

ISDN - Integrated Service Digital Network

RDSI - Red Digital de Servicios Integrados

Es una arquitectura de comunicación elaborada por compañías telefónicas para aprovechar líneas telefónicas para suministrar múltiples servicios (voz, vídeo y datos) sobre una misma red de comunicaciones.

Está constituido por una suite de estándares de la ITU-T que definen el hardware, los esquemas de configuración de llamada y de conectividad digital extremo a extremo.

Sus beneficios más reconocidos son:

- Puede transportar voz, vídeo y datos simultáneamente.
- Configura la llamada más rápidamente que un módem.
- Sus tasas de transmisión de datos son mayores que las de las conexiones vía módem.

Componentes ISDN

ISDN es una arquitectura diferente, con electrónica y protocolos de capa de enlace de datos propios. Para profundizar en ella es preciso ante todo tener presente los diferentes tipos de dispositivos que pueden interactuar en estas redes.

Network Termination:

- **NT1** - Implementa especificaciones y conectores propios del dispositivo de usuario de una red ISDN. Se conecta con una interface de 4 pares hacia la red del usuario, y de 2 pares con el loop de conexión local.
- **NT2**: Equipo del proveedor como un switch o PBX que permite la conexión de varios dispositivos ISDN actuando como distribuidor.

Terminal Equipment (dos tipos básicos)

- **TE1** - Terminal especializada ISDN. Se conecta directamente a la red ISDN con un par trenzado de 4 pares.
- **TE2** - Terminal no ISDN. Para conectarse a la red ISDN requiere de un TA.
- **TA Terminal Adaptor** - puede ser tanto un dispositivo separado como estar dentro del TE2. Convierte el cableado tradicional de red en el propio de ISDN para poder conectarse a un NT1.

Interfaces ISDN

La electrónica de conexión de cada uno de estos componentes o dispositivos de una red ISDN es diferente, por lo que en esta arquitectura intervienen diferentes tipos de interfaces estándar, cada uno de ellos no compatible con los otros (con la excepción de las interfaces S y T que tienen la misma electrónica).

R (Rate): Entre un dispositivo no-ISDN (TE2) y un TA.
Interface estándar IEEE 568
Conecta a un UTP cat. 5 con conector RJ-45.

S (System): Interface de conexión a un NT2.

T (Terminal): Interface de conexión a un NT1.
Interfaces (S/T) estándar ITU I-430
Conecta a un UTP cat. 5 con conector RJ-45, con pinado específico para ISDN, con una tasa de transmisión de 192 Kbps.

U (User): Entre un dispositivo NT1 y el equipamiento de la red de transporte.
Interface estándar ANSI T1-601
Conecta a un par de telefonía local, con una tasa de transmisión de 160 Kbps.

Pinado de cableado ISDN ITU T430 (interface S/T)

Las interfaces S/T utilizan cable UTP categoría 5, pero el pinado y función de cada uno de los pares es diferente del que establece IEEE 568 para Ethernet.

Pin #	Color del Cable	Función TE	Función NT1
1	Verde	Tensión 3 (+)	Tensión 3 (+)
2	Blanco / Verde	Tensión 3 (-)	Tensión 3 (-)
3	Blanco / Naranja	Transmisión (+)	Recepción (+)
4	Blanco / Azul	Recepción (+)	Transmisión (+)
5	Azul	Recepción (-)	Transmisión (-)
6	Naranja	Transmisión (-)	Recepción (-)
7	Marrón	Tensión 2 (-)	Tensión 2 (-)
8	Blanco / Marrón	Tensión 2 (+)	Tensión 2 (+)

Código de los protocolos ISDN

Los estándares ISDN son definidos por la ITU-T.

Hay diferentes series de protocolos relacionados con diversos aspectos de la arquitectura.

E: Regulan el uso de ISDN sobre líneas telefónicas existentes.

I: Regulan conceptos, terminos y servicios.

Q: Cubren aspectos de conmutación, señalización y configuración de llamadas.

Tipos de switch ISDN

No hay un estándar para la fabricación de switches ISDN, con lo que diferentes fabricantes ofrecen diferente electrónica. De allí que sea preciso indicar al router conectado a una red ISDN a qué tipo de switch ISDN está conectado.

El Cisco IOS tiene incorporados los protocolos necesarios para conectarse a la mayoría de los switches ISDN actualmente implementados.

Para indicar al router el tipo de switch ISDN al que se encuentra conectado se utiliza el comando `switch-type` acompañado del término identificatorio del mismo. Esta información se puede cargar tanto en modo configuración global como en configuración de la interface.

AT&T BRI switch	<code>Router(config)#isdn switch-type basic-5ess</code>
Nortel DMS-100 BRI	<code>Router(config)#isdn switch-type basic-dms100</code>
National ISDN-1	<code>Router(config)#isdn switch-type basic-nil</code>
AT&T 4ESS (ISDN-PRI)	<code>Router(config)#isdn switch-type primary-4sess</code>
AT&T 5ESS (ISDN-PRI)	<code>Router(config)#isdn switch-type primary-5sess</code>
Nortel DMS-100 (ISDN-PRI)	<code>Router(config)#isdn switch-type primary-dms100</code>

ISDN BRI Basic Rate Interface 2B+1D

2 canales B de 64 Kbps - transportan datos

1 canal D de 16 Kbps - transporta información de control y señalización. También puede ser utilizado para el transporte de servicios que requieran poco ancho de banda, tal como p.e. servicios de alarma de un edificio.

Ancho de banda total: 144 Kbps

Requiere la implementación de 1 SPID (Service Profile Identifier) por cada canal B. El dispositivo debe identificarse con el SPID ante el switch ISDN para que este le permita el acceso a la red.

ISDN PRI Primary Rate Interface 23B+1D / 30B+1D

Estados Unidos y Japón

23 canales B de 64 Kbps

1 canal D de 64 Kbps

Ancho de banda total: 1.544 Mbps

Europa, Australia y Argentina

30 canales B de 64 Kbps

1 canal D de 64 Kbps

Ancho de banda total: 2.084 Mbps

Servicio	Composición	Ancho de Banda
BRI	2B+D	144 Kbps
PRI T1	23B+D	1.544 Mbps
PRI E1	30B+D	2.084 Mbps

Protocolos de encapsulación de capa 2

Puede utilizar para encapsulación del frame de datos:

PPP

HDLC

Además utiliza el protocolo LAPD para el intercambio de información sobre el canal D.

Soporta virtualmente todos los protocolos de capa de red.

Otros comandos de configuración utilizados con ISDN

```
Router(config-if)#isdn spid# [spid number] [ldn]
```

Configura los valores de SPID suministrados por el proveedor de servicio que identifican los canales B en el switch del proveedor.

Se debe configurar un SPID (*spid1* y *spid2*) por cada canal B. Algunos proveedores no requieren que se configure el SPID en el router.

El LDN es opcional. Sin embargo algunos switches ISDN necesitan que el router tenga ambos LDN configurados para poder utilizar ambos canales B simultáneamente.

```
Router(config)#dialer-list [#] protocol [ip/ipx/list] [permit]
```

Establece el tráfico que debe ser considerado significativo para levantar una interface bajo demanda. Se configura en modo configuración global.

La opción "list" permite asociar una lista de acceso, de modo tal de definir un filtro de tráfico con una ACL y asociarlo para calificar ese tráfico como significativo con este comando.

```
Router(config-if)#dialer-group [#]
```

Asocia una dialer-list a una interface.

```
Router(config-if)#dialer-string [ldn]
```

Indica el ldn al que debe llamar para establecer una conexión en el caso de una interface activada bajo demanda.

```
Router(config-if)#dialer idle-timeout [xx]
```

Especifica el espacio de tiempo en segundos que el dispositivo esperará para ver si hay tráfico significativo en una interface que se encuentra operativa. Si transcurrido ese lapso no se detectó tráfico significativo, se cerrará automáticamente la conexión.

Por defecto considera un lapso de 120 segundos.

```
Router(config-if)#dialer load-threshold [1-255] [in/out/either]
```

Indica en qué punto se desea que la interface comience a usar el segundo canal B para transportar información. El número indica a qué nivel de saturación del canal A comenzará a utilizar el canal B utilizando un rango entre 1 y 255 donde 1 indica 0% y 255 indica 100%. De este modo, un valor de 125 indica que se habilitará el segundo canal B cuando el primero esté a un 50% de su capacidad.

El parámetro in/out/either indica si se debe considerar el tráfico entrante a la interface, saliente o ambos. Por defecto considera solo el tráfico saliente.

```
Router(config-if)#hold-queue [# paquet] in
```

Crea una cola de espera en el puerto para los paquetes entrantes. La dimensión de la cola se expresa en cantidad de paquetes.

```
Router(config)#isdn disconnect interface bri #
```

Cancela manualmente una comunicación ISDN actualmente en curso a través de la interface especificada.

Configuración de una interface ISDN/BRI

```
LAB_A(config)#isdn switch-type basic-ni1
```

Configura el tipo de switch con el que se está conectando el router. Al configurarlo en modo configuración global afecta a todas las interfaces ISDN del dispositivo. En caso de ser necesario se puede configurar en cada interface.

```
LAB_A(config)#interface bri 0
```

```
LAB_A(config-if)#ip address 172.16.21.1 255.255.255.0
```

```
LAB_A(config-if)#encapsulation ppp
```

Selecciona la encapsulación del frame para datos a utilizar sobre el enlace. Este paso es opcional.

```
LAB_A(config-if)#isdn spid1 51255522220101 5552222
```