

# Conmutación de llamadas de datos, vídeo y voz ISDN con funciones de conmutación TDM del router

## Contenido

[Introducción](#)

[Prerequisites](#)

[Requirements](#)

[Componentes Utilizados](#)

[Convenciones](#)

[Antecedentes](#)

[Configuración de las Funciones de TDM](#)

[Capacidad de switching TDM de tarjetas de interfaz y módulos de red](#)

[Bloqueo del sistema](#)

[Funcionamiento del lado de la red ISDN y del lado del usuario](#)

[Vinculación de canal de vídeo](#)

[Información del plan de marcación](#)

[Compatibilidad con la capacidad portadora de voz y datos](#)

[Ejemplo de configuración de gateway con características TDM](#)

[Verificación](#)

[Troubleshoot](#)

[Información Relacionada](#)

## [Introducción](#)

Este documento describe el uso de las funciones de switching de Time-Division Multiplexing (TDM) de router para el funcionamiento del switching de voz, vídeo y llamada de datos ISDN. El documento describe esta función de Cisco IOS® en detalle, así como cómo utilizar y solucionar problemas de la función en las plataformas de Cisco Integrated Services Router (ISR). La configuración presenta un escenario de red en el que es probable la implementación de esta función. Este documento también proporciona matrices de capacidad de switching TDM para todos los módulos y plataformas de voz.

## [Prerequisites](#)

## [Requirements](#)

En los ISR de las series 2800 y 3800 de Cisco, puede utilizar esta función con las tarjetas de interfaz digital. Instale las tarjetas en las ranuras de la plataforma de tarjeta de interfaz WAN de alta velocidad (HWIC), del módulo de voz de extensión (EVM) o del módulo de red (NM). En los

Cisco 2600 y 3700 Series Routers, las interfaces digitales que utilizan la función de conmutación TDM deben estar en el mismo NM; en estos routers, no puede conmutar el tráfico de no voz a través de una placa de interconexiones de router a un NM diferente.

**Nota:** Cisco IOS Software no necesariamente soporta todas las funciones que algunos proveedores de servicios ISDN proporcionan. La información de este documento es sólo para el switching de llamadas básico, que incluye llamadas de datos o de voz ISDN entre puertos de voz. No asuma que hay soporte para cualquier otra función ISDN adicional.

## Componentes Utilizados

Este documento no tiene restricciones específicas en cuanto a versiones de software y de hardware. Sin embargo, la información en este documento se probó con estas versiones de hardware y software:

- Cisco 2851 router
- Tarjeta de interfaz WAN de voz de interfaz troncal multiflex E1 de dos puertos (VVIC-2MFT-E1) que ha instalado en la ranura HWIC 0
- Módulo de expansión de voz/fax digital de cuatro puertos (EM-4BRI-NT/TE) instalado en la ranura EVM-HD del Cisco 2851
- Un router que se carga con el conjunto de funciones de voz IP de la versión 12.3.11T2 del software del IOS de Cisco

The information in this document was created from the devices in a specific lab environment. All of the devices used in this document started with a cleared (default) configuration. If your network is live, make sure that you understand the potential impact of any command.

## Convenciones

For more information on document conventions, refer to the [Cisco Technical Tips Conventions](#).

## Antecedentes

Los ISR de las series 2800 y 3800 de Cisco han mejorado las capacidades de switching TDM en la placa de interconexiones del router. En los Cisco 2600 y 3700 Series Routers, algunos NM también tienen capacidades de switching TDM, como NM-HD-2V, NM-HD-2VE y NM-HDV2. Estos NM pueden realizar conmutación TDM si la llamada permanece limitada dentro de los puertos en un solo NM y no cruza la placa de interconexiones. Esta capacidad permite el switch TDM de flujos de voz, vídeo y bits de datos digitales sincrónicos entre diferentes interfaces ISDN en el router.

La conmutación TDM permite el descarte de los recursos del Procesador de señal digital (DSP) de la ruta de medios durante la llamada. Sin embargo, el suministro de DSP en el router para la configuración de la llamada inicial es un requisito. El conmutador de medios se produce con un controlador de llamada POTS (del inglés Simple Old Phone Service, servicio telefónico sencillo antiguo) a POTS, y la capacidad permite estos tipos de conmutación de llamadas:

- PRI-to-PRI
- PRI-to-BRI
- BRI a PRI
- BRI a BRI

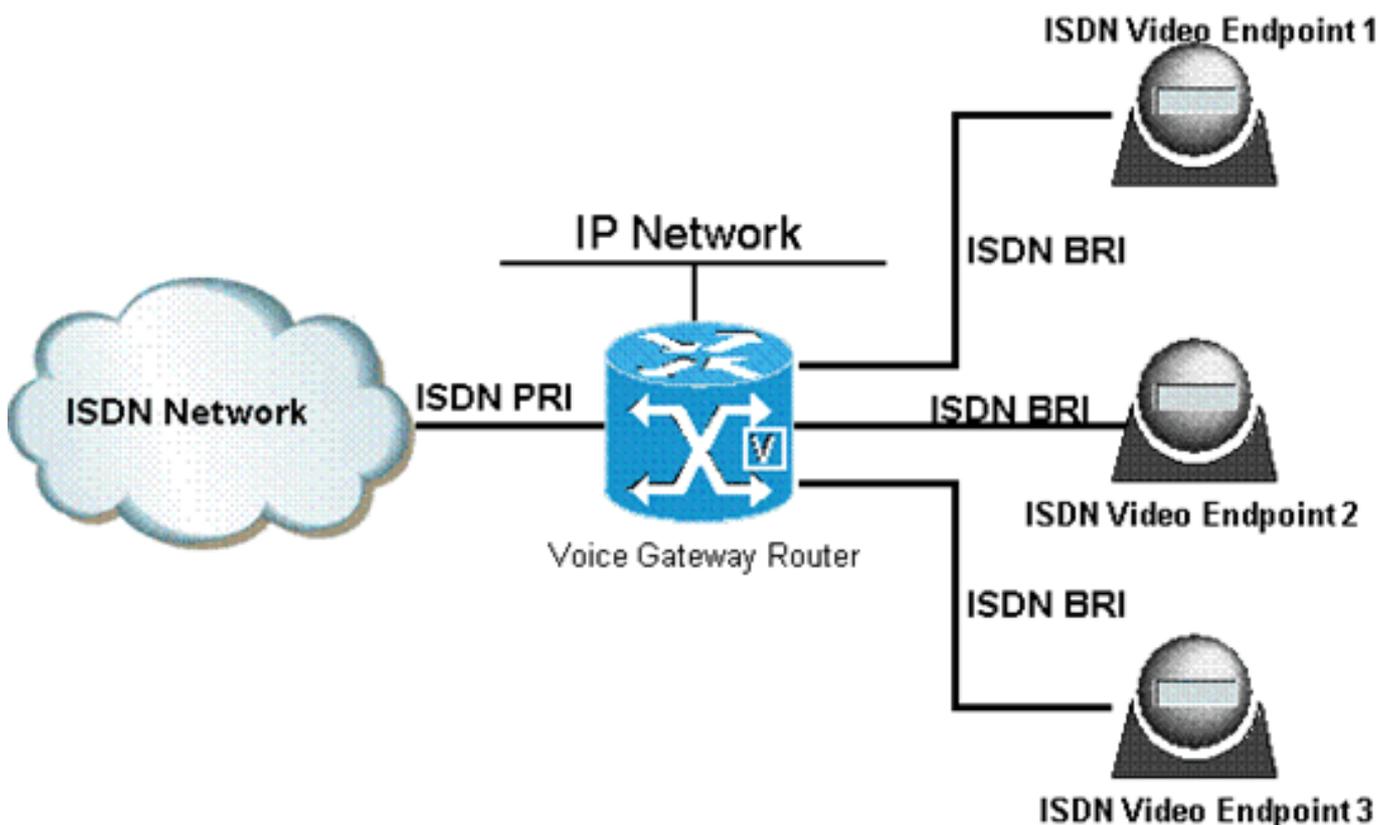
El canal de datos ISDN (canal D) para cada interfaz se procesa localmente dentro del software Cisco IOS. El proceso utiliza los números a los que se llama o el servicio de identificación de número marcado (DNIS), que se encuentran en el mensaje de configuración de ISDN Q.931. El uso de otros pares de marcado POTS habilita la coincidencia y la ruta de la llamada.

Entre las posibles aplicaciones para esta técnica se incluyen:

- Pruebas ISDN BRI Dial-on-Demand Routing (DDR)
- Conexión de unidades de videoconferencia basadas en BRI a servicios PRI
- Integración de PBX basadas en BRI con servicios PRI
- Switching de llamadas de datos BRI a PRI

## Configuración de las Funciones de TDM

Aunque la función de conmutación ISDN TDM puede conmutar cualquier tipo de tráfico, la aplicación principal para la función es el tráfico de vídeo. Este escenario, que se probó para este documento, utiliza terminales de vídeo ISDN para conmutación TDM.



El ISDN PRI a la red ISDN utiliza la interfaz E1 0/0/0 con la configuración de canales 10 B. Los terminales de vídeo utilizan interfaces BRI EM-4BRI-NT/TE en un EVM-HD-8FXS/DID, ranuras 2/0/16, 2/0/17 y 2/0/18.

El EVM-HD tiene un conector RJ-21 Champ de 50 vías. El conector se conecta a un panel de conexión especial de la caja negra JPM2194A. Un cable de 50 vías macho a hembra conecta los puertos EVM al panel de conexión.

**Nota:** Para obtener más información sobre el conector RJ-21, consulte el documento [Módulo de extensión digital y analógica de alta densidad de Cisco para voz y fax](#).

No es necesaria una configuración especial para el switching TDM. La configuración utiliza las interfaces ISDN predeterminadas del software Cisco IOS y una plataforma de router que admite esta función.

### Capacidad de switching TDM de tarjetas de interfaz y módulos de red

Hay dos posibilidades para el hairpin de una llamada ISDN en un router. El tipo depende de si la llamada cruza la placa de interconexiones del router:

- Switching de programación intramodular: conmutación TDM para una llamada ISDN que se desconecta dentro del mismo VWIC o NM
- Switching entre módulos: conmutación TDM para una llamada ISDN que se conecta entre una interfaz NM, EVM o HWIC

### Capacidad de switching TDM intramodular

La Tabla 1 describe la capacidad de conmutación TDM intramodular de las tarjetas de interfaz y NM. La conmutación TDM intramodular se aplica a todas las plataformas Cisco 1700, 2600, 2800, 3600, 3700 y 3800 que soportan las tarjetas de interfaz que muestra la tabla.

**Tabla 1: Capacidad de switching TDM intramodular**

WIC 17xx	28xx HWIC	HWIC 38xx	NM-1V/2V	NM-HDA	NM-HDV	AIM-[ATM]-VOICE-30	NM-HD-1V/2V/2VE	NM-HDV2	EVM
No	Yes	Yes	No	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes

### Capacidad de switching TDM entre módulos

Con la capacidad de conmutación ISDN TDM mejorada de las plataformas ISR, los routers Cisco de las series 2800 y 3800 pueden conmutar llamadas de datos, vídeo y voz ISDN a través de la placa de interconexiones. En la tabla 2 se describe la capacidad de switching TDM entre módulos de las tarjetas de interfaz y NM para las llamadas que alternan entre dos ranuras. La conmutación TDM entre módulos se aplica a todas las plataformas Cisco 2800 y 3800 que soportan las tarjetas de interfaz que la tabla enumera.

**Tabla 2: Capacidad de switching TDM entre módulos**

	28xx HWIC	HWIC 38xx	NM-HDA	NM-HDV	NM-HD-1V/2V/2VE	NM-HDV2	EVM
28xx HWIC	Yes		No	No	Yes	Yes	Yes

HWIC 38xx		Yes	No	No	Yes	Yes	Yes
NM-HDA			No	No	No	No	No
NM-HDV				No	No	No	No
NM-HD-1V/2V/2VE					Yes	Yes	Yes
NM-HDV2						Yes	Yes
EVM							Yes

## Bloqueo del sistema

Debe configurar la temporización correcta del sistema para asegurarse de que el tráfico de llamadas de voz, vídeo o datos que pasa en un canal B permanezca libre de errores. El ejemplo en este documento deriva la señal de reloj que viene de la red ISDN en el controlador E1 0/0/0. La señal de reloj conduce la placa de interconexiones del router y otros puertos de voz digital en el router. Si no configura la temporización del sistema correctamente, el router detecta errores de reloj regulares. Los deslizamientos de reloj son el resultado de las diferencias de temporización entre las líneas de transmisión y recepción de la interfaz canalizada. Estos errores de reloj hacen que los paquetes de datos registren errores de verificación de redundancia cíclica (CRC). Si el recuento de errores es demasiado alto, el vídeo se detiene y muchas llamadas de voz, vídeo o datos simplemente fallan.

Estos comandos de Cisco IOS controlan la propagación interna de la temporización del sistema:

- **network-clock-participantes slot 2**  $\beta$ : agrega la tarjeta de voz en la ranura 2 al dominio de temporización
- **network-clock-participantes wic 0**  $\beta$ : agrega la tarjeta de voz en la ranura HWIC 0 al dominio de temporización
- **network-clock-select 1 E1 0/0/0**  $\beta$ —Establece el puerto 0/0/0 como el origen del reloj maestro externo

El router sincroniza todos los puertos en el dominio de temporización con la fuente de reloj externa que viene del puerto PRI, controlador E1 0/0/0. Esta sincronización garantiza que todos los dispositivos hagan referencia a un origen de reloj común.

**Nota:** Debe configurar el comando **network-clock-participantes** para todos los puertos digitales que utilicen la función de conmutación TDM. Esta configuración habilita la temporización común de la red dentro del router.

Suponga siempre que cualquier conexión a una compañía telefónica (telco) o proveedor de servicios tiene una referencia de reloj más estable que el oscilador interno del router. Utilice el origen del reloj externo como referencia del reloj maestro para todo el sistema.

Los puertos BRI con configuración para el modo del lado del usuario ISDN utilizan temporización externa o de línea. Si configura el puerto BRI para el modo del lado de la red, el puerto utiliza una referencia de reloj generada internamente. La tarjeta de voz del router o la placa de interconexiones TDM genera la referencia del reloj en este caso. No puede cambiar este

comportamiento.

## Funcionamiento del lado de la red ISDN y del lado del usuario

En este ejemplo, el puerto PRI 0/0/0:15 se conecta a una red ISDN externa. El ejemplo deja el puerto como la operación predeterminada del lado del usuario. La configuración de los puertos BRI es para el funcionamiento del lado de la red para que los terminales de vídeo se conecten directamente.

Hay soporte para el funcionamiento del lado de la red para estos tipos de switch de velocidad básica y velocidad primaria ISDN:

- Net5
- Net3
- Señalización Q (QSIG)
- ISDN nacional (NI)
- 5ESS
- DMS100

Para el funcionamiento completo del lado de la red BRI, los puertos de voz del router también deben actuar como dispositivos de terminación de red (NT) de capa 2 y alimentación de la línea de suministro. Consulte [Configuración de Tarjetas de Interfaz de Voz ISDN BRI del Lado de la Red](#) para obtener más información.

El ejemplo utiliza el tipo de switch ISDN basic-net3 para los puertos BRI que se conectan a los terminales de vídeo. La configuración en la interfaz BRI difiere cuando se seleccionan diferentes tipos de switch. La configuración dentro de los terminales de vídeo y BRI también varía. Para obtener más información, consulte las guías del proveedor de terminales. Además, consulte estos documentos para obtener información de configuración de ISDN BRI y PRI:

- Sección [Configuración de la Temporización de Negociación TEI de Configuración de ISDN BRI](#)
- [Reemplazo de la](#) sección [Valor predeterminado de TEI de Configuración de ISDN PRI](#)

## Vinculación de canal de vídeo

El router no conoce el tipo de tráfico, ya sea voz, vídeo o datos, que pasa a través de una conexión conmutada por TDM. El router no interpreta el tráfico y trata cada canal B o ranura de tiempo independientemente de todos los demás. La demora que el switching TDM incurre en el router es insignificante, y las unidades de vídeo que se conectan a las interfaces ISDN son responsables de la vinculación y sincronización del canal de vídeo.

## Información del plan de marcación

Los pares de marcado POTS manejan la conmutación de llamadas entre los diferentes puertos de voz. El router primero examina el número llamado en los mensajes de configuración Q.931. El router luego coincide con el número en un par de marcado saliente y conmuta la llamada. Una vez que se conecta la llamada, los DSP se eliminan de la secuencia de medios. Luego, se realiza una conexión TDM interna entre los canales de ingreso y salida B en el bus TDM dentro del router. Para permitir flexibilidad en el switching, los pares de marcado necesitan la configuración de patrones de destino específicos para coincidir con el plan de marcado requerido. En este

ejemplo, el plan de marcación es:

Puerto de voz	Dirección:	Rango de número llamado	Descripción
Puerto de voz 0/0/0:15	Router a red	0 T	Marcación de salida hacia la red, 0 extraída
Puerto de voz 2/0/16	Router a punto final de vídeo ISDN 1	9884250[0-9]	Rango de número del punto final de vídeo ISDN 1
Puerto de voz 2/0/17	Router a punto final de vídeo ISDN 2	9884250[0-9]	Rango de números del punto 2 del terminal de vídeo ISDN
Puerto de voz 2/0/18	Router al punto final de vídeo ISDN 3	9884250[0-9]	Rango de números del punto 3 del terminal de vídeo ISDN

## [Compatibilidad con la capacidad portadora de voz y datos](#)

El campo Capacidad portadora del mensaje de configuración Q.931 diferencia los tipos de llamadas ISDN. Este campo permite al dispositivo de envío y recepción determinar si la llamada es una de las siguientes:

- Voz/voz, con codificación a-law o  $\mu$ -law
- Una llamada de datos con un flujo de bits digital de 64 K sin restricciones

Debido a la eliminación de los DSP del canal B de entrada y salida después de la conexión TDM, hay una conexión completamente sincrónica entre las ranuras de tiempo conectadas. Esta conexión permite el switch de llamadas de datos ISDN sin impacto en el flujo de bits de datos real. El software Cisco IOS no distingue entre capacidades de portador de datos y voz cuando las llamadas se conmutan internamente en el bus TDM. Esto permite una emulación básica del servicio ISDN.

## [Ejemplo de configuración de gateway con características TDM](#)

Esta sección proporciona la configuración del escenario de gateway de voz que aparece en [Configuración de Funciones de TDM](#).

**Nota:** Observe las configuraciones TDM en la configuración del router.

Configuración de gateway ISR
<pre>!--- Output suppressed. network-clock-participate slot 2 network-clock-participate wic 0 network-clock-select 1 E1 0/0/0 controller E1 0/0/0 pri-group timeslots 1-10,16 interface GigabitEthernet0/1 ip address 10.1.1.1</pre>

```

255.255.255.0 duplex full speed 100 interface
Serial0/0/0:15 no ip address isdn switch-type primary-
net5 isdn incoming-voice voice isdn calling-number
98842500 no cdp enable interface BRI2/0 no ip address
isdn switch-type basic-net3 isdn protocol-emulate
network isdn tei-negotiation first-call isdn layer1-
emulate network isdn incoming-voice voice isdn skipsend-
idverify line-power interface BRI2/1 no ip address isdn
switch-type basic-net3 isdn protocol-emulate network
isdn tei-negotiation first-call isdn layer1-emulate
network isdn incoming-voice voice isdn skipsend-idverify
line-power interface BRI2/2 no ip address isdn switch-
type basic-net3 isdn protocol-emulate network isdn tei-
negotiation first-call isdn layer1-emulate network isdn
incoming-voice voice isdn skipsend-idverify line-power
interface BRI2/3 no ip address isdn switch-type basic-
net3 isdn protocol-emulate network isdn tei-negotiation
first-call isdn layer1-emulate network isdn incoming-
voice voice isdn skipsend-idverify line-power voice-port
0/0/0:15 cptone AU voice-port 2/0/16 description -
corresponds to int BRI 2/0 compand-type a-law voice-port
2/0/17 description - corresponds to int BRI 2/1 compand-
type a-law voice-port 2/0/18 description - corresponds
to int BRI 2/2 compand-type a-law voice-port 2/0/19
description - corresponds to int BRI 2/3 compand-type a-
law dial-peer voice 1 pots description - enable DID on
PRI voice port 0/0/0:15 incoming called-number . direct-
inward-dial port 0/0/0:15 dial-peer voice 2 pots
description - enable DID on BRI voice port 2/0/16
incoming called-number . direct-inward-dial port 2/0/16
dial-peer voice 3 pots description - enable DID on BRI
voice port 2/0/17 incoming called-number . direct-
inward-dial port 2/0/17 dial-peer voice 4 pots
description - enable DID on BRI voice port 2/0/18
incoming called-number . direct-inward-dial port 2/0/18
dial-peer voice 10 pots description - outwards call to
BRI voice port 2/0/16 preference 1 destination-pattern
9884250[0-9] port 2/0/16 forward-digits all dial-peer
voice 11 pots description - outwards call to BRI voice
port 2/0/17 preference 2 destination-pattern 9884250[0-
9] port 2/0/17 forward-digits all dial-peer voice 12
pots description - outwards call to BRI voice port
2/0/18 preference 3 destination-pattern 9884250[0-9]
port 2/0/18 forward-digits all dial-peer voice 20 pots
description - outgoing calls towards PRI. Leading 0
access code is stripped off. destination-pattern 0 port
0/0/0:15 !--- Output suppressed.

```

## Verificación

Para confirmar que una interfaz ISDN tiene una conexión a un dispositivo de flujo descendente, ejecute el comando **show isdn status**. El resultado de este comando muestra el estado de todas las interfaces ISDN.

**Nota:** Ciertos comandos **show** son soportados por la [Herramienta Output Interpreter](#) (sólo para clientes registrados) , que le permite ver un análisis del resultado del comando [show](#).

```
Gateway# show isdn status serial 0/0/0:15
```

```
Global ISDN Switchtype = primary-net5
```

```
ISDN Serial0/0/0:15 interface
dsl 0, interface ISDN Switchtype = primary-net5
Layer 1 Status:
ACTIVE
Layer 2 Status:
TEI = 0, Ces = 1, SAPI = 0, State = MULTIPLE_FRAME_ESTABLISHED
Layer 3 Status:
0 Active Layer 3 Call(s)
Active dsl 0 CCBs = 0
The Free Channel Mask: 0xFFFF7FFF
Number of L2 Discards = 0, L2 Session ID = 1
Total Allocated ISDN CCBs = 0
Gateway#
```

El estado de capa 2 `MULTIPLE_FRAME_ESTABLISHED` indica que hay una alineación de tramas correcta entre el dispositivo del equipo terminal (TE) y el dispositivo NT. El dispositivo TE es el dispositivo del lado del usuario y el dispositivo NT es el dispositivo del lado de la red. En este caso, el controlador E1 0/0/1 está configurado en el modo de funcionamiento predeterminado de ISDN del lado del usuario.

**Nota:** Las configuraciones anteriores definieron el controlador E1 0/0/1.

```
Gateway# show isdn status serial 0/0/1:15

Global ISDN Switchtype = primary-net5
ISDN Serial0/0/1:15 interface
***** Network side configuration *****
dsl 0, interface ISDN Switchtype = primary-net5
Layer 1 Status:
ACTIVE
Layer 2 Status:
TEI = 0, Ces = 1, SAPI = 0, State = MULTIPLE_FRAME_ESTABLISHED
Layer 3 Status:
0 Active Layer 3 Call(s)
Active dsl 0 CCBs = 0
The Free Channel Mask: 0xFFFF7FFF
Number of L2 Discards = 0, L2 Session ID = 48
Total Allocated ISDN CCBs = 0
Gateway#
```

En este caso, el controlador E1 0/0/1 se configura en el modo de funcionamiento del lado de la red ISDN. Este ejemplo es sólo ilustrativo. Una interfaz E1 0/0/1 no existe en la [configuración](#) en este documento.

## [Troubleshoot](#)

Ejecute el comando **debug isdn q931**. Este comando confirma que el número llamado en el mensaje ISDN Setup coincide con el patrón de destino configurado en el par de marcado POTS saliente relevante.

**Nota:** Antes de ejecutar un comando **debug**, consulte [Información Importante sobre Comandos Debug](#).

## [Información Relacionada](#)

- [Configuración de las tarjetas de interfaz de voz ISDN BRI del lado de la red](#)
- [Ejemplo de Configuración de Switching de TDM de Llamadas de Voz y Datos en Gateways](#)

## AS5400

- Integración de PBX en redes VoIP mediante la función TDM Cross Connect
- Diagnóstico de T1 PRI
- Soporte de tecnología de voz
- Soporte de Productos de Voice and Unified Communications
- Troubleshooting de Cisco IP Telephony
- Soporte Técnico y Documentación - Cisco Systems