

CEoP/SAToP en plataformas de routing de Cisco

Contenido

[Introducción](#)

[Prerequisites](#)

[Requirements](#)

[Componentes Utilizados](#)

[Convenciones](#)

[Descripción](#)

[Cómo funciona](#)

[Distribución del reloj TDM](#)

[Comandos](#)

[Información Relacionada](#)

[Introducción](#)

Este documento proporciona una descripción general de la emulación de circuito sobre TDM independiente de paquetes/estructuras sobre paquetes (CEoP/SAToP) en plataformas Cisco y métodos comunes de distribución de reloj de multiplexación por división de tiempo (TDM). El contexto de los casos prácticos presentados será CEoP en implementaciones de red de retorno inalámbrica móvil, pero este documento no ofrece una descripción exhaustiva de los dispositivos inalámbricos móviles y sus funciones. Además, el SAToP se puede utilizar sin duda fuera de la red de retorno inalámbrica móvil: se puede utilizar para transportar cualquier circuito TDM a través de un núcleo de conmutación de etiquetas multiprotocolo (IP/MPLS)/protocolo de Internet. Finalmente, este documento asume una comprensión básica del Protocolo de distribución de etiquetas (LDP) y el reenvío MPLS. Consulte el final de este documento para obtener enlaces a recursos adicionales.

[Prerequisites](#)

[Requirements](#)

No hay requisitos específicos para este documento.

[Componentes Utilizados](#)

Este documento no tiene restricciones específicas en cuanto a versiones de software y de hardware.

The information in this document was created from the devices in a specific lab environment. All of

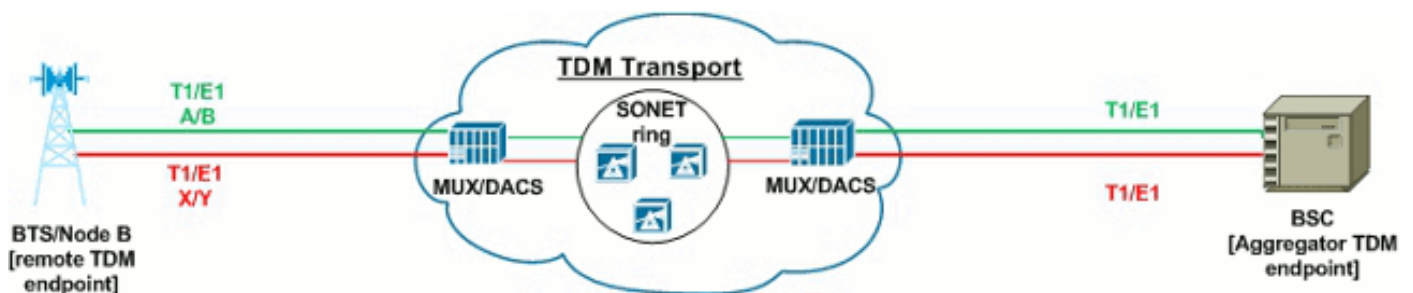
the devices used in this document started with a cleared (default) configuration. If your network is live, make sure that you understand the potential impact of any command.

Convenciones

Consulte [Convenciones de Consejos Técnicos Cisco para obtener más información sobre las convenciones del documento.](#)

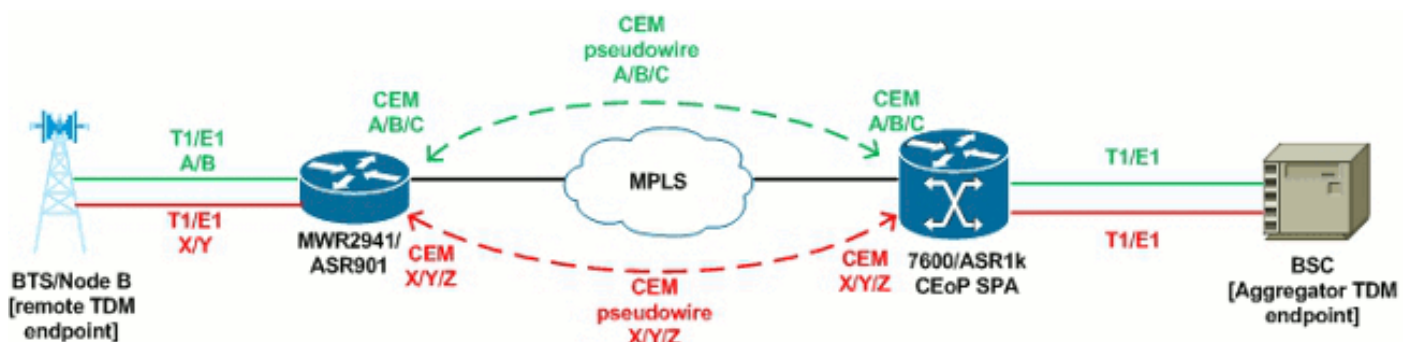
Descripción

CEoP o SAToP define un medio para proporcionar transporte TDM a través de un paquete o una red conmutada por etiquetas. SAToP es el nombre estándar para el transporte no estructurado, mientras que CEoP se utiliza a menudo para referirse a dispositivos de Cisco con capacidad para carga útil estructurada SAToP o CES. En lugar de arrendar o mantener numerosos circuitos físicos entre ubicaciones geográficamente diversas para proporcionar transporte TDM, CEoP permite que los terminales TDM se conecten a través de un núcleo IP/MPLS. El transporte TDM tradicional significa que los circuitos dedicados se transportarían físicamente entre terminales a través de dispositivos de switching de circuitos ópticos o de cobre. Este diagrama muestra una topología típica:



En este ejemplo de red de retorno inalámbrica móvil, se requieren circuitos físicos desde el mando a distancia hasta la oficina central (CO) o el centro de switching móvil (MSC) que aloja el dispositivo de agregación. Especialmente si el operador inalámbrico no tiene sus propias instalaciones entre la oficina central y remota, los circuitos alquilados pueden ser caros e incluso los circuitos propiedad del operador pueden ser caros de mantener.

SAToP ofrece una alternativa al mantenimiento de circuitos físicos entre terminales TDM, siempre que haya conectividad IP/MPLS disponible en las ubicaciones de terminales TDM.



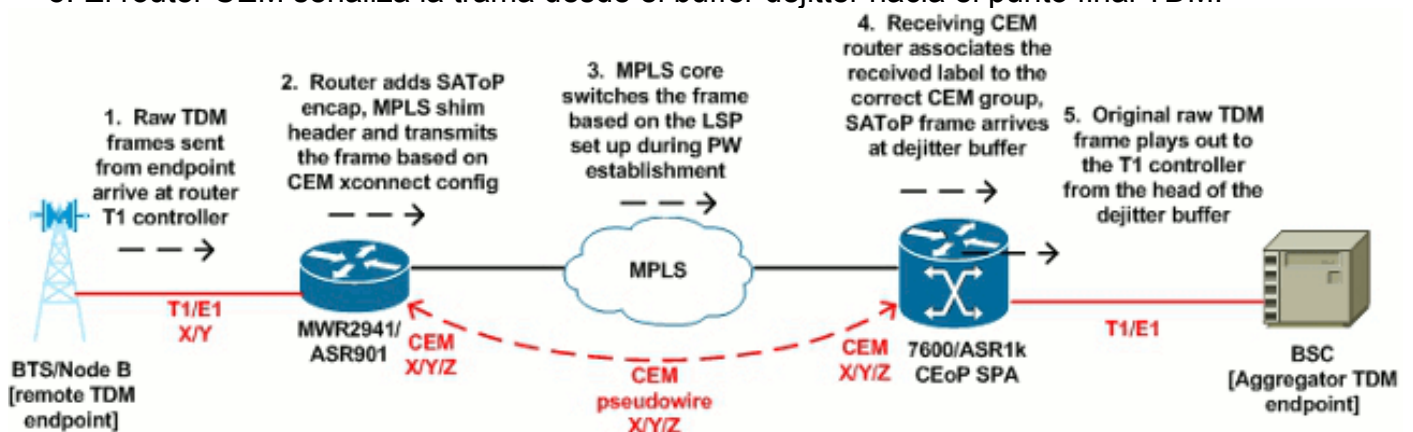
Tenga en cuenta que los terminales aún se conectan a través de circuitos TDM, pero los circuitos terminan físicamente en cada router local que es capaz de SAToP. A continuación, el router transporta esas tramas TDM a través del núcleo MPLS mediante pseudowires (PW) de emulación de circuito (CEM) al terminal SAToP remoto para que los terminales TDM puedan comunicarse como si estuvieran conectados directamente por circuitos físicos. La migración a este tipo de

solución en comparación con el transporte de TDM clásico puede tener sentido cuando un núcleo IP/MPLS está fácilmente disponible y como preparación para que los terminales TDM migren finalmente a conexiones Ethernet nativas.

Cómo funciona

El método por el cual los terminales TDM se comunican a través de un circuito CEM se resume en cinco pasos. Estos cinco pasos se describen en el texto y en el diagrama:

1. Las tramas TDM sin procesar son generadas por el punto final TDM y transmitidas hacia el controlador en el router CEM.
2. El router CEM recibe la trama TDM sin procesar, agrega en la encapsulación SAToP, agrega en el encabezado de corrección de MPLS y luego transmite la trama hacia el núcleo MPLS.
3. La etiqueta de núcleo MPLS conmuta la trama según el LSP configurado en el establecimiento PW entre los dos terminales CEM.
4. El punto final de CEM de recepción recibe la trama y la asocia con el grupo de CEM apropiado basado en la etiqueta recibida. La trama llega al buffer dejitter del grupo cem y espera para reproducir en el controlador TDM a velocidad de reloj.
5. El router CEM serializa la trama desde el buffer dejitter hacia el punto final TDM.



El mismo proceso se sigue bidireccionalmente. El buffer dejitter mencionado en el paso cuatro es importante. Las tramas CEM se deben transmitir/recibir en los controladores TDM a velocidad de reloj, sin excepción, para emular un circuito TDM físico de extremo a extremo. Dado que un circuito se emula a través de CEoP/SAToP, obviamente las tramas CEM son susceptibles a la demora a través del núcleo IP/MPLS. El buffer dejitter es el medio del CeoP para evitar las consecuencias de la demora variable. Las tramas se mantienen en el búfer, que se mide en unidades de milisegundos, para garantizar que las tramas estén disponibles para transmitir al controlador TDM.

Si el buffer dejitter está configurado en 5ms, entonces se mantienen 5ms de tramas CEM en el buffer y se transmiten fuera del controlador TDM a velocidad de reloj. Observe que debido a que los paquetes se mantienen en el buffer durante la cantidad de tiempo configurada, experimentan una demora de transmisión igual al tamaño del buffer dejitter unidireccionalmente. (Los paquetes llegan al buffer dejitter en cada router CEM receptor.) Esto significa que el retardo unidireccional total para una trama CEM es igual a (tamaño del buffer de dejitter + retardo de red agregado).

Si el buffer dejitter está vacío y no tiene una trama CEM para transmitir al controlador TDM, se acumula un agotamiento del buffer dejitter (ingrese el comando **show cem circuit detail** para verificar). Es probable que el terminal TDM reciba errores y/o una alarma, dependiendo de la duración en que el buffer de desconexión esté vacío. Cuando hay tráfico en competencia a lo

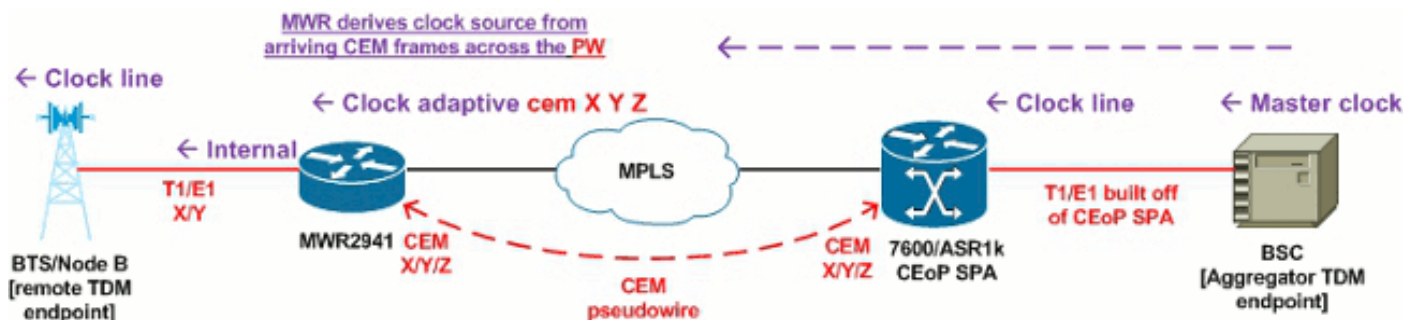
largo de la ruta crítica de las tramas CEM, se requiere QoS estricta para el tráfico CEoP para evitar que el retraso variable prive al buffer dejitter. Mientras que el buffer dejitter está vacío, el patrón de inactividad CEM se reproduce en el controlador TDM, y este valor predeterminado es 0xFF/AIS. El tamaño del búfer del dejitter es un valor configurable y se puede aumentar para dar cabida a posibles retrasos en la red.

Distribución del reloj TDM

Al igual que con los circuitos TDM físicos tradicionales, la sincronización del reloj TDM es igual de importante en las implementaciones de emulación de circuitos. Los terminales TDM y los controladores TDM del router aún deben sincronizarse con las fuentes de reloj comunes. Si bien existen muchas combinaciones diferentes para distribuir un reloj entre los puntos finales de CEM, estos son algunos ejemplos comunes:

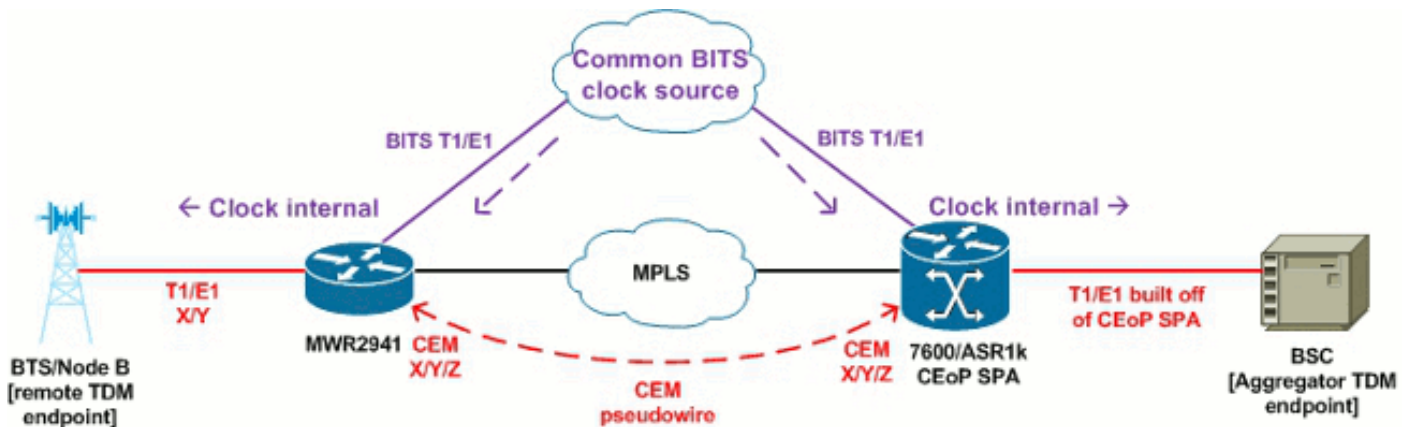
PW en banda/temporización adaptable

El PW en banda, o temporización adaptable, es utilizado por los routers CEM remotos para sincronizarse con una única fuente de reloj en el Mobile Switching Center (MSC) o la Central Office (CO). En este ejemplo, el controlador de la estación base (BSC) actúa como la fuente de reloj maestra y el router CEM de agregación (7600 o ASR1k) hace referencia a esa fuente de reloj con la selección de reloj de red y/o la línea de fuente de reloj. El router CEM remoto, en este caso, un MWR2941, configura el adaptable de reloj recuperado (cem-group) y el reloj de red-select 1 PACKET-TIMING. Esto permite que el MWR2941 derive el reloj del flujo CEM de tránsito configurado, y luego proporcione ese reloj en el controlador TDM que está frente a la Estación transceptora base (BTS) con fuente de reloj interna. Este diagrama representa el escenario:



Temporización de BITS

En lugar de un terminal como un BSC como la fuente de reloj distribuida a través de la trayectoria CEM, los routers CEM pueden conectarse a una referencia de temporización de BITS común para la sincronización. En el diagrama, ambos routers CEM están conectados a una fuente de reloj BITS de flujo ascendente común (como un reloj GPS de flujo ascendente común), y luego accionan los relojes de sus controladores TDM basados en eso. Cada router necesita un BITS T1/E1 conectado desde los controladores BITS dedicados en los routers a la fuente de reloj. Ambos routers se configuran con network-clock-select 1 BITS y clock source internal para distribuir esa fuente de reloj a los terminales TDM conectados:

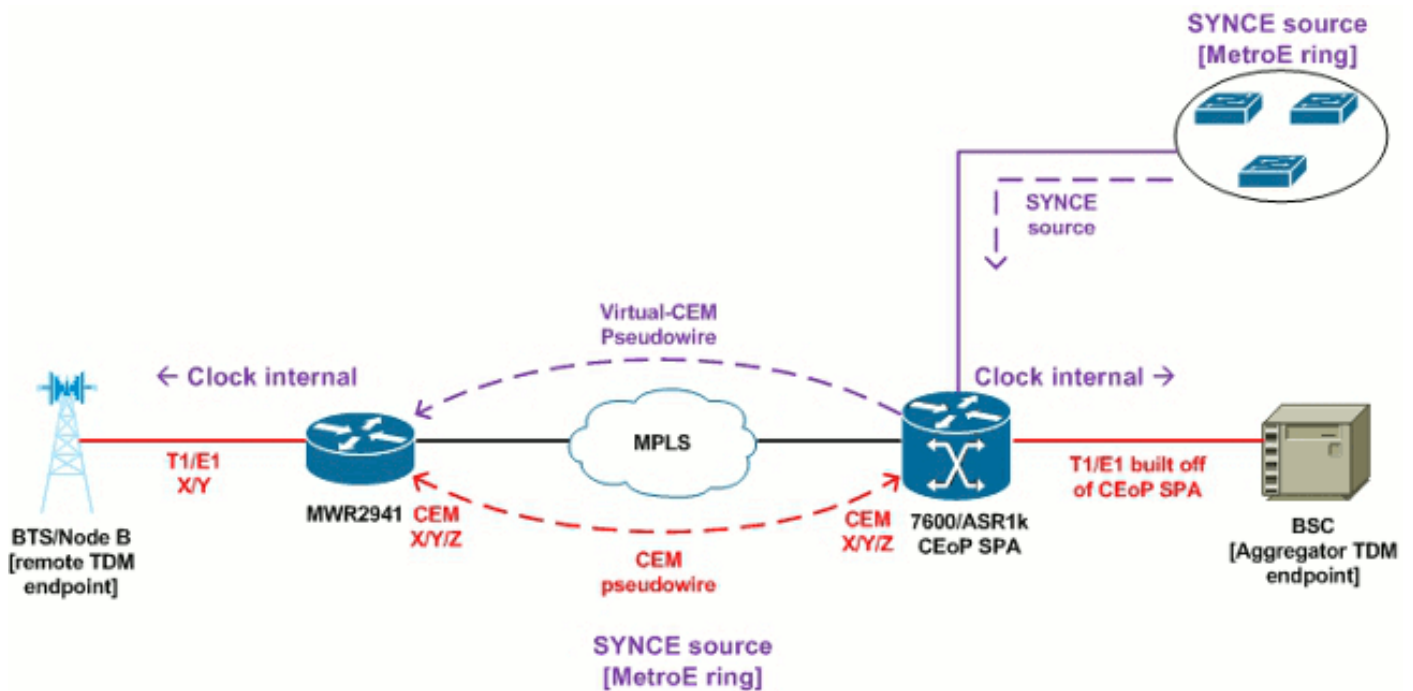


Sincronización Ethernet sincrónica

La tecnología Synchronous Ethernet (SyncE), definida por ITU-T G.8262/Y.1362, permite que un dispositivo de red con capacidad obtenga una fuente de sincronización de reloj a partir de un puerto Ethernet. Los mensajes de estado de sincronización se envían desde los orígenes del reloj a los receptores. En el contexto de las implementaciones de CEM, los routers CEM pueden obtener la sincronización del reloj TDM a través de SyncE de dispositivos Metro Ethernet conectados, quizás incluso de los mismos dispositivos que proporcionan el transporte de núcleo IP/MPLS entre la agregación y los terminales CEM remotos. Al igual que con BITS, SyncE se selecciona con `network-clock-select 1 SYNCE #` y puede actuar como reloj maestro para los terminales TDM con fuente de reloj interna configurada bajo el controlador T1/E1 para el grupo CEM correspondiente:

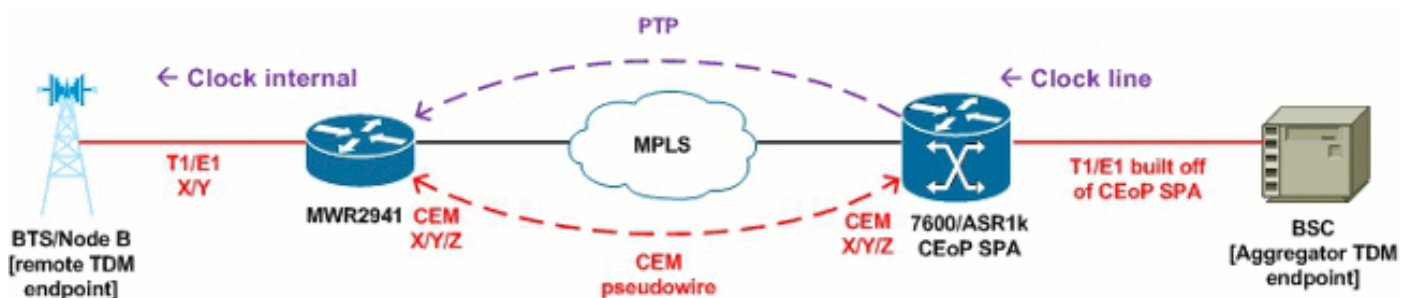
Temporización de PW fuera de banda (virtual-cem)

Otro método para distribuir una fuente de reloj centralizada a routers CEM remotos es utilizar una interfaz Virtual-CEM en modo PW fuera de banda. A diferencia de la temporización adaptable/PW en banda, la temporización PW fuera de banda establece un PW independiente y dedicado solo para la distribución del reloj entre el router de reloj maestro y el router de reloj esclavo. Para lograr esto, el reloj recuperado se configura en el modo principal, generalmente en el router de agregación que distribuye su fuente de reloj. El esclavo de reloj recuperado se configura en el router CEM remoto que recibirá el reloj. Si estos comandos se configuran en ambos routers, generaría una interfaz Virtual-CEM en la configuración; esta interfaz se usa específicamente para configurar los PW de temporización fuera de banda entre los routers maestro y esclavo. En el diagrama, el router 7600 de agregación utiliza SyncE como la fuente de reloj principal (con la opción de selección de reloj de red SYNCE), que distribuye ese reloj al BSC local con la fuente de reloj interna, y también distribuye el reloj al router CEM remoto a través del PW Virtual-CEM fuera de banda.



Temporización PTP (temporización por paquete)

IEEE 1588v2 / PTP es un medio para distribuir la información del reloj a través de una red IP. No hay PW entre los routers CEM maestro y esclavo cuando se utiliza PTP; solo se requiere conectividad IP confiable entre los dispositivos para distribuir información de reloj en la carga útil de paquetes IP. Aunque PTP también se puede utilizar para distribuir información de hora del día de forma muy similar a NTP, dentro del contexto de CEoP, PTP se utiliza para la sincronización de frecuencia. En el diagrama, el 7600 de agregación se configura con `network-clock-select T1 #/#/#` para obtener la sincronización de un circuito conectado en el BSC y, a continuación, se configura como un maestro PTP. El router CEM de extremo lejano tiene entonces la dirección IP del 7600 configurada como fuente PTP en la interfaz Ethernet de recepción, por lo que actúa como esclavo para derivar la sincronización cuando utiliza `network-clock-select 1 PACKET-TIMING`. Básicamente, el 7600 extrae una referencia de reloj del circuito BSC y luego distribuye ese reloj a través de PTP al router CEM remoto.



Resumen de temporización

Los métodos de distribución del reloj de TDM descritos anteriormente son ejemplos sencillos para demostrar las diversas opciones disponibles para las implementaciones de CEoP. Tenga en cuenta que las combinaciones se pueden mezclar juntas, y mientras los terminales TDM estén sincronizados con una única fuente de reloj común, no debería haber ningún problema independientemente de cómo se distribuya ese reloj. Para obtener documentación detallada sobre la configuración de estas funciones, consulte la sección de recursos al final de este documento.

[Comandos](#)

Estos comandos son útiles para recopilar datos:

- **show network-clocks** — muestra el estado de la plataforma network-clock
- **show controller [T1|E1]**: muestra el estado del controlador TDM frente a los terminales
- **show xconnect all** — muestra un resumen de todos los estados de pseudowire
- **show cem circuit** — muestra un resumen de todo el estado de CEM
- **show cem circuit detail** — muestra información/estadísticas detalladas para todos los grupos CEM
- **show cem circuit interface CEM###** — muestra información detallada para CEM###
- **show mpls l2transport vc [vcid] detail** — muestra información detallada con respecto al estado de PW
- **show platform hardware rtm stat**: en MWR2941 con el módulo ToP, muestra las estadísticas del módulo de sincronización

[Información Relacionada](#)

- [Guía de Configuración de Software del Cisco 7600 Series Router Cisco IOS Release 15.0S](#)
- [Guía de configuración del software del router de extremo inalámbrico móvil Cisco MWR 2941-DC](#)
- [Guía de Configuración de Cisco 7600 Series Router SIP, SSC y SPA Software](#)
- [Guía de configuración de software SIP y SPA de los routers de servicios de agregación Cisco ASR serie 1000](#)
- [Guía de configuración del software del router de servicios de agregación Cisco ASR serie 901](#)
- [Guía de configuración del software del chasis del router Cisco ASR 903, IOS XE versión 3.7](#)
- [Soporte Técnico y Documentación - Cisco Systems](#)

Acerca de esta traducción

Cisco ha traducido este documento combinando la traducción automática y los recursos humanos a fin de ofrecer a nuestros usuarios en todo el mundo contenido en su propio idioma.

Tenga en cuenta que incluso la mejor traducción automática podría no ser tan precisa como la proporcionada por un traductor profesional.

Cisco Systems, Inc. no asume ninguna responsabilidad por la precisión de estas traducciones y recomienda remitirse siempre al documento original escrito en inglés (insertar vínculo URL).