



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLAN

TELEFONIA DIGITAL Y RDSI.
"SERVICIOS DE LA RDSI Y SEÑALIZACION
SS7"

TRABAJO DE SEMINARIO
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO MECANICO
ELECTRICISTA
P R E S E N T A :
ARTURO JUAREZ HERNANDEZ

ASESOR: ING. JOSE LUIS RIVERA LOPEZ



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLAN

TELEFONIA DIGITAL Y RDSI.
"SERVICIOS DE LA RDSI Y SEÑALIZACION SS7"

TRABAJO DE SEMINARIO
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA

P R E S E N T A :

ARTURO JUAREZ HERNANDEZ

ASESOR: ING. JOSE LUIS RIVERA LOPEZ

CUAUTITLAN IZCALLI, EDO. DE MEXICO 2001

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MEXICO



DR. JUAN ANTONIO MONTARAZ CRESPO
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLAN
P R E S E N T E

ATN Q Ma del Carmen Garcia Mijares
Jefe del Departamento de Exámenes
Profesionales de la FES Cuautitlán

Con base en el art 51 del Reglamento de Exámenes Profesionales de la FES-Cuautitlán, nos permitimos comunicar a usted que revisamos el Trabajo de Seminario:

Telefonía Digital y RDSI.
"Servicios de la RDSI y Señalización SS7"

que presenta el pasante: Arturo Juárez Hernández
con número de cuenta: 9225085-7 para obtener el título de .
Ingeniero Mecánico Electricista

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el EXÁMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VISTO BUENO

A T E N T A M E N T E
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
Cuautitlán Izcalli, Méx. a 29 de Mayo de 2001

MODULO	PROFESOR	FIRMA
<u>I y II</u>	<u>Ing. José Luis Rivera López</u>	<u>[Firma]</u>
<u>III</u>	<u>Ing. Blanca de la Peña Valencia</u>	<u>[Firma]</u>
<u>IV</u>	<u>Ing. Vicente Magaña González</u>	<u>[Firma]</u>

AGRADECIMIENTOS:

A mis padres Fernando Juárez Torres y Mercedes Hernández Sánchez por brindarme su confianza, su invaluable cariño e incondicional apoyo.

A mis hermanos Guillermo, Estela, Martín (por su especial interés en mi superación), Fernando, Alicia, Patricia y Gloria por el apoyo brindado y sus sacrificios para que juntos celebremos nuestros triunfos y logros.

A mis sobrinos Sam, Lalito, Dari, Tín, Lau, Paquito y Nando por enriquecer y solidificar nuestra unión familiar.

A Juan Manuel Ponce Urista por hacerse presente en los buenos y malos momentos.

A mis familiares en especial a Raúl Chavarría por sus grandes consejos, Salvador Juárez y Francisco Soto por los momentos compartidos.

A mis amigos que tanto me ayudaron en especial a Alejandro Real por su invaluable apoyo durante nuestra estancia universitaria.

Al Ing. José Luis Rivera López por su paciencia y valiosa asesoría para la realización de este trabajo.

A la UNAM y Facultad de Ingeniería por darme la oportunidad de obtener el título de Ingeniero

PREFACIO

Existen numerosas formas de comunicación. Dos personas pueden comunicarse entre sí por la voz, los ademanes o los símbolos gráficos. En el pasado se llevaba a cabo la comunicación a larga distancia con medios como sonidos de tambor, señales de humo, palomas mensajeras y señales luminosas. Hoy en día, estas formas de comunicación han quedado superadas por la comunicación eléctrica. Esto se debe a que se pueden transmitir las señales eléctricas a distancias mucho mayores (teóricamente a cualquier distancia en el universo) y con velocidad sumamente alta (3×10^8 metros por segundo aproximadamente). Hoy en día nos dedicamos exclusivamente a la segunda forma de comunicación mencionada, o sea, la comunicación mediante señales eléctricas.

El ingeniero está primordialmente interesado en la comunicación eficiente. Esto implica el problema de la transmisión de mensajes lo más rápidamente posible y con un mínimo de errores. En el proceso de su transmisión, estas señales se contaminan con señales de ruido presentes en todas partes y generadas por numerosos fenómenos naturales o provocados por el hombre. Estos últimos, como interruptores de contactos defectuosos, el apagado y el encendido de equipo eléctrico, radiación por ignición y lámparas fluorescentes, emiten constantemente señales de ruido. Los fenómenos naturales como las tormentas y descargas eléctricas, la radiación solar y la radiación intergaláctica se consideran como fuentes de ruido. Otro productor importante de ruido en todos los sistemas eléctricos es el ruido térmico en resistores y el ruido de disparo en dispositivos activos. Cuando las señales que transportan el mensaje se transmiten en un canal, sufren alteración debido a las señales de ruido y, por consiguiente, son difíciles de identificar en el receptor. Por lo tanto el ruido es un factor importante en los sistemas de comunicaciones.

INTRODUCCIÓN

Sobre la red telefónica, hoy en día, se ofrece no sólo el servicio de telefonía básica, sino toda una extensa gama de nuevos y variados servicios que son de utilidad para una gran mayoría de sus usuarios residenciales y de negocios. Ello es posible gracias a la incorporación de aplicaciones informáticas sobre nodos conectados a la infraestructura de conmutación telefónica, que viene a configurar lo que se denomina Red Inteligente, aunque más apropiado sería emplear el término de inteligencia en la red.

Contemplamos pues la aparición de una serie de servicios de telecomunicaciones que tratan de satisfacer la creciente demanda de los usuarios, servicios a precios razonables, fáciles de utilizar, escalables, personalizados y disponibles en cualquier lugar, así como de suministrar soluciones viables para las nuevas necesidades que el mercado presumiblemente va a presentar a corto plazo. Este fenómeno se ve enormemente favorecido, e incluso impulsado, por la tendencia liberizadora internacional que trata de dotar a entidades y empresas de una mayor competitividad, poniendo a su alcance todos los medios disponibles para lograr una mejor y más rápida comunicación.

Como consecuencia de todo ello aparece el concepto de "Red Inteligente", plataforma basada en la interconexión de nodos en donde residen aplicaciones informáticas, centrales de conmutación y sistemas de bases de datos en tiempo real, enlazados mediante avanzados sistemas de señalización, para proveer la nueva generación de servicios. Entre los diversos factores que han influido en su aparición podemos citar los siguientes:

- Necesidad de nuevos y mejores servicios: número personal, cobro revertido, centros de atención de llamadas, redes privadas virtuales, etc.
- Apertura de la red: Capacidad de soportar servicios de valor añadido en régimen de competencia, en el que varios operadores coexisten.

- Servicios en evolución: Rápida introducción (Time To Market) de servicios y su modificación para satisfacer las necesidades del mercado en cada momento y adaptarse al corto ciclo de vida de los servicios actuales.
- Oferta de servicios de valor añadido: Complementan la conectividad básica para los nuevos operadores y les permite distinguirse de sus competidores en un mercado liberalizado.

La Red Telefónica Básica (RTB), en un principio diseñada sola y exclusivamente para la interconexión de diversos usuarios que querían establecer una comunicación vocal, está experimentando una evolución tal que le permite el soporte de otro tipo de servicios, como por ejemplo es la transmisión de datos, videoconferencia o la conexión a Internet; dentro de esta evolución podemos considerar como el paso siguiente el establecimiento de la Red Digital de Servicios Integrados (RDSI) una red que integre todos los servicios, con independencia de la velocidad de transmisión requerida, y es aquí, en este punto, donde cabe hablar del concepto de Red Inteligente (RI), no como una nueva red, adicional a las ya existentes, sino como una evolución de las mismas, introduciendo una nueva arquitectura de red, en la que a los nodos de conmutación de circuitos o paquetes- ya existentes, se incorporan otros nuevos, interconectados entre sí mediante potentes medios de señalización, y especializados en la realización de determinadas funciones, diferentes a las propias y ya clásicas de telefonía.

Con la introducción de estos nuevos elementos en la RTB, las nuevas técnicas de conmutación y transmisión, así como con la implantación de la señalización por canal común SS7, se hace posible configurar esta nueva arquitectura de red, capaz de soportar los nuevos "Servicios de Inteligencia de Red".

Así, surgen en el año 1992 los primeros estándares de Red Inteligente, contemplados en una serie de recomendaciones del CCITT (ahora UIT-T), que especifican la arquitectura hardware y software que permite la llamada a procedimientos especiales durante el proceso de establecimiento de la llamada, tanto en la central de conmutación como en la red, que pueden, a su vez, controlar la

conmutación y otros recursos en la red para realizar un encaminamiento inteligente, gestión de los terminales, facturación, etcétera. En la red inteligente, al contrario de lo que sucede en la RTB, los datos de todos los clientes se encuentran en ciertos nodos de la misma, accesibles desde el resto mediante determinados protocolos de comunicación; así, en las comunicaciones que se cursan intervienen diferentes nodos, estratégicamente distribuidos por la red, y especializados en la realización de ciertas funciones, que dialogan entre sí durante la fase de establecimiento de la comunicación, posibilitando de este modo la prestación de los distintos servicios requeridos por los usuarios.

TEMARIO

PREFACIO.....	i
INTRODUCCION.....	ii
CAPITULO 1.- INFORMACION DE USUARIO.....	1
1.1. Información de Usuario a Través de los Servicios RDSI.....	3
CAPITULO 2.- SERVICIOS DE LA RDSI.....	4
2.1. Teleservicios.....	5
2.1.1. Informática Móvil.....	6
2.1.2. Teletrabajo.....	8
2.1.3. Telecomercio.....	10
2.1.4. Telemedicina.....	11
2.1.5. Tele-educación.....	13
2.2. Servicios Suplementarios.....	16
CAPITULO 3.- SISTEMA DE SEÑALIZACION POR CANAL COMUN No. 7.....	20
3.1. Que es SS7?	22
3.2. Red de Señalización.....	24
3.2.1. Puntos de Señalización.....	24
3.3. Enlaces de Señalización.....	30
3.3.1. Principios de Enrutamiento.....	32
CAPITULO 4.- MODELO OSI EQUIVALENTE PARA SS7.....	35
4.1. Parte de Transferencia de Mensaje (PTM).	36
4.1.1. Unidades de Señalización.....	38
4.2. Parte de Usuario RDSI (PURD)	43
4.3. Parte de Usuario Telefónico (PUT)	43
4.4. Parte de Control de la Conexión de Señalización (PCCS).....	44
4.5. Parte de Aplicaciones de Capacidades de Transacción (PACT)	45
4.6. Parte de Operaciones, Mantenimiento Y Administración (POMA) y.....	46
Elemento de Servicio de Aplicación (ESA)	
GLOSARIO.....	47
CONCLUSIONES.....	49
BIBLIOGRAFIA.....	51

CAPITULO 1

INFORMACION DE USUARIO

CAPITULO 1.- INFORMACION DE USUARIO

La Información de usuario consiste primordialmente en el flujo de información relevante que el usuario puede transmitir a través de la RDSI.

Cuando hablamos de la información que el usuario puede transmitir, pensaríamos principalmente en voz, pero la RDSI no se limita a transmitir solamente comunicación telefónica, si no que ofrece una variedad de servicios. Como lo son:

Transmisión de datos

- Transmisión de imágenes
- Transmisión de texto
- Transmisión de voz
- Servicios suplementarios

En otras palabras cuando nos referimos a la información de usuario nos referimos sin duda a todo tipo de información que el usuario puede transmitir a través de los múltiples servicios que nos ofrece la RDSI.

Dado que la RDSI ofrece mayores capacidades de transmisión y de señalización, eso se traduce en la posibilidad de ofrecer nuevos servicios.

El servicio telefónico de transmisión de voz es uno de los servicios que más van a notar la mejora de la calidad ofrecida por la RDSI, así como la mejora de los servicios suplementarios ofrecidos, gracias a la existencia del canal D de señalización. En el lado de la calidad, la RDSI elimina las atenuaciones de las señales vocales producidas por las largas distancias, eliminando también los fenómenos de distorsión de frecuencia, la posibilidad de acoplamiento entre los dos sentidos de la transmisión y mejorando considerablemente las funciones de escucha amplificadas y manos libres.

1.1. Información De Usuario A Través De Los Servicios RDSI

Un servicio debe entenderse como una acción destinada a satisfacer una determinada necesidad. La RDSI puede ser la infraestructura soporte de los servicios de telecomunicación ya establecidos y de aquellos nuevos que, por su mayor capacidad, pueda ofrecer frente a las redes convencionales.

La red de telefonía en un principio diseñada sola y exclusivamente para la interconexión de diversos usuarios que querían establecer una comunicación vocal, ha experimentando una evolución tal que le permite el soporte de otro tipo de servicios, como por ejemplo la transmisión de datos, videoconferencia o la conexión a Internet. La RDSI integra todos los servicios, con independencia de la velocidad de transmisión requerida, mediante los nodos de conmutación de circuitos o paquetes y los potentes medios de señalización. Las técnicas de conmutación y transmisión, así como con la implantación de la señalización por canal común SS7, hacen posible configurar esta arquitectura de red, capaz de soportar los nuevos servicios que la red pueda ofrecer.

La RDSI es en definitiva un concepto que, mediante la centralización de determinadas funciones de control y proceso sirve para prestar servicios que requieren el manejo eficiente de un considerable volumen de datos permitiendo el intercambio de información entre todos los puntos de la red en una forma rápida y en grandes volúmenes, junto con las tecnologías de la información y las modernas bases de datos.

Los servicios que en la RDSI se contemplan se dividen en dos categorías básicas:

- **Teleservicios.**
- **Servicios suplementarios.**

CAPITULO 2

SERVICIOS DE LA RDSI

CAPITULO 2.- SERVICIOS DE LA RDSI

2.1. Teleservicios.

Los teleservicios son servicios que, apoyándose en la RDSI, proporcionan servicios más sofisticados. Aquí trataremos los teleservicios cuyas tecnologías hemos considerado más interesantes, aunque muchos de ellos están todavía en fase de desarrollo y habrá que esperar algún tiempo para ver su aplicación en la vida cotidiana.

La clave del desarrollo de la **informática móvil** está en los avances experimentados por la tecnología de las pantallas de los ordenadores portátiles que actualmente compiten en calidad de imagen, aunque no en precio, con los monitores de alta calidad. La creciente duración de las fuentes de alimentación de los ordenadores portátiles, gracias a sus subsistemas de gestión de consumo, prolongan su autonomía de forma que hoy resulta habitual desplazar fuera de las oficinas a muchos empleados que se mantienen en contacto con ésta a través de la comunicación por módem. Esta variante, el trabajo móvil se complementa con el **teletrabajo**, o trabajo a distancia, que supone para las empresas un aumento de su productividad al disminuir los gastos generales y aumentar el rendimiento personal de sus empleados.

El comercio no volverá a ser el mismo, ya que la telecompra interactiva (distinta de la venta por TV), conocida como **telecomercio**, abrirá una nueva ventana al mundo de los bienes y servicios, especialmente para aquellas personas que tengan restringida su movilidad, ya sea por falta de tiempo, minusvalía o edad. Se podrá ir al supermercado virtual sin colas, carritos que empujar, ni problemas de aparcamiento. Podremos deambular por sus estanterías y comprar un producto con la presión de un simple botón. La telecompra afectará a la publicidad: los nuevos interanuncios serán diseñados para un tipo específico de consumidor y tendrán que incorporar un interés informativo o de entretenimiento adicional al de los anuncios tradicionales. La nueva publicidad interactiva será también sutilmente inquisidora, lo que planteará el problema del almacenamiento, en manos de las empresas vendedoras, de cantidades ingentes

de información acerca de los gustos de las personas, con el riesgo de su manipulación y utilización posterior. Finalmente, ámbitos como la **telemedicina** o la **tele-educación**, actividades ambas intensivas en información, se verán enormemente potenciados. La telemedicina no moverá físicamente a los pacientes sino electrónicamente la información, lo que se traducirá en nuevas herramientas de ayuda en campos como el diagnóstico, la terapia o la prevención. El uso de las aplicaciones multimedia a través de redes facilitará las consultas entre médicos de distintos centros, la enseñanza de la medicina y los exámenes y diagnósticos de pacientes allá donde se encuentren. En lo que se refiere a la educación, el fenómeno multimedia es el equivalente a inyectarle adrenalina. Se aprenderá donde y cuando se desee y como sea más conveniente: esto chocará con núcleos de conservadurismo educativo que hoy se ven conmocionados por realidades como que un profesor tenga alumnos que saben bastante más que él de ordenadores.

2.1.1. Informática Móvil.

La generalizada necesidad que tienen algunos profesionales de estar en contacto con la información de sus bases de datos o de otros centros, como servicios de información en línea, explica el crecimiento de la demanda de los ordenadores portátiles y en menor medida de los ordenadores de bolsillo. La base de estas nuevas formas de utilizar las prestaciones del ordenador está, por un lado, en el desarrollo experimentado por la tecnología de las pantallas y, por otro, en la generalización de la telefonía móvil, que libera al usuario de la siempre engorrosa maniobra de desenvolverse entre la maraña de cables y enchufes necesarios para conectarse a la línea telefónica (esto en el mejor de los casos, ya que lo normal es que no exista la toma telefónica adecuada para conectar un módem).

En este sentido, la reciente implantación en nuestro país del Sistema Global para Comunicación Móvil o GSM por sus siglas en Inglés (Global System For Mobile Communication) potenciará, todavía más, la utilización de la informática móvil.

La otra gran base para el desarrollo del ordenador portátil es la tecnología de las pantallas electrónicas. Estas son fundamentales para la presentación de información, desde la TV doméstica a la industria del ordenador.

La pantalla ideal debe ofrecer imágenes brillantes, agudo contraste y alta resolución, así como todos los colores del arco iris. Las pantallas planas, actualmente en desarrollo, son de reducido volumen, poco peso y bajo consumo de energía.

Las pantallas de cristal líquido LCDs por sus sigla en inglés (Liquid Cristal Displays) utilizan las propiedades de un tipo de moléculas orgánicas llamadas cristales líquidos que, como su propio nombre indica, son compuestos que fluyen como líquidos pero tienen un orden cristalino en la disposición de sus moléculas, fase de la materia que parece improbable pero que no es tan rara como puede creerse. Las pantallas de cristal líquido regulan la luz, emitida por un foco localizado en su parte posterior, que atraviesa diversas capas de polarizadores, compuestos de cristal líquido y filtros de color. La imagen en pantalla se controla por una rejilla de electrodos que determina la cantidad de luz que pasa por cada punto de la rejilla o píxel.

La tecnología más prometedora es la empleada en las pantallas de matriz activa que, a diferencia de las de matriz pasiva, utilizan una fina película de transistores especiales que permite asignar un transistor a cada píxel. Se obtiene así una mejor calidad de imagen y una mayor velocidad de actualización de la pantalla, lo que reviste especial importancia en las aplicaciones multimedia que usan secuencias de vídeo animado. Los transistores pueden fabricarse sobre cualquier superficie, incluyendo cristal barato y utilizan capas de diferentes materiales para formar el semiconductor, los aislantes y los electrodos, a diferencia de los transistores convencionales que lo hacen sobre la superficie de un único cristal semiconductor.

Los principales obstáculos a la informática móvil vienen dados por la calidad de las pantallas y la infraestructura de comunicaciones inalámbricas. Un tercer obstáculo es la duración de las baterías; en este campo se ha avanzado notablemente en los últimos años persiguiendo un objetivo que ya se ha convertido en un tópico, lograr una duración superior a la de un vuelo transatlántico. Se asume, así, la hipótesis de que todos los usuarios de un ordenador portátil se suben con él a un vuelo de tan larga duración y, además, se pasan las ocho o diez horas correspondientes trabajando de forma febril e ininterrumpida. En todo caso los avances en la tecnología de las baterías permite ya esa poco inteligente posibilidad gracias, paradójicamente, a las llamadas baterías inteligentes que incorporan microcontroladores integrados que monitorizan y comunican información instantánea sobre su estado. Gracias a subsistemas de gestión de consumo, las actuales baterías recargables prolongan la autonomía de los ordenadores portátiles, pudiendo prever su tiempo operativo con una gran precisión y establecer su táctica de gestión de consumo para optimizar la capacidad restante, lo que evita al usuario el riesgo de perder datos en la memoria en caso de que el ordenador deje de funcionar súbitamente por falta de batería.

2.1.2. Teletrabajo.

Las posibilidades que brindan la informática móvil y las redes de ordenadores permiten la descentralización de los centros de trabajo, una mayor atención de las empresas a la demanda y una más rápida capacidad de reacción en la producción. En otras palabras, mantienen simultáneamente una centralización lógica y una descentralización física, aplicables a cualquier tarea intensiva en información. El nuevo papel de la informática distribuida, frente a la informática centralizada, posibilita nuevas formas de trabajo que cambiarán radicalmente la estructura y organización de las empresas, así como la mentalidad y los hábitos de los trabajadores. Éstos no perderán el tiempo en transporte; aquéllas tendrán que entender que ya no es necesaria la vigilancia personal para asegurarse la productividad del trabajador.

Las nuevas tecnologías de comunicación ya hacen mucho más fácil el trabajo fuera de las oficinas. Este hecho, junto a la preocupación creciente por nuevas y más flexibles fórmulas laborales y la dificultad de cambiar de casa cuando se cambia de empleo, explican el crecimiento del teletrabajo. Cada vez son más las personas que se benefician de la posibilidad de trabajar en sus domicilios.

Un empleado o empleada normal comienza su jornada laboral con la antelación suficiente como para, además del arreglo personal, tener tiempo para levantar y dar el desayuno a los hijos. Además, tendrá que llevarlos al colegio con la prisa y el estrés suficiente como para, con un medio de transporte propio o público, llegar a su trabajo entre las ocho y las nueve de la mañana. Por ésta razón cuando una gran parte de los empleados llegan a sus oficinas, lo primero que necesitan es descansar. Vienen de enfrentarse a una tarea más propia de un sargento instructor de marines que de un ejecutivo, por lo que no se puede esperar que den media vuelta, olviden la pelea de primera hora de la mañana y se pongan a trabajar inmediatamente de forma productiva. Pensemos en el aumento de productividad de muchos de los empleados que pudieran evitar los desplazamientos.

Las modalidades de teletrabajo adoptan tres variantes:

- El trabajador en casa. Implica trabajos con un alto grado de autonomía, que puedan formalizarse y delimitarse con facilidad, para que el trabajador realice, en su casa, unas tareas específicas.
- Los centros de recursos compartidos. Están dotados de equipos de proceso de datos y telecomunicaciones y están dedicados a prestar servicios telemáticos a otras empresas, ya que de otra forma no podrían acceder a tecnologías utilizadas por la gran empresa.
- El trabajo móvil. Esta variante la constituyen los trabajadores que tienen una movilidad permanente, como los vendedores, los auditores o empleados de los

servicios de asistencia técnica a domicilio, para quienes el ordenador portátil y el teléfono móvil son herramientas habituales.

El teletrabajo requiere, por parte del trabajador, algunas condiciones imprescindibles, ya que no está pensado para los alérgicos a la autodisciplina ni para los incondicionales de la máquina de café. Deberá ser capaz de fijarse objetivos y cumplirlos e imponerse un ritmo de trabajo agotador cuando el volumen de actividad lo requiera. La falta de contacto personal y de soporte inmediato exigen tenacidad frente a una soledad que, en ocasiones, resulta desalentadora.

En lo que se refiere al equipo necesario, lo más corriente es aparte de un ordenador con un procesador mínimo 486/66, 8-16MB de RAM, CD-ROM y 500MB HD- la línea telefónica, un fax y un módem. Para los teletrabajadores que requieran un mayor ancho de banda, es posible, contratar una línea RDSI con dos canales de 64 kbps. Para aquellos que tengan una gran movilidad, la entrada en servicio del GSM ya les permite transmitir datos con un ordenador portátil conectable a un teléfono GSM.

2.1.3. Telecomercio.

Uno de los bienes más escasos en cualquier hogar activo o en el que trabajen las dos cabezas de familia es el tiempo. Y piénsese en la cantidad de tiempo que consume el abastecimiento de un hogar formado por cuatro o cinco personas sólo por lo que se refiere a la alimentación (los de mayor tamaño ya requieren auténticas operaciones de logística). No es el acto en sí de comprar lo que consume tiempo, sino el desplazamiento y el aparcamiento, factores especialmente gravosos cuando se trata de adquirir algún tipo de mercancía que requiere la visita a varias tiendas para comparar precios y calidades.

En la telecompra, el comprador ve un artículo en un anuncio o un canal específico de televenta, decide su compra y la efectúa a través de una llamada de teléfono, pagando

con una tarjeta de crédito. La compra interactiva, a diferencia de la telecompra, supone que el comprador utiliza la propia TV para ordenar su adquisición. Este último tipo de compra interactiva es la modalidad del futuro y su generalización se facilita por la extensión de tecnologías que, hasta ahora, no estaban disponibles.

Con un sistema de compra interactiva, el comprador utiliza una serie de menús que lo conducen al tipo de producto que desea para analizar sus características a través de la explicación proporcionada por el ordenador servidor del canal de compra. Las explicaciones serán más rigurosas y, desde luego, más pacientes que las de un empleado humano. Se podrá contemplar un videoclip en que se muestre la utilización práctica del producto y, en el caso de prendas de ropa, se podrá asistir a un ejercicio de simulación de "cómo nos queda". Finalmente tendremos la posibilidad de elegir el precio más competitivo entre todos los proveedores posibles.

Esta tendencia se ha traducido, en los EE.UU., en la pérdida de 250.000 empleos en el sector del comercio mayorista.

2.1.4. Telemedicina.

La medicina es una actividad intensiva en información. Hace un uso permanente de informes alfanuméricos (tanto escritos como verbales) y de imágenes. El volumen de información referida a sus proveedores y pacientes, así como la generada por la relación administrativa de la actividad médica con organismos como la Seguridad Social o las compañías de seguros, hace del mundo de la sanidad un ámbito amplio del empleo de las tecnologías multimedia.

El envejecimiento progresivo de la población, junto a nuevos y graves problemas sanitarios como el SIDA, son aspectos que consumirán crecientes recursos económicos y saturarán la capacidad de prestación de servicios adecuados por parte de los distintos sistemas sanitarios. Una variante del teletrabajo, analizado en el

apartado anterior, ayudará a resolver la congestión creciente de los servicios sanitarios, cuya demanda va a seguir creciendo en el futuro: la posibilidad de mover electrónicamente la información sin trasladar físicamente a los pacientes. Esto se traducirá, por un lado, en el soporte operativo del sistema sanitario, y en nuevas herramientas de ayuda en campos como el diagnóstico, la terapia o la prevención.

El médico necesita toda la información posible sobre el pasado y el presente del paciente, incluidos también los datos sobre su entorno vital y profesional y la posibilidad de contar con un rápido acceso a la información útil de otros especialistas relacionada con casos similares. No es difícil imaginar la imposibilidad manifiesta de un médico, que tiene que vérselas con un paciente cada 15 minutos, para encontrar la información en muchos casos manuscrita, interpretarla y rellenar sus huecos (normalmente, también a mano) con la información verbal del paciente sobre la marcha, para reescribir por enésima vez su historia clínica. A la atenuación de estos problemas está dirigida la nueva historia clínica digital o CPR por sus siglas en Ingles (computerized patient record) o propuesta por el Instituto de Medicina americano.

Los hospitales locales o rurales tendrán acceso a los especialistas y a la capacidad de investigación e información de los grandes hospitales. Ya se utilizan simuladores laparoscópicos con técnicas de realidad virtual que permiten a un cirujano operar sobre una anatomía generada por ordenador que simula fidedignamente situaciones reales, como la resistencia ofrecida por un hueso o la hemorragia de una incisión (no olvidemos que desde hace tiempo se utilizan simuladores para el entrenamiento de pilotos tan realistas que éstos pasan a volar con pasajeros en su primer vuelo real). Se llegará incluso a la atención telemédica en el hogar del paciente, que podrá autodiagnosticarse desde su casa con la ayuda de conocimiento médico.

En el terreno de la investigación médica, IRon Kikinas, profesor de la facultad de medicina de Harvard, dirige un proyecto que transforma la información de los claustrofóbicos escáneres de resonancia magnética en mapas de tres dimensiones del cerebro humano. Las imágenes son procesadas y analizadas en veinticinco potentes

ordenadores en red y dos superordenadores conectados a seis escáneres de resonancia magnética y cuatro de tomografía.

Los cirujanos de la Universidad de Stanford utilizan ya una técnica que constituye el mayor avance en décadas en la cirugía a corazón abierto: Con media docena de pequeñas incisiones de un centímetro se introducen catéteres y, a través de ellos, con la ayuda de tecnologías de visualización, se opera con instrumentos adecuados que se manejan con precisión, dado que se cuenta con una clara visión tridimensional dentro del cuerpo del paciente. El dolor postoperatorio se reduce a unas horas, la estancia en el hospital a dos días y la recuperación a una o dos semanas. Al ser una técnica mínimamente invasiva, además de reducirse el riesgo de infección, el periodo de recuperación es directamente proporcional al trauma quirúrgico. Por otra parte, esta técnica no requiere parar y colocar aparte el corazón mientras que el paciente se conecta mediante tubos a la máquina que lo reemplaza.

2.1.5. Tele-educación.

La enseñanza no ha cambiado demasiado a lo largo del siglo. Los profesores siguen dando las clases, con sus ejemplos y sus preguntas. Las escuelas, y sus profesores, suelen ser núcleos de conservadurismo que hoy se ven conmocionados por realidades como que un profesor tenga alumnos que saben bastante más que él de ordenadores, lo que hoy es ya habitual.

La explosión del CD-ROM, la Net y el nuevo software que facilita las comunicaciones y la navegación por los servicios de información en línea, constituyen un nuevo arsenal de herramientas educativas que, tan sólo, han empezado a dar sus primeros pasos. El nuevo arsenal de herramientas educativas requiere la formación del profesorado como requisito indispensable para su uso generalizado. Si los profesores no son capaces de utilizar los nuevos medios, por omisión, impedirán que sus alumnos lo hagan. La solución estará en que por cada peseta gastada en equipos se gaste otra en formación del profesorado.

Las ventajas educativas del empleo de la Net en la enseñanza primaria han sido destacadas por el Consejo Nacional de Investigación americano:

- Acceso a información más actual, lo que incrementa la motivación de estudiantes y profesores.
- Acceso a información actual más precisa, tanto en ciencias sociales, naturales o físicas.
- Familiarización de los profesores, administradores y estudiantes con las tecnologías informáticas y de comunicación, con ventajas educacionales y de preparación para el mundo laboral.
- Desarrollo de colaboraciones entre estudiantes, profesores y administradores que lleva a intereses y experiencias comunes con independencia del lugar, fortaleciendo el sentido de pertenencia a una o más comunidades.
- Capacitación para una adquisición más activa de información y conocimiento, con un incremento de la interacción en el proceso educativo y mayor facilidad en el acceso a fuentes primarias de información.
- Refuerzo de la capacidad de lectura, escritura, localización de información y planteamiento y solución de problemas.
- Posibilidad de establecer un puente entre el hogar y la escuela, a través de la Net con los padres y tutores, que estarán informados de la marcha del alumno, sus tareas, actividades escolares, contenido y estructura de los programas, etc.

Las ventajas de la nueva tecnología educativa pueden agruparse en cuatro aspectos diferentes:

- Interactividad, ya que los ordenadores pasarán de ser simplemente reactivos a interactivos, pudiendo tomar iniciativas y actuar como ayudantes personales.

- Posibilidad de que los ordenadores estén omnipresentes en todos los medios actuales (desde libros a instrumentos musicales), con lo que el educando podrá elegir con toda facilidad el medio a través del que quiera recibir la enseñanza.
- La información podrá ser presentada desde diferentes perspectivas: en texto, en imagen, en gráfico, desde atrás, desde adelante, desde dentro ó desde fuera, pudiéndose reunir conceptos importantes de diferentes fuentes.
- La utilidad fundamental del ordenador está en la posibilidad de construir un modelo dinámico de una idea a través de su simulación. Se podrán comprobar teorías en conflicto. La posibilidad de ver con esas potentes representaciones del mundo equivaldrá al paso del sentido común a las matemáticas.

VIEJO MODELO	NUEVO MODELO	IMPLICACIONES TECNOLOGICAS
Clases en aulas	Exploración individual	Ordenadores en red con acceso a información
Absorción pasiva	Aprendizaje	Modelo de simulación
Trabajo individual	Aprendizaje en equipo	Colaboración a través del correo electrónico
Profesor supersabio	Profesor consejero	Acceso a expertos a través de red
Contenido estable	Contenido cambiante	Necesidad de redes y herramientas de edición

Tabla 2.2.5 Comparación del Modelo Anterior y Actual Del Sistema Educativo

Los profesores no podrán ser sustituidos por los ordenadores, ya que éstos son meras herramientas de apoyo y estímulo a la educación que aumentan la eficacia de los profesores y que, probablemente, serán más guías en materia de información que simples repetidores de material educativo enlatado.

El acceso instantáneo de los educandos a un cúmulo de información mundial podría atontarlos en lugar de iluminarlos. De ahí que el papel de los profesores tenga que seguir siendo fundamental en la guía, consejo y utilización de las masas de información crecientes que lo inundarán todo. Los nuevos paradigmas educativos que sustituirán a los antiguos supondrán distintas implicaciones tecnológicas, tal como refleja la tabla 2.2

Las bibliotecas son las instituciones que, por su propia naturaleza, se verán más favorecidas e influidas por las nuevas tecnologías. En un país como los EE.UU. la mayor parte de ellas ya ofrecen servicios electrónicos de información (el 80% de las bibliotecas públicas y el 99% de las académicas). De las que atienden a núcleos urbanos de más de 100.000 habitantes, cuentan con bases de datos en CD-ROM un 80%, búsqueda a base de datos remotos el 75%, ordenadores personales el 70%, software el 60% y acceso telefónico al catálogo un 30%. Si el panorama americano nos puede servir de ejemplo para el futuro con el natural retardo, se puede inferir hacia dónde irán nuestras futuras bibliotecas, que, en un primer momento, se podrían convertir en casi ubicuos centros de conexión a la Net proporcionando su acceso en régimen de servicio público.

2.2. Servicios suplementarios.

Los Servicios Suplementarios modifican o complementan a un determinado servicio portador/teleservicio logrando funcionalidades diferentes. No tienen entidad ni significado si no están asociados a algún tipo de servicio portador/teleservicio y no pueden ofrecerse a un usuario como un servicio independiente.

La gama de servicios suplementarios es muy extensa, pudiendo crecer en el futuro a medida que las centrales RDSI vayan incorporando nuevas facilidades.

Aunque estos equipos son funcionalmente idénticos a los de las redes ya existentes y están disponibles en centralitas digitales, equipos multilínea, etc., otros sin embargo, son una auténtica novedad y sólo son posibles debido a la señalización de red y de usuario que incorpora la RDSI.

Una muestra de estos servicios es la siguiente:

- **Presentación De Identidad Del Usuario Llamante (CLIP)** Permite al usuario, cuando actúa como abonado llamado, recibir la identidad del número llamante en caso de disponerse de ésta en la central local de destino.
- **Restricción Identidad Del Usuario Llamante (CLIR)** Hace que la red (y por tanto, sin que sea precisa ninguna actuación por parte del usuario) restrinja la identidad del usuario cuando éste actúa como abonado llamante a todas sus llamadas salientes.
- **Presentación De Identidad Del Usuario Conectado (COLP)** Permite al usuario, cuando actúa como abonado llamante, recibir la identidad del número conectado (el que acepta la llamada), caso de disponerse de ésta en la central local de origen. Con este servicio, el usuario llamante podrá constatar si el destino final de la llamada es distinto del indicado a la red mediante el número llamado como ocurre, por ejemplo, en presencia de desvíos.
- **Restricción Identidad Del Usuario Conectado (COLR):** Hace que la red (y por tanto, sin que sea precisa ninguna actuación por parte del usuario) restrinja la identidad del usuario cuando éste actúa como abonado llamado a todas sus llamadas entrantes aceptadas.
- **Múltiples Números De Abonado (MSN):** Permite asignar múltiples números de RDSI a una sola interfaz.
- **Marcación Directa De Extensiones (DDI):** Permite a un usuario llamar directamente a otro usuario que depende de una centralita o cualquier otro sistema privado

conectado a la RDSI. En otras palabras, permite realizar una selección directa de extensiones en fase de establecimiento de la llamada; es decir, sin postmarcación.

- **Indicación De Llamada En Espera (CW):** Este servicio permite al abonado servicio recibir una indicación, cuando tiene los canales B de su acceso básico ocupados, de la existencia de una nueva llamada entrante. Una vez el usuario se ha percatado de la existencia de una llamada entrante en espera podrá aceptar ésta, rechazarla, o ignorarla.
- **Línea Directa Sin Marcación (LDSM):** Este servicio permite a los abonados RDSI suscritos efectuar llamadas sin ningún tipo de marcación hacia un destino previamente determinado por el propio usuario. El destino puede ser modificado a voluntad del usuario y verificado por éste en cualquier momento. Así mismo, el suscrito puede, si lo desea, desactivar el servicio. Están definidas dos modalidades:
 - **Línea directa sin marcación con establecimiento inmediato.** En la cual la red inicia inmediatamente los procedimientos de establecimiento de la llamada con el destino preprogramado tan pronto como percibe que el terminal ha descolgado.
 - **Línea directa sin marcación con establecimiento diferido.** En la que la red, una vez ha recibido una indicación de toma de línea sin información de direccionamiento, permanece 5 segundos a la espera de una posible marcación de un número de destino distinto del preprogramado. Transcurrido este tiempo sin marcación adicional, se inician los procedimientos de establecimiento de la llamada con el destino preprogramado.
- **Desvío De Llamadas (CFU):** Este servicio permite al usuario X registrar una dirección Y hacia la cual se desviarán, incondicionalmente, todas las llamadas dirigidas hacia la dirección X, siempre que los otros atributos del número (por ejemplo, restricción de llamadas salientes) lo permitan.
- **Identificación De Llamada Maliciosa (MCID):** Permite a un usuario solicitar de la red la identificación y registro de una llamada dirigida a él.

En particular, la red guardará registro de:

- Identidad del usuario llamante.
- Identidad del usuario llamado.
- Fecha y hora en que se invocó el registro.

CAPITULO 3

SISTEMA DE SEÑALIZACION POR CANAL COMUN No. 7

CAPITULO 3.- SISTEMA DE SEÑALIZACION POR CANAL COMUN No.7

En todos los aspectos de nuestro actual modo de vida, requerimos del uso de señales para entablar de manera optima cualquier tipo de comunicación. Imaginemos por un momento que una importante avenida de nuestra conflictiva ciudad, carece de los señalamientos básicos de vialidad y transito, esto seria un verdadero caos, de igual forma ocurre lo mismo cuando hablamos de señalización en las telecomunicaciones.

La señalización en las telecomunicaciones, tiene como objeto principal, el hecho de que estas se lleven a cabo de una manera rápida y eficiente, para que la información sea recibida en el lado receptor lo más parecida a como la genero el lado transmisor. En la Red Digital de Servicios Integrados (RDSI), como en cualquier sistema de comunicación de voz o datos, se necesita obligadamente de señales de control, para lograr comunicar dos o más puntos remotos de manera que la información no tenga conflicto de direccionamiento, trafico, enrutamiento, etc.

Debido a la importancia de la señalización, se crearon estándares para lograr que equipos de distintos fabricantes, fueran compatibles con la RDSI, estos fueron hechos por el Comité. Consultivo Intencional de Telegrafía y Telefonía (CCITT), en donde se contemplan las recomendaciones para la señalización dentro de la propia RDSI y señalización de la RDSI con el usuario.

La señalización usuario - RDSI, requiere un canal de comunicaciones dedicado para transportar señales de control, este es denominado canal D. Sobre este canal se transmite información de señalización para conmutación de circuitos- por la RDSI, de manera contraria al canal B que se destina a transportar únicamente información de usuario usuario. Como se puede ver, requerimos básicamente de ambos canales, uno por el cual circula la información y otro que se encarga del correcto manejo de esta.

Teléfonos de México de acuerdo a la CCITT, estableció los parámetros básicos de la señalización, por medio de sus Planes Fundamentales para la Red Digital de Servicios Integrados, dentro de este plan se encuentra el encargado de definir la señalización por el canal D para el Funcionamiento en la RDSI en el acceso de usuario, por medio de su "Plan Fundamental de Señalización de Usuario - RDSI ".

3.1. Que Es SS7?

Es un estándar global para Telecomunicaciones definido por la Unión Internacional De Telecomunicaciones (UIT). Este estándar define los procedimientos y el protocolo por medio de los cuales los elementos de la red intercambian información sobre una red de señalización digital.

Se encarga de la transferencia de elementos de información (señales) relacionadas a un circuito en particular, a una transacción o a la administración de la red. Así mismo se encarga del intercambio de información eléctrica diferente a la voz (timbrado, tono de línea ocupada, abonado libre, etc.). Le concierne el establecimiento y el control de las conexiones de una red de comunicaciones. La figura 3.1.1 muestra la existencia de un solo canal de señalización para los canales de canales de voz existentes en el circuito.

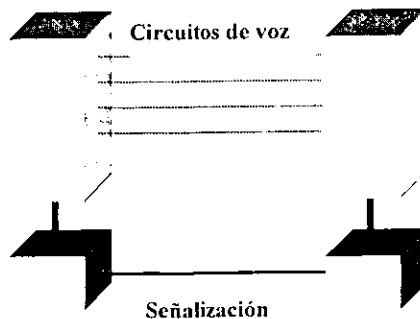


Figura 3.1.1. Canal de Señalización

Funciones:

- Selección de los medios de transmisión adecuados de acuerdo a las rutas, para lograr la conexión mediante los elementos de conmutación.
- Supervisión del estado de la línea o circuito para determinar si está libre, ocupado o solicitando un servicio.
- Tarifar el servicio prestado

Plan de Señalización.- Contempla los siguientes puntos:

- **Objetivo:** Regular y estandarizar los procedimientos y las funciones del sistema de señalización o sistemas a utilizar dentro de la red.
- **Un solo sistema:** es de suma importancia escoger un solo sistema de señalización dentro de la red con el fin de evitar conversiones y adaptaciones innecesarias.
- **Necesidad:** que el sistema sea el más rápido y confiable, de tal forma que se optimice la utilización de la red.
- **Situaciones:** se requiere establecer los siguientes planes: Plan de señalización de larga distancia, Plan de señalización local, Plan de señalización entre distintos operadores locales y de L.D y Plan de señalización para interconexión con redes privadas.

Los mensajes SS7 son intercambiados sobre los elementos de Red a una velocidad de 56 o 64 Kbps por medio de canales bidireccionales llamados Enlaces de señalización.

3.2. Red de Señalización

La red de señalización esta integrada básicamente por un conjunto de nodos denominados "Puntos de Señalización".

3.2.1. Puntos de Señalización

Existen tres tipos de puntos de señalización:

- PS (Punto de Señalización o también denominado Punto de Conmutación de Servicio)
- PTS (Punto de Transferencia de Señalización)
- PCS (Punto de Control del Servicio)

Los tres puntos de señalización se pueden apreciar en la figura 3.2.1

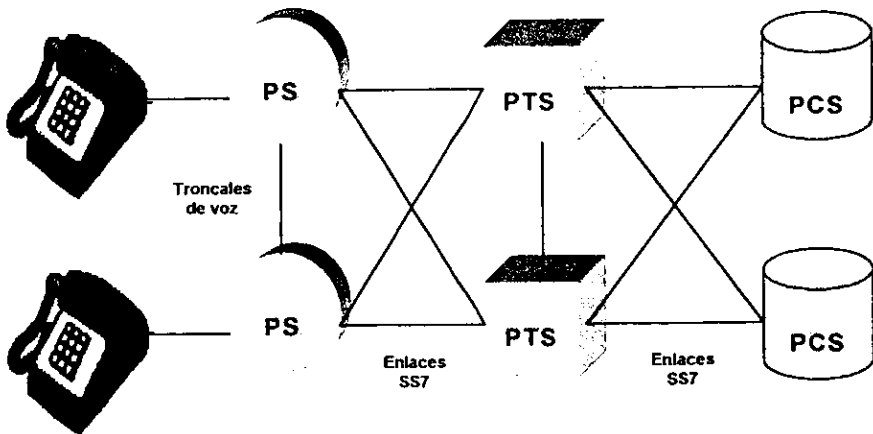


Figura 3.2.1 Puntos de Señalización

PS's son switches que originan o terminan llamadas (centrales telefónicas). Una PS envía mensajes a otras PS para establecer, controlar y liberar circuitos de voz requeridos para completar una llamada. Un PS puede mandar un mensaje a la central de base de datos (PCS) para determinar como rutear una llamada y la PCS responderá a la PS para determinar la ruta asociada con el número marcado, pudiendo utilizar una ruta alterna en caso de congestión. Son centrales telefónicas interconectadas por enlaces de señalización por canal común. En la figura 3.2.2 podemos observar como una base de datos (PCS) puede contener los datos requeridos por una PC para que un usuario realice un pedido de un producto a un establecimiento determinado.

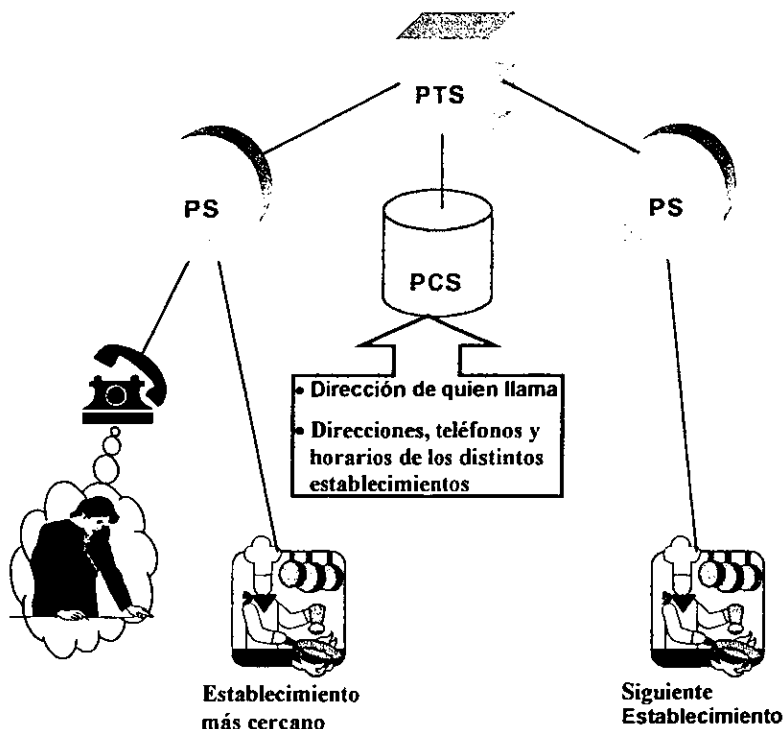


Figura 3.2.2 Ubicación de una Base de Datos dentro de una PCS

Este tipo de centrales telefónicas (PS's) están interconectadas por medio de enlaces de señalización de canal común.

PTS's son switches que pueden rutear el tráfico de Red entre los puntos de señalización. Una PTS rutea cada mensaje entrante a un enlace de señalización saliente basado en una información de ruteo de mensaje SS7. Una PTS provee una mejor utilización de la Red de señalización al eliminar los enlaces directos entre puntos de señalización. Son puntos de comunicación que intercambian mensajes entre los nodos o centrales de la red y la base de datos.

Su función básica es la de conmutar y enrutar las unidades de señalización a los puntos de destino e intercambiar mensajes entre los nodos o centrales de la red y las bases de datos.

Funciones de los PTS's

- Un PTS funciona como un conmutador de paquetes de señalización, analizando las unidades de señalización y enrutándolas al punto destino.
- Se encuentran físicamente integrados dentro de una central telefónica o bien de manera independiente con una apariencia similar a la de un conmutador.
- Al mismo tiempo, los PTS's independientes pueden utilizarse para otras aplicaciones como por ejemplo un conmutador de paquetes.
- A veces, los PTS's contiene información acerca de la base de las bases de datos que se encuentran en los PCS's, a fin de que un PC pueda solicitar determinada información sin la necesidad de saber en que PCS se encuentra específicamente.

- Su principal función es el enrutamiento de mensajes (Por medio de tablas de enrutamiento).

La figura 3.2.3 muestra un esquema básico del ruteo por medio de PTS's.

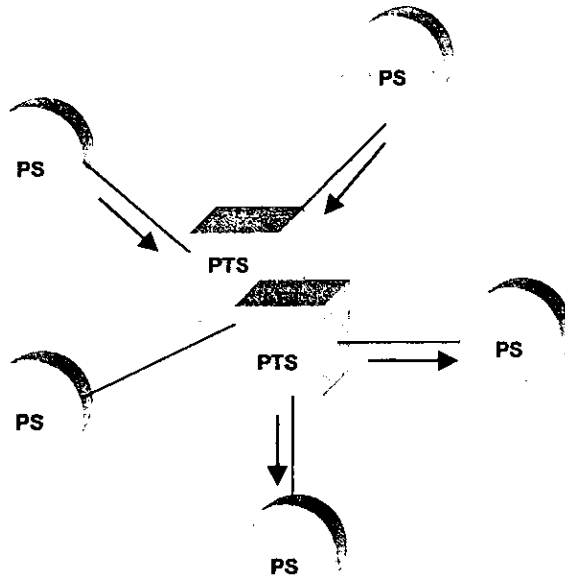


Figura 3.2.3 Esquema básico del ruteo por medio de PTS's.

Configuración de PTS's

- Los PTS's concentran un gran volumen de información y conmutan las unidades de señalización con un retardo muy pequeño.
- Dentro de las funciones de los PTS's se encuentra el enrutamiento de las unidades de señalización, eligiendo los enlaces adecuados y garantizando la entrega de los mensajes en el orden adecuado.

- En la práctica y por motivo de confiabilidad de la red los PTS's se configuran en pares casados, es decir que los PTS's deben ser idénticos entre sí, con las mismas posibilidades cada uno de ellos e interconectados entre sí mediante enlaces transversales. La figura 3.2.4 muestra la configuración comúnmente utilizada para los PTS's.

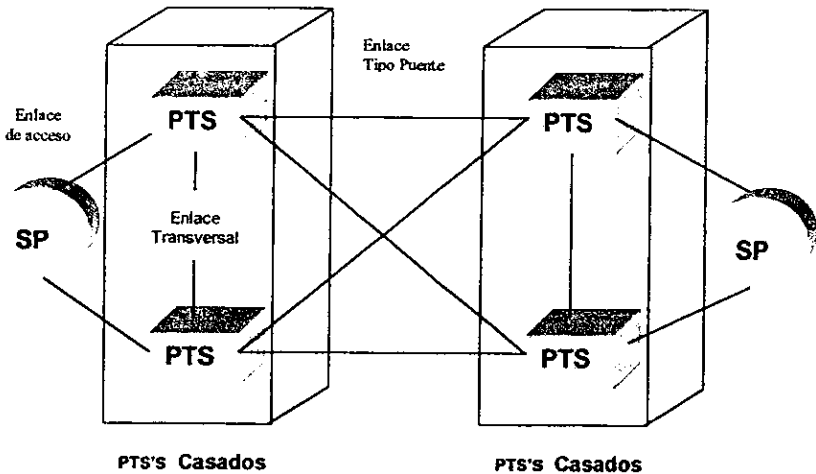


Figura 3.2.4 Configuración PTS's Casados

PCS's. Los Puntos de Control de Servicio, son centros de control y bases de datos, en donde se concentra la información de los abonados y en donde se hacen consultas especiales para la prestación del servicio. Contienen bases de datos centralizadas de la red para proveer servicios adicionales, llevan el control de las características de los acuses de recibo, registra los estados del abonado (si esta disponible, ocupado, fuera de servicio, etc.). Acepta peticiones de un PS y regresa la información al elemento solicitante. En la figura 3.2.5 podemos observar que las direcciones y datos de los abonados son ubicados en la PCS, en este caso con el objetivo de identificar una llamada maliciosa.

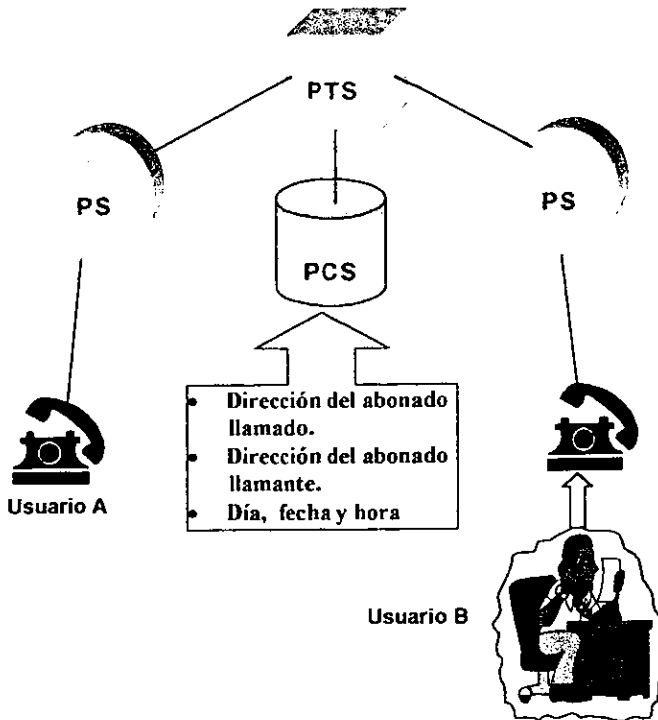


Figura 3.2.5 Llamada maliciosa de B hacia A

Funciones de los PCS's:

- Un PCS atiende consultas de los PS's y PTS's, por ejemplo:
 - Estado de la red
 - Información para el enrutamiento de llamadas

- Los PCS's son centros de inteligencia de la red, en donde residen las bases de datos para el procesamiento de llamadas.
- La información dentro de los PCS's es administrada en forma independiente y las actualizaciones o modificaciones que sufran éstos no debe afectar a ningún otro nodo de la red.

La figura 3.2.6 muestra una conexión básica de PCS's mediante el ruteo de PTS's.

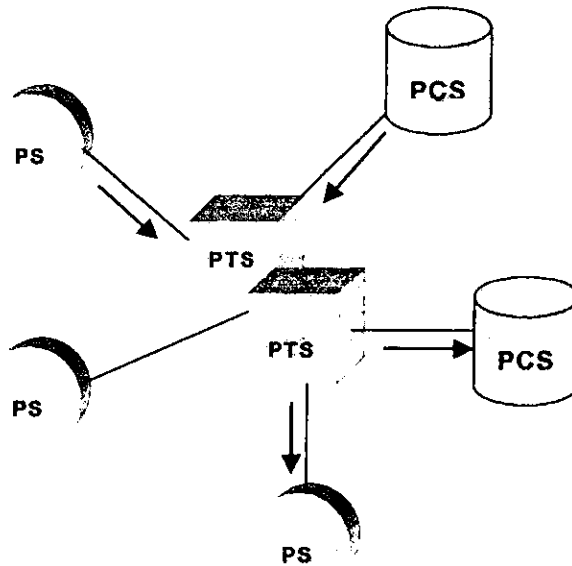


Figura 3.2.6 Ruteo de PTS's hacia PCS's y PC's

3.3. Enlaces de Señalización

Los diferentes tipos de enlaces entre los puntos de señalización se muestran físicamente en la figura 3.3.1. y se describen a continuación:

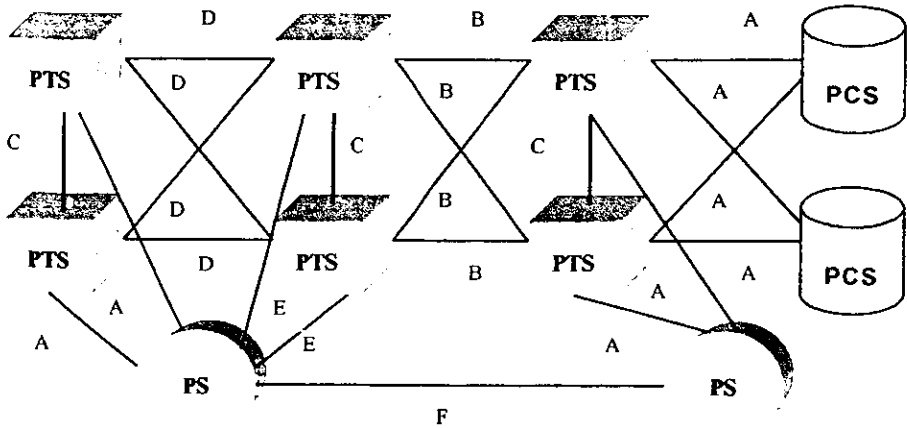


Figura 3.3.1 Tipos de enlaces entre Puntos de Señalización

- Enlace A: son enlaces que conectan puntos de señalización extremos (ejemplo un PS y un PCS). Se utilizan solamente para mensajes originados o destinados para un punto de señalización extremo.
- Enlace B: Son enlaces tipo puente que se utilizan para interconectar las PTS's casados para formar cuadretes, no importando que las PTS's pertenezcan a la misma o diferente red.
- Enlace C: Son enlaces transversales que conectan entre sí dos PTS's que tienen funciones idénticas, es decir PTS's que constituyen un par casado. Son utilizados cuando una PTS no tiene una ruta disponible hacia el punto de señalización destino debido a una falla de enlace.

Nótese que las PCS's no se interconectan mediante enlaces tipo C aunque tengan funciones idénticas.

- Enlaces tipo D: Son enlaces en diagonal que conectan PTS's primarias con PTS's secundarias, es decir que conectan pares de PTS's cuadrados de diferentes niveles jerárquicos.

La diferencia entre un enlace de tipo B y un enlace de tipo D es bastante arbitraria. Por esa razón dichos enlaces deben ser referidos como enlaces B/D.

- Enlaces E: Son enlaces que conectan una PS a un par casado de PTS's remoto o alterno, es decir que proporcionan una vía alterna en caso de no poder hacer uso de los enlaces de tipo A. No se utilizan a menos que se justifique debido al costo que su uso ocasiona.
- Enlaces F: son enlaces que conectan dos puntos de señalización extremos, es decir PS's y PCS's, aunque no se utilizan comúnmente entre redes que disponen de PTS's. En redes que no cuentan con PTS's se utilizan enlaces directos de tipo F para conectar puntos de señalización.

3.3.1. Principios de Enrutamiento

Las consideraciones más importantes de los principios de enrutamiento son las siguientes:

- Las rutas de mensajes deben de pasar un mínimo de puntos de transferencia (PTS's) intermedios.
- El enrutamiento en cada punto de señalización no debe ser afectado por las rutas usadas por los PTS's en cuestión.

- Cuando más de una ruta este disponible, el tráfico de señalización debe ser compartido por las rutas disponibles.
- Los mensajes relacionados a una cierta operación de usuario y enviados a una cierta dirección deben de ser enrutados sobre la misma trayectoria con el fin de asegurar una secuencia correcta del mensaje.

Enrutamiento con Presencia y Ausencia de Fallas

La figura 3.3.2 muestra las distintas rutas que el mensaje podrá tomar en un escenario sin fallas.

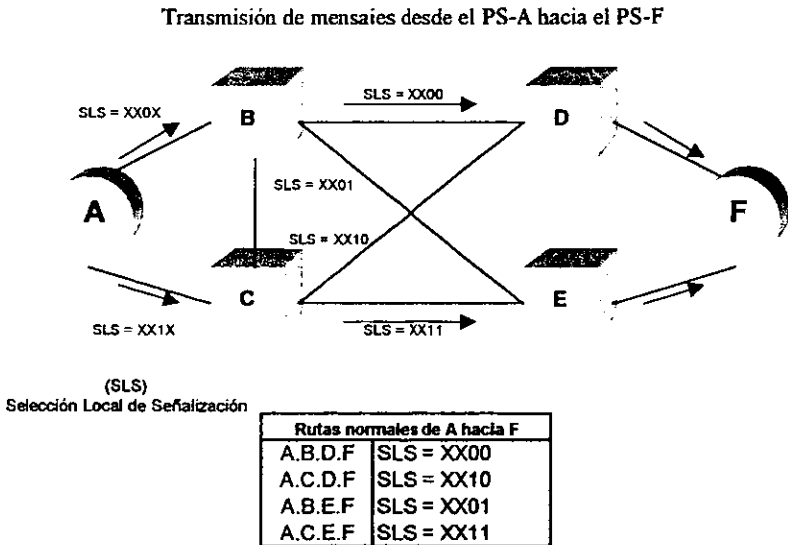


Figura 3.3.2 Ruteo de mensajes en ausencia de fallas.

La figura 3.3.3 muestra las rutas que el mensaje seguiría en caso de presentarse un escenario con fallas:

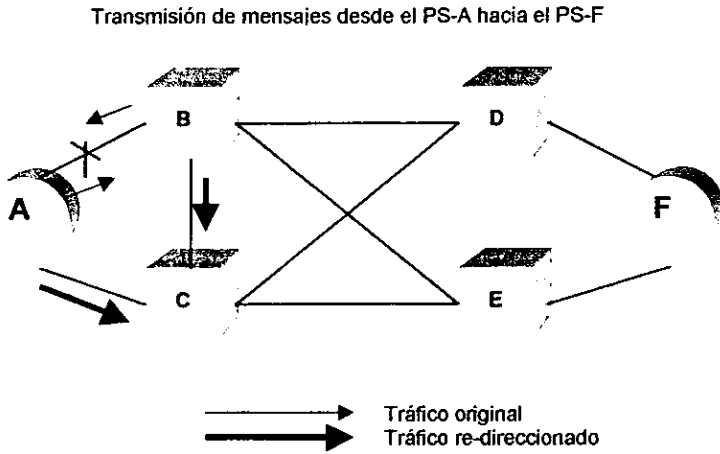


Figura 3.3.3 Ruteo de mensajes en un escenario con fallas.

CAPITULO 4

MODELO OSI EQUIVALENTE PARA SS7

CAPITULO 4.- MODELO OSI EQUIVALENTE PARA SS7

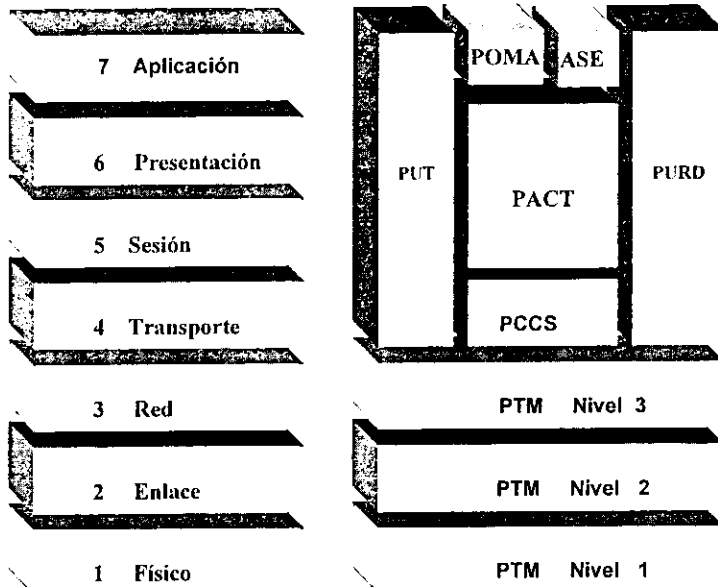


Figura 4.1 Modelo OSI y su equivalencia en SS7.

La figura 4.1 muestra las capas físicas del modelo OSI, así como su equivalencia para SS7.

4.1. Parte de Transferencia de Mensaje (PTM).

La parte de Transferencia de mensaje proporciona las funciones que permiten que la información significativa de la parte de usuario sea transferida a través de la red de señalización hasta el punto de destino requerido. Además, incluye funciones que posibilitan sobrellevar fallas en el sistema o la red que afectarían a la red de señalización.

Esta dividido en tres niveles:

- **PTM Nivel 1:** es equivalente a la capa física OSI. Define las características físicas, eléctricas y funcionales de los enlaces de señalización que conectan los componentes de SS7.

Un enlace de señalización está compuesto por una sección bidireccional de transmisión, es decir dos canales de datos trabajando juntos, en direcciones opuestas y a la misma velocidad de línea.

Los enlaces pueden operar vía terrestre o satelital.

La velocidad de línea estándar es de 64 kbps o 56 kbps, sin embargo la velocidad podría ser menor ya que el mínimo requerido para el control de llamadas es de 4.8 kbps.

La figura 4.1.1 representa el diagrama funcional de PTM 1

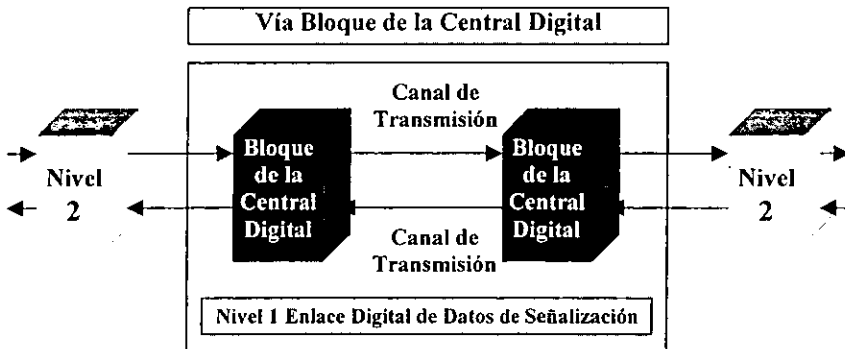


Figura 4.1.1 Diagrama funcional de PTM 1.

- **PTM Nivel 2** es equivalente a la capa de enlace de datos OSI. Asegura la transmisión exacta extremo a extremo de mensajes a través de los enlaces de señalización. Implementa: flujo de control, validación de secuencia de mensaje y chequeo de errores de transmisión (cuando se presenta un error el mensaje es retransmitido).

El nivel PTM 2 junto con el nivel PTM 1 se encargan de proporcionar la confiabilidad en la transferencia de los mensajes de señalización entre dos PS's conectados directamente.

Algunas de las funciones del enlace de señalización PTM 2 comprenden:

- Detección de errores
- Corrección de errores
- Monitoreo de errores en el enlace de señalización
- Control del flujo

El nivel PTM 2 esta dividido en tres niveles como se muestra en la figura 4.1.2. y donde podemos observar la representación gráfica de las Unidades de Señalización.

4.1.1. Unidades de Señalización

Unidades de Señalización de Relleno (USR's)

Son transmitidos continuamente en un enlace de señalización en ambas direcciones a menos que se presente otra unidad señal (USMs o USEEs). Transporta únicamente información básica del nivel 2 (ejemplo: reconocimiento de unidad de señal procedente de un punto de señalización remoto). Debido a que USR checa el CCR checksum, el enlace de señalización es checado continuamente.

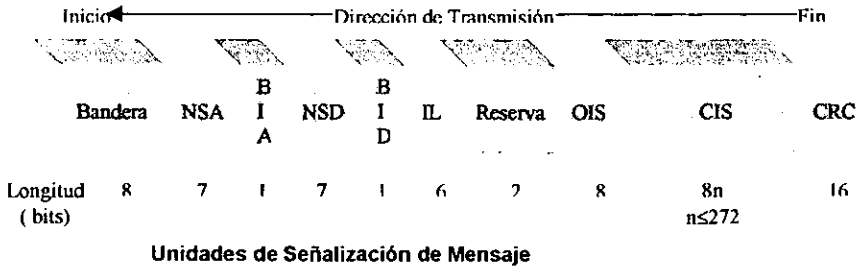
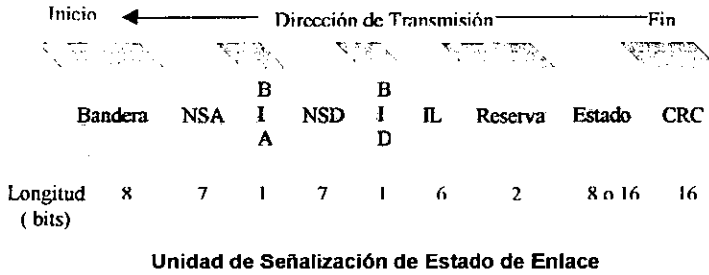
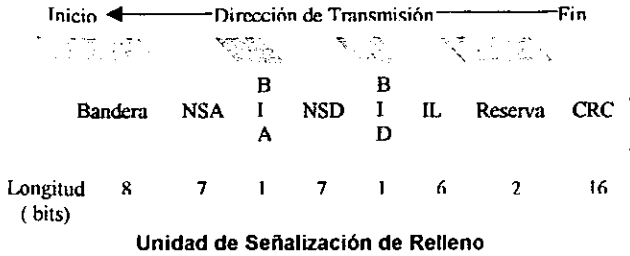


Figura 4.1.2. Unidades de Señalización

Unidades de Señalización de Estado de Enlace (USEE's)

Transmite uno o dos octetos (8 bits) de una información de estado de enlace entre puntos de señalización y el extremo del enlace. El estado del enlace es usado para controlar el alineamiento de enlace para indicar el estado de un punto de señalización.

Unidades de Señalización de Mensajes (USM's)

Transporta todo el control de llamadas, base de datos, requerimientos y respuestas, manejo de la red y datos de mantenimiento de la red en el Campo de Información de Señalización (CIS descrito más adelante)

USM tiene un nivel de ruteo que permite que un punto de señalización origen envíe información a un punto de señalización destino a través de la red.

Bandera

La bandera indica el comienzo de una nueva unidad señal e implica el fin de la unidad de señal anterior. El valor binario de la bandera es 01111110. Antes de transmitir una nueva señal la PTM remueve las banderas falsas agregándoles un bit cero después de cualquier secuencia de cinco bits-uno. Después de pasar por este proceso, es decir, al final del mismo la PTM remueve cualquier cero seguido de una secuencia de cinco bits-uno con el fin de restaurar el contenido original del mensaje.

NSA (Número de Secuencia Hacia Atrás)

Se utiliza para reconocer la unidad señal procedente del punto de señalización, es decir que se utiliza para confirmar las unidades de señalización que se han recibido en el extremo remoto. Contiene la información de secuencia numérica de la unidad señal mediante lo cual hace el reconocimiento.

BIA (Bit indicador hacia atrás)

El BIA es utilizado en la recuperación de errores e indica un reconocimiento negativo de la señal procedente de la unidad señal. Si el reconocimiento es negativo cambiara el valor del primer bit, es decir si el primer valor es bit-cero lo cambiara por un bit-uno de esta manera al regresar la respuesta del reconocimiento se traducirá como solicitud de una retransmisión de los datos.

NSD (Número de Secuencia Hacia Adelante)

Identifica la unidad de señalización que está siendo transmitida y contiene la secuencia numérica de la unidad señal. Mediante la cual hará el reconocimiento la NSA.

BID (Bit Indicador hacia Adelante)

El BID al igual que el BIA es utilizado en caso de error. Cuando la unidad señal esta lista para su transmisión, el punto de señalización agrega el NSA. Después el **CCR (Chequeo Cíclico Redundante)** realiza un checksum y adiciona el resultado al mensaje hacia adelante. Una vez recibido el mensaje el punto remoto de señalización checa el CCR y copia el valor de NSD dentro de NSA del siguiente mensaje disponible para la transmisión de regreso hacia el punto de señalización inicial. Si el CCR es correcto, el mensaje hacia atrás es transmitido. Si el CCR es incorrecto el punto de señalización remoto indica un reconocimiento negativo mediante el BIA al enviar el mensaje hacia atrás Cuando el punto de señalización original recibe el reconocimiento negativo retransmite el mensaje empezando por el mensaje alterado.

OIS (Octeto de Información de Servicio)

En una USM contiene 4 bits de servicio de campo seguido de 4 bits servicio indicador. Nótese que USR y USEE no contienen un OIS.

El campo de servicio contiene el indicador de red (por ejemplo: nacional o internacional) y la prioridad de mensajes (los mensajes de pruebas de enlaces de

señalización reciben la prioridad más alta que los mensajes de establecimiento de llamadas).

El Indicador de servicio especifica el usuario PTM, permitiendo de ese modo el decodificación de información contenida en el CIS.

CIS (Campo de Información de Señalización)

El CIS en una PTM contiene el nivel de ruteo e información de señalización (ejemplo: mensajes de PCCS, PACT y PURD). El nivel de rutina consta de código del punto de destino (CPD) y selección de enlace de señalización. Cada punto de señalización es identificado por una dirección de código de punto.

- *PTM Nivel 3* es equivalente a la capa de red OSI y es representado en la figura 4.1.3. Provee las funciones y procedimientos relacionados al ruteo de los mensajes y la administración de la red.

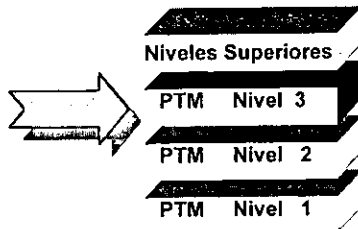


Figura 4.1.3 Representación del PTM Nivel 3

Sus principales funciones son:

- Manejo de los mensajes de señalización
 - Ruteo
 - Discriminación

- Distribución

- Administración de la red de señalización
 - Acciones y procedimientos requeridos para activar y mantener el servicio de señalización.
 - Restaurar a las condiciones normales de señalización en caso de problemas.

4.2. Parte de Usuario RDSI (PURD)

El protocolo de señalización de la PURD proporciona las funciones de señalización requeridas para soportar los servicios de usuario básicos así como de los servicios suplementarios para aplicaciones de voz y distintas de voz en la RDSI.

También es adecuada para para circuitos dedicados y redes de conmutación de datos en redes analógicas y mixtas. En particular la PURD alcanza los requerimientos definidos para un servicio Internacional automático y semiautomático de tráfico telefónico y de conmutación de datos.

Se utiliza en el intercambio de información entre switches distintos, es decir que no se utiliza en llamadas que se originan y terminan en el mismo switch.

4.3. Parte de Usuario Telefónico (PUT)

En la parte de usuario telefónico (PUT) se definen todas las funciones de señalización telefónicas necesarias para proporcionar todas las características ofrecidas por otros sistemas de señalización de la UIT. La representación de PUT podemos observarla en la figura 4.1.4..

Además de soportar el servicio básico, establecimiento, supervisión y liberación de circuitos cunmutados a 64 kbps, la PUT soporta los siguientes servicios suplementarios.

- Identificación de línea llamante por parte del usuario.
- Identificación de línea llamante por parte de la red (Identificación de llamadas maliciosas).
- Transferencia de llamadas.
- Grupos de usuario cerrados.

En algunas partes del mundo la Parte de Usuario de Telefonía es usada para soportar llamadas básicas y desconexiones.

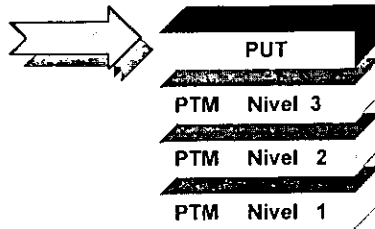


Figura 4.1.4 Representación de la PUT

4.4. Parte de Control de la Conexión de Señalización (PCCS)

Proporciona a la PTM funciones adicionales para atender servicios de la red orientados a conexión, así como sin conexión para la transmisión de información de señalización relacionada y no relacionada a los circuitos y otro tipo de información entre las centrales y centros especializados dentro de las redes de telecomunicaciones.

Tiene como objetivo las conexiones lógicas de señalización dentro de la red SS7 y tener la capacidad de transferencia de información de señalización con o sin conexiones lógicas.

Existen básicamente dos tipos de servicios:

- Servicios orientados a conexión: transmisión de paquetes enviados en ambas direcciones después del establecimiento de una conexión lógica de señalización.
- Servicios sin conexión: transmisión de paquetes sin el establecimiento previo de una conexión lógica de señalización.

La combinación de la PTM y la PCCS se le conoce como Parte de Servicio de la Red (PSR).

Provee conexiones hacia los servicios de red. Es usado como la capa de transporte de los servicios basados en la PACT.

4.5. Parte de Aplicaciones de Capacidades de Transacción (PACT)

Proporciona la capacidad de intercambiar mensajes entre los usuarios en diferentes puntos de señalización sin que necesariamente haya conexión con el canal de usuario. Un ejemplo es la solicitud de información de un usuario a la base de datos (PCS).

Algunos procesos de aplicación utilizan a la PACT para proporcionar servicios y operaciones de red mejorados.

El objetivo de las capacidades de transacción CT es el proporcionar los medios para la transferencia de información entre nodos. Y sus capacidades de transacción deben considerarse para usarse entre:

- Centrales (PS)
- Una central (PS) y un centro de servicio de la red (PCS)
- Entre centros de servicio de la red (PCS's)

Apoya el intercambio de datos entre aplicaciones a través de la Red SS7. Transporta mensajes de pregunta y respuesta entre la PS y la PCS (ejemplo: manda una pregunta PACT para preguntar la ruta numérica asociada con la marcación 800/888 y checar el PIN de un usuario).

4.6. Parte de Operaciones, Mantenimiento y Administración (POMA) y Elemento de Servicio Aplicación (ESA)

Son áreas para definiciones futuras.

Los servicios POMA podrían usarse para verificar rutas de base de datos y diagnosticar problemas de enlaces, Así como proporcionar los procedimientos relacionados a las funciones de operación y mantenimiento.

El Elemento de Servicio de Aplicación (ESA) atendería a las aplicaciones definidas dentro de la POMA. Por ejemplo prueba de validación del circuito y prueba de verificación de ruteo.

GLOSARIO

Abonado.- Persona inscrita para recibir servicio telefónico.

Canal.- Vía de comunicación en uno o varios sentidos.

Capa.- Región conceptual que abarca una o más funciones entre una frontera lógica superior y una frontera lógica inferior, dentro de una jerarquía de funciones.

Central.- Instalación donde se encuentran los equipos telefónicos de enlace para una comunicación.

Central Digital.- Central que conmuta las señales en forma digital.

Conmutación.- Proceso consistente en la interconexión de canales de transmisión o circuitos de telecomunicaciones con el fin de transportar señales.

Enrutamiento.- Camino que debe seguir el tráfico telefónico para conseguir el establecimiento de llamadas entre centrales.

Multiplexión.- transmisión simultanea de dos o más señales en canal común.

Nodo.- Punto en el que tiene lugar la conmutación.

OSI.- Interconexión de Sistema Abierto.

PT.- Punto de conmutación de servicio.

PTS.- Punto de transferencia de servicio.

PCS.- Punto de control de servicio.

Protocolo.- Enunciado formal de los procedimientos que se han adoptado para asegurar la comunicación entre dos o más funciones.

RDI.- Red Digital Integrada

RDSI.- Red Digital de Servicios Integrados.

Señal.- Fenómeno físico, de cuyas características varían para representar información

Señal analógica.- Una de cuyas magnitudes características sigue continuamente las variaciones de otra magnitud física que representa información

Señal Digital.- Señal en la cual la información se representa por un número de valores discretos bien definidos

Señalización.- Intercambio de información entre nodos de la red o entre nodo y subscriptores de la red con el fin y establecimiento de una comunicación con la central de la conexión de la red

Servicio.- Acción y efecto que tiene como objetivo cuidar intereses o satisfacer necesidades del usuario o alguna otra entidad.

Teleservicio.- Servicio de telecomunicaciones que proporciona capacidades de alto nivel para la conmutación.

Troncal.- Medios de transmisión que conectan un centro de conmutación o central con otro.

Usuario.- Persona o máquina designada por un cliente para que utilice los servicios proporcionados por una red de telecomunicaciones.

CONCLUSIONES

Dentro de las telecomunicaciones el aparato telefónico juega un papel muy importante, ya que es el principal medio de comunicaciones a nivel mundial, pero detrás de este servidor existe un sistema muy complejo compuesto por una gran variedad de equipos y sistemas que conforman las distintas redes de comunicaciones, es decir redes privadas, locales, metropolitanas, etc., y que juntas forman la Red Digital de Servicios Integrados (RDSI).

LA RDSI representa un avance significativo en la evolución de las redes de telecomunicaciones. Uno de sus mayores beneficios es la integración de múltiples tipos de conexiones, servicios y aplicaciones de usuarios sobre una sola red, a demás de la velocidad obtenida debido a la digitalización total de la red y como consecuencia la eliminación de los módems, por lo que cada vez nos ofrece una más amplia variedad de servicios de mayor calidad que nos ofrecen rapidez en los tiempos de establecimiento y liberación de llamadas, calidad del audio, altas velocidades de transmisión de datos y una tasa de errores muy baja.

Los servicios mencionados anteriormente requieren de un control que eficiente su manejo a través de la red. El sistema de señalización por canal común número 7 (SS7) es un sistema que controla el intercambio de información eléctrica diferente a la voz entre centrales. Le concierne el establecimiento y control de las conexiones en la red de comunicaciones.

Al transmitir la información entre centrales a altas velocidades las llamadas telefónicas se establecen de manera más rápida. Por otra parte evita el congestionamiento de tráfico telefónico ya que el sistema SS7 permite que los circuitos de las centrales sean ocupados solo para llamadas exitosas, a demás de usar un canal común para la comunicación de control entre centrales.

ESTA TECNOLOGIA NO CALIFICA
DE TELEFONIA

El sistema SS7 es un protocolo de comunicación regido bajo las normas internacionales de la UIT, debido a esto, la infraestructura digital actual y futura debe garantizar una completa compatibilidad para conectarse con cualquier punto de la Red Mundial de una forma transparente, segura y confiable.

La RDSI en definitiva es un concepto que, mediante la centralización de determinadas funciones de control y proceso sirve para prestar servicios que requieren el manejo eficiente de un considerable volumen de datos. Esta red ha sido posible gracias a la confluencia de la tecnología de conmutación digital con los nuevos sistemas de señalización, que permiten el intercambio de información entre todos los puntos de la red en una forma rápida y en grandes volúmenes, junto con las tecnologías de la información y las modernas técnicas de manejo de bases de datos. La operación de los servicios la realiza conjuntamente el operador de la red con el usuario, que puede elegir y personalizar aquél que sea de su interés, obteniendo información estadística sobre el mismo, que puede utilizar en su propio beneficio.

BIBLIOGRAFIA

- Introducción a la Teoría y Sistemas de Comunicación
B.P. Lathi
Edit. Limusa
- Design and Prospects for the ISDN
Computer Networks
Lernis
- Comunicaciones y Redes de Procesamiento de Datos
Néstor González
Edit. McGraw-Hill, 1991
- Introducción a los Sistemas de Telecomunicaciones
Smale, P.H.
Edit. Trillas, México 1993
- Estrategias para una Introducción Acertada de la RDSI
Liesbscher, R.
Comunicaciones Eléctricas-Volumen 64, No. 1, 1990
- ISDN: Concepts, Facilities and Services
Kessler, Garay
Edit. McGraw-Hill, 1993
- Data and Computer Communications
Stalling, William
Edit. Macmillan Publishing Company, 1991

- Integrated Services Digital Networks
Rutkowski, Anthony M.
Edit. Artech House Inc., 1985

- Redes de Computadoras, Protocolos, Normas e Interfaces
Uyless Black
Edit. Prentice Hall, 1987

- Integrated Services Digital Network
Architecture, Protocols And Standards
Edit. Addison-Wesley Publishing Company, 1993

- El Libro de las Comunicaciones de la PC
Técnicas, Programación y Aplicaciones
José Antonio Caballar Falcón
Edit. RA-MA, Madrid España, 1990

- Design and Prospects for the ISDN
Computer Networks
Lernis