

Comprender AVB en switches Catalyst 3K y Catalyst serie 9000

Contenido

[Introducción](#)

[Antecedentes](#)

[Soporte de hardware/software](#)

[Tecnologías analógicas AV](#)

[Estándares AVB IEEE](#)

[Terminología de red AVB](#)

[Topologías AVB](#)

[Dominio AVB](#)

[Dominio PTP AVB](#)

[Dominio MSRP AVB \(QoS\)](#)

[MSRP - Error de reserva durante el registro del anuncio](#)

[MSRP - Error de reserva durante el registro preparado](#)

[MSRP - Estados hablantes](#)

[MSRP - Estados receptores](#)

[Arquitectura AVB - Clase de tráfico QoS](#)

[Dominio AVB MVRP](#)

[Flujo de AVB: conjunto](#)

[Interacción de componentes AVB](#)

[Solución de problemas de AVB en switches Cat3k y Cat9k](#)

[Configuración AVB](#)

[Cómo configurar AVB](#)

[Configuración añadida automáticamente por MSRP](#)

[Diferentes tipos de políticas de ingreso](#)

[Diferentes tipos de políticas de salida](#)

[Verifique que AVB funcione correctamente](#)

[Consideraciones de AVB](#)

[Consideraciones de MSRP](#)

[Consideraciones de QoS](#)

[Consideraciones de PTP](#)

[Consideraciones de MVRP](#)

[Lista de comandos](#)

[Información Relacionada](#)

Introducción

Este documento describe cómo configurar y resolver problemas de Audio Video Bridging (AVB) en las plataformas Catalyst 3650, 3850, 9300 y 9500.

Antecedentes

Tradicionalmente, las implementaciones de equipos de audio y vídeo han sido enlaces analógicos, unidireccionales, punto a punto y unidireccionales. A medida que las implementaciones migraban a la transmisión digital, continuaban conservando la arquitectura de enlace unidireccional punto a punto. Este modelo de conexión dedicado se tradujo en una gran cantidad de cableado en aplicaciones profesionales y de consumo difíciles de gestionar y utilizar.

Se identificaron varios mecanismos para resolver este problema, pero todos ellos no eran estándar, eran difíciles de manejar e implementar o eran caros e inflexibles. Se consideró que la migración a una infraestructura Ethernet era un medio para satisfacer las necesidades de los equipos antivirus profesionales, además de reducir el coste total de propiedad (TCO) y permitir la integración transparente de nuevos servicios. Sin embargo, el mecanismo de implementación carecía de flexibilidad e interoperabilidad.

Para acelerar la adopción del antivirus basado en Ethernet y proporcionar una implementación más flexible, IEEE desarrolló el estándar IEEE 802.1 Audio Video Bridging (AVB). Este estándar define un mecanismo por el cual los terminales y la red funcionan como un todo para permitir la transmisión AV de alta calidad a través de aplicaciones de consumo a implementaciones AV profesionales a través de una infraestructura Ethernet.

Soporte de hardware/software

AVB se soporta en las plataformas Cat3K a partir de la versión de software Cisco IOS® XE Denali 16.3.x. En Cat9k, la función AVB se introdujo en Fuji-16.8.1a. A lo largo del tiempo se han producido mejoras significativas, por lo que las versiones de software más recientes incluyen mejoras para la función AVB.

Estas plataformas admiten AVB:

	Catalyst 3650/3850	Catalyst 9300	Catalyst 9400	Catalyst 9500
SKU/PID compatibles	<ul style="list-style-type: none">• WS-C3650-24PDM• WS-C3650-48FQM• WS-C3650-8X24PD• WS-C3650-8X24UQ• WS-C3650-12X48FD• WS-C3650-12X48UQ• WS-C3650-12X48UR• WS-C3650-12X48UZ• WS-C3850-12x48U	<ul style="list-style-type: none">• Compatible con todos los modelos	<ul style="list-style-type: none">• PTPv2/ gPTP soportado en el software 17.2• AVB todavía no es compatible*	<ul style="list-style-type: none">• C9500-24Q• C9500-12Q• C9500-40X• C9500-16X

- WS-C3850-24XU
- WS-C3850-12XS
- WS-C3850-16XS
- WS-C3850-24XS
- WS-C3850-32XS
- WS-C3850-48XS

Nota: Actualmente, AVB sólo se admite en plataformas fijas/independientes y no en configuraciones de apilamiento. El soporte para plataformas modulares, como Cat9400, está en la hoja de ruta.

Tecnologías analógicas AV

	AVB	DANTE	CobraNet
Estándar	IEEE802.1 (audio/vídeo a través de Ethernet)	Propiedad (audio sobre IP)	Propiedad (audio a través de Ethernet)
Capacidad del canal	La mayor capacidad de canal en una red >=10 Gbps	Mayor capacidad de canal en una red de 1 Gbps	Capacidad de canal baja en una red de 100 Mbps
Sincronización del reloj	IEEE802.1AS gPTP Todos los dispositivos (switch, punto final AVB) deben ser compatibles con gPTP	IEEE1588 Los dispositivos habilitados para DANTE deben ser compatibles con IEEE1588	Propiedad
Latencia	<2 ms	<2 ms	<5,33 ms Alto para muchas aplicaciones
Formato de trama/paquete	trama Ethernet de capa 2	Paquete IP de capa 3 pero no enrutable	trama Ethernet de capa 2
Configuración e instalación	Sencillo (software controlador de diferentes proveedores)	Sencillo (software controlador de DANTE)	complejo
Cargo de licencia	N/A	Caro	Caro
Switch/Router de red	El switch debe admitir AVB QoS se configura automáticamente Función QoS mejorada	QoS se configura manualmente uso de las funciones estándar del switch de calidad de servicio (QoS) de voz sobre IP (VoIP)	Switch estándar QoS se configura manualmente

Estándares AVB IEEE

El puente de audio y vídeo (AVB) IEEE 802.1 incluye en realidad estos cuatro estándares IEEE. Esto significa que cada vez que hay un problema de AVB, tenemos que tener en cuenta cada uno de los estándares y solucionar los problemas en consecuencia:

IEEE802.1AS (gPTP)

- Protocolo de tiempo de precisión generalizado (gPTP).
- Sincronización y sincronización para dispositivos de capa 2 de aplicaciones sensibles al tiempo.

IEEE802.1Qat (MSRP)

- Protocolo de reserva de flujo múltiple (MSRP).
- Sistema de control de admisión de tráfico de extremo a extremo para la reserva de recursos.

IEEE802.1Qav(QoS)

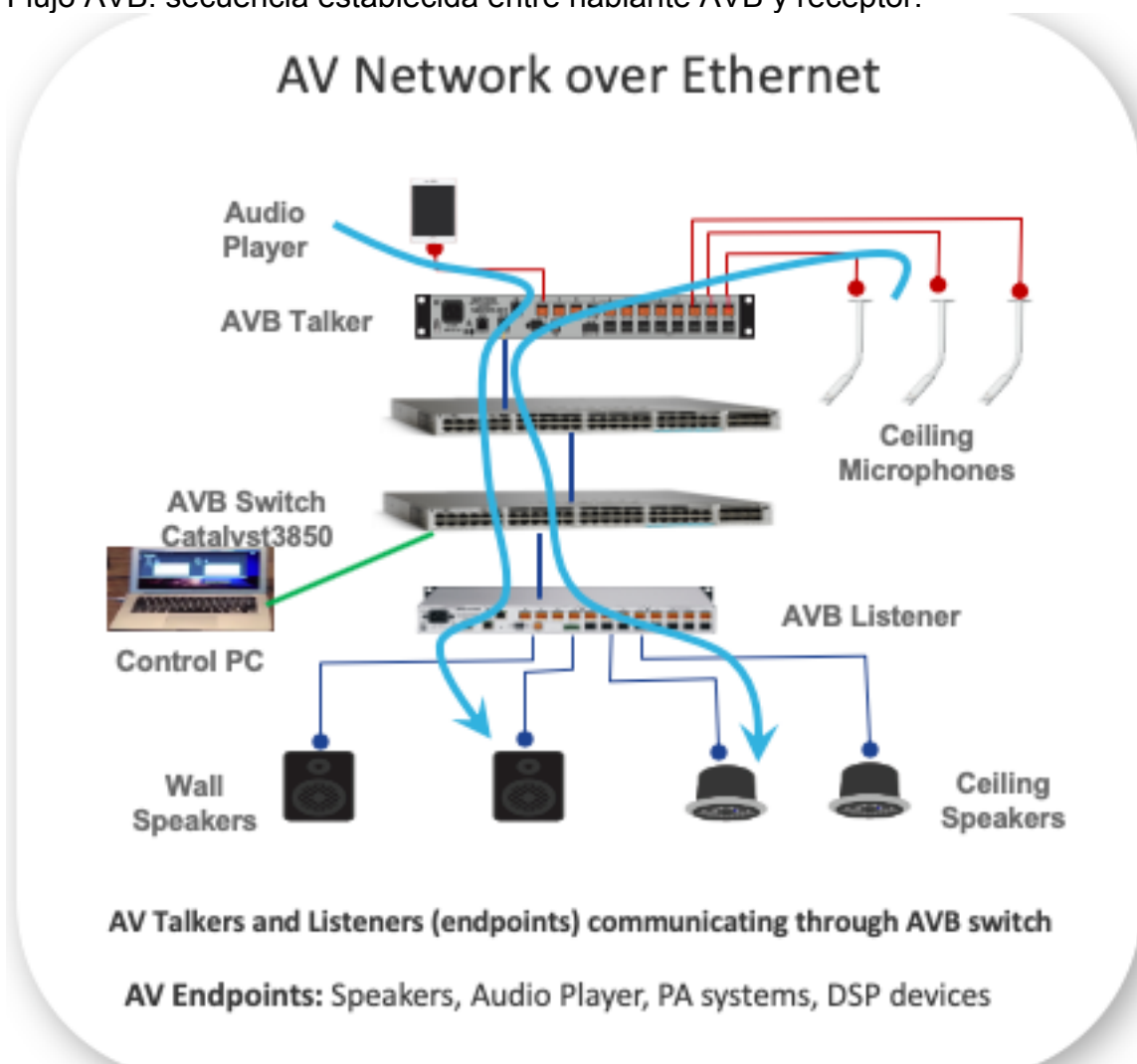
- Reenvío y cola para flujos sensibles al tiempo (FQTSS).
- Programación y modelado del tráfico AV.

IEEE802.1Qak (MVRP)

- Protocolo de registro de VLAN múltiple.
- Configuración dinámica y uso compartido de información de VLAN.

Terminología de red AVB

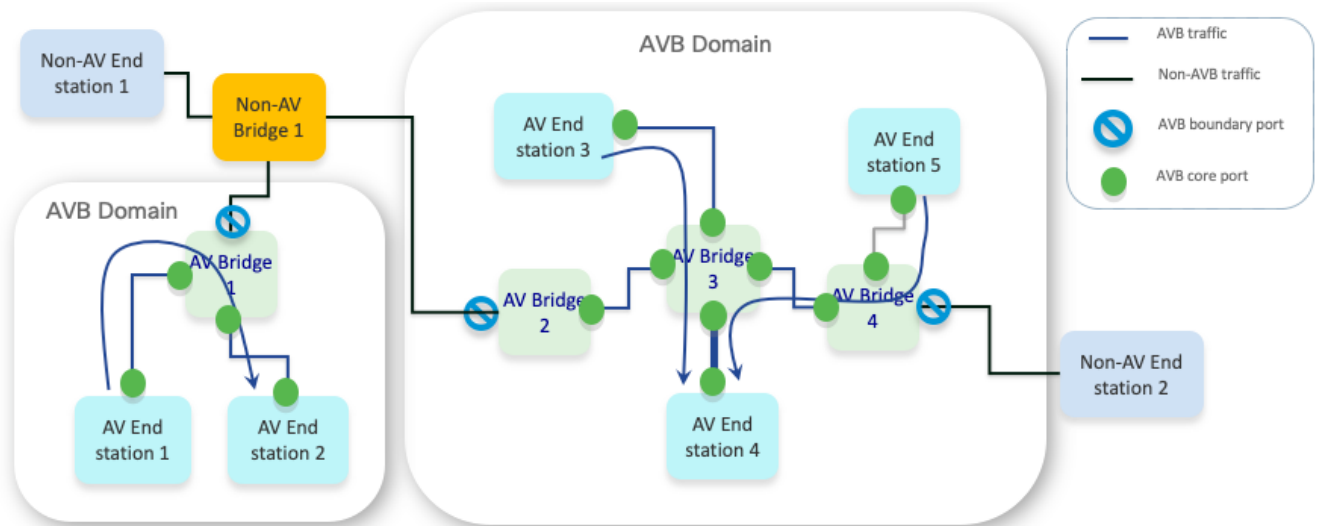
- Hablante de AVB: origen de la secuencia AVB.
- Puente/Switch AVB.
- Receptor AVB: consumidor de flujo AVB.
- Flujo AVB: secuencia establecida entre hablante AVB y receptor.



Nota: Algunos terminales AVB pueden actuar simultáneamente como hablante AVB y receptor AVB.

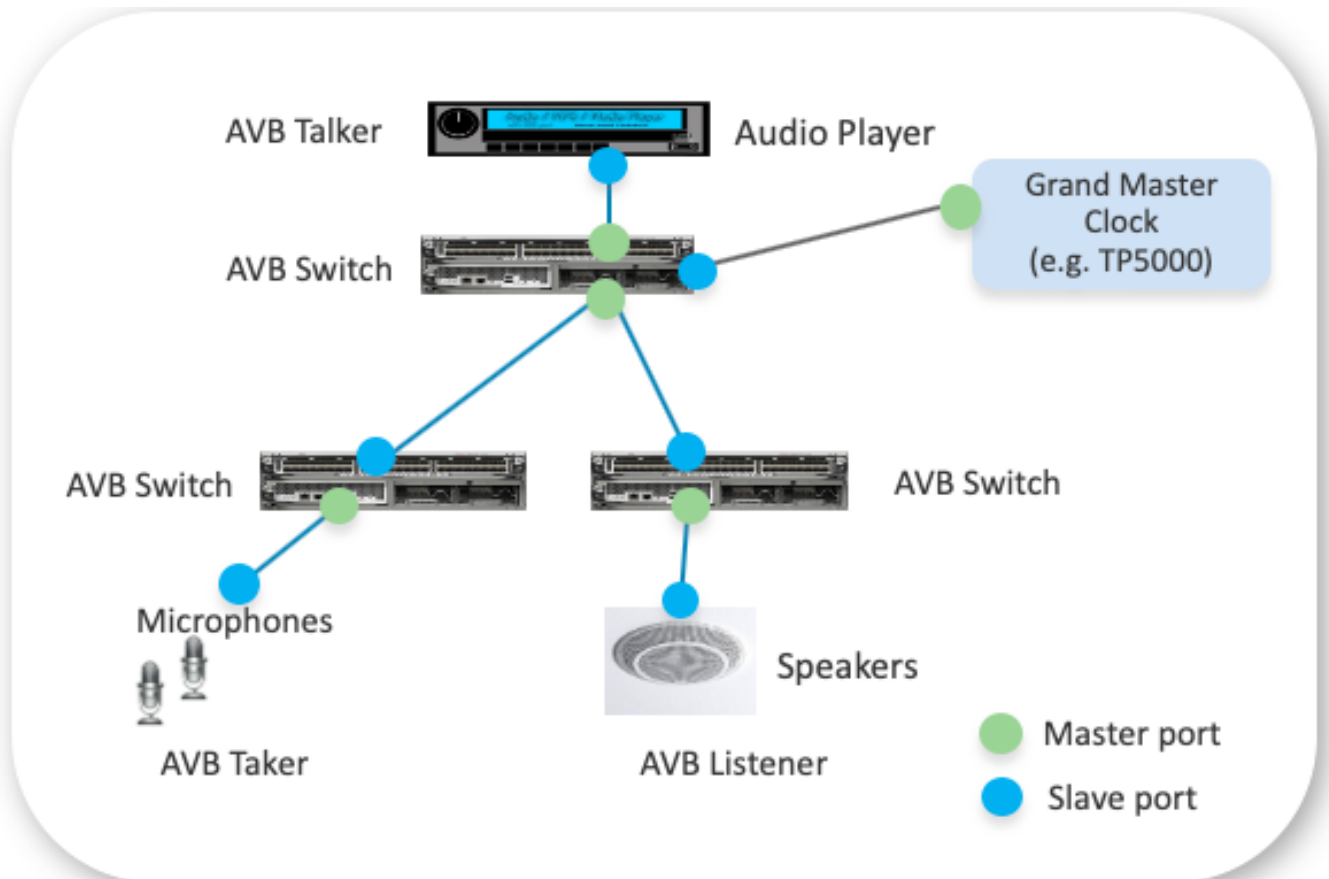
Topologías AVB

Dominio AVB



Nota: Solo se admite un dominio AVB por switch.

Dominio PTP AVB



Nota: gPTP sólo admite un dominio.

El **BMCA** se utiliza para seleccionar el reloj primario en cada link y, en última instancia, selecciona el reloj maestro para todo el dominio gPTP. El reloj maestro se encarga de proporcionar la sincronización para todo el dominio. BMCA se utiliza para seleccionar los estados primario y subordinado de los puertos en cada link usando mensajes de anuncio. El mejor reloj seleccionado como primario depende de la calidad del reloj (estabilidad) y de configuraciones como la prioridad gPTP. Se ejecuta localmente en cada puerto para comparar sus propios conjuntos de datos locales con los conjuntos de datos recibidos en los mensajes de anuncio del dispositivo vecino para determinar el mejor reloj del link.

- Principal: Este puerto es el origen del tiempo en la trayectoria.
- Subordinado: Este puerto se sincroniza con el dispositivo en la trayectoria que está en el estado subordinado.

Un switch compatible con gPTP determina si un par también es capaz de gPTP midiendo el **retardo de peer a peer** que es un retardo entre los puertos directamente conectados sin switch interviniente. Este mecanismo de medición de retraso utiliza los tipos de mensaje **Pdelay_Req**, **Pdelay_Resp** y **Pdelay_Resp_Follow_Up**. Sobre la base de esos intercambios de mensajes, se decide la capacidad del puerto gPTP. Una vez establecida la jerarquía del reloj primario-subordinado, se inicia el proceso de sincronización del reloj.

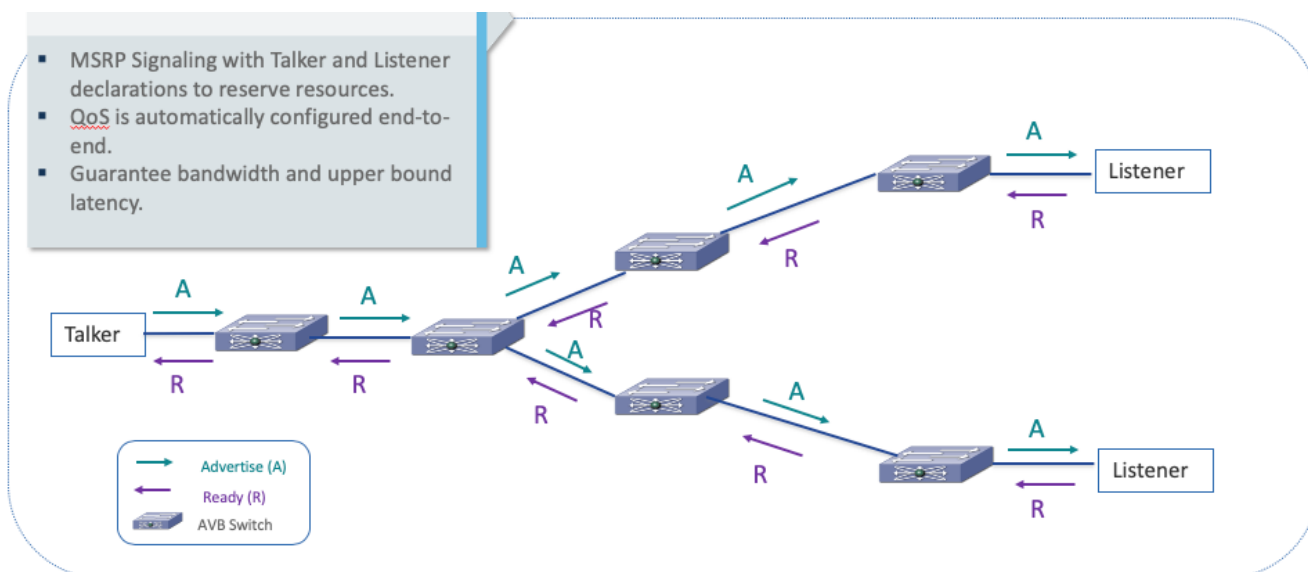
gPTP se basa en IEEE1588v2

- Es similar a BMCA especificada en 1588v2, con pocas simplificaciones en la máquina estatal
- **No hay estado pre-primario** (antes de alcanzar el estado **primario**).
- **No existe ningún período de calificación extranjero-primario**.

- No hay estado No calibrado (antes de alcanzar el estado Subordinado).

	gPTP	IEEE1588v2
Transporte	Sólo L2	L2/L3
Combinación de sistemas	Sólo los dispositivos gPTP con identificación del tiempo pueden estar en la red	Puede funcionar con una combinación de dispositivos PTP que reconocen el tiempo que no reconocen el tiempo
Dominio	Solo se permite una	Puede ser múltiple
Mejor Algoritmo de Selección de Reloj Primario	Máquina de estado simplificada	Los estados pre-primario y No calibrado están presentes
Tipos de dispositivos	Terminales AVB y switches AVB	Relojes ordinarios, límite y transparentes

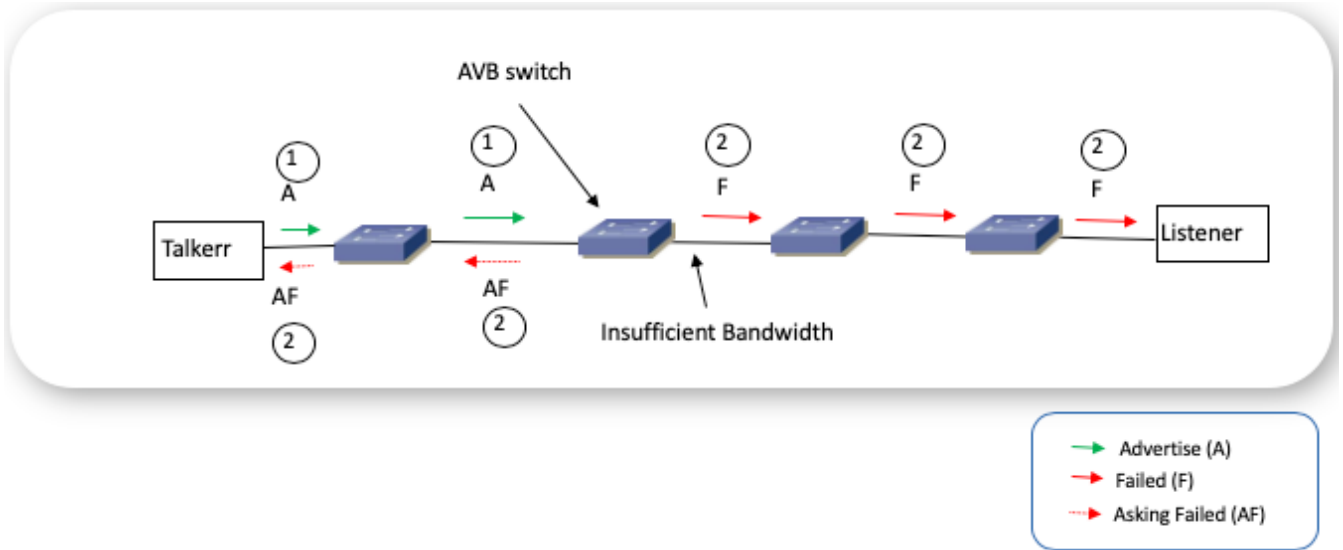
Dominio MSRP AVB (QoS)



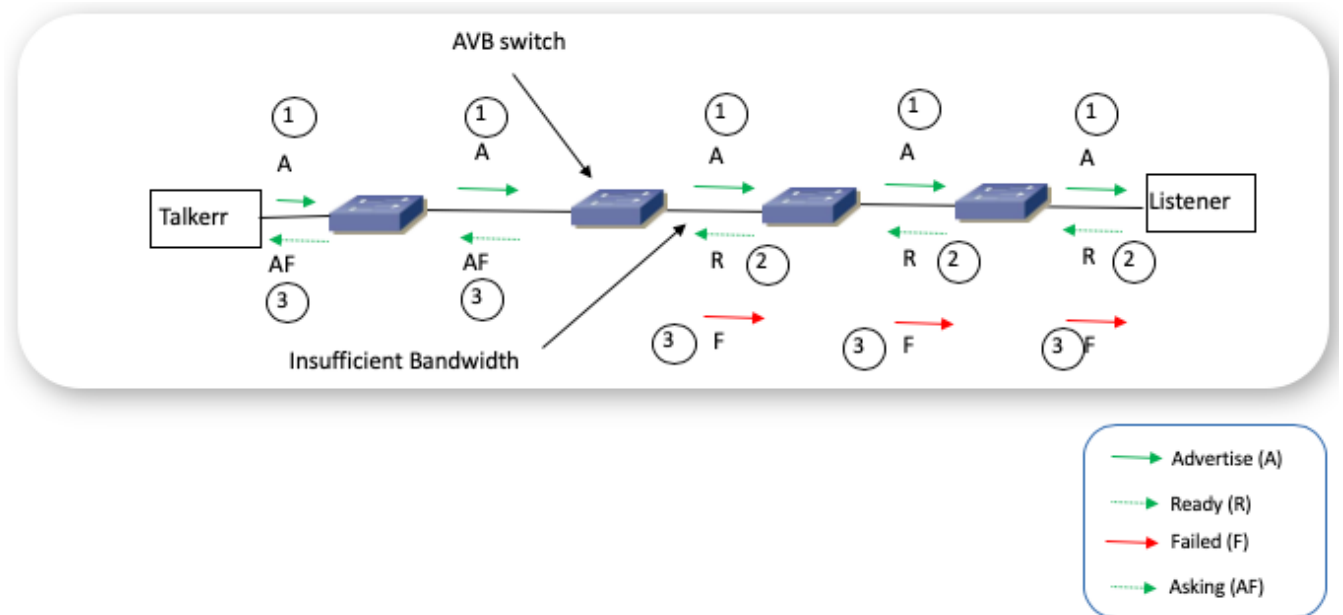
Una declaración del lector se reenvía sobre los puertos de salida que pueden conducir potencialmente a la dirección MAC de destino de la reserva. Las declaraciones del receptor sólo se propagan al puerto con la declaración del lector asociada (es decir,... basado en el ID de flujo coincidente). Si no hay ninguna declaración del lector asociada registrada en ningún puerto del switch, la declaración del receptor no se propaga.

Nota: Los switches con reconocimiento de MSRP generan automáticamente la eliminación del registro de registros obsoletos para eliminar las sesiones AVB.

MSRP - Error de reserva durante el registro del anuncio



MSRP - Error de reserva durante el registro preparado



MSRP - Estados hablantes

Anuncio de lector: Anuncio de un flujo que no ha encontrado ningún ancho de banda u otras restricciones de red a lo largo de la trayectoria de red del lector.

Error del lector: Anuncio de un Stream que no está disponible para el Receptor debido a restricciones de ancho de banda u otras limitaciones en algún lugar de la trayectoria del lector.

MSRP - Estados receptores

Listo: Este subtipo indica que hay al menos un receptor que se propone escuchar y que ha reservado recursos correctamente y que no hay receptores que se propongan escuchar pero que no hayan podido reservar recursos.

Falló Preparado: Este subtipo indica que hay al menos un receptor que se propone escuchar y que ha reservado recursos correctamente, pero al menos otro receptor se propone escuchar pero no pudo reservar recursos.

Error al preguntar: Este subtipo indica que hay al menos un Receptor que se propone escuchar pero que no pudo reservar recursos, pero no hubo ningún Receptor que tuviera la intención de escuchar y que tuviera éxito en reservar recursos.

Arquitectura AVB - Clase de tráfico QoS

Se admite la política 8Q. Cat3K/Cat9K no admite la colocación en cola de ingreso por puerto. Las colas internas están ajustadas para que AVB proporcione un tratamiento preferencial de extremo a extremo para el tráfico de clase SR dentro del switch (baja latencia).

Ejemplos de tráfico de control: OAM, señalización, control de red, control entre redes

Reserva de transmisión (SR) clase A	Reserva de transmisión (SR) clase B	Tráfico de control	VoIP
Prioridad más alta latencia en el peor de los casos 2 milisegundos COS 3	2. ^a Máxima prioridad latencia en el peor de los casos 50 milisegundos COS 2	COS 6,7	COS 5
Multimedia	Datos transaccionales	Datos de Bulk/Scavenger	Mejor esfuerzo
COS 4	COS-	COS 1	COS 0

IEEE802.1Qav - Comentarios de entrada de QoS

- Los paquetes de datos de flujo AVB se clasifican en clases de tráfico SRP usando el PCP (punto de control de prioridad) de la trama entrante.
- Para proteger los flujos reservados, un switch AVB no puede permitir que un puerto participante no AVB reenvíe el tráfico de mejor esfuerzo a una cola de clase SRP.
- Para lograr esta protección, se debe realizar una remarcación del ingreso en todos los puertos participantes que no sean de AVB (puertos periféricos de dominio SRP) para cambiar el PCP entrante que coincida con cualquier clase SRP en un PCP de mejor esfuerzo.
- Cada vez que cambie el estado del dominio SRP de cualquier puerto (borde frente a núcleo), se debe agregar o quitar esta remarcación.

IEEE802.1Qav - Cola de salida de QoS

- El tráfico de clase SR se asigna a la cola de prioridad de salida que admite el algoritmo de modelador de tráfico basado en crédito
- Configuración dinámica de la Velocidad de modelado de salida (para reserva de ancho de banda) por clase y por puerto para los puertos de núcleo AVB
- Para Cat3k, el tráfico de control generado por el switch (es decir,... gPTP, MSRP) está en la cola de mejor esfuerzo en la versión 16.3.1. Están en la cola de prioridad en la versión 16.3.2 y en adelante.

Arquitectura AVB: diseño de asignación de ancho de banda

- Se asigna un máximo del 75% del ancho de banda para SR clase A + SR clase B.
- La clase A de SR reserva hasta el 75% del ancho de banda.
- La clase B de SR reserva el ancho de banda que no utiliza la clase A de SR.
- El ancho de banda se asigna por orden de llegada para la transmisión AV.
- Informe basado en crédito de hardware para programar el tráfico AVB de forma uniforme.

Dominio AVB MVRP

¿Qué es MVRP?

- El protocolo de registro de VLAN múltiple (MVRP) es una aplicación basada en MRP (protocolo de registro múltiple) que admite el registro dinámico y el desregistro de VLAN en los puertos de una red con puente VLAN. Utiliza MRP para declarar los Atributos que se van a registrar en una base de datos en cada puerto de cada puente en una red puenteada. El atributo real utilizado por MVRP es el ID de VLAN. Las estaciones o los puertos de puente configurados realizan (retiran) declaraciones si (no) necesitan recibir tramas para un ID de VLAN determinado. Si MVRP registra un ID de VLAN en un puerto de puente, el puente sabe que las tramas para ese ID de VLAN deben transmitirse en ese puerto de puente.
- MVRP permite que los terminales AVB hagan declaraciones si necesitan recibir tramas para un ID de VLAN determinado.
- MVRP permite que los terminales AVB retiren las declaraciones si no necesitan recibir tramas para un ID de VLAN determinado.

Cuando MVRP está Habilitado en el Switch

- La declaración de VLAN MVRP del punto final activa la creación de VLAN en los switches.
- Hay tres modos de registro MVRP diferentes para un puerto:
 - Normal:** las VLAN se registran/desregistran dinámicamente según las declaraciones de dispositivos. Este es el modo predeterminado para los puertos cuando MVRP está habilitado globalmente (registro mvrp normal).
 - Fixed** - El puerto ignora todas las declaraciones MVRP. MVRP no borra dinámicamente las VLAN que se configuran estáticamente. Este modo se puede configurar por puerto en interfaces conectadas a dispositivos de red que no reconocen MVRP (registro mvrp fijo).
 - Prohibido** - El puerto ignora todos los mensajes MVRP entrantes y borra las VLAN (registro mvrp prohibido).

Nota: VTP debe estar en modo inhabilitado o en modo transparente para que MVRP funcione.

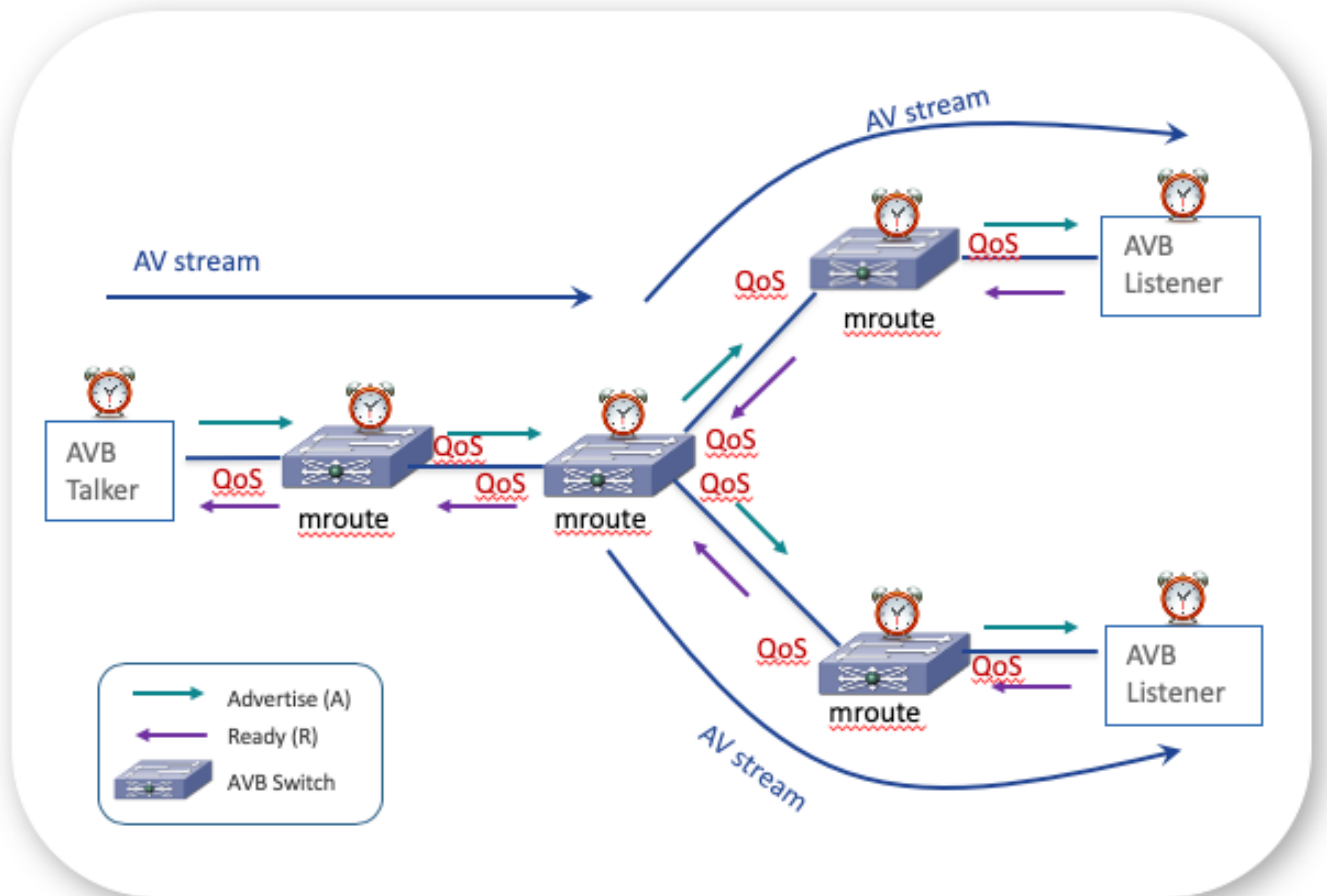
Nota: MVRP trabaja con los eventos de Declaración y Registro de una manera bidireccional, lo que significa que los puntos finales y los puentes vecinos en ese dominio también necesitarían tener en cuenta MVRP si esta función se habilita en uno de los dispositivos, de lo contrario el puente donde se habilita MVRP puede eliminar algunas VLAN si no recibe una declaración/registro para ellos, lo que puede conducir a posibles problemas de conectividad.

Cuando MVRP no está habilitado en el switch

Configure manualmente los switches en modo trunk permitiendo que todas las VLAN que se espera que sean usadas por los flujos AVB.

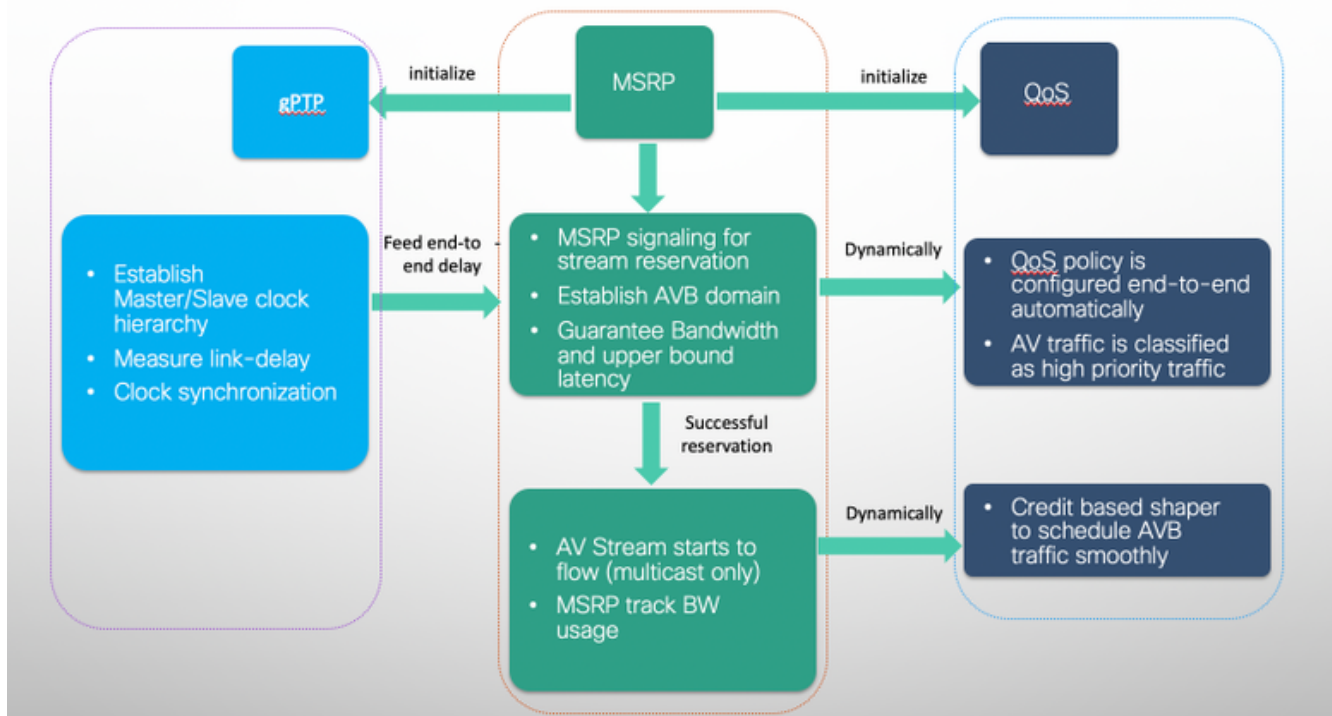
Flujo de AVB: conjunto

1. MSRP inicializa gPTP para la sincronización horaria.
2. MSRP inicializa la política de QoS en el switchport AVB.
3. Señalización MSRP con declaraciones de hablante y receptor para verificar los recursos.
Garantía de ancho de banda y latencia límite superior.
4. La QoS (modelador) se ajusta dinámicamente. Hasta el 75% del ancho de banda se asigna para SR clase A + SR clase B.
5. MSRP agrega entrada de multidifusión de capa 2.
6. La secuencia AV comienza a fluir.



Interacción de componentes AVB

AVB ARCHITECTURE – COMPONENTS INTERACTION



Solución de problemas de AVB en switches Cat3k y Cat9k

Configuración AVB

Cómo configurar AVB

Paso 1. Habilite la función AVB y su VLAN correspondiente:

```
Cat3850# configure terminal
Cat3850(config)# avb
Cat3850(config)# vlan 2
Cat3850(config)# end
```

Nota: El ID de VLAN estándar utilizado por AVB es VLAN 2. Se puede establecer un VLAN-ID diferente en el switch para la VLAN AVB usando `cli avb vlan <vlan-id>`. Esta configuración sirve para la función de especificar la VLAN a la que se aplican las configuraciones de QoS específicas de AVB a través de MSRP. Si es necesario utilizar una VLAN no estándar (que no sea VLAN 2, que es el valor predeterminado) que se debe configurar en el controlador de dispositivo final AVB, así como para que los dispositivos finales AVB declaren al switch la VLAN correcta que se desea para AVB; de lo contrario, los dispositivos finales AVB pueden anunciar sus secuencias en una VLAN diferente a la configurada en el switch.

Paso 2. Configure las interfaces del switch a lo largo del trayecto de conectividad AVB como puertos trunk dot1q:

```
Cat3850# configure terminal
Cat3850(config)# interface GigabitEthernet1/0/3
```

```
Cat3850(config-if)# switchport mode trunk
Cat3850(config-if)# end
Cat3850#
```

Paso 3 (opcional). Habilite MVRP en el switch para habilitar la propagación de VLAN dinámica.

```
Cat3850# configure terminal
Cat3850(config)# mvrp global
Cat3850(config)# vtp mode transparent
Cat3850(config)# mvrp vlan create
Cat3850(config)# end
Cat3850#
```

Paso 4 (opcional). Ajuste la prioridad PTP en el switch.

```
Cat3850#configure terminal
Cat3850(config)# ptp priority1 <0-255>
Cat3850(config)# ptp priority2 <0-255>
Cat3850(config)# end
Cat3850#
```

Configuración añadida automáticamente por MSRP

El soporte para QoS jerárquica para AVB se introdujo en Cisco XE Denali 16.3.2. La política de QoS jerárquica de AVB es una política principal-secundaria de dos niveles. La política AVB Parent separa los flujos de tráfico de audio, vídeo (SR-Clase A, SR-Clase B) y los paquetes de control de red del tráfico Ethernet estándar de mejor esfuerzo (no SR) y gestiona los flujos en consecuencia.

Nota: Las políticas de QoS para AVB se crean y controlan automáticamente mediante MSRP.

Nota: El usuario final tiene un control completo sobre las políticas secundarias que contienen atributos de clase que no son de SR y sólo puede modificar estas políticas secundarias, es decir: **policy-map AVB-Output-Child-Policy** y **policy-map AVB-Input-Child-Policy**. Las configuraciones de políticas secundarias de AVB HQoS se conservan incluso después de la recarga.

Diferentes tipos de políticas de ingreso

Puerto de núcleo para SR clase A y puerto de frontera para SR clase B (esto significa que en este puerto, MSRP recibió un anuncio sólo para una secuencia de clase A, de modo que todo el tráfico para B se remarca a COS 0, mientras que se conserva el marcado para la secuencia de clase A).

```
interface GigabitEthernet1/0/3
  service-policy input AVB-Input-Policy-Remark-B
  service-policy output AVB-Output-Policy-Gi1/0/3

policy-map AVB-Input-Policy-Remark-B
  class AVB-SR-B-CLASS <<< Parent Policy dynamically generated (not user
  editable)
  set cos 0 (set 0 for boundary & SR class B PCP value for core port)
class class-default
```

```
service-policy AVB-Input-Child-Policy <<< Child Policy (user editable)
```

Puerto principal para SR clase B y puerto límite para SR clase A (esto significa que en este puerto, MSRP recibió un anuncio sólo para un flujo de clase B, así que todo el tráfico para A se remarca a COS 0, mientras que se conserva el marcado para el flujo de clase B).

```
interface GigabitEthernet1/0/4
service-policy input AVB-Input-Policy-Remark-A
service-policy output AVB-Output-Policy-Gi1/0/4
```

```
policy-map AVB-Input-Policy-Remark-A
class AVB-SR-A-CLASS <<< Parent Policy dynamically generated (not user
editable)
```

```
set cos 0 (set 0 for boundary & SR class A PCP value for core port)
```

```
class class-default
```

```
service-policy AVB-Input-Child-Policy <<< Child Policy (user editable)
```

Puerto principal para SR clase A y SR clase B (esto significa que en este puerto, MSRP recibió anuncios para flujos de clase A y B, por lo que se conserva el marcado de ingreso para ambos tipos de flujo).

```
interface GigabitEthernet1/0/2
service-policy input AVB-Input-Policy-Remark-None
service-policy output AVB-Output-Policy-Gi1/0/2
```

```
policy-map AVB-Input-Policy-Remark-None
```

```
class class-default
```

```
service-policy AVB-Input-Child-Policy <<< Child Policy (user editable)
```

Puerto límite para SR clase A y SR clase B (esto significa que en este puerto, MSRP no recibió anuncios para ninguna secuencia, ni flujos de clase A ni de clase B, por lo que el marcado de ingreso para ambos tipos de flujo se remarca a COS 0).

```
interface GigabitEthernet1/0/1
service-policy input AVB-Input-Policy-Remark-AB
service-policy output AVB-Output-Policy-Gi1/0/1
```

```
policy-map AVB-Input-Policy-Remark-AB
```

```
class AVB-SR-A-CLASS <<< Parent Policy dynamically generated (not user
editable)
```

```
set cos 0 (set 0 for boundary & SR class A PCP value for core port)
```

```
class AVB-SR-B-CLASS <<< Parent Policy dynamically generated (not user
editable)
```

```
set cos 0 (set 0 for boundary & SR class B PCP value for core port)
```

```
class class-default
```

```
service-policy AVB-Input-Child-Policy <<< Child Policy (user editable)
```

Política secundaria de entrada (editable por el usuario)

```
policy-map AVB-Input-Child-Policy
```

```
class VOIP-DATA-CLASS
```

```
set dscp EF
```

```
class MULTIMEDIA-CONF-CLASS
```

```
set dscp AF41
```

```
class BULK-DATA-CLASS
```

```
set dscp AF11
```

```
class TRANSACTIONAL-DATA-CLASS
```

```
set dscp AF21
```

```
class SCAVENGER-DATA-CLASS
```

```
set dscp CS1
```

```

class SIGNALING-CLASS
  set dscp CS3
class class-default
  set dscp default

```

Diferentes tipos de políticas de salida

El MSRP también configura dinámicamente la política de egreso sobre una base de puerto. El MSRP puede reservar dinámicamente un máximo del 75% del ancho de banda del puerto para las clases A y B. El otro 15% se reserva estáticamente para el tráfico de administración de control y el resto se puede asignar a demanda a los diferentes tipos de tráfico definidos en AVB-Output-Child-Policy:

```

policy-map AVB-Output-Policy-Gix/y/z
  class AVB-SR-A-CLASS
    priority level 1 (Shaper value based on stream registration)
  class AVB-SR-B-CLASS
    priority level 2 (Shaper value based on stream registration)
  class CONTROL-MGMT-QUEUE
    priority level 3 percent 15
class class-default
bandwidth remaining percent 100
queue-buffers ratio 80
  service-policy AVB-Output-Child-Policy <<< Child Policy (user editable)

```

```

policy-map AVB-Output-Child-Policy
class VOIP-PRIORITY-QUEUE
bandwidth remaining percent 30
queue-buffers ratio 10
class MULTIMEDIA-CONFERENCING-STREAMING-QUEUE
bandwidth remaining percent 15
queue-limit dscp AF41 percent 80
queue-limit dscp AF31 percent 80
queue-limit dscp AF42 percent 90
queue-limit dscp AF32 percent 90
queue-buffers ratio 10
class TRANSACTIONAL-DATA-QUEUE
bandwidth remaining percent 15
queue-limit dscp AF21 percent 80
queue-limit dscp AF22 percent 90
queue-buffers ratio 10
class BULK-SCAVENGER-DATA-QUEUE
bandwidth remaining percent 15
queue-limit dscp AF11 percent 80
queue-limit dscp AF12 percent 90
queue-limit dscp CS1 percent 80
queue-buffers ratio 15
class class-default
bandwidth remaining percent 25
queue-buffers ratio 25

```

En este ejemplo, Gi1/0/6 es un puerto principal para SR clase A y puerto límite para SR clase B (esto significa que en este puerto sólo estamos recibiendo anuncios para flujos de clase A). El ancho de banda asignado para los flujos AV está limitado a un máximo 75 por ciento del ancho de banda total del puerto. Dado que en este caso, el puerto está negociando automáticamente una velocidad de link de 1 Gbps, entonces el 75% de este ancho de banda, 750 Mbps, puede reservarse para flujos de clase A y B. En este caso. El MSRP reservó dinámicamente el 71% para la clase A (aproximadamente 701 Mbps) y el 0% para la clase B.

Sin embargo, cuando comprobamos la política de calidad del servicio (QoS) real conectada a la interfaz, podemos notar que a partir de ese 75% del ancho de banda reservable, el 71% se asignó efectivamente a la Clase A (nivel de prioridad 1), pero en realidad, también una pequeña parte del ancho de banda - **1%** - se asignó a la Clase B (nivel de prioridad 2). Como se esperaba, el 15% se asignó al tráfico de administración de control (nivel de prioridad 3) y el ancho de banda restante se asignó a la política secundaria de salida editable por el usuario:

```
show msrp port interface Gi1/0/6
```

```
Port: Gi1/0/6      Admin: admin up      Oper: up
MTU: 1500      Bandwidth: 1000000 Kbit/s      DLY: 0 us      mode: Trunk
gPTP status: Enabled, asCapable
  Residence delay: 20000 ns
  Peer delay: 84 ns (Updated Wed Nov 18 17:35:18.823)
AVB readiness state: Ready
Per-class value          Class-A      Class-B
-----
Tx srClassVID            2            2
Rx srClassVID            2            0
Domain State              Core         Boundary
VLAN STP State            FWD          FWD
Reservable BW (Kbit/s)    750000      0
Reserved BW (Kbit/s)     701504      0
Applied QOS BW (percent) 71           0
```

```
show policy-map interface Gi1/0/6
```

```
Service-policy output: AVB-Output-Policy-Gi1/0/6
```

```
<snip>
```

```
Class-map: AVB-SR-CLASS-A (match-any)
```

```
0 packets
```

```
Match: cos 3
```

```
Priority: 701504 kbps, burst bytes 17537600, <<< 71% of the reservable BW
```

```
Priority Level: 1
```

```
Class-map: AVB-SR-CLASS-B (match-any)
```

```
0 packets
```

```
Match: cos 2
```

```
Priority: 10000 kbps, burst bytes 250000, <<< 1% of the reservable BW
```

```
Priority Level: 2
```

```
Class-map: AVB-CONTROL-MGMT-QUEUE (match-any)
```

```
0 packets
```

```
Match: ip dscp cs2 (16)
```

```
0 packets, 0 bytes
```

```
5 minute rate 0 bps
```

```
Match: ip dscp cs3 (24)
```

```
0 packets, 0 bytes
```

```
5 minute rate 0 bps
```

```
Match: ip dscp cs6 (48)
```

```
0 packets, 0 bytes
```

```
5 minute rate 0 bps
```

```
Match: ip dscp cs7 (56)
```

```
0 packets, 0 bytes
```

```
5 minute rate 0 bps
```

```
Match: ip precedence 6
```

```
0 packets, 0 bytes
```

```
5 minute rate 0 bps
```



```
Match: ip precedence 7
  0 packets, 0 bytes
  5 minute rate 0 bps
Match: ip precedence 3
  0 packets, 0 bytes
  5 minute rate 0 bps
Match: ip precedence 2
  0 packets, 0 bytes
  5 minute rate 0 bps
Match: cos 6
  0 packets, 0 bytes
  5 minute rate 0 bps
Match: cos 7
  0 packets, 0 bytes
  5 minute rate 0 bps
```

```
Priority: 15% (150000 kbps), burst bytes 3750000, <<<< 15% of the total BW
Priority Level: 3
```

```
Class-map: class-default (match-any)
```

```
  0 packets
  Match: any
  Queueing
```

```
(total drops) 0
```

```
(bytes output) 81167770686
```

```
bandwidth remaining 100% <<< all remaining BW got assigned to child policy
```

```
queue-buffers ratio 70
```

```
Service-policy : AVB-Output-Child-Policy
```

```
<snip>
```

Verifique que AVB funcione correctamente

Debe desglosar la solución de problemas en cinco partes:

1. ¿Configuramos AVB correctamente en todos los switches involucrados?
2. Comprobar AVB
3. Comprobar MSRP (QoS)
4. Verificar gPTP
5. Verifique MVRP

Consideraciones de AVB

```
<< show avb domain >>
```

- Número y tipo de puertos para cada flujo AVB (clase A y clase B)
- El núcleo para una clase determinada significa que se recibió un anuncio de flujo para esa clase SR en ese puerto.
- Límite significa que no se recibió un anuncio para esa clase SR en ese puerto.
- Not **asCapable** significa que el PTP no se soporta en ese puerto
- Un puerto puede ser Core para ambas clases al mismo tiempo.
- PCP = Punto de código de prioridad de QoS

- VID = VLAN-ID utilizado para AVB

Switch#show avb domain

AVB Class-A

Priority Code Point : 3
 VLAN : 2
Core ports : 2
Boundary ports : 31

AVB Class-B

Priority Code Point : 2
 VLAN : 2
Core ports : 0
Boundary ports : 33

```
-----
Interface      State      Delay      PCP  VID  Information
-----
  Te1/0/1      up        300ns
  Class- A      core              3    2
  Class- B      boundary      0    0
-----
  Te1/0/2      up         N/A              Port is not asCapable
-----
  Te1/0/3      up        284ns
  Class- A      core              3    2
  Class- B      boundary      0    0
-----
  Te1/0/4      down       N/A              Oper state not up
-----
  Te1/0/5      down       N/A              Oper state not up
-----
  Te1/0/6      down       N/A              Oper state not up
-----
```

<< show avb stream >>

- Información relevante sobre el flujo (ID de flujo, ancho de banda real, interfaces de entrada y de salida).
- Un puerto puede ser simultáneamente el remitente para algunas secuencias y el receptor para otras, dependiendo del terminal AV conectado a ese puerto.

----- show avb stream -----

```
Stream ID:      0090.5E15.965A:65434   Incoming Interface:  Te1/0/1
Destination :  91E0.F000.3470   <<<< AVB works with layer-2 multicast (least-significant bit
of the first octet is on)
Class          :  A
Rank          :  1
Bandwidth     :  8192 Kbit/s
```

Outgoing Interfaces:

```
-----
Interface      State      Time of Last Update      Information
-----
  Te1/0/3      Ready      Wed Jun 13 16:32:36.224
```

```
Stream ID:      0090.5E15.96D5:65436   Incoming Interface:  Te1/0/3
Destination :  91E0.F000.0770
```

```

Class       : A
Rank        : 1
Bandwidth   : 5120 Kbit/s

```

Outgoing Interfaces:

```

-----
Interface      State      Time of Last Update      Information
-----
Te1/0/1        Ready      Wed Jun 13 16:28:45.114

```

Consideraciones de MSRP

<< show msrp stream >>

<< show msrp stream brief >>

<< show msrp stream-id # >>

- Información relevante para cada fase del MSRP durante la reserva del MSRP para cada flujo (Anuncio, Fail, Ready, ReadyFail, etc.).

----- show msrp streams -----

Legend: R = Registered, D = Declared.

```

-----
Stream ID          Talker                    Listener
                   Advertise   Fail         Ready     ReadyFail   AskFail
                   R | D       R | D       R | D     R | D       R | D
-----
0090.5E15.965A:65434  1 | 1     0 | 0     1 | 1     0 | 0     0 | 0
0090.5E15.96D5:65436  1 | 1     0 | 0     1 | 1     0 | 0     0 | 0
0090.5E15.96D5:65534  1 | 1     0 | 0     1 | 1     0 | 0     0 | 0

```

----- show msrp streams brief -----

Legend: R = Registered, D = Declared.

```

-----
Stream ID          Destination          Bandwidth   Talkers    Listeners   Fail
                   Address              (Kbit/s)    R | D      R | D
-----
0090.5E15.965A:65434  91E0.F000.3470      8192        1 | 1      1 | 1      No
0090.5E15.96D5:65436  91E0.F000.0770      5120        1 | 1      1 | 1      No
0090.5E15.96D5:65534  91E0.F000.0770      3584        1 | 1      1 | 1      No
0090.5E1A.33E2:65534  0000.0000.0000      0           0 | 0      1 | 0      Yes <<< Listener is
requesting for this stream but no Talker transmit

```

show msrp streams stream-id 65534 <<< non-working one (ASK Failed).

Legend: R = Registered, D = Declared.

```

-----
Stream ID          Talker                    Listener
                   Advertise   Fail         Ready     ReadyFail   AskFail
                   R | D       R | D       R | D     R | D       R | D
-----
0090.5E1A.33E2:65534  0 | 0     0 | 0     0 | 0     0 | 0     1 | 0 <<< Listener
request for the stream, but such stream is not transmitted by any talker

```

<snip>

<< show msrp port bandwidth >>

- La cantidad de ancho de banda reservable del 75% que puede utilizar AV-Streams se asignó realmente al puerto en función de la negociación MSRP (en este caso, sólo el 2% para la secuencia de clase A de SR).

----- show msrp port bandwidth -----

Ethernet Interface	Capacity (Kbit/s)	Assigned		Available		Reserved	
		A	B	A	B	A	B
Te1/0/1	1000000	75	0	73	73	2	0
Te1/0/2	1000000	75	0	75	75	0	0
Te1/0/3	1000000	75	0	73	73	2	0
Te1/0/4	1000000	75	0	75	75	0	0

<< show msrp port interface >>

Switch# sh msrp port int te1/0/1

Port: **Te1/0/1** Admin: admin up Oper: up
MTU: 1500 Bandwidth: 1000000 Kbit/s DLY: 0 us mode: Trunk

gPTP status: Enabled, asCapable

Residence delay: 20000 ns

Peer delay: 295 ns (Updated Thu Apr 27 16:49:05.574)

AVB readiness state: Ready

Per-class value Class-A Class-B

Tx srClassVID 2 2

Rx srClassVID 2 0

Domain State Core Boundary

VLAN STP State FWD FWD

Reservable BW (Kbit/s) 750000 0

Reserved BW (Kbit/s) 14720 0

Applied QOS BW (percent) 2 0

Switch# show msrp port interface gi 1/0/40 det

Port: **Gi1/0/40** Admin: admin down Oper: down

Intf handle: 0x30 Intf index: 0x30

Location: 1/40, Handle: 0x1001000100000027

MTU: 1500 Bandwidth: 1000000 Kbit/s DLY: 0 us mode: Other

LastRxMAC: 0:90:5E:1A:F5:92

gPTP status: Enabled

AVB readiness state: Oper state not up

Per-class value Class-A Class-B

Tx srClassVID 2 2

Rx srClassVID 2 0

Domain State Boundary Boundary <<< Interface is Down hence Boundary.

VLAN STP State BLK BLK

Reservable BW (Kbit/s) 750000 0

Reserved BW (Kbit/s) 0 0

Applied QOS BW (percent) 0 0

Registered Talker: count 0

Declared Talker: count 0

Registered Listener: count 1

Handle 0x1001000100001F97

Registered Listener, Listener Fail

Stream: 0090.5E1B.048D:65534, handle 1001000100001F96
Port handle 0x1001000100000027, vlan: 0
MRP: 0/0/60207669/0/0

<< show tech msrp >>

- Para recopilar todos los productos pertinentes del MSRP

Switch#show tech msrp

----- show clock -----

*10:32:56.410 UTC Thu Jun 13 2017

----- show version -----

Cisco IOS Software [Denali], Catalyst L3 Switch Software (CAT3K_CAA-UNIVERSALK9-M), Version 16.3.2, RELEASE SOFTWARE (fc4)
Technical Support: <http://www.cisco.com/techsupport>
Copyright (c) 1986-2016 by Cisco Systems, Inc.
Compiled Tue 08-Nov-16 17:31 by mcpre

Cisco IOS-XE software, Copyright (c) 2005-2016 by cisco Systems, Inc.
All rights reserved. Certain components of Cisco IOS-XE software are licensed under the GNU General Public License ("GPL") Version 2.0. The software code licensed under GPL Version 2.0 is free software that comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY. You can redistribute and/or modify such GPL code under the terms of GPL Version 2.0. For more details, see the documentation or "License Notice" file accompanying the IOS-XE software, or the applicable URL provided on the flyer accompanying the IOS-XE software.
<snip>

Consideraciones de QoS

- Las redes AVB garantizan el ancho de banda y la latencia limitada mínima para transmisiones de audio y vídeo urgentes.
- AVB define la clase A y la clase B como flujos sensibles al tiempo, basándose en los objetivos de latencia en el peor de los casos del tráfico de hablante a receptor (el código de prioridad apunta a asignar el tráfico a la secuencia específica, **COS 3 para la clase A y COS 2 para la clase B**).
- Los objetivos de latencia para los dos flujos se enumeran aquí: **Clase SR A: 2 ms Clase B de SR: 50 ms**

Nota: La suma de las contribuciones de latencia por salto en el peor de los casos da como resultado una latencia global de extremo a extremo de 2 ms o menos para SR-Class A y 50 ms o menos para SR-Class B. Una implementación típica de AVB de 7 saltos del lector al receptor cumple estos requisitos de latencia.

Nota: gPTP no es compatible con velocidades de 100 Mbps o menos en plataformas mGig. Motivo: La velocidad de 100 Mbps introduce una fluctuación de más de 50 ms.

Consideraciones de PTP

- Compruebe dónde se encuentra el Reloj del mayorista y ejecute (tenga en cuenta que el reloj del abuelo puede ser un dispositivo externo):

<< show ptp brief >>

- En este resultado, **Master** significa que este puerto es el origen del tiempo (Primario) y **Subordinado** significa que está recibiendo el tiempo del otro extremo (**FDefectuoso** significa que no hay nada conectado o que el otro extremo no soporta PTP). Si todos los puertos AVB en un switch son **Primarios**, entonces el switch es el **reloj Abuelo**.

```
Switch#show ptp brief
Interface                               Domain   PTP State
FortyGigabitEthernet1/1/1              0       FAULTY
FortyGigabitEthernet1/1/2              0       FAULTY
TenGigabitEthernet1/0/1                 0       MASTER
TenGigabitEthernet1/0/2                 0       MASTER
TenGigabitEthernet1/0/3                 0       MASTER
TenGigabitEthernet1/0/4                 0       FAULTY
TenGigabitEthernet1/0/5                 0       FAULTY
TenGigabitEthernet1/0/6                 0       FAULTY
TenGigabitEthernet1/0/7                 0       FAULTY
TenGigabitEthernet1/0/8                 0       FAULTY
TenGigabitEthernet1/0/9                 0       FAULTY
<snip>
```

<< show ptp clock >>

- Esta salida proporciona información de PTP local.

```
Switch#show ptp clock
PTP CLOCK INFO
PTP Device Type: Boundary clock
PTP Device Profile: IEEE 802/1AS Profile
Clock Identity: 0x2C:86:D2:FF:ED:AD:A6:0
Clock Domain: 0
Number of PTP ports: 34
PTP Packet priority: 4
Priority1: 2
Priority2: 2
Clock Quality:
  Class: 248
  Accuracy: Unknown
  Offset (log variance): 16640
Offset From Master(ns): 0
Mean Path Delay(ns): 0
Steps Removed: 0
```

<< show ptp parent >>

- Proporciona información sobre la identidad del reloj Grandmaster:

```
Switch# show ptp parent
PTP PARENT PROPERTIES
Parent Clock:
Parent Clock Identity: 0x2C:86:D2:FF:ED:AD:A6:0
```

Parent Port Number: 0
Observed Parent Offset (log variance): 16640
Observed Parent Clock Phase Change Rate: N/A

Grandmaster Clock:

Grandmaster Clock Identity: 0x2C:86:D2:FF:ED:AD:A6:0 <<< Local switch is the Grandmaster Clock of the domain

Grandmaster Clock Quality:

Class: 248
Accuracy: Unknown
Offset (log variance): 16640
Priority1: 2
Priority2: 2

<< show ptp port >>

<< show platform software fed switch active ptp interface >>

- Estas salidas muestran información detallada del puerto PTP, como Neighbor Propagation Delay .
- Al principio, se verifica el Retraso de Propagación del Vecino, y sólo si este valor está dentro del rango permisible, el link se promociona como AVB capaz y el resto de los procesos seguiría. De lo contrario, el link se establece en **estado no como Capable** y AVB no funcionará.
- Según el diseño/requisito de la red, el retraso de propagación del vecino se puede configurar manualmente:

ptp neighbor-propagation-delay-threshold

Non-Working Port:

```
switch#show ptp port gi1/0/32
PTP PORT DATASET: GigabitEthernet1/0/32
Port identity: clock identity: 0xB0:90:7E:FF:FE:28:3C:0
Port identity: port number: 32
PTP version: 2
Port state: DISABLED
Delay request interval(log mean): 0
Announce receipt time out: 3
Neighbor prop delay(ns): -10900200825022 <<< The is an erroneous reading. Default to 800ns.
Announce interval(log mean): 0
Sync interval(log mean): -3
Delay Mechanism: Peer to Peer
Peer delay request interval(log mean): 0
Sync fault limit: 500000000
```

```
switch# show platform software fed switch active ptp interface gi1/0/32
```

```
Displaying port data for if_id 28
=====
Port Mac Address B0:90:7E:28:3C:20
Port Clock Identity B0:90:7E:FF:FE:28:3C:00
Port number 32
PTP Version 2
domain_value 0
Profile Type: : DOT1AS
dot1as capable: FALSE
sync_recpt_timeout_time_interval 375000000 nanoseconds
sync_interval 125000000 nanoseconds
compute_neighbor_rate_ratio: TRUE
```

```
neighbor_rate_ratio 0.999968
compute_neighbor_prop_delay: TRUE
neighbor_prop_delay 9223079830310536030 nanoseconds <<< Error reading
port_enabled: TRUE
ptt_port_enabled: TRUE
current_log_pdelay_req_interval 0
pdelay_req_interval 1000000000 nanoseconds
allowed_pdelay_lost_responses 3
is_measuring_delay : TRUE
neighbor_prop_delay_threshold 800 nanoseconds
Port state: : DISABLED
sync_seq_num 29999
num sync messages transmitted 903660
num followup messages transmitted 903628
num sync messages received 0
num followup messages received 0
num pdelay requests transmitted 161245
num pdelay responses received 161245
num pdelay followup responses received 161245
num pdelay requests received 161283
num pdelay responses transmitted 161283
num pdelay followup responses transmitted 160704
```

Working Port:

```
switch#show ptp port gil/0/7
PTP PORT DATASET: GigabitEthernet1/0/7
Port identity: clock identity: 0xB0:90:7E:FF:FE:28:3C:0
Port identity: port number: 7
PTP version: 2
PTP port number: 7
PTP slot number: 1
Port state: MASTER
Delay request interval(log mean): 0
Announce receipt time out: 3
Neighbor prop delay(ns): 154
Announce interval(log mean): 0
Sync interval(log mean): -3
Delay Mechanism: Peer to Peer
Peer delay request interval(log mean): -3
Sync fault limit: 500000000
```

```
switch#sh platform software fed switch active ptp interface gil/0/7
Displaying port data for if_id f
=====
Port Mac Address B0:90:7E:28:3C:07
Port Clock Identity B0:90:7E:FF:FE:28:3C:00
Port number 7
PTP Version 2
domain_value 0
Profile Type: : DOT1AS
dot1as capable: TRUE
sync_recpt_timeout_time_interval 375000000 nanoseconds
sync_interval 125000000 nanoseconds
compute_neighbor_rate_ratio: TRUE
neighbor_rate_ratio 1.000000
compute_neighbor_prop_delay: TRUE
neighbor_prop_delay 146 nanoseconds
port_enabled: TRUE
ptt_port_enabled: TRUE
current_log_pdelay_req_interval -3
pdelay_req_interval 0 nanoseconds
allowed_pdelay_lost_responses 3
is_measuring_delay : TRUE
```



```

neighbor_prop_delay_threshold 800 nanoseconds
Port state: : MASTER
sync_seq_num 41619
num sync messages transmitted 2748392
num followup messages transmitted 2748387
num sync messages received 0
num followup messages received 35
num pdelay requests transmitted 2746974
num pdelay responses received 2746927
num pdelay followup responses received 2746926
num pdelay requests received 2746348
num pdelay responses transmitted 2746348
num pdelay followup responses transmitted 2746345

```

Consideraciones de MVRP

- MVRP es opcional. La configuración manual de VLAN en los switches es suficiente para AVB (puertos en modo troncal, la vlan 2 se utiliza normalmente para AVB).
- Si MVRP está habilitado en el switch, VTP debe estar en modo inhabilitado o transparente para que MVRP funcione.

```

!
mvrp global
mvrp vlan create
!
!
<snip>
!! vlan 2
avb
!
!
vtp mode transparent
<< show mvrp interface >>

```

- En este ejemplo, configuramos manualmente la vlan 17 en el **switch1**. Podemos ver que justo después de eso, empezamos a enviar declaraciones MVRP para esa vlan a través de la interfaz troncal Gi1/0/1, que está conectada a Te1/0/2 del **switch2**:

```

switch1(config)#vlan 17
switch1(config-vlan)#exit

```

```

switch1(config)#interface vlan 17
switch1(config-if)#

```

```

*Nov 10 10:48:40.155: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan17, changed state to up >>> configured vlan with interface.

```

```

switch1(config)#do sh mvrp interface Gi1/0/1
Port      Status      Registrar State
Gi1/0/1   on          normal

```

```

Port      Join Timeout      Leave Timeout      Leaveall Timeout      Periodic
Gi1/0/1   20                60                1000                  Timeout
100

```

```

Port      Vlans Declared    >>> Switch is sending Declarations for VLAN 17 over Gi1/0/1
Gi1/0/1   1,8,17

```

```
Port          Vlans Registered >>> MVRP Registration available only for VLAN 1 and 8
Gi1/0/1      1,8
```

```
Port          Vlans Registered and in Spanning Tree Forwarding State
Gi1/0/1      1,8
```

```
switch1(config)#do show interfaces trunk
```

```
Port          Mode          Encapsulation  Status          Native vlan
Gi1/0/1      on           802.1q         trunking        1
```

```
Port          Vlans allowed on trunk
Gi1/0/1      1-4094
```

```
Port          Vlans allowed and active in management domain
Gi1/0/1      1-2,8,17,21-33,35-62,64-72,74-82,84-86,88-91,94-95,97-110,112-198,531-544,800-802,900-1000
```

```
Port          Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned
Gi1/0/1      1,8 >>> Vlan 17 is Pruned because we have not received any Declaration from the
neighboring device, hence this vlan is not registered in MVRP yet.
```

- En los resultados mostrados anteriormente, podemos ver que **switch1** está enviando declaraciones MVRP para la vlan 17 creada recientemente, pero la vlan aún no está registrada en MVRP para esa interfaz, por lo que el switch la está recortando en ese puerto. El evento Registration para esa vlan no se ha completado en el **switch1** probablemente porque el dispositivo vecino **switch2** no está enviando declaraciones MVRP para esa vlan (ya sea porque esa vlan no existe en ese dispositivo o porque **switch2** no está ejecutando MVRP).
- En nuestro caso, el dispositivo vecino **switch2** ya está ejecutando MVRP, pero SVI para vlan 17 todavía no se creó allí, por lo que no estaba enviando declaraciones MVRP para esa vlan. Tan pronto como creamos SVI para vlan 17 en **switch2**, comenzó a enviar Declaraciones para esta vlan y la vlan se registró en MVRP en **switch1**

```
### switch2
```

```
switch2(config)#do show mvrp interface Te1/0/2
```

```
Port          Status      Registrar State
Te1/0/2      on          normal
```

```
Port          Join Timeout      Leave Timeout      Leaveall Timeout      Periodic
Te1/0/2      20                60                1000                  Timeout
100
```

```
Port          Vlans Declared
Te1/0/2      1,8 >>> we are not sending Declarations for vlan 17 to switch1
```

```
Port          Vlans Registered
Te1/0/2      1,8,17 >>> we see the vlan getting registered and hence in forwarding state on this
switch.
```

```
Port          Vlans Registered and in Spanning Tree Forwarding State
Te1/0/2      1,8,17
```

```
switch2(config)#do show interfaces trunk
```

```
Port      Mode      Encapsulation  Status      Native vlan
Tel1/0/2  on        802.1q         trunking    1
```

```
Port      Vlans allowed on trunk
Tel1/0/2  1-4094
```

```
Port      Vlans allowed and active in management domain
Tel1/0/2  1,8,17
```

```
Port      Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned
Tel1/0/2  1,8,17 >>> vlan 17 is in forwarding state on switch2
```

```
switch2(config)#int vlan 17
```

```
switch2(config-if)#
```

```
*Nov 10 11:32:55.539: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan17, changed state to up
```

switch1

```
switch1(config)#do sh mvrp interface Gi1/0/1
```

```
Port      Status      Registrar State
Gi1/0/1   on          normal
```

```
Port      Join Timeout      Leave Timeout      Leaveall Timeout      Periodic
Gi1/0/1   20                60                1000                  Timeout
100
```

```
Port      Vlans Declared
Gi1/0/1   1,8,17
```

```
Port      Vlans Registered
Gi1/0/1   1,8,17 >>> vlan 17 is now registered on switch1
```

```
Port      Vlans Registered and in Spanning Tree Forwarding State
Gi1/0/1   1,8,17 >>> and in FWD state
```

```
switch1(config)#do show interfaces trunk
```

```
Port      Mode      Encapsulation  Status      Native vlan
Gi1/0/1   on        802.1q         trunking    1
```

```
Port      Vlans allowed on trunk
Gi1/0/1   1-4094
```

```
Port      Vlans allowed and active in management domain
Gi1/0/1   1-2,8,17,21-33,35-62,64-72,74-82,84-86,88-91,94-95,97-110,112-198,531-544,800-802,900-1000
```

```
Port      Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned
Gi1/0/1   1,8,17 >>> vlan 17 is in FWD state and no longer pruned
```

Consejo: Si el dispositivo vecino no ejecuta o soporta MVRP, entonces, en el switch que ya está ejecutando MVRP, puede configurar esta línea en el puerto donde está conectado el vecino que no soporta MVRP: 'registro mvrp fijo'. Esta configuración ignora todas las declaraciones MVRP en ese puerto y todas las VLAN que se configuran estáticamente en ese switch no serán recortadas dinámicamente por MVRP en esa interfaz.

Lista de comandos

— Comandos de verificación AVB —

#gptp

```
show ptp brief
show ptp clock
show ptp parent
show ptp port <int_name>
show platform software fed switch active ptp interface <int_name>
```

#avb

```
show avb domain
show avb stream
```

#msrp

```
show msrp streams
show msrp streams brief
show msrp streams detail
show msrp streams stream-id <stream-id>
show msrp port bandwidth
show msrp port interface <int_name>
show tech msrp #mvrp
show mvrp summary
show mvrp interface <int_name> #QoS
show policy-map interface <int_name>
show interface <int_name> counter errors
show platform hardware fed switch active qos queue
config interface <int_name> show platform hardware fed switch active qos queue stats interface
<int_name>
show platform hardware fed switch active fwd-asic resource tcam utilization
show tech qos
```

!!! Starting from Cisco IOS XE Denali 16.3.2, 'show running-config interface' command does not display any details of the AVB policy attached.

!!! You must use 'show policy-map interface' command to display all the details of the AVB policy attached to that port. #FED QoS

```
show platform software fed switch active qos policy summary
show platform software fed switch active qos policy target interface <int_name>
```

Información Relacionada

- Diseño e implementación de Cisco Audio Video Bridging para redes empresariales (informe técnico)
<https://www.cisco.com/c/dam/en/us/products/collateral/switches/catalyst-3850-series-switches/white-paper-c11-736890.pdf>
- Puente de vídeo de audio en switches Cat3K
<https://www.cisco.com/c/dam/en/us/products/collateral/switches/q-and-a-c67-737896.pdf>
- Página del producto AVB
<https://www.cisco.com/c/en/us/products/switches/avb.html>
- Guía de configuración de AVB en Denali 16.3.x
https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/switches/lan/catalyst3650/software/release/16-3/configuration_guide/b_163 consolidated 3650_cg/b_163 consolidated 3650_cg_chapter_010.html

- **Guía de configuración de AVB en Everest 16.6.x**
https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/switches/lan/catalyst3850/software/release/16-6/configuration_guide/avb/b_166_avb_3850_cg/b_165_avb_3850_cg_chapter_00.html
- **Guía de configuración de AVB en Fuji 16.9.x**
https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/switches/lan/catalyst9300/software/release/16-9/configuration_guide/avb/b_169_avb_9300_cg/audio_video_bridging.html
- **Guía de configuración de AVB en Gibraltar 16.10.x**
https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/switches/lan/catalyst9300/software/release/16-10/configuration_guide/avb/b_1610_avb_9300_cg/audio_video_bridging.html
- **Sistemas Biamp: habilitación de AVB en switches Cisco Catalyst**
https://support.biamp.com/Tesira/AVB/Enabling_AVB_on_Cisco_Catalyst_Switches