



92  
2ij

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**  
**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES**  
**CUAUTITLAN**

**TELEFONIA DIGITAL Y REDES DIGITALES DE**  
**SERVICIOS INTEGRADOS (RDSI).**

**BANDA ANCHA EN LA RED DIGITAL DE**  
**SERVICIOS INTEGRADOS (RDSI)**

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

**P R E S E N T A:**  
**SERGIO ORTEGA RUBALCAVA**

**A S E S O R:**  
**ING. VICENTE MAGAÑA GONZALEZ**

**CUAUTITLAN IZCALLI, EDO. DE MEX.**

**1996**

**TESIS CON**  
**FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AVENIDA DE  
MEXICO

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

ES. N. A. M.  
FACULTAD DE ESTUDIOS  
SUPERIORES-CUAUTITLAN



DEPARTAMENTO DE  
EXAMENES PROFESIONALES

DR. JAIME KELLER TORRES  
DIRECTOR DE LA FES-CUAUTITLAN  
PRESENTE.

ATN: ING. RAFAEL RODRIGUEZ CEBALLOS  
Jefe del Departamento de Exámenes  
Profesionales de la FES-C.

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 Redes Digitales de Servicios Integrados (RDSI).  
Banda Ancha en la Red Digital de Servicios Integrados.

que presenta el pasante: Sergio Ortega Rubalcava  
con número de cuenta: 7958313-0 para obtener el Título de:  
Ingeniero Mecánico Electricista

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

ATENTAMENTE.

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuautitlán Izcalli, Edo. de México, a 8 de Marzo de 19 96

MODULO:

I Y III

II Y IV

PROFESOR:

Ing. José Luis Rivera López

Ing. Vicente Magaña González

Ing. Sergio Martín Durán Guerrero

FIRMA:

*[Firma]*

*[Firma]*

*[Firma]*

DGP/VOOSESI

## Agradecimientos

A los que crearon el pasado Pedro Ortega, Dolores Navarrete, Ricardo Rubalcava, Herlinda Aynla.

A los que hacen el presente Héctor Ortega, Francisca Herrera, Oscar Ortega, Helma Brifault, Arturo Ortega, Concepción Cuenca, Evelin Ortega, **A mi padre César por su sentido de justicia**, Guillermo García, Mercedes Ortega, Raymundo Rubalcava, Blanca Jarillo, Susana Rubalcava, Raúl Coutorier, Ricardo Rubalcava, **A mi madre Margarita por su consejo "...abran los ojos"**, Luisa Rubalcava, Carlos Gutierrez, Mario Vazquez, Mercedes Olivera.

**A mi hermano César por su apoyo incondicional, y a Ana Lilia y Monica**, Héctor Ortega, Tamara, Alexis, Ainar, Erik, Ariel Ortega, Nimbe Ortega, Ricardo Ortega, Hortencia, Luz María García, Esau, Diego, Elvia García, Estela García, Omar, Maetzin, Caren, Mariana, Rafael Ortega, Oscar Ortega, Romeo Ortega, Inna Ortega, Anel, Pedro Ortega, Hilda Ortega, Concepción Ortega, Arturo Ortega, Leticia Ortega, Martha Ortega, **A mi hermano René por su entereza, y a Socorro**, Rolando Ortega, Tonatihu Rubalcava, Cuautli Rubalcava, Ana, Xicotencatl Rubalcava, Citlali Rubalcava, Eduardo Gutierrez, Gabriela Vazquez, Cecilia Vazquez, Mario Vazquez.

Francisco García, Josefina Mikel, Francisco García, Ivonne Boyer, Eduardo García, Beatriz Cardenas, Michelle García, **A mi esposa Martha por todos los años que vamos a recordar**, Carmen García, Alfredo, Elisa García, Gerardo Alonso, Mildreth García, Andrea García, Carlos García, Guillermina Rojas, Cisi Aide, Carlos, Enrique Mikel, Manuel Mikel, Reynol García, Luisa Marín, Allagracia García, Daniel Vasquez, Luisa García, Helena Mikel, Alberto, Vicente Mikel, Sara Blea, Daniel Vasquez, Rosa García, Carlos Vasquez, Albertina Vasquez, Antonio Vasquez, Julieta, Silvia Vasquez, Francisco, Blanca García, Rosa García, Francisco, Ana García, José García, Martha, María, a la tía Carmela.

Jorge Delezé, Claudia García, Alejandro Gonzalez, Laura Galván, Francisco Pérez, Guillermo Tea, Felipe Vega, Octavio, Juan Salazar, Hugo Linares, Angelica, Juan Jose Perusquia, Victor Hugo Gonzalez, Francisco Gonzalez, todos mis profesores, todos mis colaboradores y a todos los que conviven conmigo.

**Al futuro... a Ricardo Axel por su sonrisa.**

Con un sentimiento de profundo cariño...Sergio

## Prólogo

El hombre por naturaleza necesita estar comunicado, ya sea individualmente de persona a persona o en forma masiva. Si bien se han desarrollado nuevas, fáciles y económicas formas de comunicación en las telecomunicaciones, todavía hay mucho trabajo por desarrollar.

Como un esfuerzo para que los ingenieros estén a la vanguardia en conocimientos y puedan ayudar a las sociedades a satisfacer sus necesidades de comunicación, la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, nos invita a participar en una serie de seminarios que llevan como objetivo el de dar a conocer la importancia, desarrollo y evolución de la Telefonía, así como las formas de transmisión digital de señales y el funcionamiento de los diferentes métodos de señalización. Y dentro de estos temas al que específicamente nos abocamos es el de tratar la Red Digital de Servicios Integrados Banda Ancha.

En las siguientes paginas encontraremos que el primer y segundo capítulo se dan las bases para entender los conceptos, desarrollo, evolución, plataforma y, los servicios que se proporcionara la red en dicha banda.

En los posteriores dos capítulos encontraremos las partes que formarán la red, su configuración y la forma de transferencia de información.

En el capítulo V y VI, nos introducimos al vertiginoso mundo de las velocidades que nuestros equipos deberán cubrir para que el usuario, que finalmente es la parte mas importante, a través de su interfase, satisfaga sus necesidades de comunicación.

En los dos últimos capítulos nos referimos a las características de la red, tipo de señalización y la forma en que esta se adaptará para trabajar con redes de otras velocidades.

Cabe hacer notar que los participantes en el desarrollo del seminario y con la ayuda de las diferentes técnicas de enseñanza, se logró, aparte del objetivo del seminario en sí, el objetivo

**fundamental del desarrollo de las Telecomunicaciones que es el de mantener en contacto a los hombres entre sí.**

## Introducción

La Red Digital de Servicios Integrados Banda Ancha (RDSI-BA) es la siguiente generación de la Red Digital de Servicios Integrados (RDSI). La CCITT/ETSI define a la RDSI-BA como "un servicio o sistema requiriendo canales de transmisión capaz de soportar velocidades más altas que del tipo primario". En contraste esta red nueva con respecto al concepto de RDSI, el concepto original ahora el llamado "Banda Estrecha de Red Digital de Servicios Integrados" (RDSI-BE).

La evolución de la RDSI-BA inicia como resultado de la disponibilidad de tecnología nueva en sistemas de transmisión como: la fibra óptica, circuitos microelectronicos de alta velocidad, monitores y cámaras de vídeo de alta resolución. El desarrollo de la RDSI-BA fue manejado rápidamente por aplicaciones avanzadas (por ejemplo multimedia) que fueron introducidas en computadoras personales y estaciones de trabajo.

La RDSI-BA tiene principalmente los mismos objetivos que la RDSI-BE, es decir, alcanzar una red digital común para todas las formas de servicios de telecomunicaciones, no solamente es el desarrollo futuro de la RDSI-BE. RDSI-BA es un modelo nuevo e independiente, con similitudes de configuración referidos por la CCITT/ETSI. El modelo de referencia es idéntico en RDSI-BE que en RDSI-BA, tienen los mismos grupos funcionales y los mismos puntos de referencia.

La principal diferencia es que no es solamente la conexión al abonado es la que esta integrada como en el concepto de RDSI-BE. Con RDSI-BA todos los servicios, aun

aquellos en la red, usan un medio de transmisión común y un mecanismo de conmutación basados en ATM (Asynchronous Transfer Mode, Modo de Transferencia Asíncrono). En cambio la RDSI-BE usa diferentes técnicas para conmutación de circuito y para conmutación de paquetes.

La RDSI-BA es usualmente pensada como sinónimo de ATM pero no es así. La RDSI-BA es un concepto de infraestructura, mientras que ATM significa transferencia de información.

ATM son las siglas para la descripción en inglés de Asynchronous Transfer Mode (Modo de Transferencia Asíncrono). El hecho es que "asíncrono" implica que el ancho de banda es flexible, pero la transferencia puede seguir siendo sincrónica. "El modo de transferencia" es un término general, que expresa que ATM pueda ser usado para transmisión así como para multiplexación y conmutación.

Para la RDSI-BA, la transferencia de información a través de las interfaces de los usuarios en la red, usará ATM. Entonces el uso de ATM implica que la RDSI-BA se base en paquetes. Aunque la recomendación también declara que RDSI-BA soportará aplicaciones de modo-circuito, esto será hecho sobre un mecanismo de transporte basado en paquetes. Así RDSI, que empieza como una evolución de redes telefónicas de conmutación de circuitos, se transformará ella misma, en una red de conmutación de paquete como se hace en los servicios de banda ancha.

El trabajo se elaboró teniendo en cuenta lo siguiente:

- la incipiente demanda de servicios de banda ancha,
- la disponibilidad de tecnologías para la transmisión, la conmutación y el tratamiento de señales de alta velocidad,

- la necesidad de abordar los aspectos de banda ancha de la RDSI en las Recomendaciones de CCITT,
- la necesidad de integrar los servicios interactivos y de distribución, ,
- la necesidad de integrar los modos de transferencia circuito y paquete en una red universal de banda ancha,
- la necesidad de ofrecer flexibilidad al usuario y al operador.

# Índice

	Página
Prólogo	i
Introducción	iii
<b>CAPITULO I. Principios y conceptos</b>	<b>1</b>
1.1 Principios de la red digital de servicios integrados de banda ancha (RDSI-BA)	1
1.2 Evolución hacia la RDSI-BA	2
1.2.1 Modo de transferencia objetivo	2
1.2.2 Etapas de evolución	2
<b>CAPITULO II. Aspectos de servicio de la RDSI-BA</b>	<b>3</b>
2.1 Generalidades	3
2.2 Clases de servicio	4
2.3 Definición de las clases de servicios	4
2.3.1 Servicios conversacionales	4
2.3.2 Servicios de mensajería	5
2.3.3 Servicios de consulta	5
2.3.4 Servicios de distribución sin control de la presentación por el usuario	5
2.3.5 Servicios de distribución con control de la presentación por el usuario	6
2.4 Ejemplos de servicios de banda ancha	6
2.5 Interfaz usuario-red desde el punto de vista del servicio	7
2.5.1 Necesidad de servicios simultáneos	7
2.5.2 Flexibilidad del interfaz usuario-red	7
<b>CAPITULO III. Modelos arquitecturales</b>	<b>8</b>

3.1	Modelo arquitectura básico	8
3.2	Configuraciones de referencia	9
3.2.1	Configuración de referencia para el interfaz usuario-red	9
3.2.2	Realización física de las configuraciones de referencia y de los interfaces usuario-red	9
3.3	Modelo de protocolo de RDSI-BA para el modo de transferencia asincrono (MTA)	10
3.3.1	Capa MTA	11
3.3.2	Capa de adaptación	11
3.3.3	Funciones de la capa de adaptación	13
<b>CAPITULO IV. Características del modo de transferencia asincrono (MTA)</b>		<b>14</b>
4.1	Consideraciones generales	14
4.2	Funciones del encabezamiento	15
4.3	Formato del encabezamiento	15
4.4	Longitud del encabezamiento	16
4.5	Longitud del campo de información	16
<b>CAPITULO V. Velocidades de canales de banda ancha</b>		<b>16</b>
<b>CAPITULO VI. Interfaz usuario-red (IUR)</b>		<b>17</b>
6.1	Generalidades	17
6.2	Características físicas y funcionales	18
6.3	Características funcionales	18
<b>CAPITULO VII. Aspectos de red</b>		<b>18</b>
7.1	Generalidades	18
7.2	Transmisión en MTA	18

7.3	Señalización	19
7.4	Gestión del tráfico y vigilancia de la utilización	19
7.4.1	Caracterización de la fuente	19
7.4.2	Indicación de la fuente en el establecimiento de la comunicación	19
7.4.3	Gestión de recursos de la red al establecer la comunicación	19
7.4.4	Vigilancia de la utilización	20
<b>CAPITULO VIII. Adaptación entre las partes MTA y no MTA de la RDSI</b>		20
Conclusión		21
<b>ANEXO A</b>		22
A.1	Servicios portadores de banda ancha sin restricciones	22
A.1.1	Definición	22
A.1.2	Descripción de atributos	22
A.2	Servicios de videotelefonía de banda ancha de alta calidad	22
A.2.1	Definición	22
A.2.2	Descripción de los atributos	22
A.3	Servicios de videoconferencia de banda ancha de alta calidad	22
A.3.1	Definición	22
A.3.2	Descripción de los atributos	23
A.4	Servicios de distribución de televisión de alta definición y de televisión de calidad convencional	23
A.4.1	Definición	23
A.4.2	Descripción de los atributos	23
A.5	Servicios de vidcotex en banda ancha	23
A.5.1	Definición	23

<b>TABLA 1</b>	<b>24</b>
<b>TABLA 2</b>	<b>25</b>
<b>TABLA 3</b>	<b>26</b>
<b>ANEXO B Abreviaturas</b>	<b>27</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>29</b>

## **1. Principios y conceptos**

### **1.1 Principios de la red digital de servicios integrados de banda ancha (RDSI-BA)**

La característica principal del concepto de RDSI es la de que una misma red soporta una amplia gama de aplicaciones audio, de vídeo y de datos. Un elemento fundamental de la integración de servicios para una RDSI es la prestación de diversos servicios empleando una gama limitada de tipos de conexión e interfaces usuario-red polivalentes.

En este contexto se emplea, por razones de comodidad, el término RDSI-BA para designar y recalcar los aspectos de banda ancha de la RDSI. Sin embargo, la meta es que exista una noción amplia de una RDSI que suministre servicios de banda ancha y otros servicios de RDSI.

Las RDSI-BA pueden soportar conexiones conmutadas y no conmutadas. Las conexiones de una RDSI-BA soportan servicios en modo circuito y en modo paquete.

Una RDSI-BA dispondrá de la inteligencia necesaria para ofrecer características de servicio, y cumplir funciones de mantenimiento y de gestión de red. Puede suceder que esta inteligencia no sea suficiente para algunos servicios nuevos, por lo que se puede complementar con inteligencia adicional incluida en la misma red, o posiblemente con inteligencia compatible situada en los terminales de usuario.

Para la especificación del protocolo de acceso a la RDSI-BA se utiliza una estructura estratificada (en capas).

La RDSI se realizará según diversas configuraciones con arreglo a situaciones nacionales específicas.

## **1.2 Evolución hacia la RDSI-BA**

### **1.2.1 Modo de transferencia objetivo.**

La solución perseguida para el modo de transferencia al realizar una RDSI-BA es el modo de transferencia asíncrono (MTA). Esto influye en la normalización de las jerarquías digitales y las estructuras de multiplexación, la conmutación y los interfaces para las señales de banda ancha.

En este documento, el MTA designa un modo específico de transferencia de paquetes, que se vale de una técnica asíncrona de multiplexión por división en el tiempo; el flujo de información multiplexada se organiza en bloques de tamaño fijo llamados células. Una célula consta de un campo de información de usuario y un encabezamiento; el encabezamiento tiene por función primordial identificar las células que pertenecen al mismo canal virtual en un multiplex asíncrono por división en el tiempo. Las células se atribuyen por demanda, dependiendo de la actividad de la fuente y los recursos disponibles. La capa MTA preserva la integridad de la secuencia de células en un canal virtual.

El MTA es una técnica orientada a la conexión. Se asignan valores de encabezamiento a cada sección de una conexión cuando se requiere, y se retiran cuando deja de ser necesario. Las conexiones identificadas por los encabezamientos no cambian durante la comunicación. La señalización y la información del usuario van por canales virtuales diferentes.

El MTA ofrecerá una capacidad de transferencia flexible que será común a todos los servicios, incluidos los servicios sin conexión.

### **1.2.2 Etapas de evolución**

La RDSI-BA se basa en los conceptos elaborados para la RDSI, y podrá evolucionar mediante la incorporación paulatina de funciones y servicios adicionales (por ejemplo, las aplicaciones vídeo de alta calidad).

El desarrollo de la RDSI-BA puede exigir un periodo de uno o varios decenios. Deben tomarse, pues, disposiciones para el interfuncionamiento entre los servicios de la RDSI-BA y los de otras redes.

En la evolución hacia la RDSI-BA, la conectividad digital de extremo a extremo se obtendrá en parte gracias a los servicios y equipos empleados en las redes actuales y planificadas, tales como la transmisión y conmutación digitales. Las Recomendaciones aplicables a estos elementos integrantes de la RDSI-BA figuran en las series de Recomendaciones del CCITT y del CCIRR correspondientes.

En las primeras etapas de la evolución de la RDSI-BA, puede ser necesario adoptar en algunos países disposiciones provisionales que rijan la relación usuario-red [por ejemplo, combinaciones del modo transferencia síncrono (MTS) y las técnicas MTA], para favorecer la rápida introducción de las capacidades de servicios digitales.

## **2. Aspectos de servicio de la RDSI-BA**

### **2.1 Generalidades**

En las Recomendaciones de la serie I.200 se describen los principios de los servicios soportados por una RDSI. La descripción de los servicios de RDSI-BA se basa en los principios de las Recomendaciones existentes de la serie I.

En este punto se clasifican los servicios de banda ancha, se definen las clases de servicios y se presentan ejemplos de los servicios de cada clase que puede soportar la RDSI.

Esta clasificación no tiene en cuenta el lugar en que se realizan las funciones, es decir, en la red o en los terminales. Para esta clasificación se considera principalmente el punto de vista de la red y no el del usuario.

Según sus funciones de comunicación y sus aplicaciones, los servicios que soporta la RDSI-BA pueden normalizarse internacionalmente, y la Administración puede ofrecerlos como servicios portadores o teleservicios.

## 2.2 Clases de servicio

Atendiendo a las diferentes formas de la comunicación en banda ancha y en sus aplicaciones, se han distinguido dos categorías principales de servicios, los servicios interactivos y los servicios de distribución. Los servicios interactivos pueden subdividirse en tres clases, a saber, servicios conversacionales, servicios de mensajería y servicios de consulta. Los servicios de distribución están integrados por los servicios de distribución sin control de la presentación por el usuario y servicios de distribución con control de la presentación por el usuario. Véase la Figura 1

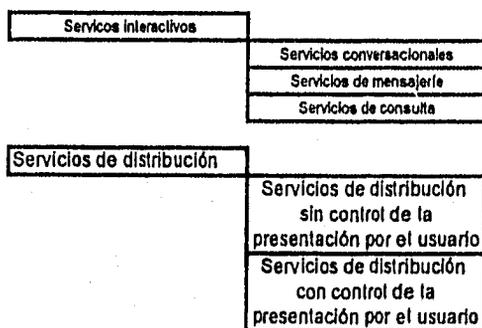


Figura 1 Clasificación de los servicios de banda ancha

## 2.3 Definición de las clases de servicios

### 2.3.1 Servicios conversacionales

Los servicios conversacionales proporcionan en general el medio de comunicación dialogada bidireccional con transferencia en tiempo real (sin almacenamiento ni retransmisión) de extremo a extremo, entre usuarios o entre un usuario y una base de datos (por ejemplo, para tratamiento de datos). El flujo de información del usuario puede ser bidireccional simétrico, bidireccional asimétrico y, en ciertos casos concretos (por ejemplo, en la vigilancia por

video), unidireccional. La información es producida por el usuario o usuarios emisores y se dirige a uno o más destinatarios de la comunicación situados en el lado receptor.

Son ejemplos de servicios conversacionales de banda ancha la videotelefonía, la videoconferencia y la transmisión de datos a alta velocidad.

### **2.3.2 Servicios de mensajería**

Los servicios de mensajería ofrecen la comunicación de usuario a usuario entre usuarios individuales por medio de unidades de almacenamiento y retransmisión, o de funciones de buzón electrónico y/o tratamiento de mensajes (por ejemplo, edición, tratamiento y conversión de información).

Son ejemplos de servicios de mensajería de banda ancha los servicios de tratamiento de mensajes y los servicios de correo electrónico para imágenes en movimiento (películas), imágenes de alta resolución e información audio.

### **2.3.3 Servicios de consulta**

El usuario de los servicios de consulta puede consultar la información almacenada en centros de información, en general, para uso público. Esta información se enviará al usuario solamente si la solicita. La información puede consultarse individualmente. Además, el usuario controla el instante en que debe comenzar una secuencia de información.

Como ejemplos pueden mencionarse los servicios de consulta en banda ancha para películas, imágenes de alta resolución, información audio e información de archivos.

### **2.3.4 Servicios de distribución sin control de la presentación por el usuario**

Estos servicios abarcan los servicios de difusión. Proporcionan un flujo continuo de información que es distribuido desde una fuente central a un número ilimitado de receptores autorizados conectados a la red. El usuario puede acceder a este flujo de información, sin la posibilidad de determinar en qué instante debe comenzar la difusión de la cadena de información. El usuario no puede controlar el comienzo ni el orden de presentación de la

información difundida. Dependiendo del momento en el que se produce el acceso del usuario, puede que la información no sea presentada desde su comienzo.

Son ejemplos de estos servicios los servicios de radiodifusión de programas de televisión y de audio.

### **2.3.5 Servicios de distribución con control de la presentación por el usuario**

Los servicios de esta clase distribuyen también información desde una fuente central a un gran número de usuarios. Sin embargo, la información se proporciona como una secuencia de entidades de información (por ejemplo, tramas) con repetición cíclica. Por tanto, el usuario puede tener acceso individual a la información distribuida cíclicamente, y controlar el instante de comienzo y el orden de la presentación. Debido a la repetición cíclica, las entidades de información seleccionadas por el usuario se presentarán siempre desde el comienzo.

Un ejemplo de estos servicios es la videografía de difusión por canal completa.

## **2.4 Ejemplos de servicios de banda ancha**

La tabla 1 presenta ejemplos de posibles servicios, sus aplicaciones y algunos posibles valores de atributos que describen las principales características de los servicios.

En la tabla 2 figuran, a modo de orientación, definiciones y descripciones de atributos de algunos grupos de posibles servicios de banda ancha. Entre estos servicios cabe mencionar.

- servicios portadores en banda ancha sin restricciones;
- videotelefonía en banda ancha de alta calidad;
- videoconferencia en banda ancha de alta calidad;
- distribución de televisión de calidad convencional y de alta definición;
- videotex en banda ancha.

## **2.5 Interfaz usuario-red desde el punto de vista del servicio**

### **2.5.1 Necesidad de servicios simultáneos**

El interfaz usuario-red soporta una gran variedad de servicios para los usuarios de la red de banda ancha. Los servicios simultáneos necesarios en el interfaz son distintos según los clientes, por ejemplo, los requisitos de los clientes residenciales son diferentes de los de los clientes comerciales. La capacidad del interfaz, la mezcla de servicios simultáneos y la velocidad binaria necesarios para cada servicio están interrelacionadas.

El interfaz usuario-red puede aceptar por lo menos una velocidad de usuario H<sub>4</sub>, más algunos servicios adicionales de banda estrecha y señalización. Además, puede resultar necesario transportar un mayor volumen de servicios y proveer la capacidad de soportar servicios cuyas velocidades rebasan la velocidad de usuario H<sub>4</sub>.

En el futuro, el estudio de las necesidades de servicios simultáneos es importante y tendrá repercusiones en los aspectos de banda ancha de la RDSI tales como las velocidades binarias, los interfaces de usuario, el tratamiento de protocolos, etc.

Nota- La expresión velocidad de usuario H<sub>4</sub>, se utiliza aquí para dar una indicación de la gama de velocidades binarias de que dispone el usuario. No implica nada en cuanto a la provisión de canales.

### **2.5.2 Flexibilidad del interfaz usuario-red**

En un entorno diferente la RDSI soportará gran variedad de servicios diferentes que necesita el abonado, sino que los requisitos de acceso de determinado usuario pueden cambiar a menudo de vez en cuando.

Por estos motivos, es necesario que el interfaz usuario-red sea flexible y capaz de proceder a una asignación dinámica de recursos a los servicios.

## **3. Modelos arquitecturales**

### **3.1 Modelo arquitectura básico**

En la figura 2 se muestran los principales componentes funcionales de transferencia de información y señalización de la RDSI, incluyendo los aspectos de banda ancha:

- Capacidades funcionales locales (CFL), es decir, funciones de central local, incluyendo posiblemente subparticiones de conmutación a distancia, mÚlplex, etc.;
- Entidades funcionales de señalización entre centrales;
- Entidades funcionales basadas en 64 kbit/s;
- Entidades funcionales de banda ancha.

No es necesario que estos componentes los proporcionen redes distintas, pero pueden estar combinados debidamente para una realización particular.

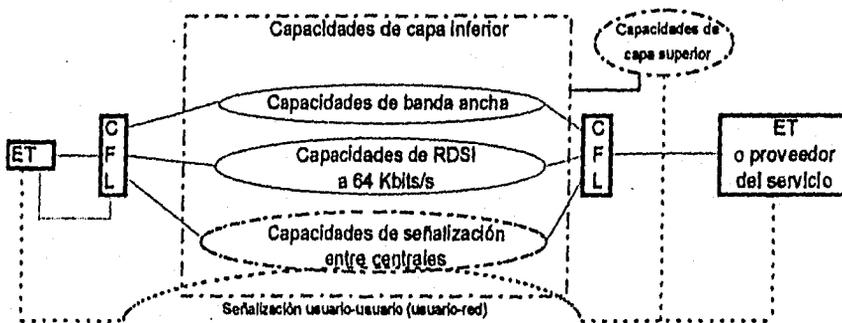


Figura 2. Modelo arquitectura básico RDSI, incluyendo los aspectos de banda ancha

### 3.2 Configuraciones de referencia

#### 3.2.1 Configuración de referencia para el interfaz usuario-red

Por ser suficientemente general, la configuración de referencia definida en la figura 1 y representada aquí en la figura 3 puede aplicarse no solo al acceso básico y al acceso a

velocidad primaria, sino también al acceso en banda ancha. Los puntos de referencia S y T son válidos para los accesos en banda ancha.

Las funciones de la TR1 son, en principio, idénticas en la RDSI y la RDSI-BA a 64 kbit/s. Lo mismo se aplica a la TR2.

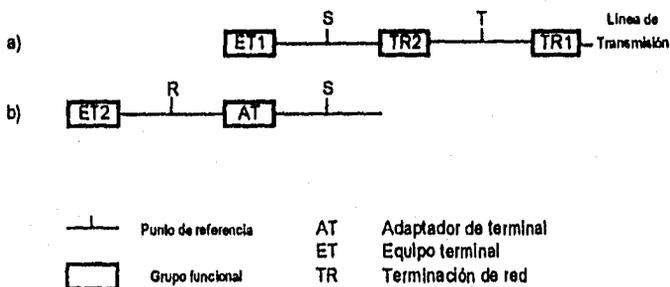


Figura 3. Configuración de referencia de la RDSI-BA

### 3.2.2 Realización física de las configuraciones de referencia y de los interfaces usuario-red

Para ilustrar claramente los aspectos de banda ancha, se añadirán las letras BA a las denominaciones de los puntos de referencia y grupos funcionales con capacidades de banda ancha (por ejemplo, TRI-BA, TBA).

Los interfaces en los puntos de referencia SBA y TBA son normalizados. Estos interfaces permitirán prestar todos los servicios RDSI.

La figura 4 ofrece ejemplos de configuraciones físicas que ilustran combinaciones de interfaces físicos en diversos puntos de referencia. Entre los ejemplos se presentan configuraciones que posiblemente podrían trabajar con los interfaces normalizados y los puntos de referencia SBA y TBA. Están admitidas asimismo otras configuraciones.

Las configuraciones j) y k) de la figura 4 requieren que las especificaciones de interfaz para SBA y TBA sean muy similares. Esta similitud es sumamente deseable.

Al diseñar los interfaces, uno de los objetivos es que puedan soportar simultáneamente múltiples terminales, mediante un TR2-BA simplificado (por ejemplo, un TR2-BA compuesto únicamente de conexiones físicas).

### **3.3 Modelo de protocolo de RDSI-BA para el modo de transferencia asíncrono (MTA)**

El modelo de protocolo RDSI-BA para el MTA se representa en la figura 5. Dos capas específicas vinculadas a las funciones del MTA son:

- Una capa MTA común a todos los servicios y que proporciona capacidades de transferencia de células, y
- Una capa de adaptación que depende del servicio.

#### **3.3.1 Capa MTA**

El límite entre la capa MTA y la capa de adaptación de servicio corresponde al límite entre las funciones destinadas al encabezamiento y las destinadas al campo de información.

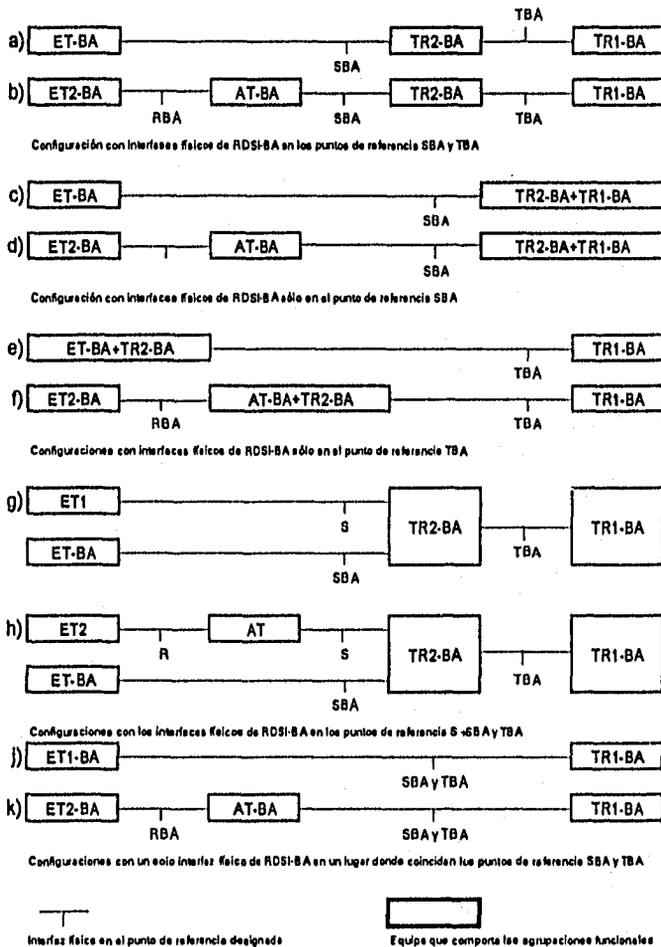


Figura 4. Ejemplos de configuraciones físicas para aplicaciones de usuario de banda ancha.

### 3.3.2 Capa de adaptación

La capa de adaptación asegura las funciones de capa superior de los planos de control y de usuario, y soporta conexiones entre los interfaces MTA y no MTA. La capa de adaptación establece una correspondencia entre la información y las células MTA. En el extremo emisor, las unidades de información se segmentan (por ejemplo, las tramas LAPD) o se concentran

(por ejemplo, las muestras de señales vocales en MIC) y se insertan en células MTA. En el extremo receptor, las unidades de información se recomponen (por ejemplo, las tramas LAPD) o se leen (por ejemplo, las muestras de señales vocales en MIC) a partir de las células MTA. Cualquier información específica de la capa de adaptación (por ejemplo, la longitud del campo de datos, la consignación de fecha y hora, el número secuencial) que debe pasar entre las capas de adaptación pares está contenida en el campo de información de la célula MTA.

La capa de adaptación esta terminada por una terminación de red (TR), un adaptador de red (AR), adaptadores de terminales (AT), un equipo terminal (ET) y una terminación de central (TC) (véase la figura 6). Las funciones de adaptador de red incluyen las funciones de adaptación necesarias entre las partes MTA y no MTA de unaRDSI.

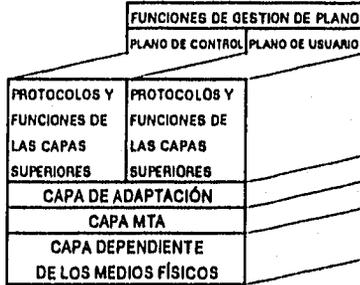
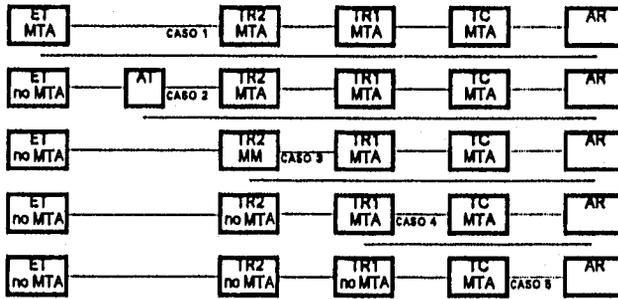


Figura 5. Modelo de protocolo de RDSI-BA para MTA.



NOTA: La línea indica el punto de terminación del protocolo de capa de adaptación

Figura 6. Ámbito de la capa de adaptación

### 3.3.3 Funciones de la capa de adaptación

Entre los ejemplos de funciones de adaptación figuran las funciones de adaptación de servicios orientados al tren de bits continuo (TBC), las funciones de adaptación de servicios existentes en modo paquete y las funciones de adaptación de servicios sin conexión.

- Funciones de adaptación orientadas al TBC:

Los servicios orientados al TBC entrañan un flujo ininterrumpido de información digital; por ejemplo, señales vocales en MIC a 64 kbit/s. Las funciones de adaptación orientadas al TBC soportan estos servicios en una red MTA. Dentro de la capa de adaptación pueden cumplirse las siguientes funciones:

- 1) ensamblado y desensamblado de células;
- 2) compensación del retardo variable de la red MTA,
- 3) tratamiento de los casos de pérdida de célula;
- 4) recuperación por reloj; otras soluciones consistirían en sincronizar el tren de bits saliente con el reloj de la red o con el tren de bits de la fuente.
- 5) correspondencia de las señales de control con el tren de células MTA.

- Funciones de adaptación de los servicios actuales en modo paquete:

Los servicios actuales en modo paquete (por ejemplo, el LAPD) son soportados mediante las funciones de adaptación orientadas al TBC. De esta manera no se utilizan los periodos de reposo durante la transmisión de datos. La capa de adaptación en modo paquete permite economizar anchura de banda, puesto que los servicios en modo paquete actúan en ráfagas. Entre las operaciones que pueden llevar a cabo las funciones de adaptación en modo paquete figuran:

- 1) Detección de bloques de información procedente de la capa superior;
- 2) División de los bloques de información en células MTA;
- 3) Tratamiento de las células parcialmente rellenas;
- 4) Recomposición de los bloques de información a partir de las células MTA recibidas;
- 5) Envío de bloques de información a la capa superior;
- 6) Adaptación de la velocidad;
- 7) Actuación en caso de pérdida de células.

- Pueden definirse funciones de adaptación para los servicios sin conexión.

#### **4. Características del modo de transferencia asíncrono (MTA)**

##### **4.1 Consideraciones generales**

El campo de información es transportado transparentemente por la capa MTA; no se efectúa ningún tipo de tratamiento (por ejemplo, control de errores) sobre el campo de información en la capa MTA.

El encabezamiento y el campo de información están compuestos cada uno de un número entero fijo de objetos en un punto de referencia determinado. La longitud del campo de información es la misma para todas las conexiones en todos los puntos de referencia donde se aplique la técnica del MTA.

## **4.2 Funciones del encabezamiento**

El encabezamiento contiene sólo la información necesaria para transferir el campo de información a través de la red MTA. Las informaciones orientadas a aplicaciones o a servicios no aparecen en el encabezamiento.

Las tres funciones siguientes son obligatorias:

- Identificación de canal virtual (ICV);
- Detección de errores en el encabezamiento;
- Indicación de célula no atribuida.

Entre otras funciones que deberá asumir el encabezamiento. Se han identificado las siguientes:

- Corrección de errores en el encabezamiento;
- Identificación de la calidad de servicio (por ejemplo, demora o prioridad ante pérdida);
- Tipo de carga útil (por ejemplo, células de prueba de circuito virtual);
- Detección de pérdida de célula;
- Control de acceso en el interfaz usuario-red (IUR)
- Numeración secuencial de las células;
- Identificador de terminal;
- Identificación de trayecto virtual;
- Identificación de equipo de línea.

## **4.3 Formato del encabezamiento**

La identificación de canal virtual (ICV) y el control de errores están soportados por campos explícitos. Se estudiará más adelante si las funciones identificadas están soportadas explícitamente (por los campos) o implícitamente (por la ICV).

#### **4.4 Longitud del encabezamiento**

La longitud del encabezamiento elegida debe estar comprendida entre tres y ocho objetos. El objetivo perseguido es que la longitud del encabezamiento sea la misma en los puntos de referencia.

#### **4.5 Longitud del campo de información**

La longitud del campo de información elegida debe estar comprendida entre 32 y 120 objetos. Para determinar la longitud adecuada, es necesario los dos aspectos siguientes:

- La calidad de servicio de extremo a extremo que asegure una demora y una pérdida de información de extremo a extremo aceptables;
- La eficacia de la transmisión: la proporción entre las longitudes del campo de información y del encabezamiento debe permitir que los medios de transmisión presten eficazmente todos los servicios actuales o previstos.

### **5. Velocidades de canales de banda ancha**

Los canales a que se alude en este punto son canales virtuales con velocidades binarias de canal de transmisión adecuadas. Además de los canales B, H0, y H1, la RDSI-BA deberá poder trabajar con canales de banda ancha H2 y H4 que tengan las siguientes velocidades binarias:

- 1) Canal de banda ancha H21: 32 768 kbit/s.
- 2) Canal de banda ancha H22:
  - Del orden aproximado de 43 a 45 Mbit/s;
  - Un múltiplo entero de 64 kbit/s;
  - No superior a la carga útil de los actuales sistemas de transmisión asíncrona del tercer orden de la jerarquía basada en 1,5 Mbit/s.

Uno de los objetivos compatibles con estos tres requisitos es el hacer máxima la velocidad binaria del canal de banda ancha H<sub>2</sub>.

3) Canal de banda ancha H<sub>4</sub>:

- Del orden de 132 a 138,240 Mbit/s;
- Un múltiplo entero de 64 kbit/s.

Al definirse ulteriormente la velocidad binaria exacta, deberán tomarse en cuenta los siguientes factores:

- Que el interfaz usuario-red a 150 Mbit/s es de tipo MTA;
- Que durante un periodo intermedio, será posiblemente necesario recurrir a técnicas MTS para transportar el tren de bits de este canal en los sistemas de transmisión basados en la jerarquía digital vigente y nueva;
- Que posiblemente será preciso trabajar con un múltiplex de señal de televisión, especificado por la CMTT.

La especificación definitiva de las velocidades de canal de banda ancha H<sub>2</sub> y H<sub>4</sub> son tales que:

$$4 \times H_{21} < H_4$$

$$3 \times H_{22} < H_4$$

Pueden definirse otros canales de banda ancha, si fuera necesario.

## 6. Interfaz usuario-red (IUR)

### 6.1 Generalidades

Este punto define algunas características estructurales, físicas y funcionales de los interfaces usuario-red de banda ancha. Las características que se examinan se aplican a los interfaces en los puntos de referencia de TBA y SBA.

Se ha normalizado los interfaces usuario-red RDSI-BA para dos velocidades binarias. Una aproximadamente de 150 Mbit/s, y la otra, de unos 600 Mbit/s. El IUR de banda ancha no necesita ser simétrico. Cada uno de estos interfaces es capaz de soportar servicios de banda ancha y servicios RDSI basados en los 64 kbit/s.

Como objetivo para ambos interfaces usuario-red RDSI-BA, la solución buscada se basa en el MTA.

## **6.2 Características físicas y funcionales**

La capa 1 del IUR de banda ancha exige una transmisión eléctrica u óptica capaz de soportar la velocidad necesaria.

El objetivo perseguido es que los interfaces permitan soportar configuraciones punto a multipunto.

## **6.3 Características funcionales**

No es necesario que la combinación de canales sea la misma en los dos sentidos de transmisión.

## **7. Aspectos de red**

### **7.1 Generalidades**

El IUR se define con arreglo a las necesidades del usuario. El objetivo es que el diseño del IUR y de los interfaces de nodo de red sean lo más semejante posible.

### **7.2 Transmisión en MTA**

El MTA puede trabajar con cualquier jerarquía o sistema de transmisión digital. La transferencia de información mediante un tren de células es el concepto básico del MTA. Es conveniente que se pueda efectuar este proceso a la mayor velocidad binaria práctica.

### **7.3 Señalización**

En la RDSI-BA, la señalización y la información del usuario se transmiten por canales virtuales MTA distintos. El usuario tiene la posibilidad de conectar múltiples entidades de señalización a la gestión de control de conexión de la red mediante canales virtuales MTA distintos.

### **7.4 Gestión del tráfico y vigilancia de la utilización**

#### **7.4.1 Caracterización de la fuente**

Pueden distinguirse dos tipos de fuentes de servicios con arreglo a los patrones de tráfico que producen:

- Fuentes de tráfico constante: Las fuentes de tráfico constante producen un régimen fijo de información; por ejemplo, conversión codificada en MIC.
- Fuentes de tráfico variable: Las fuentes de tráfico variable producen un régimen variable de información; por ejemplo, las fuentes de datos a ráfagas.

#### **7.4.2 Indicación de la fuente en el establecimiento de la comunicación**

Los mensajes de señalización enviados por el usuario para establecer una comunicación contienen, los siguientes tipos de información:

- Características del tráfico de la fuente, por ejemplo, a ráfagas;
- Capacidades de transporte de red necesarias; por ejemplo, parámetros de calidad de servicio.

#### **7.4.3 Gestión de recursos de la red al establecer la comunicación.**

Para responder a la indicación de fuente, la red puede gestionar los recursos de diferentes maneras, tales como:

- Dedicar recursos a una conexión dada,
- Compartir los recursos entre conexiones múltiples,

- Compartir recursos entre una clase de conexiones (por ejemplo, conexiones que soportan fuentes de datos a ráfagas).

En cada uno de los supuestos precedentes, las redes pueden gestionar sus recursos, según los siguientes ejemplos:

- Caso A

En este caso se asignan suficientes recursos para dar cabida a la máxima velocidad binaria de fuente prevista. Puede utilizarse para servicios orientados a tren de bits continuo, (TBC), y a otros servicios.

- Caso B

En este caso la asignación de recursos se hace a un nivel situado entre el máximo previsto y la media de la velocidad binaria de fuente. Esta estrategia puede aplicarse a las fuentes a ráfagas.

#### **7.4.4 Vigilancia de la utilización**

Podría suceder que en el MTA un usuario intente enviar tráfico que exceda las características negociadas en el establecimiento de la comunicación. Las redes MTA proporcionan una vigilancia de la utilización para detectar tales situaciones. Cuando se rebasa la capacidad negociada, la red actúa debidamente para proteger la calidad del servicio prestado a otros usuarios de la red.

### **8. Adaptación entre las partes MTA y no MTA de la RDSI**

La posibilidad de interfuncionamiento está prevista entre las redes y terminales MTA y 64 kbit/s. A estos efectos, se procede a la adaptación de la red y de los terminales, por ejemplo:

- Para conectar un terminal con arreglo a interfaces normalizados a la red MTA;
- Para proporcionar el interfuncionamiento entre la parte MTA y la parte de RDSI a 64 kbit/s.

## Conclusión

Lo más importante al término del seminario y del desarrollo de este trabajo es que para el tipo de educación como la nuestra, cobra mucha importancia la apertura de estos foros donde el vínculo tan anhelado entre industria y entidades educativas se dé, y sé de como retroalimentación y enriquecimiento al conocer la aplicación que las industrias hacen, de una tecnología, para solucionar una misma necesidad.

El segundo es que, tan solo el conocimiento del futuro de nuestra red, sus carencias y su evolución brindan finalmente un objetivo que permitirá ir encaminando los esfuerzos y entender lo que está sucediendo en nuestra plataforma de comunicación.

Y el tercero, el económico, que se omitió en el desarrollo de este trabajo pero que finalmente dependerá en su totalidad del vínculo entre los grandes inversionistas, los proveedores de la tecnología y el gobierno. Permitiendo que esto haga accesible, esta tecnología, a la población.

Pero también se requiere crear una plataforma que se traduce en una gran inversión y, que además requiere una planeación estratégica a nivel país, dando las prioridades y la importancia potencial que la implantación de dicha tecnología traerá.

Se pueden mencionar algunas de las ventajas de lo anterior: Primeramente en la educación de la población, a cualquier nivel. Al permitir difundir información masivamente.

Al desarrollo de negocios, permitiendo al sector empresarial estar comunicado oportunamente con cualquier parte del mundo en el momento en que lo desee y aprovechar todas las oportunidades de crecimiento que se presenten.

Para la población en general que podrá gozar de todos los servicios que ofrece una Red Digital de Servicios Integrados de Banda Ancha y finalmente y en conjunto la generación de riqueza para México.

## **ANEXO A**

### **A.1 Servicios portadores de banda ancha sin restricciones**

#### **A.1.1 Definición**

Servicios portadores que permiten la transferencia sin restricciones de extremo a extremo de la información digital sin alteración entre los puntos de referencia SBA/TBA y requieren velocidades de canal de banda ancha. La información de usuario se transmite por canales normalizados de banda ancha en el caso de servicios MTS (circuito) o por canal virtual de capacidad definida en el caso de servicios basados en MTA; la señalización se proporciona por un canal de señalización.

#### **A.1.2 Descripción de atributos**

Véase la tabla 1

### **A.2 Servicios de videotelefonía de banda ancha de alta calidad**

#### **A.2.1 Definición**

Son servicios audiovisuales bidireccionales simétricos en tiempo real que proporcionan la comunicación persona a persona para la transferencia de voz (sonido) de alta calidad, imágenes en movimiento y, facultativamente, imágenes fijas exploradas por video entre dos lugares.

#### **A.2.2 Descripción de los atributos**

Ver tabla 2

### **A.3 Servicios de videoconferencia de banda ancha de alta calidad**

#### **A.3.1 Definición**

Servicios que proporcionan la capacidad de transferencia de diferentes tipos de información de alta calidad, principalmente la voz (sonido), el video en movimiento, las imágenes en movimiento y, opcionalmente, las imágenes en fijas exploradas por video, los documentos y

otra información vídeo de persona a persona o de grupo a grupo para la celebración de conferencias entre dos o más lugares.

#### **A.3.2 Descripción de los atributos**

Véase la tabla 3

#### **A.4 Servicios de distribución de televisión de alta definición y de televisión de calidad convencional**

##### **A.4.1 Definición**

El servicio de distribución de televisión de alta definición (TVAD) y de televisión de calidad convencional ofrece la capacidad de distribuir programas de televisión con una calidad TVAD o con una calidad convencional, según corresponda.

##### **A.4.2 Descripción de los atributos**

Véase la tabla 4.

#### **A.5 Servicios de videotex en banda ancha**

##### **A.5.1 Definición**

Servicios interactivos que, mediante un acceso apropiado con procedimientos normalizados, permiten que los usuarios de los terminales de videotex en banda ancha se comuniquen con bases de datos por conducto de las redes de telecomunicaciones.

CLASES DE SERVICIOS	TIPOS DE INFORMACIÓN	EJEMPLOS DE SERVICIOS BANDA ANCHA	DE DE	APLICACIONES	ALGUNOS POSIBLES VALORES DE ATRIBUTO
Servicios conversacionales	Imágenes en movimiento	Videotelefonía Banda Ancha	en	Comunicación para transferencia de voz (sonido), imágenes en movimiento, imágenes fijas exploradas en video y documentos entre dos emplazamiento (persona a persona) - Teleeducación - Telecompra - Telepublicidad	- Por demanda /reservado/permanente - Punto a punto/ Multipunto. - Bidireccional simétrico/ bidireccional asimétrico. - (Está en estudio el valor para la transferencia de información).
		Video conferencia Banda Ancha	en	Comunicación multipunto para transferencia de voz (sonido), imágenes en movimiento, imágenes fijas exploradas en video y documentos entre dos o más emplazamientos (persona a grupo, grupo a grupo) - teleeducación - telecompra - telepublicidad	- Por demanda/ reservado/permanente - Punto a punto/ multipunto - Bidireccional simétrico/ bidireccional asimétrico
		Vigilancia por video		- Seguridad de edificios - Vigilancia del tráfico	- Por demanda/ reservado/permanente - Punto a punto/ multipunto - Bidireccional simétrico/ unidireccional
		Servicio de transmisión de información video/ audio		- Transferencia de señales TV - Diálogo video/ audio - Contribución de información	- Por demanda/ reservado/permanente - Punto a punto/ multipunto - Bidireccional simétrico/ bidireccional asimétrico
	Sonido	Señales radiofónicas múltiples		- Canales de comentarios multilingües - Transferencia de programas múltiples	- Por demanda/ reservado/permanente - Punto a punto/ multipunto - Bidireccional simétrico/ bidireccional asimétrico
	Datos	Servicio de transmisión de información digital sin restricciones a alta velocidad		- Transferencia de datos a alta velocidad - Interconexión de redes de Área local (RAL) - Interconexión de computador a computador - Transferencia de video y otros tipos de información - Transferencia de imágenes fijas - CAD/CAM interactivo con multiplazamiento	- Por demanda/ reservado/permanente - Punto a punto/ multipunto - Bidireccional simétrico/ bidireccional asimétrico
	Servicio de transferencia de ficheros de gran volumen		- Transferencia de ficheros de datos	- Por demanda - Punto a punto/ multipunto - Bidireccional simétrico/ bidireccional asimétrico	

TABLA 1

CLASES DE SERVICIOS	TIPOS DE INFORMACIÓN	EJEMPLOS DE SERVICIOS DE BANDA ANCHA	APLICACIONES	ALGUNOS POSIBLES VALORES DE ATRIBUTO
Servicios (cont.)	Datos (cont.)	Teleacción a alta velocidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>Control en tiempo real</li> <li>Telemedida</li> <li>Alarmas</li> </ul>	
	Documentos	Telefax a alta velocidad	Transferencia de usuario a usuario de texto, imágenes, dibujos, etc.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Por demanda</li> <li>Punto a punto/ multipunto</li> <li>Bidireccional simétrico/ bidireccional asimétrico</li> </ul>
		Servicio de comunicación de imágenes de alta resolución	<ul style="list-style-type: none"> <li>Imágenes para profesionales</li> <li>Imágenes para usos médicos</li> <li>Telejuegos y redes de juegos</li> </ul>	
		Servicio de comunicación de documentos	Transferencia de usuario a usuario de documentos mixtos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Por demanda</li> <li>Punto a punto/ multipunto</li> <li>Bidireccional simétrico/ bidireccional asimétrico</li> </ul>
Servicio de mensajería	Imágenes en movimiento (vídeo) y sonido	Servicio de correo de imágenes	Servicio de buzón electrónico para la transferencia de imágenes en movimiento acompañadas de sonido	<ul style="list-style-type: none"> <li>Por demanda</li> <li>Punto a punto/ multipunto</li> <li>Bidireccional simétrico/ bidireccional asimétrico (para ulterior estudio)</li> </ul>
	Documentos	Servicio de correo electrónico de documentos	Servicio de buzón electrónico para documentos mixtos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Por demanda</li> <li>Punto a punto/ multipunto</li> <li>Bidireccional simétrico/ bidireccional asimétrico (para ulterior estudio)</li> </ul>
Servicios de consulta	Texto, gráficos, imágenes en movimiento, datos, sonido, fijas en	Videotex de banda ancha	<ul style="list-style-type: none"> <li>Videotex, incluso imágenes en movimiento</li> <li>Teleenseñanza y telecapacitación</li> <li>Telesoporte lógico</li> <li>Telecompra</li> <li>Telepublicidad</li> <li>Consulta de noticias</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Por demanda</li> <li>Punto a punto/ multipunto</li> <li>Bidireccional asimétrico</li> </ul>
		Servicio de consulta vídeo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fines recreativos</li> <li>Teleenseñanza y telecapacitación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Por demanda</li> <li>Punto a punto/ multipunto</li> <li>Bidireccional asimétrico</li> </ul>
		Servicio de consulta de imágenes de alta resolución	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fines recreativos</li> <li>Teleenseñanza y telecapacitación</li> <li>Comunicaciones de imágenes para usos profesionales</li> <li>Comunicación de imágenes para usos médicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Por demanda</li> <li>Punto a punto/ multipunto</li> <li>Bidireccional asimétrico</li> </ul>
		Servicio de consulta de documentos	Consulta de "documentos mixtos" de centros de información, archivos etc.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Por demanda</li> <li>Punto a punto/ multipunto</li> <li>Bidireccional asimétrico</li> </ul>
		Servicio de consulta de datos	Telesoporte lógico	

TABLA 2

CLASES DE SERVICIOS	TIPOS DE INFORMACIÓN	EJEMPLOS DE SERVICIOS DE BANDA ANCHA	APLICACIONES	ALGUNOS POSIBLES VALORES DE ATRIBUTO	
Servicios de distribución con control de la presentación por el usuario	Vídeo	Servicio de distribución de TV de la calidad existente (PAL, SECAM, NTSC)	Distribución de programas de TV	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Por demanda (selección)/ permanente</li> <li>• Difusión</li> <li>• Bidireccional asimétrico/ unidireccional</li> </ul>	
		Servicio de distribución de TV de calidad ampliada	Distribución de programas de TV	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Por demanda (selección)/ permanente</li> <li>• Difusión</li> <li>• Bidireccional asimétrico/ unidireccional</li> </ul>	
		Servicio de distribución de TV de definición mejorada			
		- TV de alta calidad, etc.			
	Servicio de distribución de TV de alta definición	Distribución de programas de TV	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Por demanda (selección)/ permanente</li> <li>• Difusión</li> <li>• Bidireccional asimétrico/ unidireccional</li> </ul>		
	Televisión de pago (pago por emisión, pago por canal)	Distribución de programas de TV	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Por demanda (selección)/ permanente</li> <li>• Difusión</li> <li>• Bidireccional asimétrico/ unidireccional</li> </ul>		
	Pruebas, gráficos, imágenes fijas	Servicios de distribución de documentos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Periódico electrónico</li> <li>• Publicación electrónica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Por demanda (selección)/ permanente</li> <li>• Difusión</li> <li>• Bidireccional asimétrico/ unidireccional</li> </ul>	
Datos	Servicio de distribución de información digital a alta velocidad sin restricciones	Distribución de datos sin restricciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permanente</li> <li>• Difusión</li> <li>• Unidireccional</li> </ul>		
Imágenes en movimiento y sonido	Servicio de distribución de información digital a alta velocidad sin restricciones	Distribución de señales video/ audio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permanente</li> <li>• Difusión</li> <li>• Unidireccional</li> </ul>		
Texto, gráficos, sonido, imágenes fijas	Videotexto con difusión por canal completo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teleenseñanza y telecapacitación</li> <li>• Telepublicidad</li> <li>• Consulta de noticias</li> <li>• Teleporte lógico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permanente</li> <li>• Difusión</li> <li>• Unidireccional</li> </ul>		

TABLA 3

## **ANEXO B**

### **Abreviaturas**

<b>RDSI-BE</b>	<b>Red Digital de Servicios Integrados de Banda Estrecha</b>
<b>RDSI-BA</b>	<b>Red Digital de Servicios Integrados de Banda Ancha</b>
<b>CCITT</b>	<b>Comité Consultivo Internacional en Telefonía y Telegrafía</b>
<b>RDSI</b>	<b>Red Digital de Servicios Integrados</b>
<b>MTA</b>	<b>Modo de Transferencia Asíncrono</b>
<b>MTS</b>	<b>Modo de Transferencia Sincrono</b>
<b>H</b>	<b>Gama de velocidades de que dispone el usuario de Banda Ancha</b>
<b>CFL</b>	<b>Capacidades Funcionales Locales</b>
<b>ET</b>	<b>Equipo Terminal</b>
<b>TR</b>	<b>Terminal de Red</b>
<b>AT</b>	<b>Adaptador de Terminales</b>
<b>AR</b>	<b>Adaptador de Red</b>
<b>BA</b>	<b>Banda Ancha</b>
<b>S</b>	<b>Punto de referencia S</b>
<b>T</b>	<b>Punto de referencia T</b>
<b>LAP-D</b>	<b>Procedimiento de acceso de enlace para el canal D</b>
<b>MIC</b>	<b>Modulación por Impulsos Codificados</b>
<b>TC</b>	<b>Terminación Central</b>
<b>TBC</b>	<b>Tren de Bits Continuo</b>
<b>ICV</b>	<b>Identificación de Canal Virtual</b>
<b>IRU</b>	<b>Interfaz Usuario Red</b>

<b>TVAD</b>	<b>Televisión de Alta Definición</b>
<b>RAL</b>	<b>Redes de Área Local</b>
<b>CAD</b>	<b>Diseño Asistido por Computadora</b>

## **Bibliografía**

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

**Recomendación I. 121**

**Aspectos de la Banda Ancha de la RDSI**

**Melbourne, 1988**

**Design and Prospects for ISDN**

**G. Diconet, Research Group, CNET**

**Translated by David Oliver**

**Artech House, Boston and London**

**Integrated Broadband Networks**

**Rainer Händel, Manfred N. Huber**

**Siemens, Munich, 1991**

**A introduction to ISDN**

**Ericsson Telecom AB 1994, Stockholm, Sweden**

**Integrated Services Digital Networks**

**Hermann J. Helgert, 1991**