

12. ISDN.

ISDN es una tecnología de acceso en el rango de las telecomunicaciones y particularmente a los servicios de circuito virtual por conmutación de paquetes. ISDN pretende crear un sistema completo que permita abastecer cualquier servicio actual y futuro al usuario

Existen dos tipos de servicios ISDN: Básico o BRI (Basic Rate Interfaz) y PRI (Primary Rate Interfaz).

El BRI ofrece como servicio dos canales de 64 Kbps (Canal B: Bearer) y uno de 16 Kbps (Canal D: Delta) por eso es comúnmente llamado 2B + D, sumando un ancho de banda utilizable de 144 Kbps, si bien se debe tomar en cuenta que existen 48 Kbps empleados para separación de bandas y balanceo, que imponen un ancho de banda total de 192 Kbps siendo estos últimos transparentes y no utilizables para el usuario.

El cliente se encuentra representado por el CPE (Equipamiento del lado del Usuario), accediendo a una central telefónica llamada CO (Central Office), la cual es la encargada de la conmutación para lo cual emplea el sistema de señalización Nro 7 (SS 7) dentro de la red ISDN y el sistema de señalización DSS1 (Digital subscriber signalling) con el usuario por medio del canal D.

El PRI ofrece dos posibilidades, según la norma Europea (que es la empleada en nuestro País) se constituye con 30 B + D, posibilitando un ancho de banda disponible de 2,048 Mbps y según la norma de EEUU 23 B + D haciendo posible 1,544 Mbps. La unión de varios PRI puede hacerse bajo el esquema de ATM que de hecho constituye la base de B - ISDN (Broadband) o ISDN de banda ancha.

El ISDN mantiene las características de discado, es decir se paga por su uso y en relación a las líneas dedicadas suele ser más económico hasta un máximo de 2 o 3 horas diarias de uso (que se corresponderían a unos 100 Mb diarios).

12.1. Servicios ISDN.

Los servicios ISDN son las distintas prestaciones que puede ofrecer el sistema, son las capacidades ofrecidas al cliente, las cuales se definen mediante protocolos y funciones normalizadas, estos se encuentran clasificados en tres grupos:

12.1.1. Servicios Bearer:

- Circuit mode bearer: 64 Kbps restringido (voz), y no restringido (384,1.536, y 1.920 Kbps).
- Packet mode bearer:
 - Llamadas virtuales permanentes y conmutadas.
 - No orientados a la conexión (Reservados para uso futuro).
 - Señalización del usuario.
- Frame mode bearer: Este es quien da origen al Frame Relay.

12.1.2. Teleservicios: Son los que ve el usuario, son útiles a nivel usuario y se clasifican en:

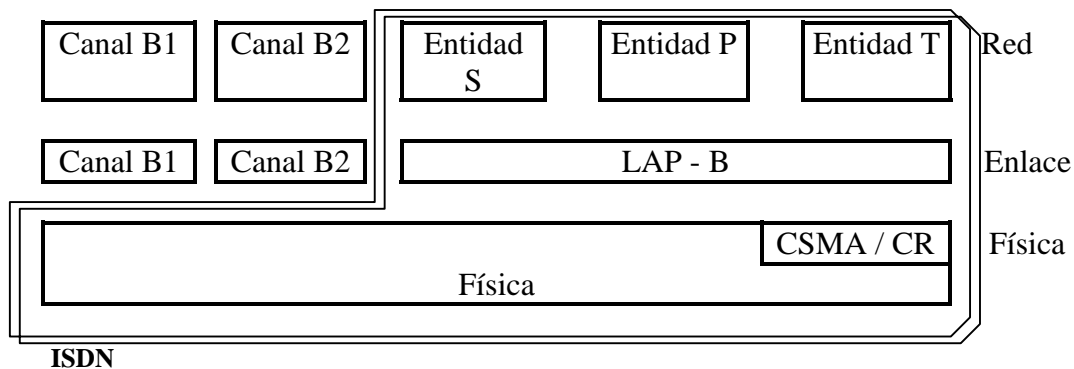
- Telefonía (G.711 y722).

- Teletex (F.200).
- Fax grupo 4 (F.184).
- Videotex (F.300).
- Telex (F.59).
- Videotelefonía (H.261).
- Videoconferencia.
- Audio a 7 KHz.

12.1.3. Servicios Suplementarios: Son servicios agregados a los básicos, que permiten ser entregados al usuario apoyados en la señalización por canal común.

- Identificación de llamada entrante.
- Identificación de discado.
- Subdireccionamiento (Ubicación dentro del bus pasivo).
- Selección directa de extensiones.
- Transferencia de llamada dentro del bus pasivo.
- Retención y recuperación de llamadas.
- Llamada en espera.
- Código abreviado.
- Número de usuario múltiple.
- Grupos cerrados de usuarios.

12.2. Modelo de capas de ISDN.



Como puede apreciarse, ISDN no define los canales B, sino la interfaz física, LAP - B y las tres entidades S P y T.

12.2.1. La interfaz física (ITU-T I.430).

Se trata de una conexión mediante dos pares entre el Equipo terminal (TE) del usuario y la terminal de red (NT), y una conexión mediante un par entre el NT y la red. Se utiliza el canal de ECO para resolver las colisiones dentro del Bus pasivo por medio de la técnica CSMA / CR (Acceso Múltiple con Escucha de portadora y Resolución de Colisiones), esta técnica permite que a través del canal D, se devuelva parte de la información recibida como ECO, si más de dos

TE intentan transmitir a la vez, los bit de ECO responderán a las solicitudes de transmisión de los TE imponiendo un orden de transmisión al cual quien quede autorizado continuará transmitiendo, y quien no deberá dejar de hacerlo. Esta es una diferencia substancial al tiempo aleatorio que impone el algoritmo exponencial binario de Ethernet, pues aquí no es aleatorio, sino que el NT resuelve la colisión gracias al empleo de un canal de señalización que Ethernet no posee.

12.2.2. La capa de enlace.

Este nivel queda especificado por el protocolo LAP - D de la familia HDLC, y se encuentra normalizado por ITU T Q.920/1 y I.440/1, el cual es similar al LAP -B de X.25 pero con las siguientes diferencias:

- LAP -B entiende en la conexión punto a punto entre el ETCD y el DTE.
- LAP - D entiende en una conexión multipunto hasta 8 aparatos ISDN sobre el bus pasivo.
- tienen diferente temporización y difieren en el campo de dirección (LAP - D son 2 octetos y LAP - B uno sólo).
- LAP -D implementa la trama de información no numerada UI del campo de control.
- Sólo posee el módulo 128 (SABME), LAP - B implementa también el módulo 8 (SABM).

12.2.3. Entidades.

- Entidad S: Señalización.
- Entidad P: Paquetes.
- Entidad T: Telemetría.

12.3. Formato de Trama LAP - D.

FLAG		
SAPI	C/R	EA
TEI		EA
Control		
Datos		
FCS		
FLAG		

- FLAG: (8), 01111110 identifica el comienzo y fin de la trama, acorde a la inserción de bit de HDLC (única secuencia posible de seis unos seguidas).
- C/R: Comando / Respuesta. Permite identificar si es sondeo, selección, o si continúan o finalizan las repuestas.
- EA: Extended Address, si es 0, continúa el campo de direcciones, si es 1 finaliza.
- TEI: Terminal Equipment Identifier, permite multiplexar hasta 8 terminales en el bus pasivo.
- SAPI: (Service Access Point Identifier), identificador de usuario, permite identificar a que servicio de nivel superior se accederá. La combinación del TEI y el SAPI se emplean para la creación de canales virtuales que se verán como DLCI (Data Link Control Identifier).

- Control: Permite diferenciar los tres tipos de trama de HDLC (Información, Supervisión y No numerada), con sus respectivos campos cada una (N(s), N(r), RR, RNR, REJ, SREF, P/F, mode y C/R).
- FCS: Frame control sequence, CRC 16 de toda la trama.

12.4. Configuración de referencia.

12.4.1. Grupos funcionales:

- NT1: Capa 1 modelo OSI, Terminación de línea, funciones de administración, operación y mantenimiento (OAM).
- NT2: (opcional), Concentrador, capa 1 y superiores del modelo OSI, adaptación de interfaces, medios y topologías, multiplexación y demultiplexación.
- TE1: Equipo terminal conforme al modelo de referencia ISDN.
- TE2: Equipo terminal no ISDN.
- TA: Terminal adapter, equipo de conversión entre ISDN y no ISDN.

12.4.2. Interfaces:

- R: No ISDN.
- S: Interfaz universal entre TE y NT2.
- T: Interfaz entre NT1 y NT2.
- U: No la define ISDN (Aquí es donde existe diferencia entre las normas EEUU y Europeas, acerca de el lado al cual pertenece esta interfaz, si al usuario o la red. EEUU propone que sea del lado del usuario para permitir la competencia sobre la misma, y que no venga impuesta por la red).

12.4.3. Graficas de configuración.

