectores especiales.

MICROONDAS



**CONVERTIDOR DE
POLARIDAD .**

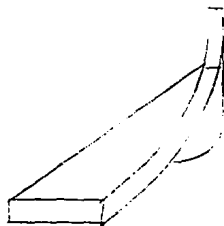


FIG.7 GUIA DE ONDA

1.3.2.3 Cable Telefónico

Existen dos tipos de par telefónico:

1.- Abierto: fue el primero que se usó para los enlaces telefónicos y había una separación de 20cm entre hilo e hilo y estaba montado en postes.

Ventajas:

- Permite el multiplexaje por división de frecuencias

Cuando no existían los amplificadores, el teléfono se escuchaba gracias al uso de estos cables. El ancho de banda real de la voz humana es de 3,900 Hz, la CCITT (Consejo Consultivo Internacional de Telefonía y Telegrafía) estandarizo que fuera de 3KHz VCH (Voice Chanel).

Desventajas:

- Ancho de banda muy reducido (1 KHz).
- La humedad y el calor aumentan la atenuación.
- Desperdicio de espacio.

2.- Par telefónico común

Son hilos individuales, delgados y agrupados en paquete de muchos pares.

Ventajas:

- Flexible
- Económico
- Gran empaquetamiento.

Desventajas:

- Mayor impedancia, aumenta la atenuación por lo que requiere repetidores, que aumentan su costo.
- El ancho de banda es relativamente bajo.
- Aumento del efecto Cross-Talk diafonía o sea que se inducen otras voces.

1.3.2.4 Cable Coaxial

El cable coaxial consiste en una malla de alambre, generalmente conectada a tierra, la cual envuelve una serie de discos aislante plástico el cual sostiene en su centro un conductor interno de cobre, en este caso se dice que el coaxial es rígido pues si se dobla demasiado el conductor puede llegar a romperse, el coaxial flexible tiene una construcción similar, pero el plástico aislante es un tubo que lleva en su centro el conductor y permite mayor maniobrabilidad, en los dos tipos la malla, el aislante y el conductor son envueltos por un plástico protector.

- * Plástico protector
- * Conductor exterior
- * Aislante
- * Conductor interior

Existen varios tipos de cables coaxiales, para ser utilizados en diferentes aplicaciones. Hay una proporción entre el radio del conductor interno y externo (ideal) para que tenga la impedancia característica de 75 Ohms o alguna otra comercial.

Ventajas

- Baja impedancia comparado con el par telefónico común (75 Ohms.)
- Alta velocidad de propagación.
- Muy resistente al ruido (electromagnético)
- No hay cross-talk
- Es flexible
- Tiene un gran ancho de banda. Frecuencias normales de un cable coaxial comercial 1 a 10 MHz.

Desventajas:

- Costo (depende de las distancias que se trabaje)
- Requiere de conectores especiales.

1.3.2.5 Fibra Óptica.

En la actualidad la luz es uno de los más eficientes métodos de comunicación a través de las fibras ópticas. La Luz puede viajar a través de varios materiales, como ejemplo tenemos los dos siguientes:

Los anuncios luminosos de cines y teatros, estos hacen en acrílico a los que se les "inyecta" luz la cual escapa por los puntos en donde están las letras en relieve.

Las fibras ópticas están construidas de manera tal que la luz viaja dentro de ellas a través de muchos kilómetros con la mínima atenuación y sin salirse de las mismas. Por ello, nos referimos a las fibras ópticas (F.O.) como GUIAS DE ONDA OPTICAS.

1.3.2.6 Estructura Física de una Fibra Óptica.

Una F.O. es una estructura larga generalmente cilíndrica, que consiste de tres regiones coaxiales:

- a) El núcleo (core) que es la sección central y principal, donde viajan los rayos de luz.
- b) El revestimiento (cladding), que es una capa que rodea al núcleo y funciona como reflector que atrapa los rayos en el núcleo.
- c) La envoltura (coating), que es un material protector adherido sobre el revestimiento para preservar la fuerza de la fibra y evitar pérdidas, al proporcionar una protección contra daños mecánicos (rayaduras, raspaduras, desgastes, etc.), contra la humedad y ambientes que puedan debilitar a la fibra. Las envolturas están hechas de diferentes tipos de plásticos.

Núcleo y revestimiento forman una sola unidad, siendo ambos de un vidrio de muy alta pureza, con diferencias en su composición controladas por computadora durante el proceso de fabricación.

1.3.2.7 Tipos

Las dimensiones de las F.O. son de micras, es decir, milésimas de milímetro. El revestimiento ha sido prácticamente estandarizado a 125 micras de diámetro. En cambio el núcleo tiene típicamente dos diámetros 50 y 9 micras, éstas dimensiones son comparables con las longitudes de onda utilizadas, debido a que $1,000 \text{ nm} = 1 \text{ micra}$ (abreviaremos micra como um).

De lo anterior, se distinguen dos tipos de fibras ópticas, las multimodo (MM) o de núcleo grande y las unimodo (UM) o de núcleo pequeño, cada una opera en diferentes longitudes de onda.

F.O.	Dimensiones(UM)	Longitudes de Onda (nm)
MM	50/125	858,1300
UM	9/125	1300,1500

En las F.O. multimodo se encuentran varios rayos de luz que viajan en el núcleo por reflexiones sucesivas en la frontera con el revestimiento. A fin de utilizar todos los rayos eficientemente, el índice de refracción del núcleo se ha diseñado en forma gradual y tiene un valor mayor con respecto al índice de refracción del revestimiento. En las F.O. unimodo se encuentra un solo rayo de luz que viaja en el núcleo, esto es debido a que el núcleo es más delgado. Fig. 8.

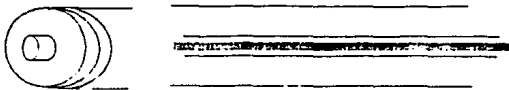
1.3.2.8 Dispersión, Atenuación y Ancho de Banda

Dispersión

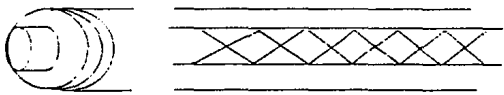
Las formas de dispersión en F.O. son los causantes de las limitaciones de ancho de banda en estos sistemas. La dispersión se entiende básicamente como un ensanchamiento temporal del pulso óptico a lo largo de su viaje por la fibra.

La dispersión en F.O. ocasiona que un rayo dirigido de luz se disperse en una infinidad de rayos algunos de los cuales no son guiados por la fibra perdiéndose por lo tanto a lo largo de la trayectoria. Existen tres formas de dispersión en F.O.

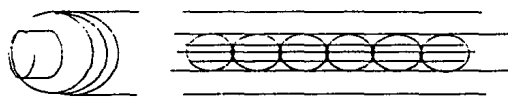
1. Dispersión Intermodal
2. Dispersión del material
3. Dispersión de Guía de Onda



FIBRA OPTICA UNIMODO



F.O. MULTIMODO DE INDICE ESCALONADO



F.O. DE INDICE GRADUAL

FIG 8. TIPOS DE FIBRA OPTICA

Es el efecto conjunto de estos tres fenómenos lo que determinará finalmente el ancho de banda de la fibra.

Dispersión Intermodal

Depende del número de modos (ondas que se propagan por ángulos de propagación discretos específicos) que viajan en la fibra y de la diferencia de velocidad entre el más rápido y el más lento.

Dispersión del Material

El hecho de que el vidrio es un material dispersivo, es decir, que cambie su índice de refracción efectivo en función de la longitud de onda hace que los análisis electromagnéticos tomen en cuenta este efecto. El resultado es que campos de diferente longitud de onda tendrán diferente velocidad de propagación en el material y esto es una nueva causa de dispersión.

Dispersión de Guía de Onda

Si cambia la longitud de onda de propagación los ángulos permitidos cambian también, es decir, cada modo toma una velocidad ligeramente distinta.

Ancho de Banda

Las F.O. protegidas convenientemente en un cable, se pueden instalar en longitudes de varios kilómetros, por lo que el ancho de banda es teórico y se calcula, dividiendo el ancho de banda especificado, por ejemplo 300 MHz-Km entre la longitud instalada. Con las F.O. multimodo se alcanza hasta 10 Km, resultando en 30 MHz de ancho de banda. Con las fibras unimodo se pueden alcanzar fácilmente de 30 Km y se han logrado enlaces de poco más de 100 Km con anchos de banda de 4GHz, esto se traduce en una muy alta capacidad de transmisión de información, equivalente a más de 60,000 canales telefónicos.

Atenuación

Quando una señal viaja de un punto a otro, siendo el medio de transmisión un cable, un alambre, el aire o una F.O., se presentan pérdidas, con lo que se atenúa la señal.

La atenuación en F.O. ha sido siempre un impedimento principal en su uso. Aun hoy en día desde el punto de vista económico representa uno de los mayores retos.

Se sabe que las F.O. pueden instalarse en longitudes de varios kilómetros sin necesidad de emplear repetidores intermedios, lo cual no sucede en un cable coaxial. Esto se debe a que el nivel de pérdidas de la señal, que en los cables coaxiales es del orden de 61 dB/Km (en 100 Mhz), en las F.O. multimodo dicha atenuación se reduce aproximadamente 20 veces o menos, para una longitud de onda de 850 nm.

Comparación de un cable coaxial con F.O. multimodo y unimodo, a diferentes longitudes de onda:

Cable	Atenuación (dB/Km)	Longitudes de Onda(nm)
Coaxial	61	(100 MHz)
F.O. MM	2.4 a 3.2	850
	1.0 a 1.5	1,300
F.O. UM	Menor a 0.5	1,300
	Menor a 0.25	1,550

El Laser

Laser en inglés Light Amplification By Stimulated Emission of Radiation (amplificador de luz mediante emisión estimulada de radiación). Un laser es una fuente que emite un rayo de energía electromagnética monocromático y coherente.

Monocromático significa que su longitud de onda es casi constante, con variaciones de pocas micras. Cabe aclarar que ninguna fuente de señal fabricada por el ser humano es de frecuencia absolutamente constante.

Coherente significa que todos los puntos del emisor producen luz en fase, con lo que se obtiene una alta concentración de energía.

CAPITULO 2 COMUNICACIONES EN MEXICO

2.1 Red telefónica

En el principio de la telefonía debía existir una línea hacia cada aparato con el que quisiéramos comunicarnos. Cuando aparecen las centrales telefónicas, estas se encargaron de lograr la conexión entre dos abonados, con lo que solo era necesario conectarse a la central.

Las líneas telefónicas iban directamente de la casa del suscriptor a la central en completo desorden, en la actualidad se agrupan en redes perfectamente ordenadas, formadas de cables que a su vez se conectan con otros de mayor capacidad hasta llegar a las centrales. En ciudades grandes, existen diversas centrales telefónicas, que dan servicio a zonas delimitadas. Esta zonas a su vez se dividen en varios distritos separando la red en conexiones largas y cortas. En los distritos se colocan cajas de distribución denominadas terminales o cajas secundarias, que es el lugar de donde salen las líneas de abonados.

Cuando el abonado cuenta con una sola línea el par se remata directamente en una roseta que será la conexión al aparato telefónico, pero si el abonado cuenta con un número mayor de líneas se rematan estos en regletas o plintos dentro de un registro particular del abonado.

2.1.1 Principio de Conmutación

En un sistema telefónico los elementos fundamentales son:

- Abonado (teléfono por el que se paga un abono)
- Conmutador formado por:
 - * Circuitos locales y
 - * Circuitos de Intercomunicación
- Red de cableado telefónico

La entrada puede ser la línea del abonado que llama, y la salida, la línea del abonado al que se llama. La aplicación de la conmutación es la concentración del tráfico, reduciéndose de esta manera los costos de los medios de transmisión. Fig. 9.

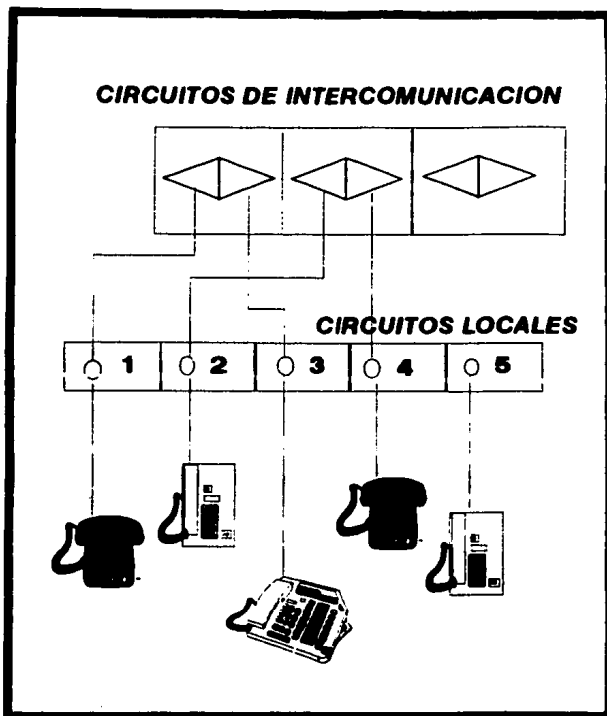


FIG.9 PRINCIPIO DE CONMUTACION

2.1.2 COMPUTADORES.

- Públicos. Es propiamente la central pública. Da servicio a un gran número de abonados. Cuenta con no mas de 10,000 líneas.
Fig.10
 - * LOCAL
 - * TRANSITO
 - Tránsito
 - Tandem
 - Primaria
 - Seccional
 - Regional

- Privados. Pertenece a una empresa que lo usa para comunicar a sus empleados entre sí y con la red pública.
 - * PBX (Private Branches Exchange)
 - * PABX (Private Automatic Branches Exchange)

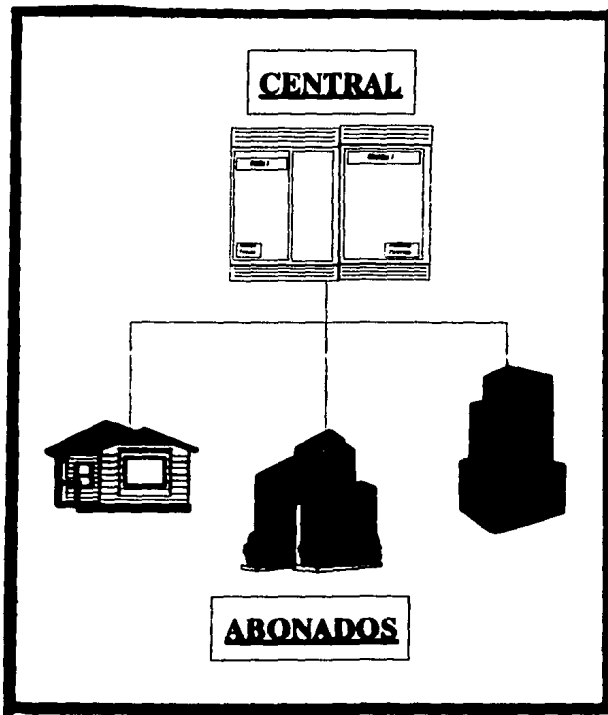


FIG.10 CENTRAL LOCAL

2.1.2.1 Conmutadores Públicos

- Central Local: es a la que se conectan los abonados. Fig. 11
- Central de Tránsito: hace la conexión exclusivamente de centrales locales. Fig. 12.
- Central Primaria : conecta a centrales de Tránsito.
- Central Tandem: ayuda a las centrales de tránsito cuando hay una gran carga de llamadas conectando centrales locales.
- La Central Seccional: conecta Centrales Primarias, y la
- Central Regional: conecta Centrales Seccionales.

2.1.2.2 Conmutadores Privados.

Abonados, como son las compañías, necesitan conectar con un número significativo de extensiones a unas cuantas líneas telefónicas. Estas conexiones pueden ser manuales mediante una operadora que hace la conexión o de forma automática donde el usuario hace la llamada directamente. Así tenemos:

- Cambio de Ramificación en forma Manual (PMBX) Private Manual Branch Exchange. El acceso a la red telefónica se hace mediante la intervención de una operadora, este tipo puede ser con batería local o una batería central (la fuente de energía eléctrica no está con el abonado).

- Cambio de Ramificación en forma Automática (PABX) Private Automatic Branch Exchange. El acceso a la red telefónica se hace en forma automática sin la intervención de una operadora, éste puede ser electromecánico (tiene relevadores.) o electrónicos (analógicos o digitales).

2.1.3 Centrales Telefónicas

La Central Telefónica es el lugar de conmutación que se encarga de llevar el control de la red telefónica en una cierta área.

a) Cada teléfono está conectado por un circuito local, la distancia entre el abonado y la central local varía entre 1 y 10 Kilómetros.

Este tipo de circuitos son los que hacen difícil la modernización de la red telefónica, porque la conexión entre abonados y central se realizó de manera desorganizada y sin planeación alguna.

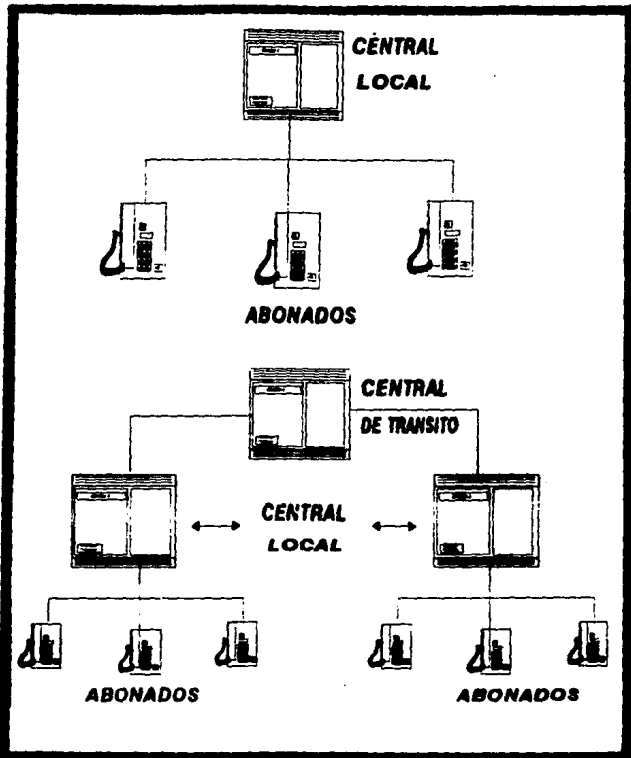


FIG.12 Y 13 CENTRAL LOCAL Y CENTRAL DE TRANSITO

b) Los dos abonados no pertenecen a la misma central local pero sí a la misma central de tránsito. Hay un grupo de cables para poder comunicarse de una central a otra pero hay varias llamadas a la vez.

c) Los dos abonados no pertenecen a la misma central local ni a la misma central de tránsito.

Existe un sistema de señales para indicar qué es lo que se quiere hacer (un control) igual para las centrales locales, éste sistema se divide en áreas.

Estas áreas de señalización son de dos tipos:

- Abonado/Central y
- Central/Central.

2.1.3.1 Abonado/Central

Existen varias señales que manda la central al abonado:

1. Tono de invitación a marcar.
2. Tono de llamado
3. Tono de ocupado
4. Corriente de llamada (donde requiere mayor voltaje)
5. Señales de marcaje:
 - Pulsos (teléfonos de disco generalmente)
Teléfonos Analógicos.
 - Tonos (teléfonos de teclas que generan un par de frecuencias. Existen para ello un estándar de la CCITT, el menor número de frecuencias posibles lo hace más rápido, se usan dos frecuencias debido a que la voz humana podría emitir una frecuencia igual y entonces se tendría problemas.

2.1.3.3 Central/Central

Las señales siempre son tonos, hay dos tipos:

1. Línea disponible

2. Multifrecuenciales: se transmiten parejas de frecuencias. A través de un estándar se mandan las señales de control y los números. Hay dos estándares; el de Bell y el del CCITT. Un ejemplo 1300 y a 1600 Hz es lada internacional.

2.1.4 Aplicaciones a la Transmisión de Datos

Las líneas telefónicas cuando son usadas para la transmisión de datos son de dos tipos:

- Conmutadas. Son las que llegan hasta la casa de un abonado, puede conectarse a cualquier otra línea.
- Privadas. Es una sola línea, sólo conecta a dos puntos fijos, no es necesario hacer la marcación.

2.1.4.1 Línea Conmutada (Switched)

Ventajas y Desventajas:

- Fácil obtención, respecto a la línea privada.
- Baja calidad que se traduce en baja velocidad de transmisión 1200bps/2400bps.
- Diferente ruta en cada enlace implica diferente calidad en la línea.
- Económica implica que si transmito pocos datos a intervalos grandes de tiempo la tarifa está en función del tiempo y la distancia.
- Transmisión asíncrona
- Es para bajos volúmenes de datos
- Dos hilos, este tipo de línea es ideal para transmitir en Half Duplex (puede hacerse full duplex dividiendo, pero se reduce la velocidad de transmisión a la mitad).

2.1.4.2 Línea Privada (Leased)

Ventajas y Desventajas:

- Difícil de conseguir debido a que normalmente son compañías.
- Regular calidad en México, permite transmitir a velocidades más altas, máximo 9600bps.
- La ruta es constante lo que implica una calidad uniforme
- Económico, transmitiendo muchos datos gran parte de tiempo, se tarifa en función de la distancia.
- Transmisión Full Duplex pues es de 4 hilos
- Transmisión normalmente en forma síncrona
- Maneja grandes volúmenes de datos.

2.1.5 Eficiencia

La eficiencia para la Compañía telefónica es el trabajar al máximo de la capacidad del equipo. La eficiencia para el abonado es que existan líneas disponibles. Lo ideal sería que se trabajara en un 50% para central y abonados. La situación en México esta en un 30% para el abonado y un 70% para la compañía de teléfonos(TEL-MEX - Teléfonos de México).

2.1.6 Telecomunicaciones

2.1.6.1 Evolución de las Telecomunicaciones a Nivel Mundial

La transmisión de datos se inicia en la década de los 60's por medio de modems usando red telefónica conmutada.

Surgen los enlaces dedicados de tipo analógico para transmisión de datos por medios no conmutados mediante líneas y circuitos privados que se van extendiendo entre ciudades y países.

Como consecuencia se crea la necesidad de transmisión por medios digitales y se inicia por este medio la prestación de servicios de transmisión datos de terminal a terminal, permitiendo que el usuario contrate circuitos dedicados de diferentes anchos de banda, evitando así la conversión de señales digitales en señales analógicas o viceversa.

Dada la baja utilización de circuitos dedicados se desarrollaron redes separadas de transmisión de datos por medio de la técnica de conmutación de paquetes que abaratan sustancialmente el costo relativo de este servicio a usuarios que no tienen suficiente volumen para ocupar plenamente circuitos dedicados. La conmutación de paquetes divide el mensaje en partes conocidas como "paquetes", denominados mensajes cortos y pequeños cada uno con "identificador".

Principalmente en Estados Unidos, surgen aplicaciones en computadoras conectadas con redes de área local (LAN) para el manejo de datos en grandes empresas.

2.1.6.2 Telecomunicaciones en México

En la actualidad se desarrollan planes muy ambiciosos, que se basan en el suministro de facilidades de telecomunicaciones. A este respecto Teléfonos de México programó instalar 1'250,000 líneas telefónicas entre 1987 y 1989, que era un incremento del 31% en tres años comparado con lo que tenía en 1986. Este crecimiento se basa en el uso de centrales digitales que a mediano plazo al continuar con este plan permitirá que para el año 2000 se tengan de 35 a 40 Millones de teléfonos, 5 veces más de los que hay en operación.

También se cuenta con nuevos servicios como son:

- Servicio 800, a través del cual los usuarios podrán realizar llamadas con cargo revertido.
- Servicio de Facsimile, mediante el cual los usuarios pueden transmitir copias de material impreso a través de una línea telefónica.
- Servicios de Centrales Digitales.
- Teléfonos Públicos con LADA, los cuales incorporan microprocesadores de alta integración para las funciones de tasación.
- Servicios de Telefonía Móvil Celular. Con ésta tecnología se aumentará considerablemente la capacidad del servicio de radio-telefonía móvil.

-Servicio de Transmisión de Datos. Existe actualmente la oportunidad para que TELMEX participe en el mercado de datos, tanto en la modalidad de líneas privadas, como a través del servicio público a base de conmutación de paquetes aprovechando la infraestructura de la red telefónica y facilitando de esta forma la comercialización. Actualmente TELMEX proporciona 100% de la infraestructura de interconexión de líneas privadas a nivel local y el 80% de circuitos privados de Larga Distancia.

2.2 La Red Digital de Servicios Integrados (RDSI)

Consiste básicamente en ofrecer al usuario conectividad digital de terminal a terminal a través de un enlace denominado básico, de dos canales de 64Kbits y un canal de 16Kbits o múltiplos de este enlace básico. Esta conexión básica de RDSI permite las siguientes facilidades al usuario:

- El poder optimizar el uso de una multiplicidad de redes separadas como son teléfono, telex y datos, y utilizar una sola red para sus comunicaciones.

- Contar con aparatos ejecutivos, información del número al que marca, llamadas en espera, recordatorio automático, remarcado, información del costo de la llamada, optimización en enrutamientos, control de costos por extensión y facilidades de PBX sofisticado.

- Utilización de terminales especiales que conjuntan, entre otras aplicaciones, las funciones de una computadora personal con un teléfono y facsimile. Fig 13.

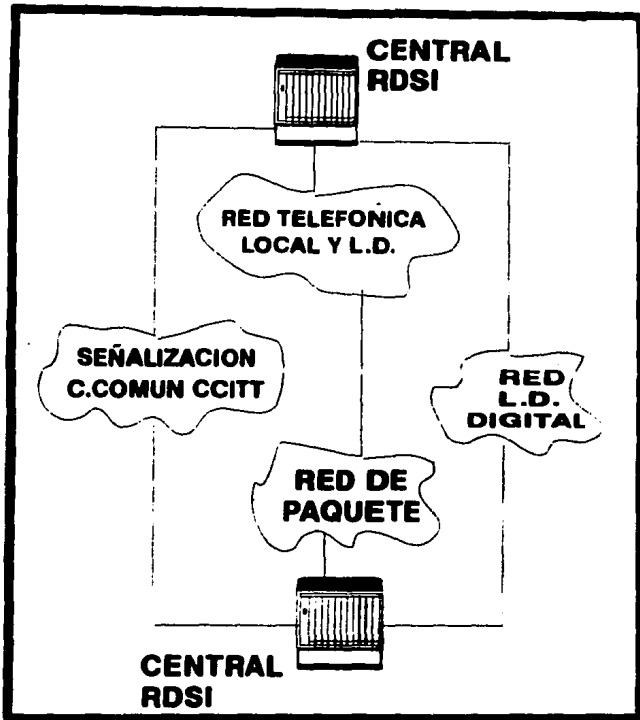


FIG. 13 RED DIGITAL

La RDSI se soporta bajo cinco principios:

1. Unificar las redes, sistemas y equipos terminales dentro de un ambiente de múltiples productos a fin de que todos ellos sean compatibles y se facilite el acceso a la información que el usuario requiera, es decir, tener una red abierta a una posibilidad universal de conexión (interface estandarizado abierto).

2. El usuario define, monitorea y modifica, en tiempo real, los servicios que utiliza, proporcionando una mayor flexibilidad y control en el manejo de los recursos de comunicación (administración integrada de red).

3. Utiliza la inteligencia de la red o equipos terminales, por medio de un trabajo coordinado con una capacidad que no es posible en otra forma (Inteligencia Distribuida).

4. Conjunto limitado de interfaces consistentes, lógicas y eficientes para acceder los múltiples servicios, funciones y aplicaciones de control de red, desarrollados por el CCITT y algunos por razones comerciales (Interfaces Unicos de Usuarios).

5. El abonado podrá disponer de una terminal de cualquier aplicación que desé en la red (Conectividad Universal, para integrar voz, datos e imagen a la telefonía actual).

La arquitectura de red proporciona las siguientes capacidades:

a) Incrementa la eficiencia de la red al brindar múltiples informaciones en forma simultánea, como son telefonía, telex, datos y correo electrónico, integrando una economía de escalas ya que los diversos servicios compartirán una red única optimizando así los recursos de la misma.

b) Unificar el suministro de equipos estandarizados eliminando problemas de compatibilidad entre marcas.

c) Integrar datos, voz, texto e imagen en una sola red.

d) En lo que respecta a operación, mantenimiento, alta y baja de facilidades tanto para el prestador de servicio como para el abonado, es mejorada la administración de red.

e) Alta velocidad en el manejo de información.

f) Facilidades adicionales, como es identificación del abonado que llama, tiempo de llamada, cantidad de llamadas por unidad de tiempo. Fig. 14.

2.2.1 RDSI en México

Telmex ha tomado acciones específicas como son:

- La digitalización de la red, que actualmente es del 10% de líneas telefónicas y se planea el 75 % para el año 2000.

- La señalización por canal común CCITT No. 7

- Con la introducción de fibra óptica en el campo de la transmisión, se tiene instalado ya 240 Km de cable que sustentan la desconcentración de la red de LD de México.

Evolución de RDSI en México:

Etapa 1 1987-1988.

Estudios en laboratorio, objetivo: evaluar y experimentar la tecnología antes de su comercialización con las siguientes actividades:

- * Participación de dos o tres usuarios de la Cd. de México para iniciar el servicio RDSI, quienes tendrán facilidades equivalentes a una red privada digital de voz y datos en la ciudad.

- * Compra de una central digital y facilidades RDSI con alrededor de 200 líneas.

- * Se modificaron algunos aspectos regulatorios para comercialización de servicio de datos por conmutación de circuitos y de paquetes.

- * Estudios detallados de mercado mexicano respecto a RDSI para cuantificar su potencial y tamaño.

Etapa 2 1989-1990

Realización de una prueba piloto de servicios RDSI en la siguiente forma:

- * Aumento de la cobertura del servicio RDSI ofreciéndolo a abonados de Guadalajara y Monterrey y ampliando a abonados del Distrito Federal.

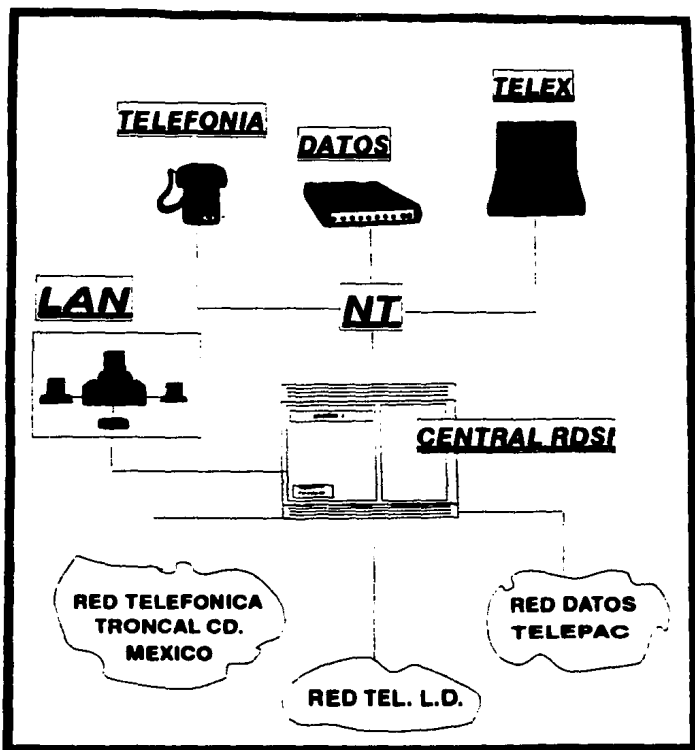


FIG.14 RED DIGITAL GENERAL

* Instalación de centrales digitales en Monterrey y Guadalajara que junto con la de la Cd. de México operaron en forma superpuesta, es decir, interconectadas y con enlace a redes públicas de voz y datos.

* Conectividad Digital entre estas tres centrales donde se estudiaron las siguientes opciones:

- Mediante adecuación de los radios de microondas de la red actual para transmitir señales digitales utilizando dispositivos convertidores de señales digitales a analógicas y viceversa, denominados trasmultiplexores.

- Uso de enlace digital a través del Sistema de Satélites Morelos.

- Uso de Fibras Ópticas entre las tres ciudades involucradas. Se estima para este proyecto una inversión aproximada de 300 millones de dólares con la que se tendría una red de 1570 Km de cable.

- Se introducirá Señalización por canal común del tipo CCITT No. 7 entre las tres centrales, lo cual optimiza el intercambio de información para los servicios RDSI.

- Se establecerán enlaces dedicados entre las tres ciudades para el manejo de la información de los servicios que utilizarán conmutación por paquetes.

Con resultados positivos de ésta prueba piloto se estaría ya en la posibilidad de ampliar la cobertura de la RDSI.

Etapa 3 1991-1992

En este período se planea iniciar en forma comercial el suministro de servicios de RDSI en las 15 poblaciones más importantes de la República Mexicana, para lo cual se desarrollarán las actividades siguientes:

- Para finales de 1992 se pronostica contar con 25,000 líneas RDSI instaladas en las principales ciudades del país.

- También se espera una infraestructura ampliamente digitalizada en toda la planta de TELMEX, contando con un 35% de líneas en servicio digitalizadas.

- Habrá una gran demanda de terminales integradas para manejar los servicios de RDSI, lo que representará una oportunidad para los fabricantes nacionales.

- La red digital entre estas 15 poblaciones podrá ser a base de transmultiplexores o por el Satélite Morelos. Sin embargo, se cree mas viable, la posibilidad de ampliar la infraestructura de Fibras Opticas propuestas en la etapa 2 en 1385 Km de cable para hacer un total de 2955 Km.

- Se ofrecerán coberturas más amplias de la red de paquetes al incorporar esta facilidad en las centrales RDSI y operando en conjunto con la red TELEPAC (red de transmisión de datos) de la SCT.

Dado el avance de la tecnología y la experiencia en su manejo por parte de TELMEX se podrá integrar la red superpuesta con la red anterior. Fig. 16.

2.3 Red Federal de Microondas

Los proyectos, cuando se construyó la Red Federal de Microondas, se orientan básicamente a explotarla en la conducción de señales de teleaudición y video, la utilización inicial de los enlaces dedicados a telefonía fue relativamente baja, pero para 1972 se inicio un proceso de demanda acelerada que, para 1974, aún cuando ya se instalaban algunos enlaces con capacidad de 2700 canales telefónicos, terminó por saturar la capacidad instalada para este fin.

La demanda para canalizar por microondas servicios como telegrafía multicanal, telex, facsimile, telefotografía, transmisión de datos, etc. fué mayor, especialmente por lo que se refiere a la televisión y a la telefonía multicanal, está última con gran variedad de usos, dado que casi todas las señales susceptibles de convertirse en audibles pueden conducirse por este sistema.

Se presenta entonces un proyecto con tres opciones: aumentar el equipo instalado, reemplazar con equipo nuevo de mayor capacidad las instalaciones de los puntos de mayor tráfico, o utilizar la moderna técnica de comunicaciones espaciales.

La decisión que se tomó fué una combinación de estas opciones. Si fuera necesario, reacondicionar y ampliar la red de microondas para destinarla casi exclusivamente a la telefonía, esto es, liberarla de la conducción de señales de televisión y esa capacidad dedicarla para satisfacer la demanda telefónica, las señales de televisión se canalizarían vía satélite.

Ante la saturación de los canales telefónicos de larga distancia de la red de microondas, la Dirección General de Telecomunicaciones se ha comprometido a habilitar gradualmente los sistemas que originalmente fueron proyectados para la conducción de señales de televisión, a fin de que por estos se transmitan señales de telefonía multicanal.

La red de microondas enlaza las principales poblaciones del país y proporciona servicios tanto a particulares como al Estado. Teléfonos de México, Petróleos Mexicanos y Ferrocarriles Nacionales usuarios con mayor cantidad de frecuencias utilizadas.

2.4 Estaciones Terrenas

2.4 Tulancingo I (1969)

Al inicio de la década de los años sesenta, cuando se consolidaba la experiencia de la comunicación espacial, se necesitaban en el país nuevos cauces para el desahogo de su comunicación al exterior, las vías internacionales en uso (cable submarino, radiocomunicación, etc.), resultaban insuficientes ante la demanda que se incrementaba por el crecimiento demográfico y el natural de las actividades comerciales, industriales y financieras, características en aquellos años.

Estas circunstancias hacen que, las autoridades de la S.C.T, decidieran la incorporación de México a la International Telecommunication Satellite Organization, INTELSAT, y se acuerda la adquisición de una estación terrena que sería el medio para establecer la comunicación espacial.

La estación, denominada oficialmente Tulancingo I (TU-I) fue ubicada en el Valle de Tulancingo, Estado de Hidalgo, tomando en consideración el área de radación del satélite, las propiedades ambientales y orográficas de aquella zona y su cercanía con la ciudad de México.

La estación Tulancingo I cuenta con una parábola de 32 metros de diámetro, que garantiza su funcionamiento a bajos ángulos de operación con equipos de radioenlace terrestre de microondas, equipo común de tierra y sistema de energía propia, para casos de interrupciones.

2.4.2 Tulancingo II (TU-II Junio 1980)

El natural crecimiento demográfico, el desarrollo del telex, la introducción de otros servicios, la demanda de servicios para empresas, industrias, comercio y paraestatales, se multiplica, al grado que en 1974 se podía pronosticar la saturación de los sistemas de microondas y el de comunicación espacial.

Desde 1969 la Estación TU-I había sustituido parcialmente los sistemas radioeléctricos, usados para la comunicación con algunos países, para establecer un servicio directo y confiable sobre todo entre México, Sudamérica y Europa. Como tales servicios se prestaban a través de una sola estación (TU-I), ésta operaba las 24 horas del día y para esas fechas, ya se observaban deficiencias que creaban la necesidad de un apoyo a los servicios establecidos.

Por otro lado había que crear nuevos enlaces con otros países que no operaban con la TU-I, así como diversificar los enlaces establecidos para resolver los problemas operativos y de capacidad.

Las soluciones posibles serían:

1. Instalación de un cable submarino que conectara la Red Mundial del Atlántico ya fuera en el Caribe o cualquier otro punto estratégico.

2. Utilización de sistemas radiotransmisores, los cuales permiten la comunicación ionosférica.

3. Utilización de los medios de comunicación con que contaban los países vecinos.

4. Instalación de una 2a. estación terrena para comunicaciones por satélite.

Al considerar cada una de estas posibles soluciones se concluyó la instalación de un cable submarino que permitiera a México conectarse a la Red Mundial del Atlántico requería el pago inmediato de un elevado costo, aún cuando su vida útil es superior a la de una instalación vía satélite. La desventaja básica del cable submarino es su limitación de extremo, es decir, normalmente los servicios se envían a una terminal, y de ahí se distribuye a otros países. Por lo que el cable submarino se utilizaría como recurso de apoyo pero no fundamental.

Los sistemas radiotransmisores que fueron utilizados ampliamente antes que el cable submarino y el satélite,

tienen la desventaja de su baja continuidad en los servicios. Es necesario contar con distintas frecuencias de transmisión para poder mantener la continuidad, lo que demanda una operación y atención constante.

La utilización de medios de comunicación de otros países, aún cuando era solución aplicable, tenía los inconvenientes de altos costos o de limitaciones de capacidad tratándose de comunicación por satélite o cable submarino y crearía o acentuaría la dependencia nacional a los medios de comunicación ajenos a los nuestros.

Por último, la instalación de una segunda estación terrena para comunicaciones por satélite cubrió las necesidades que se tenían descritas con lo que al adquirirse se lograron dos finalidades fundamentales:

1. Fortalecer el desarrollo del país mediante el incremento de los servicios públicos de telecomunicación, satisfaciendo la demanda nacional.

- 2.- Mantener la continuidad mediante la diversificación de los servicios públicos de telecomunicación aprovechando los recursos ya existentes.

Esta estación denominada Tulancingo II, vendría a evitar la triangulación que todavía existía con países latinoamericanos que, por insuficiencia de la TU-I, se veían obligados a operar a través de las frecuencias internacionales. Con este nuevo proyecto se obtendría, además, una diversificación mayor en las comunicaciones internacionales y una ampliación del ámbito de acción en el país.

2.4.3 Tulancingo III (TU-III)

La estación terrena TU-III se inauguró el 12 de Mayo de 1980, con una parabólica de 11 metros de diámetro instalada en el complejo de comunicaciones espaciales en el Valle de Tulancingo, Hgo. Siendo la primera estación terrena instalada totalmente por técnicos mexicanos.

Consecuentemente con la decisión de establecer estaciones terrenas para iniciar el relevo de la Red Federal de Microondas por el de un satélite, para la conducción de señales de televisión, se inició la instalación de una Red Nacional de Estaciones Terrenas.

La primera etapa de la construcción de ésta red fue inaugurada en abril de 1981 en el Conjunto de Telecomunicaciones, CONTEL, en Iztapalapa, D. F. En ésta etapa, la red quedó constituida por 36 estaciones terrenas de las cuales 5 se ubicaron en el Distrito Federal (1 en la colonia Doctores "la Chapultepec", y las 4 restantes en el CONTEL), otra en Tulancingo III, y las 30 restantes en puntos estratégicos del territorio nacional.

Posteriormente se continuó con la expansión de la red, alcanzando el total de 157 estaciones terrenas al finalizar 1982.

2.5 Sistema de Satélites Morelos

En Octubre de 1982, después de haberse logrado el acuerdo trilateral entre México, Canadá y Estados Unidos, sobre las posiciones orbitales, el titular de la SCT y la empresa HUGHES COMMUNICATIONS INTERNATIONAL, firman un convenio con el que se dió inicio a la construcción del satélite ILHUICAHUA, posteriormente llamado MORELOS.

Un sistema de satélites está formado de dos partes: el segmento espacial y el segmento terrestre. El segmento espacial lo integran los satélites y las "estaciones en tierra de telemonitoreo y control" que tienen como función el rastrear y orientar a cada uno de los satélites, a fin de mantenerlos dentro de su posición orbital. El segmento terrestre lo constituyen las "estaciones terrenas" transmisoras, receptoras, y transmisoras-receptoras, que se preestablecen dentro del territorio de cobertura de los satélites, a través de las cuales se proporcionan los diversos servicios de telecomunicación tales como la conducción de señales de televisión, telefonía, facsimil y datos entre computadoras.

En Junio del 85 fue inaugurado en CONTEL del Centro de Control y Seguimiento Terrestre del Sistema de Satélites Morelos, al que a partir de ese momento se le denomina Centro de Control Walter Cross Buchanan, en homenaje al distinguido ingeniero mexicano.

En el mismo mes fue lanzado al espacio el satélite MORELOS I desde Cabo Cañaveral, Florida, E.U.A., en el transbordador Discovery. El satélite Morelos entró en operación el 29 de Agosto de 1985 con una comunicación de imagen y sonido establecida en Morelia, Mich., de la casa

donde naciera el general José María Morelos y Pavón, a la Torre Central de Telecomunicaciones en la Ciudad de México, D.F. Posteriormente en el mes de noviembre del mismo año, el transbordador espacial Atlantis lanzó el satélite Morelos II, para quedar en una órbita denominada de "almacenamiento", en la cual estará durante tres años y a lo largo de este periodo se desplazará en forma natural a su posición definitiva, (a finales de 1988). Esto le permitió ahorrar combustible y ampliar su vida útil hasta aproximadamente el año 2000.

**CAPITULO III
CASO PRACTICO.
INSTALACION DE UN COMPUTADOR DIGITAL CON APLICACION DE
DISTRIBUCION AUTOMATICA DE LLAMADAS**

3.1 Caso Práctico. Instalación de un Computador Digital.

Instalación de un Computador Digital en las oficinas de Quality Sales (ventas por teléfono) características:

- Capacidad para:
- 30 extensiones digitales y una consola de operadora
 - 16 Troncales analógicas
 - Recepción de troncal digital El para red digital integrada proporcionada por teléfonos de México
 - Servicio de ventas por teléfono para 20 estaciones
 - Reporte de Agentes de ventas por teléfono
 - Contestación automática con mensajes grabados
 - Música en espera

El conmutador que se eligió para dar servicio a las oficinas de Quality Sales (ventas por teléfono) fue un Northern Telecom, Meridian Opción 11.

Northern Telecom es el mayor fabricante a nivel mundial de sistemas y redes de comunicaciones comerciales totalmente digitales, así como el segundo fabricante más importante de telecomunicaciones de Norteamérica y un líder internacional en el desarrollo de la tecnología digital de comunicaciones. El grupo cuenta con más de 47.000 trabajadores y 47 plantas de producción en los EEUU, Canadá, Reino Unido, Irlanda, Malasia y Brasil. La división Belleville de Northern Telecom tiene una plantilla de casi 1.400 personas.

La red de Servicios Integrados Meridian SL-1 se introdujo en 1984 para facilitar a las empresas la gestión de sus recursos de información con mayor eficacia y costos más reducidos. Esto permite una interacción completa de comunicación (voz, datos, texto y gráficos) a través de una organización.

Pequeño y liviano, el Meridian Opción 11 lo utilizan compañías que manejan de 30 a 200 líneas, puede instalarse en la pared. La arquitectura de no bloqueo y el bus universal, pueden apoyar una variedad de tarjetas de líneas y tarjetas de troncales universales, preprogramadas y de alta densidad, lo que permite una fácil instalación y conexión a una amplia gama de teléfonos y

circuitos de oficina central. La tarjeta de Interface de Flujo Primario de Red Digital de Servicios Integrados (RDSI) proporciona acceso a redes públicas y privadas.Fig. 15.

Meridian 1 Opción 11 proporciona óptimo almacenamiento de memoria, de estado sólido, para las bases de datos del software del sistema.El control y memoria del sistema requieren sólo dos tarjetas de circuitos, lo que asegura la más alta confiabilidad y facilidad de mantenimiento del sistema.Fig. 16.

3.1.2 Planeación de la instalación

El lugar en donde se realizó la instalación del conmutador fueron las nuevas oficinas de la empresa Quality Sales Ventas por Teléfono en la ciudad de León , Guanajuato.

Como estas oficinas son nuevas, se pudo solicitar a los arquitectos encargados de la obra el paso de tuberías y registros para poder hacer la nueva red telefónica interna. Las oficinas ocupan una sola planta en un espacio de 1000 m2 con la siguiente distribución:

- Una recepción que albergara 2 teléfonos digitales
- Un salón de telemarketing en donde se encontrarán los 18 agentes que estarán contestando los teléfonos digitales
- Una oficina dividida con 4 mamparas las cuales deberán contar teléfono digital cada una
- Una sala de juntas con 1 teléfono digital
- La oficina del gerente con un teléfono de Agente, uno para servicio normal y un facsimile.Fig. 17.

Los registros que se solicitan son cajas de 10 por 5cm y las tuberías para radiales son de 1 pulgada con 2 pequeños registros al centro de cada habitación, a partir de donde se utilizarán las mamparas como guía y protección del cable telefónico.

La red telefónica se planea realizar por medio de dos locales de 25 pares que darán servicio a las dos secciones del edificio local uno, sección izquierda y local dos sección derecha.

El cable a utilizar será EKC de 25 pares del distribuidor principal a cada una de las locales en donde se colocarán regletas simeonds de 25 pares, para salir de estas con radiales a cada una de las extensiones con cable EKC de 2 pares dejando un par de reserva previniendo cambios de ubicación o la necesidad de crecer por parte del cliente más adelante.

Las puntas de red llegaran a rosetas de 2 hilos que es como trabajan tanto los teléfonos digitales como los analógicos dentro del sistema Opción 11.

ARQUITECTURA DEL MERIDIAN

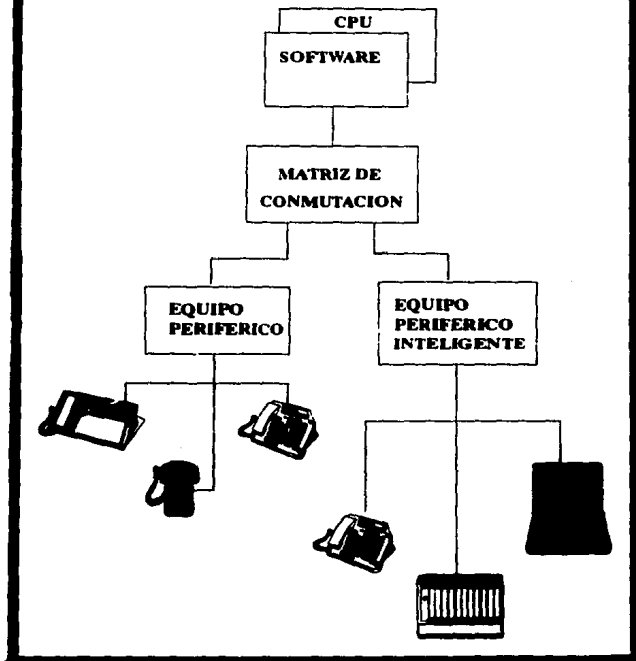


FIG.15 DIAGRAMA BLOQUES DEL CONMUTADOR

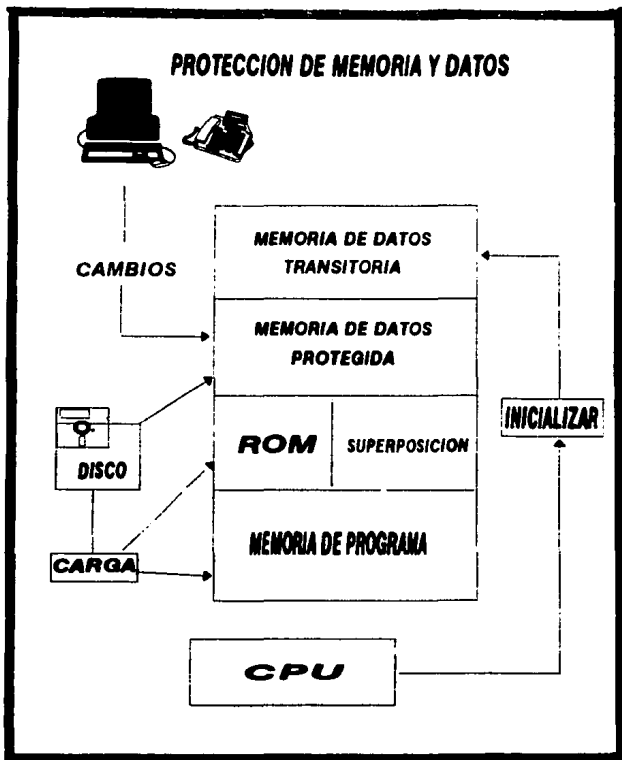


FIG. 16 CONFIGURACION DEL SISTEMA

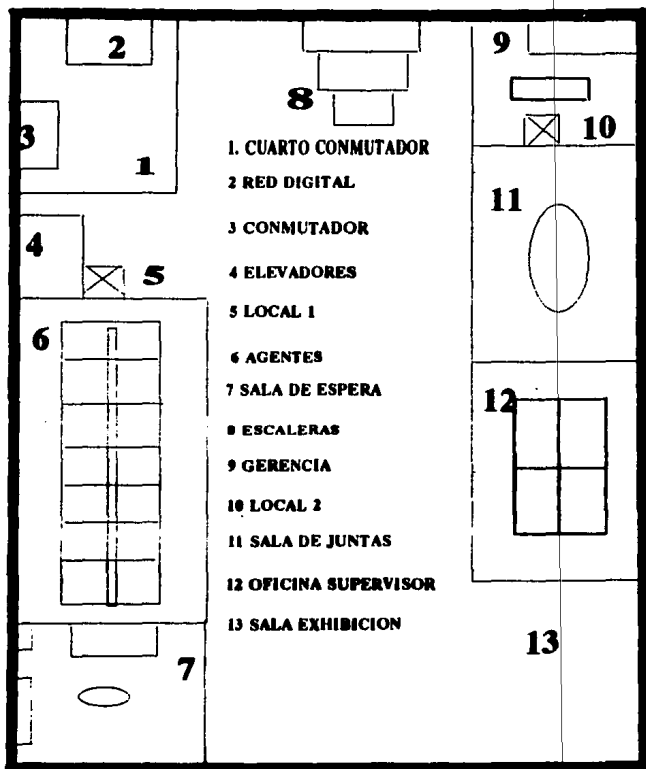


FIG.17 PLANO DEL LUGAR

Por otro lado la red queda finalmente rematada en el distribuidor bix de Northern Telecom, distribuidor con diez regletas de 25 posiciones o pares de donde se puentea al distribuidor bix de equipo también de regletas bix con 25 posiciones.

La acometida de troncales analógicas de Telmex se encuentra en el sótano de la empresa que sirve como estacionamiento, el cliente proveerá el paso desde este registro hasta el cuarto del conmutador con 2 tubos de 2 pulgadas cada uno, los cuales también servirán de paso para la fibra óptica que telmex entregará para el servicio de red digital.

3.1.3 Condiciones del cuarto del conmutador

El sistema Meridian Opción 11 está diseñado para operar en un ambiente normal, el cual debe reunir las siguientes características:

- El cuarto debe estar limpio y ventilado. Cada gabinete puede disipar hasta 500 W de potencia en forma de calor, por lo que la ventilación debe ser suficiente para mantener la temperatura en un nivel aceptable que puede ir de los 10⁰ a los 40⁰ Celsius.
- La humedad debe mantenerse entre 10% y 95 % sin condensación.
- El lugar donde el equipo será montado debe estar libre de vibraciones y por lo menos contar con dos paredes sólidas.
- El equipo debe situarse a más de cuatro metros de fuentes de interferencia electrostática, electromagnética o de radiofrecuencia, equipos como pueden ser:
 - Salidas de agua a vapor
 - Herramientas de poder (taladros, pulidoras)
 - Aspiradoras
 - Máquinas de oficina (impresora láser, copiadoras)
 - Todo tipo de motores eléctricos
 - Transformadores eléctricos

El montaje del gabinete principal se realiza en una tabla de madera (1.22 m. y 2 m) previamente perforada para solo pasar los cables de equipo, red, directos analógicos y panteo entre equipo y red telefónica interna.

Para fijar dicha tabla es necesario un bastidor, que puede ser de madera en forma de U o bien de fierro anclado a techo y suelo, o bien con soportes en los cuatro vértices, de cualquier forma se tendrá una separación aproximada de 10 a 15 cm., con la finalidad de tener acceso a la parte posterior del equipo y poder trabajar con facilidad.

La medida del bastidor es la misma que la tabla a montar 1.22m y 2m. a nivel de piso.
La forma del bastidor se ilustra en la figura no.18.

3.1.4 Capacidad del local

El cuarto del conmutador deberá tener la capacidad de almacenar el siguiente equipo:

- Tabla y gabinete principal cotizado, así como también futuras expansiones (gabinete adicional de las mismas características que el principal).
- Distribuidor principal con llegadas de red interna , acometida de Telmex, equipo RDI o para enlace satelital.
- Terminal de programación y mantenimiento emulación VT-100 a una velocidad de 1200 bauds, para la cual se necesita de una mesa de 1.20m por 0.70m y silla.
- Equipo misceláneo, como teléfono de mantenimiento, modem, impresora serial, anunciador digital y manuales de programación, instalación y mantenimiento.

Por lo tanto , para que el equipo (principal y periférico) sea instalado, se requiere de una área mínima de 6.6m².

- Requerimientos de alimentación eléctrica

Un contacto polarizado por gabinete situado según la Fig.18.

Circuito de carga: DEDICADO, con interruptor termomagnético de 20 Amperes.

Voltaje de alimentación: 120 V a 60-50 Hz regulado.

Se recomienda que si la instalación cuenta con planta de emergencia, el circuito dedicado se conecte a ella pues aunqe el equipo cuenta con respaldo de baterías de 2 a 4 horas dependiendo del número de extensiones y tráfico de llamada, es preferible tener la seguridad de que el equipo no se quedará mas de unos cuantos segundos sin energía eléctrica.

Tierra física efectiva, ésto es, el cable debe entregarse desde la varilla o un ramal independiente, calibre #8 cable forrado, independiente de la tierra que ocuparán los contactos polarizados.

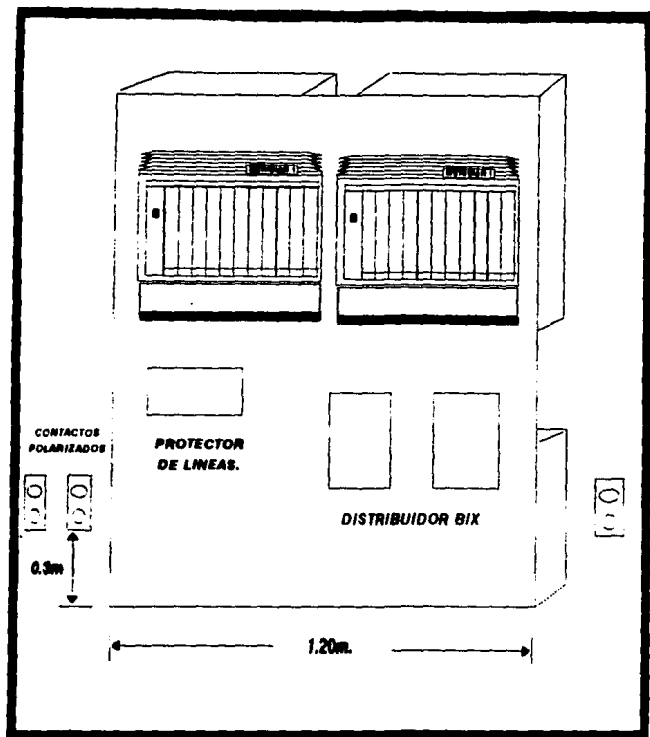


FIG.18 DISTRIBUIDOR PRINCIPAL

Se requieren contactos polarizados para:

- Terminal de mantenimiento
- Modem
- Impresora

Lo que completaría 3 contactos duplex polarizados en total.

3.2 Equipo a Instalar y Resumen Técnico.

El equipo que se instalará para cubrir las necesidades de la empresa es el siguiente:

- Un Gabinete Principal Opción 11,
Peso vacío 12 kg.
Peso lleno 32 kg.
Ancho 56 cm.
Fondo 30 cm.
Alto 64 cm.
Capacidad Nominal: 224 estaciones/ 32 troncales
- El gabinete principal cuenta con un paquete de instalación el cual contiene:
Una tarjeta de poder con voltaje de ingreso de 110 a 240 VCA o -42 a -54 VCC, 50/60 Hz.
Una tarjeta de CPU la cual alberga el cartucho de Software que contiene todos los paquetes con los que el sistema cuenta y una mas de Tonos TDS, la que brinda todos los tonos y cadencias de los teléfonos.
Manuales de Instalación, programación y mantenimiento.
- Tres tarjetas de troncal universal 8 circuitos, dos recibirán 16 troncales analógicas CO (Central Office) y una más para el servicio de un anunciador digital.
- Dos tarjetas de extensiones digitales 16 circuitos, que darán servicio a una consola de Operadora y 30 teléfonos multilíneas.
- Una tarjeta de Interface para red Digital que recibirá una troncal digital 30 canales a 2.048Mb junto con otra tarjeta MFC multifrecuency.
- Un Anunciador Digital con cuatro canales para mensajes grabados (2 minutos).
- 25 Telefonos digitales multilíneas modelo ACD-2216, que se utilizarán para el servicio de Distribución Automática de Llamadas, 26 diademas para operadora que utilizarán tanto los agentes del DAL como la Operadora.

- 5 Teléfonos digitales multilíneas modelo 2008 con pantalla y transformador incluido.
- Un banco de baterías voltaje -54 VCC opción de largo plazo 2 a 4 horas. Caja de interruptor de servicio que hace la conmutación entre la alimentación comercial eléctrica y las baterías.
- Paquete de Gabinete bix 10 posiciones que incluye:
 - 02 bases para gabinete bix 10 posiciones
 - 20 regletas de 25 pares
 - 10 bandas plásticas
 - 20 etiquetas para: troncales y extensiones
- Terminal de mantenimiento, impresora serial y modem para mantenimiento remoto.

Los cables con los que el equipo cuenta son:

- cable eléctrico NTA2345 para conexión de la tarjeta que suministra el poder al gabinete con la corriente comercial AC.
- cable NTA01144 para conectar el interruptor que hace la conmutación de la corriente comercial y el banco de baterías
- un cable doble QCA0345 con conectores terminales RS-232 marcados como puerto 0 y puerto 1 que salen de la tarjeta de TDS y sirven para comunicación del equipo. El equipo además entrega un puerto principal que por software es puerto 0 es el que utilizamos principalmente para comunicación del equipo con la terminal tonta, así entonces los puertos de la tarjeta TDS por software son 1 y 2 a los que conectaremos, al 1o. un modem para poder realizar mantenimiento remoto, punto muy importante pues el servicio se dará desde las oficinas del distrito federal y en el puerto dos tendremos la salida de reportes del DAL (distribución de llamadas automáticas).
- la tarjeta de DTI viene con un cable coaxial con conectores BNC machos que son la transmisión y recepción para la troncal digital. Teléfonos de México siempre deja en punta 2 cables microcoaxial que sale del multiplexor de su equipo de recepción y estos cables son recepción y transmisión, los conectores BNC hembras se colocan por el proveedor del conmutador.

3.3 Requisitos para Programación (BASE DE DATOS).

Para poder realizar la programación del conmutador, se requiere de una serie de datos y documentos que se enlistan a continuación.

- La cantidad de extensiones totales que se habrán de instalar en todo el edificio incluyendo teléfono de mantenimiento y consola de operadora.

- Cantidad de extensiones por piso, con la siguiente información:

- * Número de cada extensión
- * Nombre del usuario de cada extensión
- * Ubicación física del usuario de cada extensión
- * Departamento al que pertenece cada usuario de extensión
- * Tipo de teléfono (unilínea o Multilínea)
- * Si es multilínea, el modelo de teléfono (3000, 2008, 2616, 2317)
- * Servicio que requerirá cada teléfono o grupos de teléfonos, es decir, las teclas de función que puede ocupar cada teléfono, para lo cual se anexa una lista de funciones y facilidades que cada una brinda
- * Las restricciones que tendrá cada teléfono o grupo de teléfonos (llamadas internas, llamadas locales, larga distancia nacional, larga distancia internacional)
- * Claves o passwords de acceso a llamadas.
- * Teléfonos que tendrán líneas directas y el número telefónico.
- * Ubicación y el número telefónico de facsimile

- Manejo de 2 a 7 dígitos para las extensiones, recomendando usar 4 dígitos para el nuevo conmutador, con la finalidad de conservar las últimas 2 ó 3 cifras de las antiguas extensiones. En este punto se debe tomar en cuenta si se adquiere un paquete completo de DID (Direct Inward Dial) con 100 números pues las últimas 4 cifras nos dan el DID que puede servir también como extensión.

- Ubicación de computadoras personales o rosetas de datos para manejo de información electrónica a través del conmutador, que será únicamente donde se tengan teléfonos digitales.

Funciones para teléfonos multilínea de la línea 3000

Extensión Principal (SCR).Speed Call Ring. Tecla de llamada con timbrado, en ésta se encuentra la extensión principal del teléfono.

Extensión Secundaria (SCN).Speed Call No Ring.Tecla de llamada sin timbrado, es una segunda extensión la cual le permite las mismas facilidades que la primera de marcación de números internos o bien externos.

Llamada en espera (CWT).Call Waiting.Cuando un teléfono tiene ocupadas sus extensiones, si llegara a tener una llamada más, ésta entra y se queda automáticamente retenida en espera de ser contestada.

Transferencia (TRN).Transferencia.Permite transferir una llamada a otra extensión.

Conferencia (AO6). Conferencia.Esta función permite introducir en una llamada hasta 6 personas incluyendo al que realiza la conferencia.

Desvío o enrutamiento (CFW).Call Forward.Permite enrutar llamadas a una extensión diferente a la del usuario.

Captura de Llamadas (RNP).Call Pick up.Permite contestar llamadas dirigidas a una extensión diferente a la propia que se encuentre geográficamente cerca y en el mismo grupo de captura.

Repetir Llamada (RGA).Ring Again.Cuando se llama a una extensión y ésta se encuentra ocupada, el ring again nos indica el momento en el que se desocupa sin necesidad de estar llamando continuamente, también al pedir línea conmutada para salir al exterior y no haya una desocupada el ring again nos pega la línea al teléfono.

Marcación del Último número (LNR).Last Number Redial. Permite la remarcación del último número con el cual nos enlazamos.

Contestación automática (AAK). Automatic Answerback. Permite contestar llamadas sin descolgar el auricular (para teléfonos con la facilidad de manos libres).

Marcación Automática (ADL). Autodial. Almacena un número en memoria para marcado rápido, cada vez que se guarda un número nuevo, el anterior es borrado automáticamente.

Intercomunicación (VCC). Voice Call.Comunicación directa entre dos extensiones jefe-secretaria, secretaria-jefe.

Directorio Individual (SCC). Con esta función el usuario puede guardar 10 números telefónicos en una memoria personal para marcación rápida por medio de códigos.

Directorio General (SSU). Función en la que se guardan a nivel de sistema los números telefónicos que más utiliza la empresa, esta por tanto es una memoria general del sistema que puede ser utilizada por cualquier usuario del mismo.

No molestar (NRD). Función con la que se indica que el teléfono no se encuentra disponible para recibir llamadas.

PROGRAM. Esta función solo es habilitada cuando el teléfono cuenta con pantalla y nos permite acceder a 08 diferentes menús, para controlar volumen, contraste, lenguaje, etc.

MANOS LIBRES. Cuando el teléfono cuenta con micrófono es posible tener esta facilidad.

Las dos últimas funciones se entregan cambiando directamente la clase de servicio en los teléfonos.

3.4 DESARROLLO DE LA INSTALACION.

Una vez entregada la información por parte del cliente y según el proyecto de instalación el equipo comenzó a instalarse el día 22 del mes de septiembre de 1992, esta tendrá una duración de tres días a petición del cliente, pues por lo regular, la puesta en marcha de un equipo es de una semana completa.

La instalación incluye: montaje de gabinete, rematado de red y equipo, programación y capacitación a usuarios, a operadora y una capacitación técnica necesaria para la administración del sistema por parte de un encargado en la instalación misma.

El bastidor de madera fué instalado por la empresa Quality Sales, el paso para troncales analógicas y fibra óptica con dos tubos de 1.5 pulgadas. La red telefónica también se encontraba ya identificada y colocadas cada una de las rosetas que darán servicio a las estaciones.

El tablero es lo primero que se instala, pero antes deben pasarse todos los cables del equipo como son, cable para alimentación eléctrica, cables de puertos de salida, cable del banco de baterías, tierras físicas y cables de red telefónica interna y cables que vienen desde la acometida de Telmex, esto es con el fin de ocultar todos los cables y que la presentación de nuestra instalación sea impecable.

Una vez fijo el tablero el siguiente paso es montar el gabinete principal por medio de un placa de 35cm por 10cm, de donde se sujeta el gabinete además de dos pijas que se atornillan en el interior del gabinete.

Montado el gabinete se conecta la tierra física independiente calibre #8 forrado.

Como ya se mencionó el gabinete tiene 12 ranuras perfectamente identificadas en donde van montadas cada una de las tarjetas. Del gabinete salen 10 conectores de anphenol macho por lo que se llevan preparados 10 cables de 25 pares EKC con una punta con anphenol hembra que se empalma con los anteriores, la otra punta se remata en las regletas del gabinete bix que son de 25 pares cada una, el código de color según norma EKC que es la siguiente:

Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
BLANCO-AZUL	ROJO-AZUL	NEGRO-AZUL
AZUL-BLANCO	AZUL-ROJO	AZUL-NEGRO
BLANCO-NARANJA	ROJO-NARANJA	NEGRO-NARANJA
NARANJA-BLANCO	NARANJA-ROJO	NARANJA-NEGRO
BLANCO-VERDE	ROJO-VERDE	NEGRO-VERDE
VERDE-BLANCO	VERDE-ROJO	VERDE-NEGRO
BLANCO-CAFE	ROJO-CAFE	NEGRO-CAFE
CAFE-BLANCO	CAFE-ROJO	CAFE-NEGRO
BLANCO-VIOLETA	ROJO-VIOLETA	NEGRO-VIOLETA
VIOLETA-BLANCO	VIOLETA-ROJO	VIOLETA-NEGRO.
Grupo 4	Grupo 5	
AMARILLO-AZUL	VIOLETA -AZUL	
AZUL-AMARILLO	AZUL-VIOLETA	
AMARILLO-NARANJA	VIOLETA-NARANJA	
NARANJA-AMARILLO	NARANJA-VIOLETA	
AMARILLO-VERDE	VIOLETA-VERDE	
VERDE-AMARILLO	VERDE-VIOLETA	
AMARILLO-CAFE	VIOLETA-CAFE	
CAFE-AMARILLO	CAFE-VIOLETA	
AMARILLO-GRIS	VIOLETA-GRIS	
GRIS-AMARILLO	GRIS-VIOLETA	

así cada regleta del gabinete bix corresponde a una de las ranuras del sistema, donde J1 queda rematado en la primera regleta J2 regleta 2 y así sucesivamente hasta completar J10 regleta 10 aunque no siempre se utilicen todas las ranuras para tarjetas que necesiten conector.

Con respecto a la red telefónica interna el cable de 25 pares que viene de la local 1 queda rematado en la primera regleta del distribuidor bix de red, la local 2 está rematada en la segunda regleta del distribuidor también siguiendo el código de colores EKC y comenzando de izquierda a derecha.

Cuando se remata el cable en las regletas bix siguen ciertas normas que especifica el manual como son el dejar una reserva de cable aproximadamente de 35cm., además debe tenerse cuidado que en el gabinete de red las regletas se puedan sacar hacia el lado derecho y las del gabinete del equipo hacia el lado izquierdo, previniendo un cambio o mantenimiento. Para sujetar el cable las regletas cuentan con dos orificios en la parte superior de la misma, en donde se introducen pequeños cinchos, el cable debe dejarse pelado del recubrimiento de plástico al doble del tamaño de la regleta, para poder hacer un fácil rematado de hilos (pares), la regleta se coloca al inverso de como quedarán finalmente, esto se hace con el fin de que, al volver a invertirla, el par blanco azul sea el primer par del extremo izquierdo y el par violeta-gris el par 25.

Así el cable queda perfectamente oculto pues se colocan bandas plásticas que cubren los espacios en donde aparece que son de 2 en 2 regletas.

El siguiente paso es colocar las tarjetas en cada una de las ranuras según les correspondan y según la configuración que nosotros deseemos del equipo:

- la tarjeta de Pwr Sup que suministra corriente directa a todo el gabinete y cada una de las tarjetas, es colocada en la primera ranura marcada como PWR.

- la siguiente ranura marcada como CPU alberga la Unidad de Procesamiento Central, a la cual se le debe colocar el cartucho de software, que contiene los paquetes y programas con los que trabajará el sistema, esta tarjeta maneja también un puerto para salida de datos y la memoria.

- la ranura 1 alberga la tarjeta de TDS que brinda los tonos del conmutador como son tono de ocupado, invitación a marcar y timbrado de los teléfonos unilínea. De esta tarjeta salen dos puertos seriales de comunicación a los cuales puedes conectar cualquier dispositivo con interfase RS-232.

De la ranura 2 a la 9 pueden colocarse cualquier tipo de tarjeta, sin embargo la tarjeta de CPU da prioridad a las tarjetas que se encuentran más cerca de ella, por tanto se recomienda colocar en las primeras ranuras todas las tarjetas de troncales ya sean analógicas o digitales después, se colocan tarjetas de extensiones digitales teniendo cuidado de colocar en ellas las extensiones de la operadora, directores y gerentes de la empresa.

3.5 Configuración realizada para el equipo en Quality Sales.

Ranura 2. Tarjeta de DTI 2 Mb la cual se utiliza para la recepción de la troncal digital El que entrega telmex, con 30 canales de comunicación y un paquete de 100 dids números de acceso directo.

Ranura 3. Tarjeta de Multifrecuencia MFC, que entregará la señalización para la troncal digital pues telmex así lo decidió .La tarjeta nos da cuatro circuitos que son utilizados por unos cuantos milisegundos y liberados de inmediato en cuanto el usuario comienza la marcación de dígitos, el número de estas tarjetas instaladas depende mucho del tráfico que la empresa tiene, pero se hace una aproximación: por cada dos tarjetas de troncal digital se instala una de MFC.

Ranura 4. Tarjeta de troncal universal, ésta tarjeta entrega 8 circuitos, para la conexión del mismo número de troncales que pueden ser, COT, WATS, FEX y tipo RAN, éstas últimas 2 se utilizan en el equipo para anuncios, grabaciones, y correos de voz.

Ranura 5. Tarjeta de troncal universal.

Ranura 6. Tarjeta de extensiones digitales, esta tarjeta entrega 32 circuitos de conexión, los primeros 16 se utilizan para voz y los siguientes 16 para datos, en este caso sólo utilizaremos los circuitos de voz.

Ranura 7. Tarjeta de extensiones digitales.

Ranura 8. Tarjeta de troncal universal, sólo que ésta será utilizada para conectar el anunciador digital y la música en espera, para todo el sistema.

Ranura 9. Tarjeta de extensiones digitales. No habilitada.

Una vez que las tarjetas fueron instaladas en su respectiva ranura, se fijan los conectores CHAMP los cuales ya han sido rematados en el distribuidor bix de equipo

Se instala además un gabinete con 25 protectores de gas para las líneas troncales, con la finalidad de proteger las tarjetas de troncal universal de cualquier regreso de corriente o algún corto circuito.

A este protector llegan las líneas troncales desde la acometida de Telmex que se entorchan por la parte posterior y en la parte frontal salen por una regleta de 25 pares tipo seamond, en la cual se remata un cable de 25 pares que ira rematado a las 2 tarjetas de troncal, atravesando por la parte posterior del bastidor hasta llegar a las regletas del bix que pertenecen al equipo.

El banco de baterías que cuenta con 23 pilas conectadas en serie y en 3 paquetes de 6 y 1 un paquete de 5 con valor de 2.28 Vcc para completar los -48 Vcc, interconectadas en el gabinete QBLX23, del cual sale un cable con conectores especiales que llega en la parte inferior de la tarjeta de suministro de energía.

Por último el cable de alimentación de energía comercial es conectado y se coloca en encendido el interruptor de la tarjeta.

El equipo entonces hace un reconocimiento del hardware (equipo), todas las tarjetas tienen al menos un led al frente cuando la tarjeta no ha sido reconocida o se encuentra deshabilitada, éste se encuentra encendido en rojo, cuando se habilita o bien es reconocida se apaga y hace una inicialización automática cargando todos los paquetes y programas con los que cuenta el sistema, en este punto existen en general cuatro diferentes tipos de software:

- Negocios
- Negocios Avanzados
- Aplicaciones
- Red

estos software tienen varias versiones en las cuales se van integrando mas funciones y mejorando las anteriores.

Para el caso de Quality Sales tenemos Negocios Avanzados con version 16.85 + G.

3.5.1 Justificación de colocación de tarjetas.

La colocación de las tarjetas ya se explicó, las tarjetas de troncales analógicas van a recibir 15 líneas troncales con un número de grupo y un número directo que pasara a través del conmutador y sera terminado en un teléfono digital 2008 de la secretaria administrativa, la compañía Quality Sales no se piensa deshacer de estas troncales analógicas, pues aunque el sistema digital resolverá muy bien su problema de

comunicación telefónica, los antiguos números deben conservarse para el público en general y en caso de falla con el enlace digital.

En las tarjetas de extensiones digitales 6 y 7 quedarán los siguientes aparatos:

- 01 Consola de Operadora
- 21 Teléfono digital M2216-ACD
- 05 Teléfono digital M2008
-
- 27 Aparatos en total

La tarjeta de troncal universal que dará servicio a los canales del anunciador digital se deja al último en la ranura 8 porque el servicio que brinda este aparato no es tan importante como el de troncales de telmex o las extensiones mismas.

3. 5. 2 Programación

El acceso a la programación del conmutador se realiza por medio de una terminal "tonta" que se conecta al puerto cero del equipo, aparece una leyenda como sigue:

TTY 00 IDLE BKGD?

después del signo de interrogación se introduce la palabra

LOGI { RETURN }

envía entonces el equipo el mensaje PASS? donde pide un código de entrada que es confidencial por lo que cuando se teclea no aparece en pantalla

El Meridian Opción 11 se configura en software por medio de programas que son cargados y accedidos con la leyenda:

LD XX

donde LD es load cargar y XX corresponde al número de programa, estos programas van desde el 1 hasta el 98 teniendo tareas específicas cada uno de ellos como son las dos grandes divisiones programas de administración y programas de mantenimiento.

Dentro de los programas de administración del 1 al 9 son por lo regular accedidos sólo por personal conocedor del software, el instalador puede acceder solo a nivel de usuario y no de programador, a excepción del programa 2 que es con el cual se da la hora y fecha del equipo.

Los programas 10 al 19 son de los más utilizados cuando se realiza una instalación y se mencionan aquí pues no se pueden imprimir dentro del mismo programa sino entre los programas 20, 21 y 22 que son programas de impresión, del programa 23 en adelante todos los programas se pueden imprimir en el mismo.

Los programas de mantenimiento son 30, 32, 34, 37, 40, 44, 45, entre otros y estos nos permiten correr algunas rutinas de mantenimiento como son exámenes a tarjetas y circuitos en específico, respaldos, auditorías, etc.

En esta sección daré una breve explicación de qué programas se utilizan en una instalación, orden y empleo.

Programa 17 Configuración 1 y Programa 97 Configuración 2.

- En estos programas definimos la ley de codificación en la que va a trabajar el sistema, que se refiere la codificación de pulsos, por default trae la ley Mu que es el estandar norteamericano, por lo que es cambiada a ley A que es la norma internacional y a la cual se apega Teléfonos de México.
- Configuración de puertos de comunicación externa e interna
- Registro de Cambios que son almacenados por un rango que definimos
- Rutinas automáticas de mantenimiento
- Puertos de conferencia

Programa 15 Datos sobre el cliente.

- En este programa se definen los cliente a los que servirá el conmutador, y se modifican los mismos.
- Servicio nocturno
- Número de prefijo para acceso a facilidades
- Facilidades y servicios con los que va a contar la consola de operadora.
- Tablas de tonos
- Y facilidades en general con las que el sistema contará

Programa 16. Rutas

Creación de rutas para las diferentes troncales que se utilizan en el equipo como son, central telmex, ingreso directo al sistema, TIE, etc. Se les asigna características propias, si son de entrada y salida, código de acceso, tabla de tonos y cadencias que utilizarán, niveles de restricciones, privadas, autoterminadas, etc.
Una ruta puede agrupar hasta 124 troncales.

Programa 14. Troncales

Las troncales son creadas en este programa dandole características como tipo, que para el caso de Quality Sales son 16 troncales COT (central telmex), 30 DIDs ingreso directo al sistema para el enlace digital, 7 troncales RAN para anuncios grabados y una troncal para música de fuente externa al conmutador.

Programa 49. Restricciones

En éste se crean "arboles" listas de restricciones a llamadas internas , externas y de larga distancia. Estas listas van desde la 0 hasta la 7, dejando la lista 0 sin restricciones y restringiendo totalmente la lista 1 hasta volver a dejar la lista 5 libre para toda llamada.

Programa 68. Codigos de Acceso a llamadas

Claves (passwords) para acceder a llamadas externas y de larga distancia desde cualquier teléfono que tenga restricción, éstas claves son de 4 dígitos.

Programa 12. Consola de Operadora

La consola de operadora ocupa 2 circuitos dentro de la tarjeta de extensiones digitales, 1 para el voltaje y otra para la señalización, estos circuitos los llamaremos TM (Número de terminal). La consola tiene 5 grupos de teclas las cuales tiene distinta función.

- Grupo 1. Anuncio de tipo de troncal entrante
- Grupo 2. Indicadores de llamada a la consola
- Grupo 3. Discado y Volumen
- Grupo 4. Manejo de llamadas y transferencias
- Grupo 5. Facilidades de Consola.

Programa 11. Telefonos Digitales

Aquí se programan los diferentes modelos de teléfono, asignándoles facilidades, grupo de captura, número de extensión, directos, etc. Sin embargo se da una explicación mas detallada en la sección de distribución de llamadas automáticas.

3.6 Distribución Automática de Llamadas (DAL)

Programa 23. Grupo de Distribución de Llamadas Automáticas

El concepto de ACD (DAL) distribución automática de llamadas, fué creado para aquellas empresas o departamentos en los que la atención telefónica al cliente es primordial y no personalizada, es decir, se crea un grupo de teléfonos los cuales recibirán cierto tipo de llamadas, por ejemplo, para ventas por teléfono, servicio, mantenimiento, emergencias, venta de boletos, reservaciones y en general un departamento de telemarketing, en donde cualquier agente puede recibir y atender también la llamada de cualquier cliente, de aquí se deriva que el sistema es no personalizado.

La programación del DAL se basa en un grupo, determinado por un DN(Dial Number) o número de extensión específico, en este grupo se definen determinados teléfonos que atenderán las llamadas dirigidas por el conmutador.

El DAL esta diseñado de tal forma que las llamadas recibidas en el grupo, se reparten entre los diferentes agentes del mismo firmados en ese momento, todos los agentes firmados o dados de alta en el sistema, trabajan el mismo tiempo no importa el número de llamadas que atiendan, sino el tiempo que duran en hacerlo, además el DAL se apoya en anuncios grabados y música en espera, para cuando la cantidad de llamadas es superior al número de agentes disponibles, cuando esto sucede el DAL, crea una fila de espera en que va formando las llamadas, respetando el orden en el que entraron al sistema y atendidas en cuanto un agente da por terminada la llamada en tránsito o bien se da de alta en el sistema, lo que se conoce como firmarse. Fig 19.

La grabación de mensajes se realiza en un anunciador digital, el anunciador tiene 126 segundos, que se reparten en 4 diferentes mensajes de forma equitativa o no, los dos primeros mensajes son utilizados en el horario de trabajo del grupo de ACD, son mensajes que dan aviso de que los agentes se encuentran ocupados pero que la llamada será atendida en unos segundos más, entre cada mensaje entra la música en espera, el tercer mensaje es utilizado en horario nocturno, el mensaje contesta cuando todos los agentes no están firmados, una vez terminado el mensaje de nocturno el equipo puede colgar la llamada o bien mandar esta a una extensión de vigilancia o una grabadora de recados.

El cuarto anuncio se utiliza cuando se requiere cambiar durante el día alguna propaganda o mensaje.

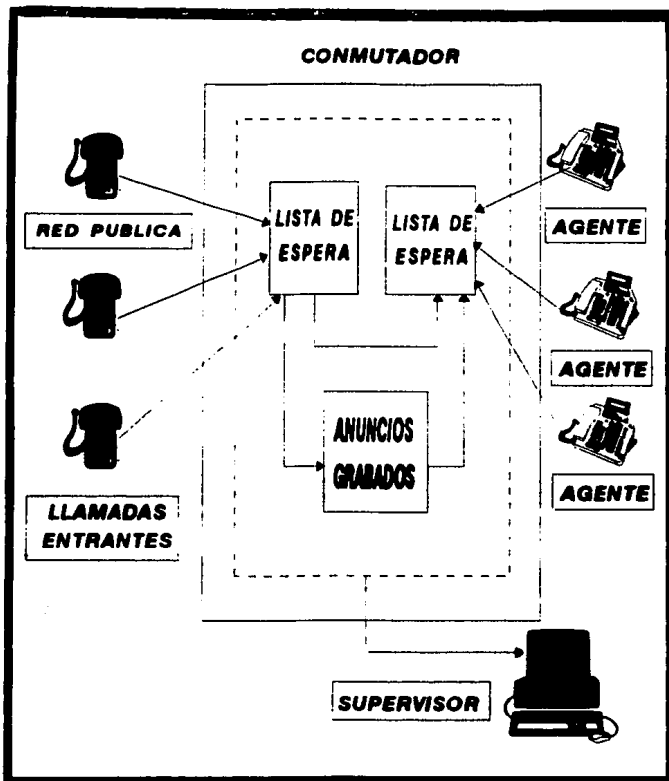


FIG 19. DISTRIBUCION AUTOMATICA DE LLAMADAS

Estos mensajes son grabados desde un microteléfono conectado a una entrada RJ-11 del anunciador, los mensajes pueden ser verificados desde el mismo auricular antes de ponerlos en línea con el conmutador.

Para los mensajes se crean rutas RAN (ruta de anuncio) y tantas troncales como queramos, para cada uno de los mensajes.

El anunciador lleva un conector del tipo champ, cable que se remata en una regleta de 25 pares que después se puentea a la regleta que contiene los puertos de la tarjeta de troncales universal.

La música, se toma de una fuente externa que el cliente proporciona, ésta se programa también con una ruta y una troncal la cual puede ser accesada desde cualquier extensión, marcando un código de acceso y cuando alguna llamada se retiene, el cliente escucha la música.

3. 6. 1. Reportes del DAL

El DAL además facilita cuatro diferentes reportes en los que se pueden sacar estadísticas del trabajo del grupo en general y de agentes en particular, los reportes entregados por el sistema son los siguientes:

Reporte 1. Estadística de los grupos de agentes en general.

- Identificación del número de grupo
- Número de llamadas contestadas
- Número de llamadas abandonadas de ACD
- Número de llamadas de entrada y salida por DN
- Promedio de velocidad de respuesta
- Promedio de agentes disponibles
- Promedio del tiempo en que se tuvieron llamadas en espera de ser atendidas
- Promedio de posición ocupada y manejada
- Promedio de tiempo en Not Ready
- Número de llamadas transferidas

Reporte 2. Estadística de la fila de espera del ACD

- Identificación del número de grupo
- Cantidad de llamadas entrantes
- Promedio de tiempo en espera de llamadas
- Número de llamadas abandonadas y tiempo de espera por cada una
- Factor de Servicio (% de llamadas atendidas antes 20 segundos)
- Llamadas desbordadas a este grupo de ACD y tiempo
- Llamadas desbordadas por este grupo y tiempo
- Conteo del primer y segundo anuncio Grabado

14 Management reporting

Figure 2
Periodic management report format (X11 release 16)

ACD 001 1899 02 01											
REPT 1											
ACD DN	AVG AGTS	CALLS ANSWR	ASA	AVG DCP	AVG PCP	AVG WORK	AVG WAIT	DN CALLS	AVG TIME	AVG TIME BUREY	FORM MAHED
9901	8	7	****	4	18	30	73	0	****	130	646
9902	8	4	1	27	0	27	134	0	****	110	646
9903	0	1	14	2	398	400	248	0	****	400	646
3	0	12	4	11	42	54	107	0	****	218	646
REPT 2											
ACD DN	CALLS ACCTD	RECALL TO SACS	ANSWERED LONGEST WT. TIME	ABANDONED NO AVG. WT	TRF IN	TRF OUT	OVER FLOW	WTR FLOW	DELAY 1ST	AVG 2ND	
9901	3	3	8	8	****	100	7	0	0	0	0
9902	4	8	2	8	****	108	8	8	8	8	8
9903	14	8	14	8	13	100	0	7	3	8	1
3	21	3	18	8	13	108	7	7	3	8	1
REPT 3											
ROUTE CODE	NO OF TRIPDS ASSEN WORK	HPR	INC CALLS	INC CCS	OUT CALLS	OUT CCS	ABANDONED BEF-T	AFT-T	ANSWERED BEF-T	AFT-T	
DID-721	2	1	0	2834	0	0	0	2	0	0	3
TE-728	1	1	2	129	2	2	1	8	2	3	2
2	3	1	8	2777	8	8	8	2	8	8	8
REPT 4											
POS ID	CALLS ANSWR	AVG DCP	AVG PCP	AVG WAIT	DN INC	DN TIME	DN OUT	DN TIME	BUREY TIME	MAHED TIME	CHGT ID
ACD DN 9901	28	7	4	18	73	0	0	0	130	646	4545
ACD DN 9902	27	4	27	0	134	0	0	0	110	646	2222
ACD DN 9903	46	1	2	398	248	0	0	0	400	646	1313
3	12	11	42	107	8	8	8	8	11	32	3

ACD local management reports: 863-8871-188

Reporte 3. Estado de las troncales

- Identificación de la ruta de troncales
- Número de troncales
- Número total de llamadas entrantes ofrecidas
- Tráfico total entrante
- Total de llamadas salientes
- Llamadas abandonadas
- Llamadas contestadas
- Troncales ocupadas, conteo de cuando estuvieron todas las troncales ocupadas

Reporte 4. Estadística del Agente

- Identificación de la posición
- Número de llamadas atendidas de ACD
- Tiempo total de procesamiento de llamada
- Promedio del tiempo firmado
- Promedio del tiempo en Not Ready
- Promedio de tiempo en espera de llamada
- Número de llamadas de entrada y salida por DN
- Tiempo total de retención de llamada de ACD
- Numero de llamadas transferidas
- Tiempo total de posición ocupada
- Identificación del agente firmado en esta posición

Estos reportes pueden programarse a diferentes horarios de impresión y son entregados por uno de los puertos seriales de comunicación con los que cuenta el equipo, estos reportes no son guardados por el conmutador, y se pueden recibir en la consola de mantenimiento y de aquí a la impresora serial o directamente en la impresora, aunque si se desea guardar esta información para estadísticas, que puedan ser manejadas con mas facilidad en un futuro, se pueden almacenar en un archivo de disco flexible y después recuperarlo en una base de datos.

Para Quality Sales se programó un grupo de ACD con el DN 1001, que corresponde a los 4 últimos dígitos del número DID que telmex entregó para la troncal digital, además de las 16 troncales analógicas que se autoterminaron en el mismo número 1001, el grupo cuenta con 21 Agentes y 1 Supervisor, este grupo realiza ventas por teléfono principalmente de aparatos electrónicos que no se manejan en el mercado y también hacen labor de telemarketing.

Utiliza 3 mensajes grabados en el anunciador digital y música en espera, además de una extensión para nocturno.

El sistema telefónico de Quality Sales se programó de modo que los 4 diferentes reportes del ACD se impriman cada hora a partir de las 8:00 a.m hasta las 7:00 p.m., a través del puerto 2 serial conectado directamente a una impresora.

Los teléfonos digitales se programan según las necesidades del cliente y el departamento al que darán servicio, en el caso de Quality Sales se programaron los teléfonos para dar servicio en el grupo de ACD (Distribución automática de llamadas) como se muestra a continuación:

3. 6. 2. Funciones del Supervisor del Grupo de DAL

Funciones programadas en el Teléfono 2216 de Supervisor :

Tecla	Nemónico	Función
00	ACD #Grupo	Tecla p/firmarse y recibir llamadas en el grupo de ACD
01	MSB	Tecla indicadora de estación ocupada
02	NRD	Agente firmado pero no recibe llamadas
03	ATW	Indicador de llamadas en espera en la fila del ACD
04	OBV	Observación de Agentes
05	DAG	Estado de Agentes dentro del grupo
06	DWC	Estado de llamadas en espera dentro del grupo
07	PRG	Programa , tecla fija
08	ACNT	Activación de Código
09	AMG	Respuesta a llamada de emergencia
10	AAG	Respuesta a llamada de agente
11	SCR	Dn para hacer y recibir llamadas fuera del grupo de ACD
12	AGT	Identificación del agente firmado
13	TRN	Transferencia de llamada
14	AO6	Conferencia de hasta 6 personas
15	HFA	Manos libres (opcional)

3. 6. 3. Funciones de Agente del DAL

Funciones de teléfono 2216 para Agente de ACD :

Tecla	Nemónico	Función
00	ACD #Grupo	Tecla p/firmarse y recibir llamadas en el grupo de ACD
01	MSB	Tecla indicadora de estación ocupada
02	NRD	Agente firmado pero no recibe llamadas
03	ATW	Indicador de llamadas en espera en la fila del ACD
04	ASP	Llamada al supervisor
05	TRN	Transferencia de llamada
06	AO6	Conferencia
07	PRG	Programa , tecla fija
08	ACNT	Activación de Código
09	EMR	Llamada de emergencia
10	RNP	Captura de llamada
11	SCR	DN para hacer y recibir llamadas fuera del grupo de ACD
15	HFA	Manos libres (opcional)

Funciones para teléfono 2008 con pantalla:

Tecla	Nemónico	Función
00	SCR	DN Extensión principal
01	SCR	DN extensión Secundaria
02	TRN	Transferencia de llamadas
03	AO6	Conferencia de llamadas hasta para 6 personas enlazadas
04	RNP	Captura de llamadas en grupo
05	RGA	Re llamada
06	SSC	Controlador de llamada Rápida, diez memorias personales por código
07	PRG	Programa , tecla fija

3. 7 Capacitación a Usuarios.

Durante la nueva instalación o cambio de un equipo telefónico sea este un multilíneas o bien un conmutador, uno de los aspectos mas importantes a cubrir es la capacitación a usuarios, y es importante porque el equipo puede funcionar muy bien y no tener ningún problema técnico, sin embargo si el equipo no se sabe utilizar y con ello sacar provecho al máximo del mismo, el proyecto no sirve pues la idea de un conmutador es el **SERVICIO** que brindará al nuevo usuario, y si el sistema no cubre las necesidades del cliente por falta de capacitación, simplemente el proyecto no ha sido terminado.

Además la capacitación debe darla una persona que conozca perfectamente el equipo y pueda resolver dudas de cualquier índole que surjan a lo largo de la sesión, esta capacitación debe hacerse antes de que el nuevo sistema funcione al 100%, esto es, antes de dar servicio real.

La capacitación se debe realizar en grupos pequeños no mas de 8 personas, en un lugar cerrado y de preferencia con el tipo de aparato que el usuario manejará, contando con un pizarrón y solicitando a los usuarios papel y lápiz donde puedan apuntar todas las prácticas que se realicen durante la misma.

La sesión se apoya en manuales preparados por el departamento de ingeniería que muestran gráficamente la posición de teclas y una descripción breve de cada una de las facilidades con las que cuenta el aparato, sin embargo los apuntes personales son mas fáciles de recordar que cualquier manual.

Estas sesiones no deben durar mas de una hora y 30 minutos, pues el usuario pierde concentración y esa motivación que trae por aprender algo nuevo.

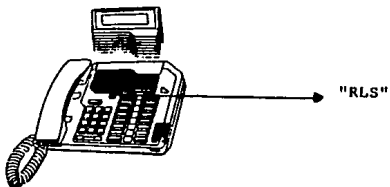
Durante la capacitación se deben hacer ejercicios reales, que faciliten, la comprensión y manejo de cada una de las facilidades con las que cuenta el teléfono, debemos recordar en este punto que quizá, sea esta la primera vez que el usuario tiene contacto con el teléfono, por lo que el instructor debe lograr que el nuevo usuario pierda el miedo a mover o presionar cualquier tecla del teléfono.

A continuación se entregan los manuales de capacitación.

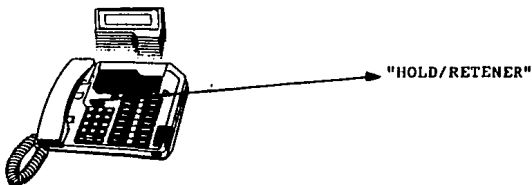
INSTRUCCIONES PARA EL USO DE LAS FACILIDADES DEL TELEFONO MULTILINEA

1.- COMO CANCELAR Y RETENER LLAMADAS:

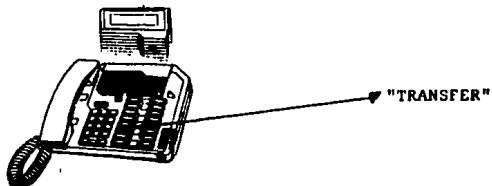
Para cancelar una llamada se deberá colgar el auricular, o bien, presionar la tecla roja (RLS).



Para retener una llamada, se deberá presionar la tecla HOLD o RETENER



2.- TRANSFERENCIA DE LLAMADAS:



Digitar la tecla **TRANSFER**

--->

Marque el número de extensión

Ahora usted tiene dos opciones:

- a) Oprimir nuevamente la tecla **TRANSFER** y dejar sonando la llamada
- b) Esperar a que le contesten y anunciar la transferencia. si esta es aceptada, oprimir la tecla **TRANSFER**, y si la llamada no es aceptada o la extensión está ocupada, cuelgue y vuelva a tomar la línea en espera.

3.- USO DE LOS DIGITOS 0 Y 9:

9

Llamadas externas

Para hacer una llamada a la calle, marque el número **9** ; recibirá tono para marcar. enseguida marque el número a donde desea comunicarse.

0

Comunicación con la operadora

Para comunicarse con la operadora solo marque el número **0**

4.- CAPTURA DE LLAMADAS:

Para capturar una llamada de una extensión que está sonando, haga lo siguiente:

- a) Por grupo de captura (dentro del mismo departamento): Descuelgue y oprima la tecla **PICK-UP** o marque **53**



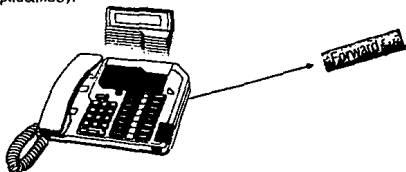
b) Por captura dirigida (extensiones de otro departamento): Marque el número 595 + el número de extensión que está sonando.

595 + # Extensión

5.- DESVIO DE LLAMADAS

Si usted necesita desviar sus llamadas a otra extensión:

1.- Oprima la tecla **FORWARD** sin descolgar (aparecerá junto a la tecla una flecha indicadora parpadeando).



2.- digitar el número de extensión que recibirá las llamadas.

3.- Presionar la tecla **FORWARD** nuevamente (el indicador permanecerá fijo)

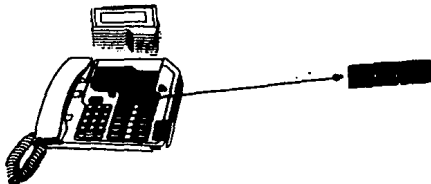
CANCELACION DEL DESVIO:

* Oprimir la tecla **FORWARD** una sola vez (el indicador desaparecerá).

6.- RETOLLAMADA AUTOMÁTICA:

Si usted llamó a una extensión y está ocupada:

- Presione la tecla **RING AGAIN** (aparecerá la flecha indicadora).



- Cuando la extensión se desocupe, su extensión sonará de inmediato.
- Cuando usted descuelgue, escuchará que está llamando a la extensión que usted programó.
- La comunicación se establecerá cuando las dos extensiones estén libres.
- Al programar una retrollamada usted puede seguir haciendo uso normal de su teléfono.

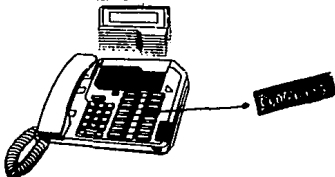
CANCELAR RETROLLAMADA:

- Oprimir nuevamente la tecla **RING AGAIN** (desaparecerá el indicador)

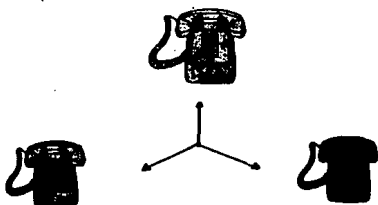
7.- CONFERENCIA TRIPARTITA

Si se desea, se puede incluir a una tercera persona en la conversación de la siguiente manera:

- 1.- Se oprime la tecla **CONFERENCIA**



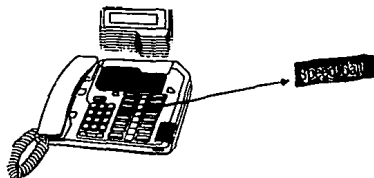
- 2.- Se marca el número deseado (interno o externo)
- 3.- Oprimir nuevamente la tecla **CONFERENCIA**
- 4.- Estarán las tres personas en la conversación



- **NOTA:** No se pueden hacer transferencias cuando hay conferencia.

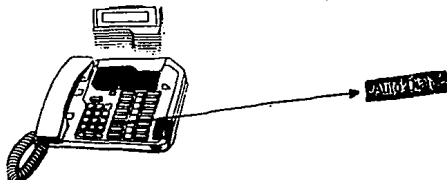
8.- MARCACION ABREVIADA

1.- Presionar la tecla SPEED CALL (común o general) + el # de clave



9.- MARCACION AUTOMÁTICA DEL ÚLTIMO NÚMERO

Si el número marcado está ocupado, se puede volver a marcar digitando únicamente la tecla AUTO DIAL, sin la necesidad de digitar todo el número otra vez.

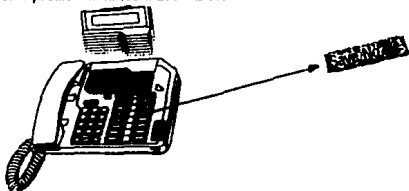


10.- MARCACION AUTOMÁTICA DEL NÚMERO MÁS COMÚN

Se graba el número de mayor uso

Para grabar:

- 1.- Presionar la tecla SAVE No. (sin descolgar)
- 3.- Digitar el número que se desea tener en memoria
- 4.- Volver a presionar la tecla SAVE No.



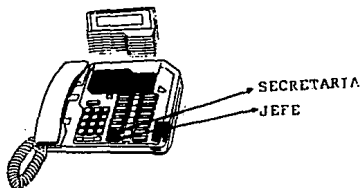
Para hacer uso de ese número:

- 1.- Descolgar
- 2.- Presionar la tecla Save No.

11.- TECLAS JEFE/SECRETARIA

Cuando una de las dos líneas suena:

- 1.- Tomar la llamada que está sonando (se indica con una flecha)
- 2.- Presionar la tecla JEFE y anunciar la llamada
- 3.- Colgar



Esta capacitación debe garantizar, que el cliente podrá manejar su teléfono por lo menos con las funciones básicas como son:

- Poder recibir una llamada
- Realizar llamadas internas y externas
- Poder transferir una llamada
- Retener una llamada
- Hacer captura de llamadas dentro de un grupo
- Saber utilizar la rellamada
- Conocer el número con el que puede llamar a consola de operadora
- Conectar su teléfono a la roseta y su auricular

este último punto es muy importante porque las fallas en teléfonos , muchas veces se debe a una mala conexión del teléfono debido al usuario, o personal de limpieza qu llega a desconectarlos.

Por estas razones la capacitación debe darse unos 2 o tres días antes de hacer funcionar el nuevo sistema, porque darla con mucho tiempo de anticipación, no es conveniente, el usuario olvida fácilmente lo aprendido y no se preocupa por ello pues el equipo tardará en funcionar y hacer la capacitación una vez funcionando el sistema, no es fácil ni para el instructor , ni para el usuario, sobre todo cuando hablamos de un edificio de más de 200 extensiones.

Para el caso de Quality Sales se organizó en la sala de juntas una capacitación, con grupos de 6 agentes de ACD, 8 teléfonos instalados 6 modelo 2216-ACD y 2 teléfonos 2008 con pantalla, la capacitación de ACD no es la misma que se le brinda al usuario que tendrá una extensión normal.

Al agente de ACD debe explicarse como funciona el sistema para que el comprenda exactamente que su función es responder las llamadas en un tiempo breve y con la eficiencia necesaria para dejar satisfecho al cliente, funciones que se enseñan a un agente:

1 - Descripción física de su teléfono:

- No tiene auricular
- Tiene dos entradas RJ-11 para diadema una para agente y otra para supervisión
- Zona de Discado
- Tecla de retención y colgado
- Descripción de funciones por tecla (ya descritas)

2 - Colocación de Diadema

- Conexión del amplificador para diadema
- Manejo del amplificador
- Conexión de diadema
- Desconexión de diadema sin salirse del grupo
- Regulación de volumen desde el teléfono y amplificador

3 - Facilidades que brinda cada tecla

- Tecla de ACD para recibir llamadas del grupo de ACD y para firmarse dentro del grupo
- Una vez firmado mensajes recibidos en pantalla del teléfono de ACD confirmando la entrada en el grupo
- Desfirmarse como agente de grupo
- Poner sus estación en no lista para recibir llamadas pero sin salirse del grupo
- Indicador de llamada en espera, para apresurar la llamada en tránsito
- Transferencia de llamadas
- Llamada a supervisor, comunicación directa con el supervisor
- Llamada de emergencia, problemas con el cliente y colocar al supervisor de grupo en conferencia automática
- Activación de código que etiqueta a la llamada
- Conferencia de hasta 6 personas en teléfonos internos o externos
- Llamada por tecla de extensión

4 - Control sobre llamadas

En este punto hay que dejar muy claro el control que se lleva con el sistema en todo tipo de llamada de entrada o de salida:

monitoreo silencioso realizado por el supervisor del grupo, posible evaluación de rendimiento de trabajo por medio de reportes estadísticos, tanto de grupo en general como de agente en particular.

La capacitación de los agentes duró 1 hora en promedio, trabajé con tres grupos de 6 agentes y uno de 5 personas de oficina, en ella se hicieron llamadas internas, externas, se recibieron llamadas de ACD y por extensión, se transfirieron a diferentes extensiones, se realización conferencias de hasta 6 teléfonos, rellamada a extensiones y a código para pedir línea a la calle.

Los agentes saben como colocar su diadema, firmarse y desfirmarse dentro del grupo, transferir llamadas y hacer llamadas internas o externas.

El grupo de 5 personas tiene un trabajo de capacitación distinto al de los agentes, adicionado el enrutamiento de llamadas y la lista de marcación rápida entre otras, remarcación del último número, captura de llamadas, etc.

El equipo se dejó instalado un día más para que se practicara antes de trabajar el jueves ya con el equipo funcionando realmente, pocas personas fueron a practicar.

Capacitación Técnica.

El otro tipo de capacitación que se dá, es la capacitación técnica, en la cual se preparan a dos personas de la compañía para que sirvan de soporte dentro de la misma empresa. Los requisitos que deben cubrir estas dos personas son:

- Conocimiento y manejo de computadoras personales
- Pertenecer a un departamento de informática o mantenimiento
- Conocimiento de inglés 80%
- Experiencia en el manejo de manuales

La idea de capacitar estas dos personas es que, ellos sean capaces de realizar un cambio de extensión, habilitarla, deshabilitarla, crear o borrar una, checar puertos de comunicación, estado de las tarjetas, verificar enlaces, conocer la distribución de la red y de los teléfonos también dentro del sistema.

3.8 Después de la instalación

El cambio de un equipo de conmutación, se programa hacer los fines de semana desde el viernes por la tarde, pues es cuando se puede trabajar con toda libertad, el servicio puede ser suspendido sin que esto cause problemas al personal de la empresa. Además se tienen dos días básicamente para hacer pruebas de tráfico y detección de problemas que llegara a presentar el equipo.

En Quality Sales no fué precisamente un cambio sino una instalación nueva, así el equipo quedó instalado el jueves 24 de septiembre de 1992 .El equipo funcionando el viernes y sábado no presentó ningún problema, a excepción de algunas funciones que el usuario no recordaba claramente como utilizarlas.

Una vez verificado el buen funcionamiento del sistema el cliente y proveedor firman una ACTA DE ACEPTACION DE EQUIPO, la cual sirve como comprobante de conformidad con la instalación y fin de ella.

Después el personal que realizó la instalación, le da seguimiento a la misma con una llamada semanal para saber el funcionamiento del equipo y entrar vía modem en forma remota para correr algunas rutinas de mantenimiento. Con estas llamadas el cliente puede comentar inquietudes, cambios de programación o dudas que llegan a surgir por el conocimiento ya mas amplio de funciones o necesidades.

Una vez transcurrido un mes después de la instalación el departamento de instalación entrega al departamento de servicio una carpeta de información, en donde se detallan los números de extensiones, troncales analógicas y digitales, número de modem, ubicación de locales, regletas y registros y en general ubicación de extensiones, así cualquier falla o cambio reportado por el cliente será atendido por el personal de servicio de manera rápida y eficaz, además se deja una libreta para llevar una bitácora de servicios, cambios y fallas si se llegan a presentar.

CONCLUSIONES

El presente trabajo nos permite darnos cuenta de la importancia que tiene para el desarrollo de un país la velocidad, exactitud y confiabilidad de sus comunicaciones.

México lleva acabo la digitalización de la red telefónica para poder proporcionar multiplicidad de servicios en su evolución hacia la Red de Servicios Integrados.

En particular esta tesis toca el punto de la comunicación telefónica y una de sus más interesantes e importantes aplicaciones como es la de Distribución Automática de Llamadas (DAL), que ha crecido en gran medida actualmente el mercado mexicano, dentro de los sistemas de conmutación.

También se entrega una información muy detallada de lo que significa la instalación de un sistema de comunicación telefónica totalmente digitalizado, de los parámetros necesarios a tomar en cuenta como son:

- requerimientos del usuario
- cálculos principales en donde se analicen límites del sistema (atenuación y dispersión)
- costo
- confiabilidad y seguridad
- tamaño
- peso
- medio ambiente

obteniendo como resultado una buena instalación y la satisfacción del cliente, importante pues en el sistema el factor servicio es el más importante.

En México el uso de la Distribución Automática de Llamadas, englobado en un conjunto de servicio digital por parte de Telmex y proveedores de equipo de conmutación cada vez más sofisticado, es muy novedoso e importante para el mercado de empresas que se dedica a la venta de artículos por teléfono, reservaciones, hotelería, empresas de servicio a clientes y en general aquellas donde la respuesta al cliente es no personalizada e inmediata.

Sin embargo falta una comprensión exacta del concepto DAL, pues además de contar con un buen sistema telefónico que ofrezca esta facilidad, se debe tomar en cuenta el factor humano que es aún más importante, pues no es nada fácil tener que una persona permanezca sentada en su lugar un promedio de 5 a 6 horas (a veces más) frente a una terminal y un teléfono, respondiendo llamadas y capturando datos en pantalla.

Se debe dar una adecuada y profesional capacitación al personal que se hará cargo de recibir las llamadas telefónicas del sistema, crear incentivos y motivaciones diferentes a las que normalmente se tienen, el ambiente físico en el que los agentes trabajarán debe ser agradable, con tapices especiales en color y texturas, así como el mobiliario debe ser cómodo y motivar al trabajo y buena disposición al trabajo, para tener una buena atención al cliente.

Este trabajo tiene también como finalidad brindar al estudiante de Ingeniería en Comunicaciones un panorama más amplio en la instalación y puesta en marcha de un sistema de comunicación telefónica privado y mostrar las diferentes facilidades y servicios con las que actualmente cuenta nuestro país.

BIBLIOGRAFIA

- Freeman, Roger L. "Ingeniería de Sistemas de Telecomunicaciones"
Edit. Limusa. México. 1989.
- Lathi, B.P. "Sistemas de Comunicación"
Edit. Nueva Editorial Interamericana. México. 1986.
- Martin, James "Future Developments on Telecommunications"
Edit. Mac Graw Hill. 1988.
- Merchan, Escalante Carlos. "Historia de Las Comunicaciones y los Transportes en México".
Vol. Telecomunicaciones.
Secretaría de Comunicaciones y Transportes. 1989
- Merchan, Escalante Carlos. "Historia de Las Comunicaciones y los Transportes en México".
Vol. Teléfono.
Secretaría de Comunicaciones y Transportes. 1989
- Herrera, Enrique. "Fundamentos de Ingeniería Telefónica"
Edit. Limusa. México. 1991.
- Northern Telecom. "Automatic Call Distribution."
Northern Telecom. 1990
- Northern Telecom. "Planning and Installation."
Northern Telecom. 1990
- Northern Telecom. "Supplementary Features."
Northern Telecom. 1991.
- Dual, James. "Automatic Call Distribution"
Boletín de Telecomunicaciones. 1991.
- Northern Telecom. "Manual Técnico."
Northern Telecom. 1991