

Introducción a temporizadores del protocolo de árbol de expansión y ajuste

Contenido

[Introducción](#)

[prerrequisitos](#)

[Requisitos](#)

[Componentes Utilizados](#)

[Convenciones](#)

[Temporizadores de protocolo de árbol de expansión](#)

[Otros parámetros del Spanning Tree Protocol](#)

[Valores predeterminados de los temporizadores del protocolo de árbol de expansión](#)

[Edad máxima y temporizadores de retardo de reenvío del ajuste](#)

[Disminución del tiempo de saludo a 1 segundo](#)

[Calcule el diámetro](#)

[Cambie los temporizadores del Spanning Tree Protocol](#)

[Información Relacionada](#)

Introducción

Este documento describe los temporizadores STP (Spanning-Tree Protocol) y las reglas que se deben seguir para ajustar los temporizadores.

Nota: Este documento discute solamente cómo ajustar los temporizadores STP para 802.1D regular que atraviesa - árbol. Este documento no discute STP rápido (RSTP) (IEEE 802.1W) o Múltiples Árboles de expansión (MST) el protocolo (IEEE 802.1S). Para más información sobre el RSTP y el MST, refiera a estos documentos:

- [Introducción al Protocolo Rapid Spanning Tree Protocol \[protocolo de árbol de expansión rápida\] \(802.1s\)](#)
- [Introducción al Rapid Spanning Tree Protocol \[protocolo de árbol de expansión rápida\] \(802.1w\)](#)

prerrequisitos

Requisitos

Este documento asume una buena comprensión del STP. Para más información sobre la operación del STP, refiera a [comprensión y al protocolo configuring spanning-tree \(STP\) en los switches de Catalyst](#).

Precaución: Usted puede utilizar este documento para ayudarle a solucionar sus problemas de red, pero solamente si usted es familiar con el proceso o si alguien que es familiar con el proceso le ha dirigido. Si usted es desconocido con el STP, los cambios que usted realiza pueden causar ninguno de estos acontecimientos:

- Inestabilidades
- Slowups de la aplicación
- Puntos CPU
- LAN colapsado

Refiera a [802.1D - Normas IEEE para las redes del Local y de la área metropolitana: Bridges del Media Access Control \(MAC\)](#) (cláusula 8) para los detalles adicionales y las referencias en todos los parámetros que este documento discute.

Componentes Utilizados

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

Convenciones

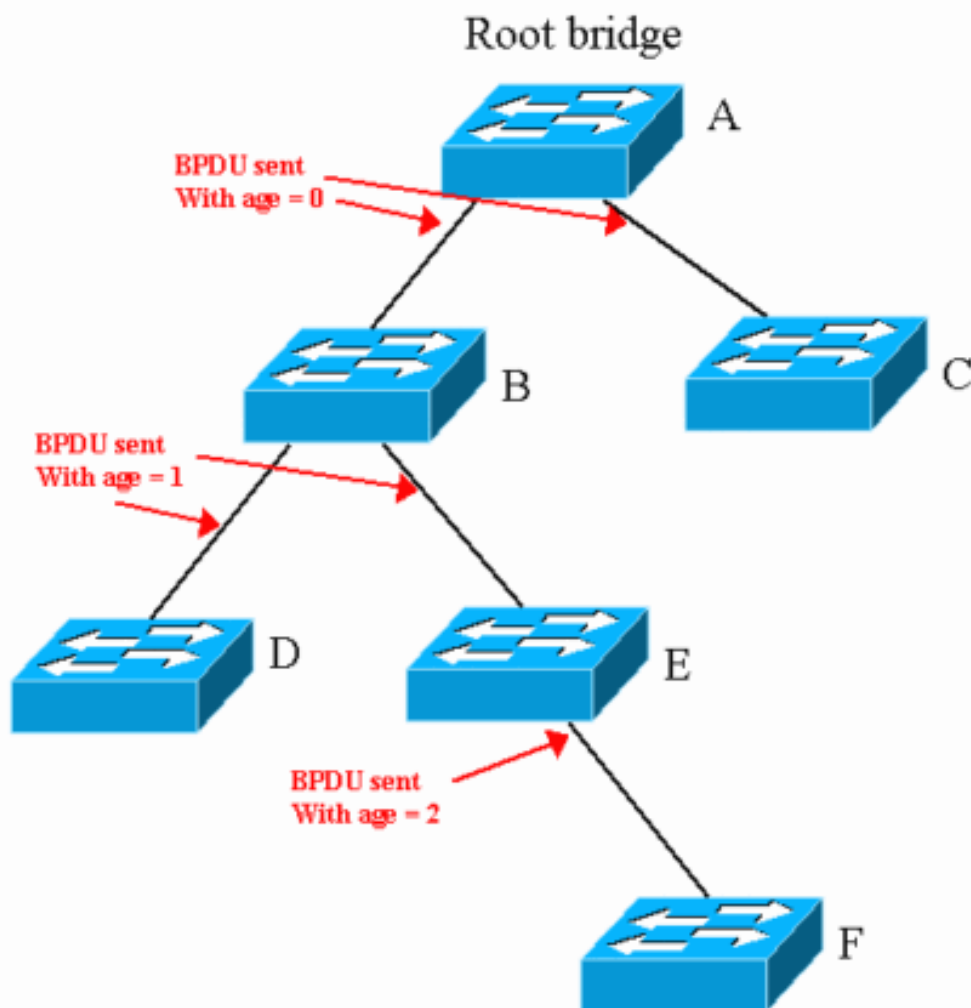
Consulte [Convenciones de Consejos TécnicosCisco](#) para obtener más información sobre las convenciones del documento.

Temporizadores de protocolo de árbol de expansión

Hay varios temporizadores STP, pues esta lista muestra:

- **hola** — El tiempo de saludo es el tiempo entre cada (BPDU) de la Unidad de bridge protocol data que se envía en un puerto. Esta vez es igual a 2 segundos (sec) por abandono, pero usted puede ajustar la época de ser entre el sec 1 y 10.
- **retardo de reenvío** — El retardo de reenvío es el tiempo que está pasado en los estados de escucha y de aprendizaje. Esta vez es igual al sec 15 por abandono, pero usted puede ajustar la época de ser entre el sec 4 y 30.
- **edad máxima** — El temporizador de tiempo máximo controla el Largo máximo del tiempo que pasa antes de que un puerto de Bridge guarde su información del BPDU de configuración. Esta vez es el sec 20 por abandono, pero usted puede ajustar la época de ser entre el sec 6 y 40.

Cada BPDU de configuración contiene estos tres parámetros. Además, cada configuración BPDU contiene otro parámetro tiempo-relacionado que se conozca como la antigüedad del mensaje. La antigüedad del mensaje no es un valor fijo. La antigüedad del mensaje contiene la longitud del tiempo que ha pasado desde que el Root Bridge originó inicialmente el BPDU. El Root Bridge envía todos sus BPDU con un valor de la antigüedad del mensaje de 0, y todo el Switches subsiguiente agrega 1 a este valor. Con eficacia, este valor contiene la información sobre hasta dónde usted es del Root Bridge cuando usted recibe un BPDU. Este diagrama ilustra el concepto:



Cuando se recibe un nuevo BPDU de configuración al cual es igual o mejor que la información registrada sobre el puerto, se salva toda la información de BPDU. El temporizador de edad comienza a ejecutarse. El temporizador de edad comienza en la antigüedad del mensaje que se recibe en ese BPDU de configuración. Si este temporizador de edad alcanza la edad máxima antes de que se reciba otro BPDU que restaure el temporizador, la información se envejece hacia fuera para ese puerto.

Aquí está un ejemplo que se aplica al diagrama en esta sección:

- Los switches B y el C reciben un BPDU de configuración del Switch A con una antigüedad del mensaje de 0. En el puerto que va a A, las eras de la información hacia fuera en (edad máxima – 0) el sec. Esta vez es el sec 20 por abandono.
- El Switches D y E recibe el BPDU del switch B con una antigüedad del mensaje de 1. En el puerto que va a A, las eras de la información hacia fuera adentro (edad máxima – 1) sec. Esta vez es el sec 19 por abandono.
- El Switch F recibe el BPDU del Switch E con una antigüedad del mensaje de 2. En el puerto que va a E, las eras de la información hacia fuera adentro (edad máxima – 2) sec. Esta vez es el sec 18 por abandono.

Otros parámetros del Spanning Tree Protocol

El IEEE 802.1D define el STP. Además de los temporizadores que la sección de los [temporizadores del Spanning Tree Protocol](#) describe, IEEE también define estos parámetros que

se relacionen con el STP:

- **el diámetro del dominio STP (diámetro)** — este valor es el número máximo de Bridges entre cualquier dos puntos de acoplamiento de las estaciones terminales. La recomendación de IEEE es considerar a un diámetro máximo de siete Bridges para los temporizadores del STP predeterminado.
- **bridge transit delay (retraso del tránsito)** — Este valor es el tiempo que transcurrió entre la recepción y la transmisión del mismo bastidor por el Bridge. Esto es lógicamente la latencia a través del puente. La recomendación de IEEE es considerar 1 sec como el bridge transit delay máximo.
- **Retraso de la transmisión BPDU (bpdu_delay)** — Este valor es el retardo entre el tiempo que un BPDU está recibido en un puerto y el tiempo que el BPDU de configuración está transmitido con eficacia a otro puerto. El IEEE recomienda 1 sec como el retraso de la transmisión del máximo BPDU.
- **sobrestimación del incremento de la antigüedad del mensaje (msg_overestimate)** — Este valor es el incremento que cada Bridge agrega a la antigüedad del mensaje antes de remitir un BPDU. Mientras que los estados de la sección de los [temporizadores del Spanning Tree Protocol](#), los switches Cisco (y probablemente todo el Switches) agregan 1 sec a la antigüedad del mensaje antes del Switches adelante un BPDU.
- **mensaje perdido (lost_msg)** — Este valor es el número de BPDU que se puedan perder como movimientos BPDU a partir de un extremo del Bridged Network al otro extremo. La recomendación de IEEE es utilizar tres como el número de BPDU que puedan ser perdidos.
- **retraso de detención de transmisión (Tx_halt_delay)** — Este valor es la cantidad máxima de tiempo que sea necesario para que un Bridge se traslade con eficacia un puerto al estado de bloqueo después de que la determinación que el puerto necesita ser bloqueado. La recomendación de IEEE es utilizar 1 sec para este parámetro.
- **retardo de acceso medio (med_access_delay)** — Este valor es el tiempo que es necesario para que un dispositivo acceda a los medios para transmisión inicial. Es el tiempo entre la decisión de CPU de enviar una trama y el momento en que la trama comienza con eficacia a salir del Bridge. La recomendación de IEEE es utilizar 0.5 sec como el tiempo máximo.

A partir de estos parámetros, puede calcular otros valores. Esta lista proporciona los parámetros adicionales y los cálculos. Los cálculos asumen que usted utiliza los valores recomendados valor por defecto de IEEE para todos los parámetros.

- **Retraso de propagación BPDU de punta a punta** — Este valor es la cantidad de tiempo que es necesaria para que un BPDU viaje a partir de un extremo de la red al otro extremo. Asuma un diámetro de siete saltos, de tres BPDU que puedan ser perdidos, y de un tiempo de saludo del sec 2. En este caso, la fórmula es:
$$\begin{aligned} \text{End-to-end_BPDU_propa_delay} &= ((\text{lost_msg} + 1) \times \text{hello}) + ((\text{BPDU_Delay} \times (\text{dia} - 1)) \\ &= ((3 + 1) \times \text{hello}) + ((1 \times (\text{dia} - 1)) \\ &= 4 \times \text{hello} + \text{dia} - 1 \\ &= 4 \times 2 + 6 \\ &= 14 \text{ sec} \end{aligned}$$
- **Sobrestimación de la antigüedad del mensaje** — El propósito de este parámetro es explicar la edad del BPDU desde las creaciones. Asuma que cada Bridge aumenta la edad del mensaje BPDU en 1 sec. La fórmula es:
$$\begin{aligned} \text{Message_age_overestimate} &= (\text{dia} - 1) \times \text{overestimate_per_bridge} \\ &= \text{dia} - 1 \\ &= 6 \end{aligned}$$
- **Vida útil máxima de la trama** — Este valor es el tiempo máximo que sigue habiendo una

trama que fue enviada previamente a la red de Bridge en la red antes de que la trama

alcance ese destino. La fórmula es: $\text{Maximum_frame_lifetime}$

$= \text{dia} \times \text{transit_delay} + \text{med_access_delay}$

$= \text{dia} + 0.5$

$= 7.5$

$= 8 \text{ (rounded)}$

- **Retraso máximo de detención de transmisión** — Este valor es el tiempo que es necesario para bloquear con eficacia un puerto, después de que la decisión a bloquear se tome. El IEEE cuenta 1 sec como el máximo para este evento. La fórmula

es: $\text{Maximum_transmission_halt_delay}$

$= 1$

Valores predeterminados de los temporizadores del protocolo de árbol de expansión

Detalles de esta sección cómo alcanzar el valor predeterminado para la edad máxima y el retardo de reenvío si usted utiliza el valor recomendado para cada parámetro. Los valores recomendados son un diámetro de siete y un tiempo de saludo del sec 2.

max age

La edad máxima tiene en cuenta el hecho de que el Switch que está en la periferia de la red no mide el tiempo hacia fuera de la información de la raíz bajo condiciones estables (es decir, si la raíz está todavía viva). El valor de la edad máxima necesita tener en cuenta el retraso de propagación BPDU total y la sobrestimación de la antigüedad del mensaje. Por lo tanto, la fórmula para la edad máxima es:

max_age

$= \text{End-to-end_BPDU_propa_delay} + \text{Message_age_overestimate}$

$= 14 + 6$

$= 20 \text{ sec}$

Este cálculo muestra cómo el IEEE alcanza el valor recomendado predeterminado para la edad máxima.

demora de reenvío

El movimiento de un puerto en el estado de escucha indica que hay un cambio en la topología de STP activa y que un puerto irá del bloqueo al envío. Los periodos de escucha y aprendizaje durante los cuales el retardo de reenvío se ejecuta deben cubrir tan este periodo consecutivo:

- Tiempo de cuando el primer puerto de Bridge ingresa el estado de escucha (y las estancias allí con la reconfiguración subsiguiente) a cuando el Bridge más reciente del LAN Bridged oye hablar del cambio en la topología activa. Además, usted necesita contar el mismo retardo que usted utiliza para calcular la edad máxima (sobrestimación y retraso de propagación BPDU de la antigüedad del mensaje).
- Hora para que el Bridge más reciente pare el remitir de las tramas que se reciben en la topología anterior (retraso máximo de detención de transmisión), hasta que desaparezca la trama más reciente que se remite en la topología anterior (la vida útil máxima de la trama). Esta cantidad de tiempo es necesaria en la orden estar segura que usted no consigue las tramas duplicadas.

Por lo tanto, la época del retardo de reenvío (tiempo + tiempo de aprendizaje que escuchan) contiene dos veces todos estos parámetros. La fórmula es:

```
2 x forward delay
= end-to-end_BPDU_propagation_delay + Message_age_overestimate +
  Maximum_frame_lifetime + Maximum_transmission_halt_delay
= 14 + 6 + 7.5 + 1 = 28.5
```

```
forward_delay
= 28.5 / 2
= 15 (rounded)
```

Edad máxima y temporizadores de retardo de reenvío del ajuste

Entre todos estos parámetros, los únicos que usted puede ajustar son:

Nota: Su capacidad de ajustar estos parámetros depende de la red.

- hola — A partir la 1 a 6
- max age
- demora de reenvío
- diámetro — Esto depende de la red.

No modifique los valores uces de los en esta lista. Deje estos valores en el valor recomendado de IEEE:

- lost_msg = 3
- = 1 transit_delay
- = 1 bpdu_delay
- msg_overestimate = 1
- Tx_halt_delay = 1
- = 0.5 med_access_delay
- = 1 maximum_transmission_halt_delay

Estos valores pueden parecer muy conservadores en una red moderna, en la cual usted no es probable perder tres BPDU o tener 1 sec de tiempo de espera para una trama a través de un Switch. Sin embargo, recuerde que estos valores existen para prevenir los loops STP que pueden ocurrir en las condiciones de la tensión, por ejemplo:

- Muy CPU elevada utilización
- Un puerto sobrecargado

Por lo tanto, usted debe considerar estos parámetros como valores fijos. Si usted utiliza las fórmulas que los [valores predeterminados de la](#) sección de los [temporizadores del Spanning Tree Protocol](#) muestran, usted entonces tiene:

```
max_age
= End-to-end_BPDU_propa_delay + Message_age_overestimate
= ((lost_msg + 1) x hello) + ((BPDU_Delay x (dia - 1)) + (dia - 1) x overestimate_per_
  bridge
= (4 x hello) + dia - 1 + dia - 1
= (4 x hello) + (2 x dia) - 2
```

```
forward_delay
= (End-to-end_BPDU_propa_delay + Message_age_overestimate +
  Maximum_frame_lifetime + Maximum_transmission_halt_delay ) / 2
```

$$\begin{aligned}
&= ((\text{lost_msg} + 1) \times \text{hello}) + ((\text{BPDU_Delay} \times (\text{dia} - 1)) + ((\text{dia} - 1) \\
&\quad \times \text{overestimate_per_bridge}) + (\text{dia} \times \text{transit_delay}) + \text{med_access_delay} \\
&\quad + \text{Maximum_transmission_halt_delay}) / 2 \\
&= ((4 \times \text{hello}) + \text{dia} - 1 + \text{dia} - 1 + \text{dia} + 0.5 + 1) / 2 \\
&= ((4 \times \text{hello}) + (3 \times \text{dia}) - 0.5) / 2
\end{aligned}$$

Estos cálculos le dejan con estas dos fórmulas finales (si usted redondea los 0.5 valores):

$$\begin{aligned}
\text{max_age} &= (4 \times \text{hello}) + (2 \times \text{dia}) - 2 \\
\text{forward_delay} &= ((4 \times \text{hello}) + (3 \times \text{dia})) / 2
\end{aligned}$$

Si usted quiere ajustar los temporizadores STP para alcanzar un mejor tiempo de convergencia, usted necesita seguir estrictamente estas dos fórmulas.

Aquí está un ejemplo. Si usted tiene un diámetro de cuatro para un Bridged Network, usted necesita utilizar estos parámetros:

```

hello = 2 (default) then
max_age = 14 sec
forward_delay = 10 sec
If hello = 1 then
max_age = 10 sec
forward_delay = 8 sec

```

Nota: hola = 1 es el valor más bajo. No hay manera que usted puede ajustar este parámetro debajo del sec 10 del sec para la edad máxima y 8 para el retardo de reenvío si su diámetro es igual a cuatro.

[Disminución del tiempo de saludo a 1 segundo](#)

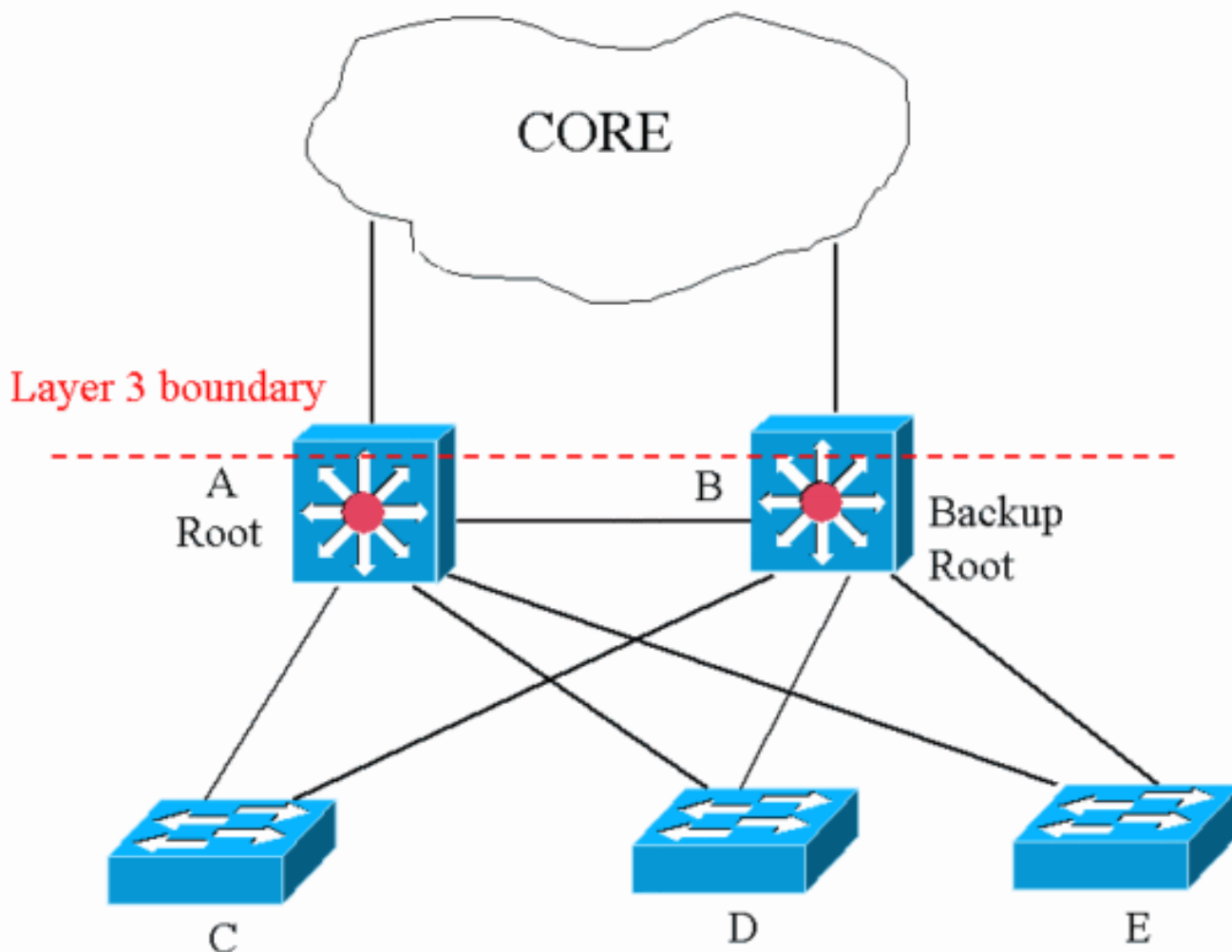
Una disminución del tiempo de saludo a 1 sec es la más fácil y la forma más segura disminuir los parámetros STP. Sin embargo, recuerde que si usted cae el tiempo de saludo a partir del sec 2 a 1 sec, usted el número doble de BPDU que se envían/recibió por cada Bridge. Este aumento causa una carga adicional en el CPU, que necesita procesar dos veces tantos BPDU. Esta carga puede ser un problema si usted tiene varios VLA N y trunks.

[Calcule el diámetro](#)

El diámetro es totalmente dependiente en el diseño de red. El diámetro es el número máximo de Switches que usted cruce para conectar cualquier dos Switches en el Bridged Network (que incluye la fuente y el destino), si usted asume los peores casos. Usted no cruza el mismo Switch dos veces cuando usted determina el diámetro. En el [diagrama](#) en la sección de los [temporizadores del Spanning Tree Protocol de](#) este documento, usted puede ver que usted tiene un diámetro de 5 (trayectoria F-E-B-A-C).

Ahora, mirada en el [diagrama](#) en esta sección. El diagrama contiene algunos switches de acceso (el C del Switches, D, y E) que conecten con dos switches de distribución (conmuta A y B). Hay un límite de la capa 3 (L3) entre los switches de distribución y la base. El dominio Bridged se para en los switches de distribución. El diámetro STP es 5:

- C-A-D-B-E
- D-A-C-B-E



Usted puede ver del diagrama que no hay pares de Switches que dan un diámetro que sea mayor de 5.

[Cambie los temporizadores del Spanning Tree Protocol](#)

Como las menciones de la sección de los [temporizadores del Spanning Tree Protocol](#), cada BPDUs incluyen hola, retardo de reenvío, y los temporizadores STP de la edad máxima. Un Bridge de IEEE no se refiere sobre la configuración local del valor de los temporizadores. El Bridge de IEEE considera el valor de los temporizadores en el BPDUs que el Bridge recibe. Con eficacia, solamente un temporizador que se configura en el Root Bridge del STP es importante. Si usted pierde la raíz, la nueva raíz comienza a imponer su valor del temporizador local ante toda la red. Así pues, incluso si usted no necesita configurar el mismo valor del temporizador en toda la red, usted debe por lo menos configurar cualquier cambio del temporizador en el Root Bridge y en el Root Bridge de backup.

Si usted utiliza un switch Cisco que funcione con el software del Catalyst OS (CatOS), hay algunas macros que le permiten para configurar la raíz y para ajustar los parámetros de acuerdo con las fórmulas. Publique el comando **set spantree root vlan dia diameter hello hello_time** para fijar el diámetro y el tiempo de saludo. Aquí tiene un ejemplo:

```
Taras> (enable) set spantree root 8 dia 4 hello 2
VLAN 8 bridge priority set to 8192.
VLAN 8 bridge max aging time set to 14.
VLAN 8 bridge hello time set to 2.
VLAN 8 bridge forward delay set to 10.
```


Switch is now the root switch for active VLAN 8.

Si usted tiene el diámetro de la red STP configurado, el valor configurado del diámetro no se visualiza en la configuración o en la salida de ningún comando **show**.

[Información Relacionada](#)

- [Páginas de Soporte de Productos de LAN](#)
- [Página de Soporte de LAN Switching](#)
- [Soporte Técnico y Documentación - Cisco Systems](#)