

MANUAL DE ADMINISTRADOR
Configuración de Políticas de Calidad de
Servicio QoS

SWITCH
CISCO
CATALYST
4506-E Y 2960

UTN-FICA

Diego Paspuel

INTRODUCCIÓN

En el presente manual se presenta la respectiva configuración de calidad de servicio QoS para la red de datos de la Universidad Técnica del Norte.

Para configurar las políticas de calidad de servicio QoS primeramente se debe identificar el tráfico cursante y sus requerimientos, seguidamente se debe clasificar el tráfico basándose en los requerimientos definidos y finalmente definir las políticas de calidad de servicio a cada clase.

Para identificar el tráfico y sus requerimientos primero se debe realizar una auditoría de red, y para clasificar el tráfico se debe distribuirlas en diferentes categorías, pero se recomienda crear el menor número de categorías posibles.

Dentro de las clases se debe realizar la siguiente categorización de tráfico:

Clase en tiempo real son aplicaciones que necesitan un ancho de banda garantizado, pérdida de paquete menor al 1%, jitter menor a 150 ms, por estos requerimientos es la clase con mayor prioridad.

Para la clase de aplicaciones transaccionales son aplicaciones necesarias para el correcto funcionamiento de la institución con un ancho de banda asegurado, en esta clase se ubican las bases de datos, aplicaciones y servicios similares.

Y para la clase Best-effort se encuentra todo el tráfico no definido en las clases anteriores caen en esta categoría y se le asigna el ancho de banda restante.

Configuración del Switch CISCO Catalyst 4506-E

Para implementar las respectivas políticas de calidad de servicio dentro de este equipo se lo realizo en base a líneas de consola basadas en el modelo de MQC de CISCO, con lo que se logra clasificar y determinar el tratamiento que se debe dar a cada tráfico, sus políticas y en donde se debe aplicar, pero tomando a consideración la dirección del tráfico.

Para realizar cualquier configuración para este equipo se puede acceder via consola, o por el uso de cualquier programa de acceso remoto que para este caso se utilizará el software ZOC, basado en acceso SSH como se muestra en la figura 1.

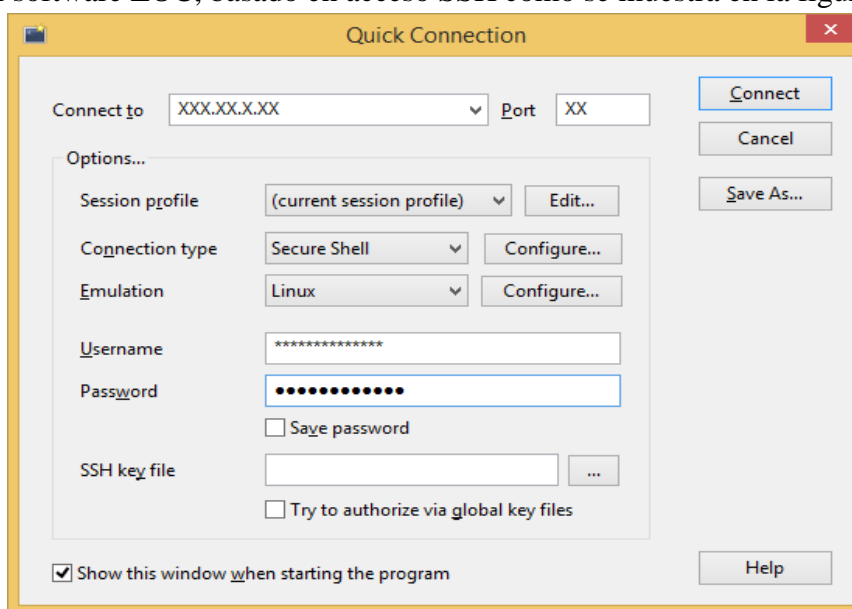


Figura 1: Acceso al Switch CISCO Catalyst 4506-E

Al hacer clic en el botón CONNECT, aparecerá una ventana para la configuración del switch de distribución, se debe ingresar el usuario y la respectiva contraseña para acceder al modo de configuración EXEC privilegiado.

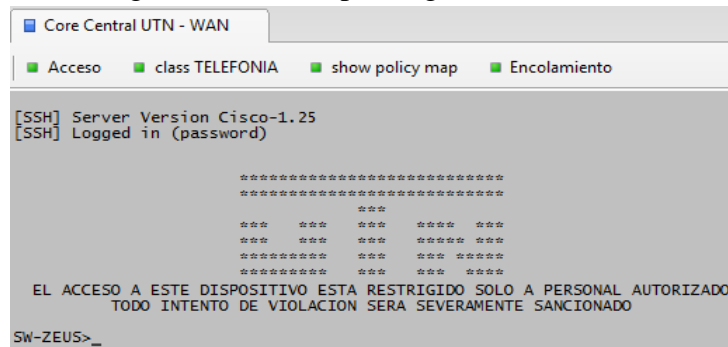


Figura 2: Acceso al Switch CSCIO Catalyst 4506-E

Al ingresar al modo de configuración privilegiado se ingresa la siguiente configuración para acceder al modo de configuración de la siguiente forma.

```
SW-ZEUS>enable  
Password:  
SW-ZEUS#
```

Una vez ingresados en el modo de configuración global se procede a realizar las respectivas configuraciones para la implementación de las políticas de calidad de servicio QoS.

Primeramente se realizará la configuración en el Switch Catalyst 4506-E la cual consta de la creación de ACL`s, clases y políticas para cada uno de los diferentes tráficos que conforman la infraestructura de red.

CONFIGURACIÓN DE LAS ACL`S APLICADAS EN SWITCH CISCO CATALYST 4506-E

Se puede clasificar el tráfico mediante el uso de ACL`s estándar o extendidas, que se pueden clasificar mediante el uso de puerto<s ya sean TCP o UDP, para una correcta clasificación. Primeramente se debe ingresar en modo EXEC privilegiado, y a continuación realizar los pasos para crear una ACL`s.

Para crear las ACL`s en el Switch Catalyst 4506-E de la siguiente manera:

Se ingresa al modo de configuración global:

```
SW-ZEUS# configure terminal
```

En seguida creamos en el modo de configuración global las listas de control de acceso ACL`s, con lo que se permite al administrador clasificar el origen y destino de los diferentes tráficos, con lo que se logrará aplicar los permisos necesarios en cada conexión considerando los puertos que usan las diferentes aplicaciones.

```
SW-ZEUS(config)# ip access-list extended EJEMPLO
```

Hay que tomar en consideración que el tráfico de una red se puede clasificar mediante host, red, protocolo y puerto.

```
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp any any eq 80 (PUERTO)
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp any any eq www (PROTOCOLO)
```

A continuación se indica la configuración de las ACL's realizadas en el Switch Catalyst 4506-E

```
SW-ZEUS(config)# ip access-list extended TELEFONIA
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit udp any range 16384 32767 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# exit
```

```
SW-ZEUS(config)# ip access-list extended SEÑALIZACION
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp any any eq 1720
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp any any eq 1720 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# exit
```

```
SW-ZEUS(config)# ip access-list extended VIDEO
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.120.42 eq 902 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.120.42 eq 903 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.120.47 eq 80 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.120.48 eq 80 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.120.49 eq 80 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.120.47 eq 139 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.120.48 eq 139 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.120.49 eq 139 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.120.47 eq 1111 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.120.48 eq 1111 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.120.49 eq 1111 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.120.47 eq 1935 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.120.48 eq 1935 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.120.49 eq 1935 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.120.47 eq 445 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.120.48 eq 445 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.120.49 eq 445 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp any any eq 554
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.120.47 eq 5800 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.120.48 eq 5800 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.120.49 eq 5800 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.120.47 eq 5900 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.120.48 eq 5900 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.120.49 eq 5900 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# exit
```

```
SW-ZEUS(config)# ip access-list extended BDD
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.120.13 eq 22 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.120.13 eq 139 any
```

SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.120.13 eq 445 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.120.13 eq 1521 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.120.13 range 5901 5902 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.120.13 eq 8080 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.14.17 eq 1621 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.14.17 eq 1623 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.14.18 eq 1631 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.14.18 eq 1633 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.120.31 eq 21 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.120.31 eq 80 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.120.31 eq 3306 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.120.31 eq 5432 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.120.32 eq 80 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.120.32 eq 139 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.120.32 eq 443 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.120.32 eq 445 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.120.32 eq 3306 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.120.32 eq 5432 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.120.32 eq 5801 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.120.32 eq 5901 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.16.20 eq 80 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.16.20 eq 135 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.16.20 eq 443 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.16.20 eq 139 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.16.20 eq 445 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.16.20 eq 27000 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.120.46 eq 25 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.120.46 eq 139 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.120.46 eq 443 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.120.46 eq 445 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.120.46 eq 3389 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.120.46 eq 5800 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.120.46 eq 5900 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.120.46 eq 8082 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.120.48 eq 139 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.120.48 eq 445 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.120.48 eq 5800 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.120.48 eq 5900 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.16.178 eq 139 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.16.178 eq 445 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.16.178 eq 1032 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.16.178 eq 135 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.16.178 eq 3306 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.16.178 eq 5405 any

```
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.16.178 range 1025 1027 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# exit
```

```
SW-ZEUS(config)# ip access-list extended APLICACIONES_WEB
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.120.12 eq 22 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.120.12 eq 6008 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.120.12 eq 5915 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.120.12 range 5801 5802 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.120.12 range 5901 5907 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.120.12 range 5910 5911 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.16.203 eq 135 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.16.203 eq 139 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.16.203 eq 445 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.16.203 range 1025 1027 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.16.203 eq 1032 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.16.203 eq 3306 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.16.203 eq 5405 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.120.14 eq 22 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.120.14 eq 139 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.120.14 eq 445 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.120.14 range 5900 5907 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.120.14 eq 6701 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.120.14 eq 7001 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.120.14 range 9001 9002 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.14.16 eq 135 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.14.16 eq 139 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.14.16 eq 445 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.14.16 range 2221 2223 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.14.16 eq 3389 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.14.16 eq 135 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.120.16 eq 22 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.120.16 eq 389 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.120.16 eq 636 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.120.16 eq 1521 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.120.16 range 5801 5802 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.120.16 eq 7778 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.120.16 eq 6008 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.120.16 range 5901 5903 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.120.41 eq 80 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.120.41 eq 21 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.120.41 eq 139 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.120.41 eq 443 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.120.41 eq 445 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.120.41 eq 3306 any
```

```
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.120.41 eq 4848 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.120.41 eq 5800 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.120.41 eq 5900 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.120.41 eq 8082 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.120.41 eq 8888 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.120.45 eq 22 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.120.45 eq 7001 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.120.45 eq 6701 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.120.45 range 9001 9002 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.120.45 eq 8888 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.120.61 eq 22 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.120.61 eq 80 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.120.61 eq 443 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.120.61 eq 3306 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.1.240 eq 21 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.1.240 eq 22 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.1.240 eq 111 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.1.240 eq 443 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.1.240 eq 888 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.1.240 eq 3306 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.1.240 eq 5800 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.1.240 eq 5900 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.1.250 eq 80 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.1.250 eq 5666 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# exit
```

```
SW-ZEUS(config)# ip access-list extended NAVEGACION_WEB
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp any eq 80 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp any eq 443 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp any eq 8080 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# exit
```

```
SW-ZEUS(config)# ip access-list extended DNS
SW-ZEUS(config)# permit tcp host 172.20.1.158 eq 42 any
SW-ZEUS(config)# permit tcp host 172.20.1.158 eq 53 any
SW-ZEUS(config)# permit udp host 172.20.1.158 eq 53 any
SW-ZEUS(config)# permit tcp host 172.20.1.158 eq 88 any
SW-ZEUS(config)# permit tcp host 172.20.1.158 eq 123 any
SW-ZEUS(config)# permit tcp host 172.20.1.158 eq 135 any
SW-ZEUS(config)# permit tcp host 172.20.1.158 eq 137 any
SW-ZEUS(config)# permit tcp host 172.20.1.158 eq 139 any
SW-ZEUS(config)# permit tcp host 172.20.1.158 eq 389 any
SW-ZEUS(config)# permit tcp host 172.20.1.158 eq 445 any
SW-ZEUS(config)# permit tcp host 172.20.1.158 eq 464 any
```

```
SW-ZEUS(config)# permit tcp host 172.20.1.158 eq 593 any
SW-ZEUS(config)# permit tcp host 172.20.1.158 eq 636 any
SW-ZEUS(config)# permit tcp host 172.20.1.158 eq 3268 any
SW-ZEUS(config)# permit tcp host 172.20.1.158 eq 3269 any
SW-ZEUS(config)# permit tcp host 172.20.1.158 eq 5357 any
SW-ZEUS(config)# exit
```

```
SW-ZEUS(config)# ip access-list extended DHCP
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.16.11 eq 22 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.16.11 eq 53 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.16.11 eq 80 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.16.11 eq 111 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.16.11 eq 443 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.16.11 eq 873 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.16.11 eq 3128 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.16.11 eq 3306 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.16.11 eq 5432 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.16.11 eq 5666 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# permit tcp host 172.20.16.11 eq 5900 any
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# exit
```

Para eliminar una ACL`s extendida primeramente se debe ingresar al modo de configuración de la ACL

```
SW-ZEUS(config)# ip access-list extended DHCP
```

Y luego poner la sentencia que se quiere eliminar de la siguiente forma anteponiendo la palabra **no**:

```
SW-ZEUS(config-ext-nacl)# no permit tcp host 172.20.16.11 eq 22 any
```

Para eliminar una ACL`s extendida se lo realiza de la siguiente forma, pero se debe tomar en cuenta que se van eliminar todas las sentencias o reglas creadas dentro de esta lista de acceso de estas políticas de filtrado de tráfico y se debe anteponer la palabra **no**.

```
SW-ZEUS(config)# no ip access-list extended DHCP
```

Y finalmente para guardar todos los cambios y configuración realizados se debe poner la siguiente sentencia en el modo de configuración EXEC privilegiado.

```
SW-ZEUS#copy running-config startup-config
```

Para comprobar la correcta implementación de las listas de acceso previamente creadas se utiliza el comando:

```
SW-ZEUS# show access-list
```


CONFIGURACIÓN DE LAS CLASES EN SWITCH CISCO CATALYST 4506-E

Una vez creadas las ACL se las debe enlazar con una Clase (class-map). Primeramente se debe ingresar en modo EXEC privilegiado, y a continuación realizar los pasos para crear una clase.

Después de haber creado las ACL`s, se debe crear las clases que permiten agrupar y clasificar los paquetes de acuerdo a las listas de acceso creadas.

```
SW-ZEUS(config)# class-map match-all EJEMPLO
```

Una vez creada las clases, con el comando match-all se le indica a la clase que debe cumplir con todos los parámetros de los grupos o paquetes asignados.

```
SW-ZEUS(config-cmap)# match access-group name EJEMPLO
```

A continuación se indica la configuración de las clases realizadas en el Switch Catalyst 4506-E

```
SW-ZEUS(config)# class-map match-all VOZ
```

```
SW-ZEUS(config-cmap)# match access-group name TELEFONIA
```

```
SW-ZEUS(config-cmap)# match access-group name SEÑALIZACION
```

```
SW-ZEUS(config-cmap)# exit
```

```
SW-ZEUS(config)# class-map match-all VIDEO
```

```
SW-ZEUS(config-cmap)# match access-group name VIDEO
```

```
SW-ZEUS(config-cmap)# exit
```

```
SW-ZEUS(config)# class-map match-all BDD
```

```
SW-ZEUS(config-cmap)# match access-group name BDD
```

```
SW-ZEUS(config-cmap)# exit
```

```
SW-ZEUS(config)# class-map match-all APLICACIONES_WEB
```

```
SW-ZEUS(config-cmap)# match access-group name APLICACIONES_WEB
```

```
SW-ZEUS(config-cmap)# exit
```

```
SW-ZEUS(config)# class-map match-all NAVEGACION_WEB
```

```
SW-ZEUS(config-cmap)# match access-group name NAVEGACION_WEB
```

```
SW-ZEUS(config-cmap)# exit
```

```
SW-ZEUS(config)# class-map match-all DNS
```

```
SW-ZEUS(config-cmap)# match access-group name DNS
```

```
SW-ZEUS(config-cmap)# exit
```

```
SW-ZEUS(config)# class-map match-all DHCP
```

```
SW-ZEUS(config-cmap)# match access-group name DHCP
```

```
SW-ZEUS(config-cmap)# exit
```

Para comprobar la correcta implementación de las clases previamente creadas se utiliza el comando:

```
SW-ZEUS# show class-map
```

CONFIGURACIÓN DE LAS POLÍTICAS APLICADAS EN SWITCH CISCO CATALYST 4506-E

Una vez creadas las clases se debe definir las políticas de QoS, que permitan marcar cada paquete con diferentes valores DSCP dependiendo de la prioridad previamente analizadas. Primeramente se debe ingresar en modo EXEC privilegiado, y a continuación realizar los pasos para crear las políticas.

Después de haber creado las clases, se debe crear las políticas que permite marcar cada paquete con un valor DSCP y en donde se define que hacer cuando se cumple las condiciones establecidas.

```
SW-ZEUS(config)# policy-map EJEMPLO
```

Una vez creada la política, se le asigna a cada una de las clases previamente creadas un valor DSCP, las normas que debe cumplir cada uno de los paquetes, el mecanismo de evasión de la congestión, existen varias acciones como son: transmit y drop.

```
SW-ZEUS(config-pmap)# class EJEMPLO
```

```
SW-ZEUS(config-pmap-c)# set ip dscp Valor_DSCP
```

```
SW-ZEUS(config-pmap-c)# police AB_Garantizado Rafagas conform-action  
Accion exceed-action Accion
```

```
SW-ZEUS(config-pmap-c)# dbl
```

```
SW-ZEUS(config-pmap-c)# exit
```

A continuación se indica la configuración de las políticas realizadas en el Switch Catalyst 4506-E

```
SW-ZEUS(config)# policy-map POLITICAS-QoS
```

```
SW-ZEUS(config-pmap)# class VOZ
```

```
SW-ZEUS(config-pmap-c)# set ip dscp EF
```

```
SW-ZEUS(config-pmap-c)# police 20M 3750000 conform-action transmit  
exceed-action drop
```

```
SW-ZEUS(config-pmap-c)# dbl
```

```
SW-ZEUS(config-pmap-c)# exit
```

```
SW-ZEUS(config-pmap)# class VIDEO
```

```
SW-ZEUS(config-pmap-c)# set ip dscp AF42
```

```
SW-ZEUS(config-pmap-c)# police 15M 2812500 conform-action transmit  
exceed-action drop
```

```
SW-ZEUS(config-pmap-c)# dbl
```

```
SW-ZEUS(config-pmap-c)# exit
```

```
SW-ZEUS(config-pmap)# class BDD
```

```
SW-ZEUS(config-pmap-c)# set ip dscp AF33
```

```
SW-ZEUS(config-pmap-c)# police 10M 1875000 conform-action transmit  
exceed-action drop
```

```
SW-ZEUS(config-pmap-c)# dbl
```

```
SW-ZEUS(config-pmap-c)# exit
```

```
SW-ZEUS(config-pmap)# class APLICACIONES_WEB
```

```

SW-ZEUS(config-pmap-c)# set ip dscp AF32
SW-ZEUS(config-pmap-c)# police 10M 1875000 conform-action transmit
exceed-action drop
SW-ZEUS(config-pmap-c)# dbl
SW-ZEUS(config-pmap-c)# exit
SW-ZEUS(config-pmap)# class NAVEGACION_WEB
SW-ZEUS(config-pmap-c)# set ip dscp AF31
SW-ZEUS(config-pmap-c)# police 30M 5625000 conform-action transmit
exceed-action drop
SW-ZEUS(config-pmap-c)# dbl
SW-ZEUS(config-pmap-c)# exit
SW-ZEUS(config-pmap)# class DNS
SW-ZEUS(config-pmap-c)# set ip dscp AF22
SW-ZEUS(config-pmap-c)# police 2M 375000 conform-action transmit exceed-
action drop
SW-ZEUS(config-pmap-c)# dbl
SW-ZEUS(config-pmap-c)# exit
SW-ZEUS(config-pmap)# class DHCP
SW-ZEUS(config-pmap-c)# set ip dscp AF21
SW-ZEUS(config-pmap-c)# police 2M 375000 conform-action transmit exceed-
action drop
SW-ZEUS(config-pmap-c)# dbl
SW-ZEUS(config-pmap-c)# exit
SW-ZEUS(config-pmap)# class class-default
SW-ZEUS(config-pmap-c)# set ip dscp 0
SW-ZEUS(config-pmap-c)# police 11M 2062500 conform-action transmit
exceed-action drop
SW-ZEUS(config-pmap-c)# dbl
SW-ZEUS(config-pmap-c)# exit
Para comprobar la correcta implementación de las políticas previamente creadas
se utiliza el comando:
SW-ZEUS# show policy-map POLITICAS-QoS

```

APLICACIÓN DE LAS POLÍTICAS EN EL SWITCH CISCO CATALYST 4506-E EN SUS RESPECTIVAS INTERFACES.

Una vez definidas las políticas de QoS, se debe aplicar las políticas de QoS a las interfaces dependiendo del sentido del tráfico. Primeramente se debe ingresar en modo EXEC privilegiado, y a continuación realizar los pasos para asignar las políticas a una

Después de haber creado las políticas y dependiendo del sentido del tráfico se aplica la política a cada una de las interfaces necesarias.

```
SW-ZEUS# configure terminal
SW-ZEUS(config)# interface GigabitEthernet 2/1
SW-ZEUS(config-if)# service-policy output POLITICAS-QoS
SW-ZEUS(config-if)# end
SW-ZEUS# copy running-config startup-config
```

Para comprobar la correcta asignación de las políticas previamente creadas en una interfaz se utiliza el comando:

```
SW-ZEUS# show service-policy interface GigabitEthernet 2/1
```

CONFIGURACIÓN DEL SWITCH CISCO CATALYST 2960

En este apartado se mostrará la configuración a realizar en el Switch Catalyst 2960, ya que estos equipos son los que reciben y envían el tráfico pre-marcado, por lo que se debe agrupar los paquetes y encolarlos de acuerdo al campo DSCP y transmitirlos al siguiente nivel.

ALGORITMO DE ENCOLAMIENTO Y PLANIFICACIÓN

Es el algoritmo que tiene disponible la plataforma Catalyst 2960 para la priorización de paquetes, este proceso constituye un manejo de mecanismo de administración de colas y planificación que es SRR, por ser este el algoritmo que maneja el equipo mencionado, el cual usa el modo shaped que establece la reserva de ancho de banda de una interfaz asignado a una cola de salida o entrada específica, que condiciona el envío de paquetes en comparación a las otras colas, garantizando la compartición del ancho de banda disponible de la interfaz a las diferentes colas, permitiendo que los paquetes de más baja prioridad hagan uso de recursos de red cuando el buffer de las colas estén disponibles.

El algoritmo SRR es muy usado en esquemas de red donde es necesario priorizar aplicaciones en tiempo real ya que se le asignan a los paquetes recursos de ancho de banda total a una cola prioritaria con respecto a las demás.

Al usar este mecanismo se diferencia las clases de tráfico y evalúa todos los paquetes procesados de acuerdo a umbrales o “thresholds” asignados a cada cola basado en etiquetas DSCP de QoS, en caso de que los paquetes excedan este umbral son descartados. Cada una de las colas posee tres diferentes umbrales, con diferentes porcentajes de descarte de paquetes.

ALGORITMO WEIGHTED TAIL DROP

La plataforma Catalyst 2960 usa el mecanismo Weighed Tail Drop como una herramienta que controla el flujo de paquetes sean asignados a la cola respectiva de acuerdo a su etiquetamiento previo.

Este mecanismo diferencia las clases de tráfico y valora los paquetes de acuerdo a los niveles de umbrales o thresholds, asignados para cada cola ya sea de entrada o salida de acuerdo a su etiquetado de QoS, cuando este mecanismo entra en acción los paquetes son descartados si exceden los umbrales establecidos por el administrador. Como se mencionó anteriormente cada cola ya sea de entrada o de salida posee tres diferentes porcentajes de paquetes a ser descartados.

HABILITACION QoS

A continuación se indica los comandos para habilitar QoS en el switch CISCO Catalyst 2960:

```
SW-ARQUIMIDES>enable
SW-ARQUIMIDES#configure terminal
SW-ARQUIMIDES(config)#mls qos
SW-ARQUIMIDES(config)#end
SW-ARQUIMIDES#copy running-config startup-config
SW-ARQUIMIDES#
```

PARÁMETROS DE LA CONFIGURACIÓN DE LAS COLAS DE ENTRADA EN EL SWITCH CISCO CATALYST 2960

Los switches con los que dispone la red, ofrecen dos colas de entrada con tres umbrales cada una, con la opción de utilizar a una de ellas como prioritaria teniendo su propio ancho de banda garantizado, además se configura el porcentaje del buffer para cada una de las colas de ingreso.

Cada cola de entrada tiene tres umbrales, y al asignarle un umbral 3 tiene por defecto el 100% del uso para todos los paquetes encolados antes de empezar el descarte, por defecto las interfaces del switch no tienen ningún parámetro de QoS asignados.

Para configurar las colas de entrada se lo debe de realizar de la siguiente forma, con sus respectivas colas cada una con sus umbrales, porcentaje de almacenamiento en el buffer para cada cola de entrada.

Primeramente se ingresa en el modo de configuración global

```
SW-ARQUIMIDES# configure terminal
Habilitar calidad de servicio en todo el equipo
SW-ARQUIMIDES(config)# mls qos
SW-ARQUIMIDES(config)# exit
```

Luego verificamos mediante el siguiente comando que la calidad de servicio se haya habilitado:

```
SW-ARQUIMIDES# show mls qos
```

Como se mencionó anteriormente el switch no tiene ningún parámetro de QoS habilitado, y que confíen en campo DSCP marcado por el switch Cisco Catalyst 4506-E y utilicen este valor para su funcionamiento interno.

```
SW-ARQUIMIDES# configure terminal
SW-ARQUIMIDES(config)# interface range gigabitEthernet 0/1 - 2
SW-ARQUIMIDES(config-if-range)# mls qos trust dscp
SW-ARQUIMIDES(config-if-range)# exit
```

A continuación se asignan los valores DSCP correspondientes a cada cola de ingreso de acuerdo la siguiente configuración:

```
SW-ARQUIMIDES# configure terminal
SW-ARQUIMIDES(config)# mls qos srr-queue input dscp-map queue 1
threshold 1 36
```

```

SW-ARQUIMIDES(config)# mls qos srr-queue input dscp-map queue 1
threshold 2 24
SW-ARQUIMIDES(config)# mls qos srr-queue input dscp-map queue 1
threshold 3 46
SW-ARQUIMIDES(config)# mls qos srr-queue input dscp-map queue 2
threshold 1 0
SW-ARQUIMIDES(config)# mls qos srr-queue input dscp-map queue 2
threshold 2 18 20 26
SW-ARQUIMIDES(config)# mls qos srr-queue input dscp-map queue 2
threshold 3 30 28
SW-ARQUIMIDES(config)# exit

```

Con el siguiente comando se verifica que los valores DSCP han sido asignados a la cola que les corresponde.

```
SW-ARQUIMIDES# show mls qos maps dscp-input-q
```

Se configura los porcentajes del buffer de ingreso para cada una de las colas creadas, la suma debe ser igual al 100%, también se asigna el porcentaje de uso de los umbrales 1 y 2 de cada cola de entrada, el umbral por defecto tiene un valor de 100%

```
SW-ARQUIMIDES# configure terminal
```

```
SW-ARQUIMIDES(config)# mls qos srr-queue input buffers 40 60
```

```
SW-ARQUIMIDES(config)# mls qos srr-queue input threshold 1 50 60
```

```
SW-ARQUIMIDES(config)# mls qos srr-queue input threshold 2 80 40
```

Además se configura el porcentaje de uso del ancho de banda para cada cola de salida, cuya suma no debe ser mayor al 100 %, también se indica a las interfaces que la cola 1 será prioritaria y tendrá un ancho de banda garantizado.

```
SW-ARQUIMIDES# configure terminal
```

```
SW-ARQUIMIDES(config)# mls qos srr-queue input bandwidth 45 55
```

```
SW-ARQUIMIDES(config)# mls qos srr-queue input priority-queue 1 bandwidth
40
```

```
SW-ARQUIMIDES(config)# end
```

```
SW-ARQUIMIDES# copy running-config startup-config
```

Una vez realizadas las configuraciones anteriores mediante el siguiente comando se puede verificar que la configuración realizada a las colas de entrada es la correcta.

```
SW-ARQUIMIDES# show mls qos input
```

PARÁMETROS DE LA CONFIGURACIÓN DE LAS COLAS DE SALIDA EN EL SWITCH CISCO CATALYST 2906

Los switches con los que dispone la red, ofrecen cuatro colas de salida con tres umbrales cada una, con la opción de utilizar a una de ellas como prioritaria teniendo su propio ancho de banda garantizado, además se configura el porcentaje del buffer para cada una de las colas de salida.

Para configurar las colas de salida se lo debe de realizar de la siguiente forma, con sus respectivas colas cada una con sus umbrales, porcentaje de almacenamiento en el buffer para cada cola de salida.

Primeramente se ingresa en el modo de configuración global

```
SW-ARQUIMIDES# configure terminal
```

A continuación se asignan los valores DSCP correspondientes a cada cola de salida con la siguiente configuración:

```
SW-ARQUIMIDES(config)# mls qos srr-queue output dscp-map queue 1  
threshold 3 46
```

```
SW-ARQUIMIDES(config)# mls qos srr-queue output dscp-map queue 2  
threshold 3 24
```

```
SW-ARQUIMIDES(config)# mls qos srr-queue output dscp-map queue 2  
threshold 2 38
```

```
SW-ARQUIMIDES(config)# mls qos srr-queue output dscp-map queue 3  
threshold 3 36
```

```
SW-ARQUIMIDES(config)# mls qos srr-queue output dscp-map queue 3  
threshold 2 34
```

```
SW-ARQUIMIDES(config)# mls qos srr-queue output dscp-map queue 3  
threshold 1 30
```

```
SW-ARQUIMIDES(config)# mls qos srr-queue output dscp-map queue 4  
threshold 3 20
```

```
SW-ARQUIMIDES(config)# mls qos srr-queue output dscp-map queue 4  
threshold 2 18
```

```
SW-ARQUIMIDES(config)# mls qos srr-queue output dscp-map queue 4  
threshold 1 0
```

Con el siguiente comando se verifica que los valores DSCP han sido asignados a la cola que les corresponde.

```
SW-ARQUIMIDES# show mls qos maps dscp-output-q
```

Se configura los porcentajes del buffer de salida para cada una de las colas creadas, la suma debe ser igual al 100%, también se asigna el porcentaje de uso de los umbrales 1 y 2 de cada cola de salida, su porcentaje de buffer reservado y el umbral máximo de cada cola antes de empezar el descarte.

```
SW-ARQUIMIDES# configure terminal
```

```
SW-ARQUIMIDES(config)# mls qos queue-set output 1 buffers 35 30 25 10
```

```
SW-ARQUIMIDES(config)# mls qos queue-set output 1 threshold 2 200 150 100  
300
```

```
SW-ARQUIMIDES(config)# mls qos queue-set output 1 threshold 3 70 100 100  
200
```

```
SW-ARQUIMIDES(config)# mls qos queue-set output 1 threshold 4 100 50 100  
200
```

Una vez realizadas las configuraciones anteriores mediante el siguiente comando se puede verificar que la configuración realizada a las colas de salida es la correcta.

```
SW-ARQUIMIDES# show mls qos queue-set 1
```

A continuación se aplica las colas a las interfaces que sean necesarias.

```
SW-ARQUIMIDES# configure terminal
```

```
SW-ARQUIMIDES(config)# interface range fastEthernet 0/1 - 48
SW-ARQUIMIDES(config-if-range)# queue-set 1
SW-ARQUIMIDES(config-if-range)# exit
SW-ARQUIMIDES(config)# interface range gigabitEthernet 0/1 - 2
SW-ARQUIMIDES(config-if-range)# queue-set 1
SW-ARQUIMIDES(config-if-range)# exit
```

Al usar la compartición del ancho de banda disponible de la interfaz se debe especificar el porcentaje de uso de las colas, pero especificando como prioritaria a la cola 1, ya que será la primera en ser atendida hasta quedar vacía y atender a las colas restantes, y esta suma de porcentajes no debe exceder el 100%. Quedando la configuración definitiva de la siguiente forma en switch Catalyst 2960.

```
SW-ARQUIMIDES(config)# interface range gigabitEthernet 0/1 - 2
SW-ARQUIMIDES(config-if-range)# srr-queue bandwidth share 1 40 40 20
SW-ARQUIMIDES(config-if-range)# priority-queue out
SW-ARQUIMIDES(config-if-range)# exit
```

Para verificar la configuración antes realizada en el switch CISCO Catalyst 2960 mediante los siguientes comandos.

```
SW-ARQUIMIDES# show mls qos interface GigabitEthernet 0/1 queueing
```

Una vez finalizada toda la configuración se procede a guardar todos los cambios mediante el siguiente comando.

```
SW-ARQUIMIDES# copy running-config startup-config
```