



# **Router Teldat**

## **Bandwidth Reservation System**

*Doc. DM715 Rev. 10.11*

*Junio, 2003*

# ÍNDICE

---

<b>Capítulo 1 Introducción.....</b>	<b>1</b>
1. Sistema de Reserva de Ancho de Banda.....	2
2. Priorización.....	4
3. Reserva de Ancho de Banda con Priorización .....	7
4. Traffic-shaping .....	8
5. Calidad de Servicio en enlaces Multilink.....	9
6. Filtrado y Reserva de Ancho de Banda.....	11
6.1. Filtros y Etiquetas para Direcciones IP Multicast y Direcciones MAC.....	12
6.2. Filtros para tráfico IP.....	12
6.3. Orden de Precedencia .....	13
7. Reserva de Ancho de Banda sobre Frame Relay.....	14
7.1. Uso de colas en interfaces Frame Relay.....	14
8. Reserva de Ancho de Banda sobre interfaz TNIP .....	15
9. BRS y redes privadas virtuales .....	16
<b>Capítulo 2 Configuración.....</b>	<b>17</b>
1. El Prompt de Configuración de BRS.....	18
2. Comandos de Configuración.....	20
2.1. ? (AYUDA).....	21
2.2. ACCESS-LIST .....	22
2.3. ASSIGN .....	22
2.4. CIRCUIT.....	22
2.5. CLASS.....	23
2.6. CLEAR-BLOCK.....	24
2.7. DEASSIGN.....	24
2.8. DEFAULT-CLASS.....	24
2.9. DISABLE.....	25
2.10. ENABLE.....	25
2.11. IP-FILTER .....	25
2.12. LIST .....	29
2.13. MAX-PACKETS-IN-DRIVER.....	32
2.14. NETWORK.....	33
2.15. NO.....	33
a) NO ACCESS-LIST.....	33
b) NO CLASS .....	33
c) NO IP-FILTER.....	34
d) NO MAX-PACKETS-IN-DRIVER.....	34
e) NO RATE-LIMIT .....	34
2.16. QUEUE-LENGTH.....	34
2.17. TAG.....	35
2.18. UNTAG.....	35
2.19. RATE-LIMIT .....	36
2.20. EXIT.....	36
<b>Capítulo 3 Monitorización.....</b>	<b>37</b>
1. El Prompt de Monitorización de BRS.....	38
2. Comandos de Monitorización.....	39
2.1. ? (AYUDA).....	39
2.2. CIRCUIT.....	40
2.3. CLEAR.....	40
2.4. CLEAR-CIRCUIT-CLASS.....	40

2.5.	COUNTERS .....	40
2.6.	COUNTERS-CIRCUIT-CLASS .....	41
2.7.	NETWORK.....	41
2.8.	LAST .....	42
2.9.	LAST-CIRCUIT-CLASS .....	42
2.10.	QUEUE-LENGTH.....	42
2.11.	TRAFFIC-SHAPE-GROUP.....	43
2.12.	EXIT.....	43
<b>Capítulo 4 Ejemplos .....</b>		<b>44</b>
1.	BRS sobre FR.....	45
2.	BRS sobre ATM.....	47
3.	Priorización de VoIP sobre MP .....	49

# Capítulo 1

## Introducción



# 1. Sistema de Reserva de Ancho de Banda

El Sistema de Reserva de Ancho de Banda (Bandwidth Reservation System -BRS-) es una facilidad que permite decidir qué paquetes descartar cuando la demanda (tráfico) sobrepase la oferta (throughput) en una conexión de red. El **Router Teldat** no utiliza el BRS hasta que ha recibido peticiones por un valor superior al 100% del ancho de banda de la línea disponible.

El Sistema de Reserva de Ancho de Banda (BRS) reserva ancho de banda de transmisión para una conexión de red. Esta facilidad de reserva asigna porcentajes mínimos del total de ancho de banda de conexión para clases de tráfico específico. La Tabla 1 muestra las componentes de las clases de BRS.

Estos porcentajes reservados representan una parte mínima del ancho de banda para la conexión de red. Si una red está funcionando a plena capacidad, el **Router Teldat** sólo puede transmitir un mensaje si su transmisión no sobrepasa el ancho de banda asignado para su clase. Cuando esto ocurre, el **Router Teldat** mantiene la transmisión hasta que se ha satisfecho otro ancho de banda de transmisión. En el caso de un camino con poco tráfico, un flujo de paquetes pueden usar el Ancho de Banda sobrepasando su mínimo permitido en hasta el 100 % si no hay otro tráfico.

La reserva de Ancho de banda es realmente una salvaguarda. En términos generales, una red no debe intentar utilizar un valor de velocidad de línea mayor del 100 % del que tiene asignado. Si lo hace, la conclusión es que con toda probabilidad se necesita una línea más rápida. En cualquier caso, dado que el tráfico de datos suele presentarse a ráfagas, la tasa de transmisión solicitada puede llegar a sobrepasar el 100 % por un corto periodo de tiempo. En estos casos, se activa la reserva de ancho de banda y se asegura la distribución del tráfico de mayor prioridad (esto es, no se descarta). Si el tráfico, a lo largo de mucho tiempo, supera la capacidad de la línea se acabarán descartando paquetes, pero de forma que se cumplan los porcentajes de ancho de banda asignados a las distintas clases.

La reserva de Ancho de Banda es una facilidad que corre sobre los siguientes tipos de enlaces de datos:

- Frame Relay
- Línea X.25
- Línea PPP
- Subinterfaces ATM
- Interfaces Ethernet
- Interfaces TNIP

Tabla 1

Interfaz <sup>1</sup>	Clase <sup>2</sup> A	% Ancho de Banda <sup>3</sup>	protocolo, etiqueta o filtro <sup>4</sup>	nivel de prioridad <sup>p</sup>
			protocolo, etiqueta o filtro	nivel de prioridad
			protocolo, etiqueta o filtro	nivel de prioridad
	Clase B	% Ancho de Banda	protocolo, etiqueta o filtro	nivel de prioridad
			protocolo, etiqueta o filtro	nivel de prioridad
			protocolo, etiqueta o filtro	nivel de prioridad
	Clase C	% Ancho de Banda	protocolo, etiqueta o filtro	nivel de prioridad
			protocolo, etiqueta o filtro	nivel de prioridad
			protocolo, etiqueta o filtro	nivel de prioridad

1. Una línea X.25, una línea PPP, un subinterfaz ATM, un interfaz Ethernet, un interfaz TNIP, o un Circuito Virtual Permanente Frame Relay.
2. Clase BRS.
3. Porcentaje del Ancho de Banda del interfaz para esta clase BRS. Utilizar el comando **CLASS**.
4. Tipo de paquete en la clase BRS. Utilizar el comando **ASSIGN**.
5. Nivel de prioridad para paquetes con un protocolo, una etiqueta o un filtro dado. Utilizar el comando **ASSIGN**.

*Nota: En Frame Relay el ancho de banda del interfaz se reparte entre los circuitos en base a otras clases. En estas clases sólo se define el porcentaje de ancho de banda y los circuitos que lo comparten.*

*Nota: Cuando se configure un PPP sobre un subinterfaz ATM el BRS debe de configurarse en el PPP no en el subinterfaz ATM. Si por el contrario el subinterfaz ATM encapsula IP directamente el BRS debe de configurarse en el subinterfaz ATM.*

## 2. Priorización

---

La reserva de ancho de banda asigna porcentajes del ancho de banda de conexión total a clases de tráfico específicas (definidas por el usuario). Una clase de BRS es un grupo de paquetes que se identifican mediante el mismo nombre, por ejemplo, una clase llamada “ipx” designa a todos los paquetes IPX.

El subsistema de BRS permite priorizar unas clases de tráfico sobre otras, entendiendo por priorización el que distintos tipos de tráfico sean procesados antes que otros de una manera estricta y no reservando un porcentaje de ancho de banda determinado.

Existen dos tipos de priorización, priorización inter-clase y priorización intra clase.

### Priorización inter-clase:

A cada clase de tráfico se le asigna un porcentaje de ancho de banda y una prioridad. Dicha prioridad puede tomar los siguientes valores siendo el valor por defecto NORMAL:

- REAL-TIME
- HIGH
- NORMAL (valor por defecto)
- LOW

A la hora de elegir la clase cuyos paquetes van a ser transmitidos se busca primero entre las clases de tipo REAL-TIME, si no existen clases con prioridad REAL-TIME o si existen pero en ese instante no tienen ningún paquete en sus colas para ser transmitido se busca entre las clases con prioridad HIGH y así sucesivamente hasta procesar por último las clases con prioridad LOW.

Dentro de las clases con una misma prioridad se respetan los anchos de banda asignados para cada clase.

### **Ejemplo:**

En una configuración existen cuatro clases aparte de la clase local y la clase default. Una clase llamada voip con prioridad real-time, dos de ellas important1 e important2 con prioridad high y otra llamada data con prioridad normal. Las clases local y default se encuentran siempre presentes para representar el tráfico local y el tráfico no perteneciente a ninguna otra clase respectivamente, y en este caso tienen prioridad normal.

```
class default 20
class voip 100 real-time
class important1 30 high
class important2 70 high
class data 60
class local 20
```

En este escenario la primera clase en transmitir sería siempre la clase voip ya que tiene la prioridad más alta. Si la clase voip no tiene datos para transmitir en ese momento transmitirían las clases important1 o important2 respetando el porcentaje de ancho de banda asignado a cada una, es decir, por cada 70 bytes que transmita la clase important2 transmitirá 30 la clase important1.

En el caso de que no haya datos de la clase voip ni de las clases important1 ni important2 se pasa a procesar las clases data, default y local transmitiendo la que corresponda en función de su ancho de banda.

Suponiendo un ancho de banda de 100Kbps y los siguientes throughputs:

CLASE	THROUGHPUT	ENVIADO	DESCARTADO
Voip	20000 bps	20000 bps	0 bps
Important1	60000 bps	$(100000 - 20000) * 0.3 = 24000$ bps	36000 bps
Important2	50000 bps	$(100000 - 20000) * 0.7 = 34000$ bps	16000 bps
Data	100000 bps	0 bps	100000 bps
Local	10000 bps	0 bps	10000 bps
Default	20000 bps	0 bps	20000 bps

Suponiendo un ancho de banda de 100Kbps y los siguientes throughputs:

CLASE	THROUGHPUT	ENVIADO	DESCARTADO
Voip	10000 bps	10000 bps	0 bps
Important1	10000 bps	10000 bps	0 bps
Important2	15000 bps	15000 bps	0 bps
Data	100000 bps	$(100000 - 35000) * 0.60 = 39000$ bps	61000 bps
Local	15000 bps	$(100000 - 35000) * 0.20 = 13000$ bps	2000 bps
Default	20000 bps	$(100000 - 35000) * 0.20 = 13000$ bps	7000 bps

**IMPORTANTE:** Como se observa en estas tablas las clases con prioridades más altas pueden bloquear totalmente la transmisión de datos de las clases con prioridades más bajas, lo que no ocurre cuando utilizamos exclusivamente reserva de ancho de banda (todas las clases con prioridad normal).

#### Priorización intra-clase:

Cada clase BRS tiene cuatro colas, una para cada prioridad con la que se pueden asociar listas de acceso o etiquetas a una clase determinada. Cuando se decide que clase va a transmitir a continuación (ver apartado anterior) se examinan las colas de dicha clase en el siguiente orden:

- URGENT
- HIGH
- NORMAL (el valor por defecto)
- LOW

A la hora de decidir que paquetes se envían dentro de los pertenecientes a una misma clase los paquetes que tengan asignada la prioridad URGENT se envían en primer lugar, seguidos por los paquetes que tengan prioridades HIGH, NORMAL, y LOW respectivamente. Si no quedan paquetes de prioridad URGENT, se transmiten los que tienen prioridad HIGH etc... Solamente si no quedan paquetes con prioridades URGENT, HIGH o NORMAL se transmiten los paquetes que tienen prioridad LOW. Si el paquete no tiene prioridad, se le asigna por defecto la prioridad NORMAL.

También se puede configurar el número de paquetes que pueden ser colocados para cada nivel de prioridad dentro de cada clase de Ancho de Banda. El comando **QUEUE-LENGTH** del BRS configura el número máximo de paquetes de salida que pueden ser colocados en cada cola de prioridad



BRS. También configura el número máximo de paquetes de salida que se pueden colocar en cada cola de prioridad de BRS cuando los buffers de entrada al router son escasos.

***PRECAUCIÓN: Si se configuran unos valores para la longitud de la cola demasiado grandes se puede degradar seriamente el funcionamiento del router.***

Se pueden configurar las longitudes de las colas para cada tipo de interfaz que soporte BRS: Línea X.25, PPP, subinterfaz ATM, Ethernet, TNIP y Frame Relay.

Las asignaciones de prioridad de una clase de Ancho de Banda no afectan a las otras clases. Ninguna clase de Ancho de Banda tiene prioridad sobre las otras. Solamente se puede establecer una correspondencia entre un protocolo de red (o varios protocolos agrupados) o filtros y una clase.

### 3. Reserva de Ancho de Banda con Priorización

---

Cuando se configuran las prioridades en las colas sin reserva de Ancho de Banda, el router entrega primero el tráfico que tiene una prioridad más alta. En situaciones en las que el tráfico de alta prioridad sea muy intenso, puede que el router nunca atienda o de servicio a los paquetes pertenecientes a los niveles de prioridad más bajos. Combinando la priorización con la reserva de Ancho de Banda, sin embargo, se puede asignar la transmisión de paquetes a todas los anchos de banda.

***PRECAUCIÓN: Se recomienda configurar priorización sólo para aquellos tráficos muy importantes, pero esporádicos y poco intensos, como por ejemplo alarmas, etc. De lo contrario, se corre el riesgo de paralizar la transmisión del resto de tráficos de prioridad más baja.***

## 4. Traffic-shaping

---

Los routers Teldat permiten efectuar traffic-shaping sobre todos los interfaces que soportan BRS. El traffic-shaping permite limitar el throughput máximo de un interfaz, de un pvc o de una clase de tráfico en concreto.

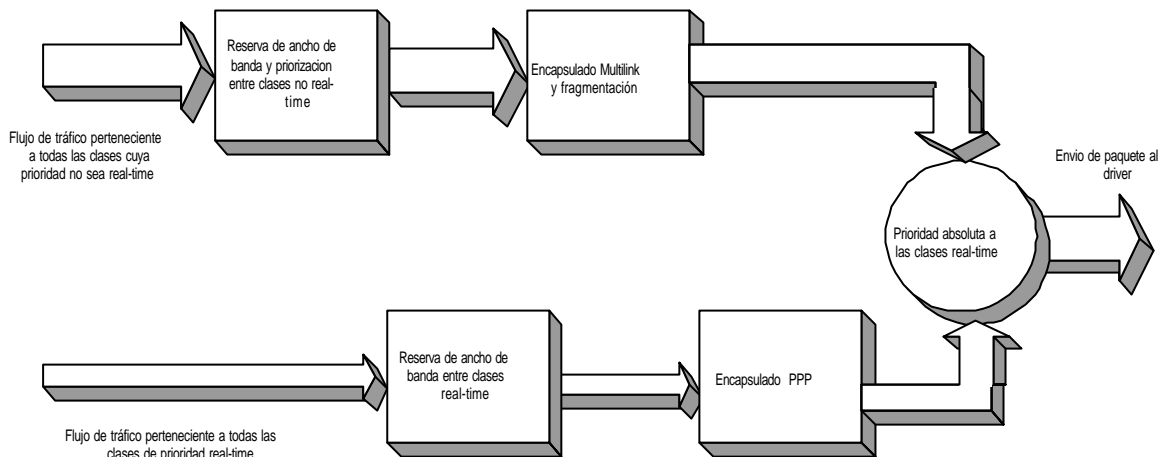
Así se puede especificar que la clase FTP de tráfico tenga un porcentaje de ancho de banda asegurado del 10% pero que no pueda sobrepasar los 40 kbps de throughput máximo.

También se puede limitar por ejemplo el throughput máximo de un subinterfaz ATM a un valor que sea garantizado por la operadora y que suele ser inferior a la velocidad física real, para que sea el router el que descarte los paquetes cuando se sobrepasa este throughput máximo en función de su clase y no la red que siempre descarta indiscriminadamente.

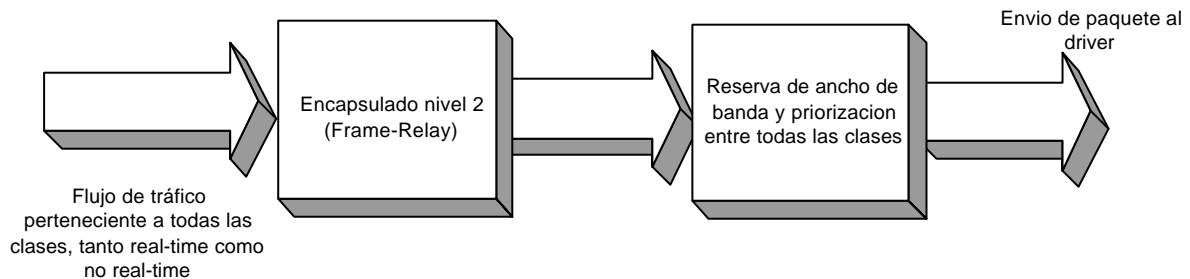
## 5. Calidad de Servicio en enlaces Multilink

En enlaces con MP configurado el subsistema de BRS funciona de manera ligeramente distinta a como lo hace para el resto de encapsulados, emplazándose el subsistema de BRS antes de encapsular en MP.

El esquema de funcionamiento para enlaces MP es el siguiente:



Este esquema contrasta con el esquema genérico para el resto de encapsulados, como por ejemplo el Frame-Relay, donde el proceso es el siguiente:



En el caso de MP el esquema genérico no es válido ya que el MP asigna un número de secuencia a cada paquete, número que es utilizado en el extremo receptor para reordenarlos y evitar de esta forma el posible desorden que se pueda producir como consecuencia de utilizar varios links. El problema está en que si el BRS se emplazase después de encapsular en MP y por tanto después de asignar un número de secuencia a los paquetes se desordenarían tanto los paquetes que el extremo MP sería incapaz de reordenarlos en la mayoría de las ocasiones y los descartaría.

La solución a este problema consiste en emplazar el BRS antes de encapsular en MP, esto es, desordenar primero los paquetes tanto como sea necesario para preservar el ancho de banda asignado a cada clase y después encapsularlos en MP y etiquetarlos con los números de secuencia, con lo que se evita el desorden en los números de secuencia provocado por el BRS y los paquetes llegarán al otro extremo lo suficientemente ordenados como para que el receptor sea capaz de ordenarlos.

El problema de esta solución está en el tráfico muy sensible a los retardos como por ejemplo el de VoIP. Si este tráfico entrase al BRS antes de encapsular en MP, y por tanto antes de fragmentar, los retardos que provocarían en él los paquetes de gran tamaño serían equivalentes a los que se obtendrían sin fragmentación ya que la priorización de tráfico se realiza antes de fragmentar.

Por eso este tipo de paquetes es enviado a unas colas distintas del BRS (colas para tráfico real-time) teniendo prioridad absoluta sobre el resto del tráfico cuando este ya ha sido encapsulado en MP y por tanto fragmentado. Los paquetes real-time no podrían ser encapsulados en MP ya que provocarían desorden en los números de secuencia por lo que son encapsulados directamente en PPP.

## 6. Filtrado y Reserva de Ancho de Banda

---

Utilizando la reserva de ancho de banda, se pueden asignar los siguientes filtros (utilizando el comando asignar) a tipos de tráfico específico:

- IP
- X28
- ARP
- BAN/ASRT
- TUNNELING-IP
- SDLC-IP
- RLOGIN-IP
- TELNET-IP
- NETBIOS
- SNA
- SNMP-IP
- MULTICAST-IP
- DLSW-IP
- XOT-IP

También se pueden asignar etiquetas para filtrado de tramas MAC (previamente se debe haber configurado la facilidad de filtrado MAC asignando la etiqueta correspondiente a un filtro MAC):

- TAG1
- TAG2
- TAG3
- TAG4
- TAG5

Adicionalmente, se pueden asignar filtros IP. Para ello, se utilizan las etiquetas detalladas abajo. La asignación entre puertos y etiquetas se realiza dentro de la propia configuración de la Reserva de Ancho de Banda.

- FILTER0
- FILTER1
- FILTER2
- FILTER3
- FILTER4
- FILTER5
- FILTER6
- FILTER7
- FILTER8
- FILTER9

## 6.1. Filtros y Etiquetas para Direcciones IP Multicast y Direcciones MAC

El router maneja filtrado de direcciones MAC mediante una acción conjunta entre la Reserva de Ancho de Banda y el filtrado MAC (MCF) utilizando etiquetas. Por ejemplo, un usuario con reserva de Ancho de Banda es capaz de clasificar tráfico de bridge asignándole una etiqueta.

Las etiquetas se asignan creando un filtro en el proceso de configuración de filtrado MAC y asignándole una etiqueta. Esta etiqueta se utiliza, entonces, para configurar una clase de Ancho de Banda compuesta por todos los paquetes asociados con esta etiqueta. Los valores de las etiquetas deben de estar comprendidas en un rango que varía entre 1 y 64.

*Nota: Las etiquetas sólo se pueden aplicar a paquetes de bridge, y sólo los campos de dirección MAC del paquete se pueden usar al aplicar la etiqueta. Se pueden habilitar hasta cinco filtros MAC etiquetados, numerados del 1 al 5. Primero se utiliza la etiqueta 1 (TAG1), luego la etiqueta 2 (TAG2), y así hasta la etiqueta 5 (TAG5). Una única etiqueta de filtro MAC puede consistir en cualquier número de direcciones MAC configuradas en MCF.*

Una vez que se ha creado un filtro etiquetado en el proceso de configuración de filtrado MAC se le asigna una clase y una prioridad en el proceso de configuración de reserva de Ancho de Banda. Entonces se utiliza el comando **TAG** en el proceso de reserva Ancho de Banda para relacionar la etiqueta.

Las etiquetas también pueden hacer referencia a “grupos”, como en el ejemplo del Túnel IP. Los puntos finales del Túnel IP pueden pertenecer a cualquier número de grupos. A través de la facilidad de etiquetado del filtrado MAC se asignan paquetes a grupos particulares.

La aplicación de Reserva de Ancho de banda y priorización a paquetes etiquetados implica lo siguiente:

1. La utilización de los comandos de configuración de filtrado MAC en el prompt *filter Config>* para poner etiquetas a los paquetes que pasen a través del bridge.
2. La utilización del comando **TAG** de Reserva de Ancho de Banda para relacionar una etiqueta en la Reserva de Ancho de Banda.
3. Con el comando **ASSIGN** reserva de ancho de banda se especifica el nombre de una clase para la etiqueta. A continuación este comando solicita que se introduzca la prioridad para las colas dentro de una clase de BRS.

## 6.2. Filtros para tráfico IP

La Reserva de Ancho de Banda permite crear filtros para distinguir entre el tráfico IP, en función del protocolo que transporte (TCP, UDP, etc.), direcciones IP origen y destino o puertos TCP/UDP. De esta forma el tráfico que coincide con el perfil indicado se clasifica en una clase concreta. Por lo tanto, se puede reservar un porcentaje de ancho de banda para un tráfico UDP, TCP, de SPF, con origen o destino en un determinado host o subred etc. Por ejemplo, si se crea un filtro para el rango de puertos del 20 al 21, con rango de protocolos 6,6 (TCP) y cualquier dirección origen / destino estaremos filtrando todo el tráfico FTP, tanto si tiene como origen o destino el propio router, como si simplemente ha sido progresado por él.

Para crear un filtro IP se utiliza el comando **IP-FILTER** que permite asignar un rango de protocolos, subredes origen o destino, y un rango de puertos TCP/UDP, tanto en origen como en destino.

Una vez se ha creado un filtro, se le asigna una clase y una prioridad con el comando **ASSIGN**.

### 6.3. Orden de Precedencia

Es posible que un paquete sea encuadrado en más de una clase de filtro. Por ejemplo un paquete de bridge de Túnel IP para SNA con un filtro para dirección MAC. El orden para resolver la prioridad de filtrado para este paquete es el siguiente:

1. Dirección MAC coincidente para bridging (IP/ASRT) etiqueta 1 a etiqueta 5
2. NETBIOS para bridging (IP/ASRT)
3. SNA para bridging (IP/ASRT)
4. Túnel IP (IP)
5. SDLC relay (IP)
6. Multicast (IP)
7. SNMP (IP)
8. Rlogin (IP)
9. Telnet (IP)
10. DLSw (IP)
11. XOT (IP)

Si hay varias clases pertenecientes a una misma categoría (por ejemplo dos clases con filtros IP) y un paquete pertenece a las dos dicho paquete es asignado a la clase que se haya añadido primero en configuración.



## 7. Reserva de Ancho de Banda sobre Frame Relay

---

Cuando se ejecuta la Reserva de Ancho de Banda sobre Frame Relay, existen dos áreas donde se puede asignar Ancho de Banda: a nivel de circuito y a nivel de interfaz.

La asignación de Ancho de Banda por circuito trabaja de forma similar a la Línea X.25. Los paquetes son filtrados y colocados en colas según las clases BRS que se basan en los protocolos y filtros asignados a las clases configuradas por circuito.

La cantidad real de Ancho de Banda disponible para Reserva de Ancho de banda depende de como esté configurado el interfaz y el circuito:

- Si se habilita la monitorización CIR Frame Relay, el Ancho de Banda disponible para un circuito se asigna en estricta concordancia con su CIR (Committed Information Rate), su CBS (Committed Burst Size), y su EBS (Excess Burst Size).
- Si se deshabilita la monitorización CIR, hasta el 100 % del Ancho de banda del interfaz puede estar disponible para un circuito

Los circuitos huérfanos y aquellos circuitos que no tengan explícitamente habilitado BRS pueden utilizar el entorno por defecto de colocación de colas BRS.

Cada circuito también compite por ancho de banda en la línea serie física. La asignación de Ancho de Banda en el interfaz físico segmenta los circuitos en clases. El porcentaje de Ancho de Banda asignado a cada clase de circuitos es configurable. Los circuitos huérfanos y los que no están asignados a ninguna clase son colocados en la clase de circuitos por defecto.

Para mostrar los contadores de reserva para las clases en el nivel de interfaz Frame-Relay se utilizan los siguientes comandos de monitorización de Reserva de Ancho de Banda:

- CLEAR-CIRCUIT-CLASS
- COUNTER-CIRCUIT-CLASS
- LAST-CIRCUIT-CLASS

El interfaz es el que aparece en el prompt de los comandos de monitorización de Ancho de Banda. Por ejemplo *BRS [i serial0/0] Config>* es el prompt para el interfaz correspondiente a la WAN1.

Las clases BRS son más útiles cuando la monitorización CIR no está habilitada. Si no se desea utilizar las clases BRS hay que dejar todos los circuitos en la clase “por defecto” y no crear ninguna otra clase de circuitos.

### 7.1. Uso de colas en interfaces Frame Relay

En aquellos interfaces Frame Relay que no tengan habilitada la facilidad de Reserva de Ancho de Banda, el tráfico de todos los DLCIs es encolado en una única cola cuya longitud vendrá determinada por la disponibilidad de búferes que tenga el router en ese momento. Esta característica permite al equipo afrontar ráfagas de tráfico intenso durante cierto tiempo, sin empezar a descartar tramas.

Cuando la Reserva de Ancho de Banda sí se encuentra habilitada, aunque no haya sido configurada ninguna clase ni protocolo, existirá una cola para cada DLCI y sus longitudes serán las determinadas en la configuración por defecto de la Reserva de Ancho de Banda.

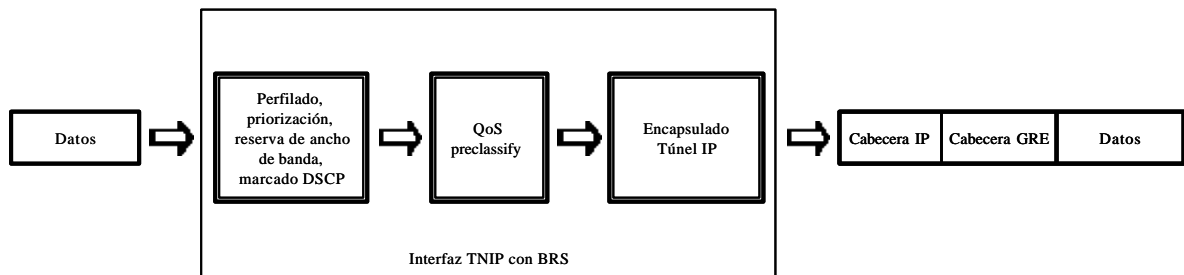
## 8. Reserva de Ancho de Banda sobre interfaz TNIP

---

Los interfaces TNIP (interfaz de túnel IP), a pesar de no ser interfaces físicos, también soportan reserva de ancho de banda. El hecho de no ser un interfaz físico supone que su ancho de banda es infinito. Por lo tanto, si no se limita el ancho de banda (mediante traffic-shaping) todo el tráfico se progresará hacia el interfaz de salida, independientemente de la carga y de los porcentajes configurados.

***No tiene sentido reservar ancho de banda en un interfaz TNIP si no se limita mediante traffic-shaping, ya que el interfaz TNIP tiene un ancho de banda infinito.***

Cuando configuremos traffic-shaping en el interfaz TNIP deberemos tener en cuenta que el caudal considerado es el del tráfico **antes** de encapsular en el túnel (es decir, antes de añadir las cabeceras IP, GRE, etc.). En el siguiente gráfico se ve cómo primero se aplica calidad de servicio a los datos y sólo después se encapsulan en el túnel IP:



En este gráfico también podemos apreciar que la opción *qos-preclassify* se aplica **después** de haber marcado el paquete con un valor DSCP. Esto deberemos tenerlo en cuenta si también aplicamos BRS en el interfaz de salida del túnel.

## 9. BRS y redes privadas virtuales

---

En algunos escenarios con redes privadas virtuales es interesante priorizar cierto tipo de tráfico, tanto sobre túneles IP corrientes como IPSEC. Los **Router Teldat** permiten diferenciar entre distintos tráficos que son encapsulados dentro de un mismo túnel.

Para ello hay que habilitar la opción *qos-preclassify*. Esto se hace en el menú de configuración de IPSEC o en el menú del túnel IP, según estemos utilizando una u otra cosa para la red privada virtual.

Una vez configurada esta opción la clasificación de los paquetes en las distintas clases de BRS se realizará antes del encapsulado, con lo que se puede diferenciar entre distintos tipos de tráfico que vayan encapsulados en un mismo túnel.

Para más información consulte los manuales de IPSEC Dm 739 y de los interfaces de túnel IP Dm 719.

# Capítulo 2

## Configuración



# 1. El Prompt de Configuración de BRS

---

Para acceder a los comandos de configuración del Sistema de Reserva de Ancho de Banda (Bandwidth Reservation System -BRS-) y configurar el BRS en el router se deben seguir los siguientes pasos:

1. En el prompt *Config>* teclear **LIST DEVICES** para comprobar la lista de interfaces configurados en el router. Se utiliza el nombre de interfaz para configurar un interfaz para la reserva de Ancho de Banda.

2. En el prompt *Config>* teclear **FEATURE BANDWIDTH-RESERVATION**.

```
Config>FEATURE BANDWIDTH-RESERVATION
Bandwidth Reservation User Configuration
BRS Config>
```

3. En el prompt *BRS Config>* teclear **NETWORK** seguido por el nombre del interfaz que se quiere configurar para BRS. Por ejemplo, para configurar el interfaz serial0/0 para BRS introducir

```
BRS Config>NETWORK serial0/0
BRS [i serial0/0] Config>
```

4. En el prompt *BRS [i serial0/0] Config>* teclear el comando **ENABLE**.

```
BRS [i serial0/0] Config>ENABLE
```

5. Para interfaces Frame Relay hay que seleccionar Circuitos Virtuales Permanentes (CVP's) utilizando el comando **CIRCUIT**. En el prompt *BRS [i serial0/0] [dlci 16] Config>* teclear **ENABLE**. En este ejemplo el número de circuito es 16.

```
BRS [i serial0/0] Config>CIRCUIT
Circuit to reserve bandwidth[16]? 16

BRS [i serial0/0] [dlci 16] Config>ENABLE
BRS [i serial0/0] [dlci 16] Config>
```

6. Repetir los pasos del 2 al 4 para configurar BRS en el interfaz particular que se haya habilitado.

7. En el prompt *BRS [i serial0/0] Config>* configurar los parámetros de Reserva de Ancho de Banda para el interfaz seleccionado utilizando los comandos de configuración apropiados. Si este es un interfaz Frame Relay, las clases de circuitos se configuran en este prompt.

8. Para interfaces Frame Relay hay que seleccionar CVP utilizando el comando **CIRCUIT**. En el prompt *BRS [i serial0/0] [dlci 16] Config>* se configuran los parámetros de Reserva de Ancho de Banda del circuito seleccionado utilizando los comandos de configuración explicados en este capítulo. En este ejemplo el número de circuito es 16.

9. Reiniciar el router.

Para volver al prompt *Config*> en cualquier momento hay que teclear **EXIT** en el prompt *BRS Config*>.

***NOTA IMPORTANTE: La configuración del sistema de Reserva de Ancho de Banda se debe llevar a cabo una vez completada la configuración de interfaces del equipo. No obstante, si se deseara hacer algún cambio posterior en la configuración de interfaces, se recomienda, como medida general, eliminar cualquier configuración de BRS existente previamente. Para ello, se puede emplear el comando CLEAR-BLOCK.***

## 2. Comandos de Configuración

---

La siguiente tabla describe los comandos de configuración de Reserva de Ancho de Banda. Los comandos y opciones que tienen un asterisco solamente se utilizan en el nivel de interfaz Frame Relay.

<b>Comando</b>	<b>Función</b>
? (AYUDA)	Muestra los comandos de configuración de Reserva de Ancho de Banda, o lista las opciones disponibles para un comando específico.
ACCESS-LIST	Asigna una lista de acceso a una clase
ASSIGN	Asigna un circuito*, protocolo o un filtro a una clase reservada.
CLASS	Señala una cantidad designada de Ancho de Banda a una clase de Ancho de Banda de usuario definida.
CIRCUIT*	Selecciona el DLCI de un Circuito Virtual Permanente Frame Relay.
CLEAR-BLOCK	Borra la configuración de Reserva actual de la memoria de configuración. <b>Nota:</b> Este comando requiere reiniciar el router.
DEASSIGN	Restablece un circuito*, un filtro o un protocolo especificado a su prioridad y a su clase por defecto.
DEFAULT-CLASS	Configura la clase por defecto y la prioridad a un valor deseado.
DISABLE	Deshabilita la Reserva de Ancho de Banda en el interfaz o en el circuito Frame Relay. <b>Nota:</b> Este comando requiere reiniciar el router.
ENABLE	Habilita la Reserva de Ancho de Banda en el interfaz o circuito Frame Relay. <b>Nota:</b> Este comando requiere reiniciar el router.
IP-FILTER	Asocia una etiqueta a un determinado perfil de tráfico IP, de cara a su posterior asignación a una clase y prioridad mediante el comando <b>ASSIGN</b> . (Para Frame Relay, este comando aparece en el prompt de nivel de CVP).
LIST	Muestra las clases de Ancho de Banda definidas actualmente según su porcentaje garantizado, y los valores de las colas de prioridad almacenados en SRAM. También muestra los filtros y los protocolos asignados. (Para Frame Relay, este comando proporciona dos niveles de información).
MAX-PACKETS-IN-DRIVER	Limita el número de paquetes que como máximo pueden encontrarse en el driver simultáneamente.
NETWORK	Selecciona el interfaz serie que ejecuta la Reserva de Ancho de Banda. Utilizar este comando para habilitar BRS en un interfaz. <b>Nota:</b> Este comando debe introducirse <b>ANTES</b> de utilizar ningún otro comando de configuración, en el prompt <i>BRS Config</i> >.
NO CLASS	Elimina una clase de Ancho de Banda configurada previamente de un interfaz especificado.

NO IP-FILTER	Elimina la asociación entre una etiqueta (0 a 9) y un determinado perfil de tráfico IP. (Para Frame Relay, este comando aparece en el prompt de nivel de PVC).
QUEUE-LENGTH	Configura los valores máximo y mínimo para el número de paquetes de una cola de prioridad.
TAG	Asigna una clase y una prioridad a un filtro que ha sido etiquetado durante la configuración de la facilidad de filtrado MAC. (Para Frame Relay, este comando aparece en el prompt de nivel de PVC).
UNTAG	Elimina la relación nombre de la etiqueta/etiqueta y el nombre de la etiqueta de la lista de filtros asignables. (Para Frame Relay, este comando aparece en el prompt de nivel de CVP).
RATE-LIMIT	Especifica un throughput máximo para el interfaz o circuito Frame-Relay. Se mide en kilobits por segundo.
EXIT	Permite salir de un nivel de BRS a otro, o salir del proceso de configuración de reserva de Ancho de Banda.

Todos los comandos incluidos en la tabla anterior, excepto los que tienen un asterisco que son sólo para Frame Relay, son válidos para la configuración de Reserva de Ancho de Banda en X.25, PPP, subinterfaz ATM y Frame Relay.

*Nota: Cuando se introducen los comandos CLEAR-BLOCK, DISABLE, ENABLE, y LIST desde dentro del nivel de interfaz BRS, esta acción afecta o registra la información de Reserva de Ancho de Banda configurada para el interfaz seleccionado. Cuando se introducen estos comandos desde dentro del nivel de circuito BRS sólo afectan a la información de Reserva de Ancho de Banda Frame Relay configurada para el Circuito Virtual Permanente (PVC –Permanent Virtual Circuit).*

Antes de utilizar los comandos de Reserva de Ancho de Banda, hay que tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Se debe utilizar el comando **NETWORK** para seleccionar un interfaz serie **ANTES** de utilizar ningún otro comando de configuración. La configuración BRS obliga a esto.
- El parámetro <nombre-clase> se puede escribir tanto en mayúscula como en minúscula.
- Para ver los nombres de clases actuales hay que utilizar los comandos **LIST**.

## 2.1. ? (AYUDA)

Enumera los comandos disponibles en el nivel de prompt actual. También se puede teclear ? después de un comando para listar sus opciones.

### Sintaxis:

```
BRS [i #] Config>?
```

### Ejemplo:

```
BRS [i #] Config>?
NETWORK
LIST
EXIT
BRS [i #] Config>
```



## 2.2. ACCESS-LIST

Utilice el comando **ACCESS-LIST** para asignar una lista de acceso a una clase. El tráfico que pertenezca a dicha lista de acceso es clasificado como perteneciente a la clase a la que este asignada. Las listas de acceso se asocian a una clase con una prioridad determinada, siendo la prioridad por defecto Normal. A la hora de elegir el siguiente paquete a enviar para una clase en concreto se buscan paquetes con prioridad Urgent, si no los hay con prioridad High, si no los hay con prioridad Normal, etc. Los cuatro tipos de prioridades son:

- Urgent
- High
- Normal (prioridad por defecto)
- Low

También se puede indicar que todos los paquetes que encajen en dicha lista sean marcados con un DSCP concreto especificando la opción mark-dscp seguida del valor.

### Sintaxis:

```
BRS [i #] Config>ACCESS-LIST <lista> <clase> [prioridad] [mark-dscp <dscp-val>]
```

### Ejemplo:

Asignación de la lista de acceso 100 a la clase pepe con prioridad normal dentro de dicha clase y marcar todos los paquetes que encajen con un valor para el campo dscp de 20.

```
BRS [i #] Config>ACCESS-LIST 100 pepe normal mark-dscp 20
BRS [i #] Config>
```

## 2.3. ASSIGN

Utilice el comando **ASSIGN** para asignar circuitos a una clase dada si se encuentra en el nivel de interfaz Frame-Relay ó etiquetas especificadas, paquetes de protocolos y filtros si no se encuentra en el nivel de interfaz Frame-Relay. Las etiquetas, paquetes de protocolos y filtros llevan una prioridad asociada. Los cuatro tipos de prioridades son:

- Urgent
- High
- Normal (prioridad por defecto)
- Low

### Sintaxis:

```
BRS [i #] Config>ASSIGN <protocolo> o <etiqueta> o <filtro> <nombre-clase>
```

### Ejemplo:

```
BRS [i #] Config>ASSIGN SNA test
priority <URGENT/HIGH/NORMAL/LOW> [NORMAL]? low
BRS [i #] Config>
```

## 2.4. CIRCUIT

Selecciona el DLCI de un CVP Frame Relay a configurar. Este comando sólo es operativo desde el prompt de configuración del interfaz BRS (*BRS [i #] Config>*).

### Sintaxis:

```
BRS [i #] Config>CIRCUIT <circuito-virtual-permanente #>
```

### Ejemplo:

```
BRS [i #] Config>CIRCUIT 16  
BRS [i #] Config>
```

Cuando el circuito Frame Relay está habilitado, se pueden utilizar los siguientes comandos en el prompt del circuito:

- ENABLE
- DISABLE
- CLASS
- NO CLASS
- CHANGE-CLASS
- DEFAULT-CLASS
- TAG
- UNTAG
- IP-FILTER
- ASSIGN
- DEASSIGN
- QUEUE-LENGTH
- LIST
- CLEAR-BLOCK
- EXIT

## 2.5. CLASS

Utilice el comando **CLASS** para asignar una cantidad designada de Ancho de Banda que va a ser usada bien por un grupo de circuitos Frame Relay si se encuentra en el nivel de interfaz Frame-Relay, bien por filtros IP, etiquetas ... definidos por el usuario si no se encuentra en el nivel de interfaz Frame-Relay.

### Sintaxis:

```
BRS [i #] Config>CLASS <%> [priority] mark-dscp <tos> rate-limit <cir> <bc> <be>
```

<%> [prioridad]                    Configura el porcentaje reservado a dicha clase y su prioridad.  
mark-dscp <tos>                    Marca los paquetes de esta clase con un valor de diffserv concreto.  
rate-limit <cir> <bc> <be>        Limita el throughput máximo de dicha clase.

Los parámetros que se configuran en la opción rate-limit son los siguientes:

- Cir:    Throughput medio máximo para dicha clase en kilobits por Segundo
- Bc:    Tamaño máximo de ráfaga permitido.
- Be:    Tamaño máximo de exceso de ráfaga permitido.

### Ejemplo 1:

```
BRS [i #] Config>CLASS alpha 10  
BRS [i #] Config>
```

### Ejemplo 2:

```
BRS [i #] Config>CLASS beta 10 real-time
BRS [i #] Config>
```

Opcionalmente se puede especificar una prioridad para la nueva clase, ver apartado 2 (Priorización) en este mismo manual, siendo la prioridad por defecto normal.

### Ejemplo 3:

Configuración de una clase con el 30 % del ancho de banda asegurado pero con su throughput máximo limitado a 40 kilobits por segundo.

```
BRS [i #] Config>CLASS beta 30
BRS [i #] Config>CLASS beta rate-limit 40
```

## 2.6. CLEAR-BLOCK

Borra la configuración de Reserva de Ancho de Banda actual de la memoria SRAM para el interfaz actual o el CVP Frame Relay. Este comando requiere reiniciar el router.

### Sintaxis:

```
BRS [i #] Config>CLEAR-BLOCK
```

### Ejemplo:

```
BRS [i #] Config>CLEAR-BLOCK
You are about to clear BRS configuration information
Are you sure you want to do this (Yes or No): y
BRS [i #] Config>
```

## 2.7. DEASSIGN

Utilice el comando **DEASSIGN** para restaurar un circuito (únicamente en nivel de interfaz Frame-Relay), un filtro, una etiqueta, o un protocolo especificado a su clase por defecto y a su prioridad.

### Sintaxis:

```
BRS [i #] Config>DEASSIGN <protocolo> o <etiqueta> o <filtro>
```

### Ejemplo:

```
BRS [i #] Config>DEASSIGN IP
BRS [i #] Config>
```

## 2.8. DEFAULT-CLASS

Configura la clase por defecto y la prioridad a un valor deseado. Si no se ha asignado previamente ningún valor se utilizan los valores por defecto del sistema. De otra manera, se utilizan los últimos valores asignados con anterioridad.

### Sintaxis:

```
BRS [i #] Config>DEFAULT-CLASS <nombre-clase>
```

### Ejemplo:

```
BRS [i #] Config>DEFAULT-CLASS test
BRS [i #] Config>
```

## 2.9. DISABLE

Deshabilita la Reserva de Ancho de banda en el Interfaz o en el circuito Frame Relay. Este comando requiere reiniciar el router. Para verificar que la Reserva de Ancho de Banda está deshabilitada se utiliza el comando **LIST**.

### Sintaxis:

```
BRS [i #] Config>DISABLE
```

### Ejemplo:

```
BRS [i #] Config>DISABLE  
BRS [i #] Config>
```

## 2.10. ENABLE

Habilita la Reserva de Ancho de banda en el Interfaz o en el circuito Frame Relay. Este comando requiere reiniciar el router.

### Sintaxis:

```
BRS [i #] Config>ENABLE
```

### Ejemplo:

```
BRS [i #] Config>ENABLE  
BRS [i #] Config>
```

## 2.11. IP-FILTER

*Nota Importante: Este comando será obsoleto en futuras versiones, para implementar la funcionalidad de filtrado de tráfico IP se debe utilizar el comando **ACCESS-LIST** explicado en este mismo manual.*

Asigna una etiqueta de filtro IP (0 a 9) a un determinado perfil de tráfico IP. Una vez creado el filtro, se puede asignar a una clase y configurar su prioridad mediante el comando **ASSIGN**.

Un perfil de tráfico IP se define mediante los siguientes parámetros:

#### *DiffServ Codepoint:*

Permite especificar que solo se incluyan dentro de este filtro aquellos paquetes con un DSCP concreto (campo TOS del cabecero IP). También permite modificar posteriormente dicho campo.

#### *Rango de protocolo:*

Permite especificar un rango dentro de los protocolos que puede transportar IP (TCP, UDP, SPF, etc.). Así cualquier paquete IP con el protocolo dentro de este rango se incluirá en el filtro. Por defecto el rango varía de 1 a 255, con lo que el filtro incluye cualquier protocolo.

#### *Subred origen:*

Permite especificar una subred IP origen. Si únicamente se especifica subred origen, los paquetes con dirección IP origen incluida en esa subred serán incluidos en el filtro. La subred se define mediante una dirección IP y una máscara. Por defecto incluye cualquier IP origen.

#### *Subred destino:*

Permite especificar una subred IP destino. Si únicamente se especifica subred destino, los paquetes con dirección IP destino incluida en esa subred serán incluidos en el filtro. La subred se define mediante una dirección IP y una máscara. Por defecto incluye cualquier IP destino.

#### *Rango de puertos UDP/TCP origen*

Permite especificar un rango de puertos UDP/TCP origen. Si únicamente se especifica rango origen, los paquetes con puerto origen dentro del rango serán incluidos en el filtro.

***Nota: Si se quiere crear un filtro para el tráfico correspondiente a un único puerto se debe introducir un rango en el que el puerto inferior sea igual al puerto superior.***

#### *Rango de puertos UDP/TCP destino:*

Permite especificar un rango de puertos UDP/TCP destino. Si únicamente se especifica rango destino, los paquetes con puerto destino dentro del rango serán incluidos en el filtro.

***Nota: Si se quiere crear un filtro para el tráfico correspondiente a un único puerto se debe introducir un rango en el que el puerto inferior sea igual al puerto superior.***

***Atención: Todos los parámetros que se configuran hacen más restrictivo el filtro ya que un paquete debe cumplir más condiciones para ser filtrado. Sin embargo, en la configuración de puertos UDP/TCP origen y destino se puede elegir si se desea que se cumplan ambas condiciones (relación AND) o si es suficiente con que cumplan una de las dos (relación OR).***

#### **Sintaxis:**

```
BRS [i #] Config>IP-FILTER <id>
destination-subnet      filter ip packets destined to a particular subnet
classify-dscp           filter ip packets with a specific dscp field value
mark-dscp               mark ip packets with a specific dscp field value
higher
  destination-port      TCP-UDP destination port
  protocol               IP protocol (ospf, icmp, udp ...)
  source-port           TCP-UDP source port
lower
  destination-port      TCP-UDP destination port
  protocol               IP protocol (ospf, icmp, udp ...)
  source-port           TCP-UDP source port
no
  classify-dscp          filter ip packets with a specific dscp field value
  mark-dscp             mark ip packets with a specific dscp field value
source-subnet           filter ip packets originated by a particular subnet
```

#### **Opciones:**

destination-subnet : especifica una subred destino para los paquetes de este filtro

classify-dscp: especifica un valor del campo dscp concreto para los paquetes de este filtro

mark-dscp: marca los paquetes de este filtro con un valor dscp concreto.

source.subnet: especifica una subred origen para los paquetes de este filtro

higher destination-port: puerto destino más alto admitido para los paquetes de este filtro.

higher protocol: protocolo IP más alto admitido para los paquetes de este filtro.

higher source-port: puerto origen más alto admitido para los paquetes de este filtro.

lower destination-port: puerto destino más bajo admitido para los paquetes de este filtro.

lower protocol: protocolo IP más bajo admitido para los paquetes de este filtro.

lower source-port: puerto origen más bajo admitido para los paquetes de este filtro.

#### Ejemplo 1:

```
BRS [i serial0/0] [dlci 16] Config>IP-FILTER 0 lower protocol 6 higher protocol 6
BRS [i serial0/0] [dlci 16] Config>IP-FILTER 0 lower source-port 20
BRS [i serial0/0] [dlci 16] Config>IP-FILTER 0 higher source-port 21
BRS [i serial0/0] [dlci 16] Config>IP-FILTER 0 lower destination-port 20
BRS [i serial0/0] [dlci 16] Config>IP-FILTER 0 higher destination-port 21
```

Con la ejecución de estos comandos, quedaría definido un filtro de todo el tráfico TCP (protocolo 6) con cualquier IP origen y cualquier IP destino. Al configurar el rango de puertos en 20-21 tanto en origen como en destino y establecer una relación de OR se incluirán en el filtro únicamente los paquetes FTP.

Una vez creado el filtro, ya se puede asignar a una clase y prioridad mediante el comando **ASSIGN**, por ejemplo:

```
BRS [i serial0/0] [dlci 16] Config>ASSIGN FILTER0 FTP
Priority <URGENT/HIGH/NORMAL/LOW>[NORMAL]?
BRS [i serial0/0] [dlci 16] Config>
```

#### Ejemplo 2:

```
BRS [i serial0/0] [dlci 16] Config>IP-FILTER 1 lower protocol 17 higher protocol 17
BRS [i serial0/0] [dlci 16] Config>IP-FILTER 1 lower protocol 17 higher protocol 17
BRS [i serial0/0] [dlci 16] Config>IP-FILTER 1 source-subnet 172.24.0.0 255.255.0.0
BRS [i serial0/0] [dlci 16] Config>IP-FILTER 1 destination-subnet 172.24.0.0
255.255.0.0
```

Con la ejecución de este comando, quedaría definido un filtro que incluiría todo el tráfico UDP (protocolo 17) con origen en la subred 172.24.0.0 y destino a la subred 174.24.0.0, sea cual sea su puerto origen o destino (ya que no se han especificado).

#### Ejemplo 3:

```
BRS [i serial0/0] [dlci 16] Config>IP-FILTER 2 lower protocol 17 higher protocol 17
BRS [i serial0/0] [dlci 16] Config>IP-FILTER 2 lower protocol 17 higher protocol 17
BRS [i serial0/0] [dlci 16] Config>IP-FILTER 2 source-subnet 80.3.1.1
255.255.255.255
BRS [i serial0/0] [dlci 16] Config>IP-FILTER 2 destination-subnet 80.3.2.1
255.255.255.255
```

Con la ejecución de este comando, quedaría definido un filtro que incluiría todo el tráfico IP con origen en el host 80.3.1.1 y destino el host 80.3.2.1. Si se desea clasificar también el tráfico en sentido contrario (80.3.2.1 -> 80.3.1.1) como perteneciente a la misma clase se podría añadir otro filtro con dirección origen 80.3.2.1 y destino 80.3.1.1 y asignarlo a la misma clase. Nótese sin embargo que el BRS controla únicamente el tráfico saliente, por lo que con un filtro en una dirección (con IP origen el host que esté en la LAN del router y destino el host que sea alcanzable por la WAN) debería de ser suficiente.

#### Ejemplo 4:

```
BRS [i serial0/0] [dlci 16] Config>IP-FILTER 3 classify-dscp 20
BRS [i serial0/0] [dlci 16] Config>IP-FILTER 3 mark-dscp 10
BRS [i serial0/0] [dlci 16] Config>IP-FILTER 3 lower protocol 6 higher protocol 6
BRS [i serial0/0] [dlci 16] Config>IP-FILTER 3 lower source-port 20 higher source-
port 21
BRS [i serial0/0] [dlci 16] Config>IP-FILTER 3 lower destination-port 20
BRS [i serial0/0] [dlci 16] Config>IP-FILTER 3 higher destination-port 21
BRS [i serial0/0] [dlci 16] Config>
```

Con la ejecución de este comando, quedaría definido un filtro de todo el tráfico TCP (protocolo 6) con cualquier IP origen y cualquier IP destino que tuviese un DSCP (valor del campo TOS) de 20. Al configurar el rango de puertos en 20-21 tanto en origen como en destino y establecer una relación de OR se incluirán en el filtro únicamente los paquetes FTP. Los paquetes clasificados dentro de una clase con este filtro saldrían por el interfaz con un DSCP de 10.

Las etiquetas se van asignando correlativamente. Se puede consultar la información mediante el comando **LIST**:

```
BRS [i serial0/0] [dlci 16] Config>LIST

BANDWIDTH RESERVATION listing from SRAM
bandwidth reservation is enabled
interface name serial0/0
maximum queue length 10 minimum queue length 3
total bandwidth allocated 80%
total classes defined (counting one local and one default) 5

class LOCAL has 10% bandwidth allocated
  protocols and filters cannot be assigned to this class.

class DEFAULT has 40% bandwidth allocated

  the following protocols and filters are assigned:
  protocol IP with default priority
  protocol X28 with default priority
  protocol ARP with default priority
  protocol SNA-X25 with default priority
  protocol BAN/ASRT with default priority

class FTP has 10% bandwidth allocated
  the following protocols and filters are assigned:
  filter FILTER0 with priority NORMAL

class HOST has 10% bandwidth allocated
  the following protocols and filters are assigned:
  filter FILTER2 with priority NORMAL

class SUBN has 10% bandwidth allocated
  the following protocols and filters are assigned:
  filter FILTER1 with priority NORMAL

ASSIGNED TAGS
-----

ASSIGNED IP FILTERS
-----
FILTER0 represents:
  Protocol range:                6      6
  Udp-tcp source port range:     20    21
  Udp-tcp destination port range: 20    21
  Comparison rule: OR

FILTER1 represents:
  Source subnetwork address:     172.24.0.0
  Source subnetwork mask:        255.255.0.0
  Destination subnetwork address: 174.24.0.0
  Destination subnetwork mask:    255.255.0.0
  Protocol range:                17     17

FILTER2 represents:
  Source subnetwork address:      80.3.1.1
```

```

Source subnetwork mask:      255.255.255.255
Destination subnetwork address: 80.3.2.1
Destination subnetwork mask: 255.255.255.255
Protocol range:              0      255

default class is DEFAULT with priority NORMAL

BRS [i serial0/0] [dlci 16] Config>

```

Con el comando **SHOW CONFIG**:

```

BRS [i serial0/0] [dlci 16] Config>SHOW CONFIG
; Showing Menu and Submenus Configuration ...
; Router ATLAS 2 8 Version 10.0.0

enable
class FTP 10
class HOST 10
class SUBN 10
ip-filter 0 lower source-port 20 higher source-port 21
ip-filter 0 lower destination-port 20 higher destination-port 21
ip-filter 0 lower protocol 6 higher protocol 6
;
ip-filter 1 destination-subnet 172.24.0.0 255.255.0.0
ip-filter 1 source-subnet 172.24.0.0 255.255.0.0
ip-filter 1 lower protocol 17 higher protocol 17
;
ip-filter 2 destination-subnet 80.3.2.1 255.255.255.255
ip-filter 2 source-subnet 80.3.1.1 255.255.255.255
ip-filter 2 lower protocol 17 higher protocol 17
;
ip-filter 3 classify-dscp 20
ip-filter 3 mark-dscp 10
ip-filter 3 lower source-port 20 higher source-port 21
ip-filter 3 lower destination-port 20 higher destination-port 21
ip-filter 3 lower protocol 6 higher protocol 6
;
assign FILTER0 FTP NORMAL
assign FILTER2 HOST NORMAL
assign FILTER1 SUBN NORMAL
BRS [i serial0/0] [dlci 16] Config>

```

## 2.12. LIST

Muestra las clases de Ancho de Banda definidas actualmente por el porcentaje garantizado y los valores de prioridad en las colas almacenadas en la memoria SRAM. Este comando también muestra todos los filtros y protocolos asignados.

**Sintaxis:**

```
BRS Config>LIST
```

**Ejemplo:**

```
BRS Config>LIST
```

La salida depende del prompt en el que se introduzca el comando **LIST**. Se puede introducir este comando desde los siguientes prompts:

*BRS Config>*

*BRS [i x25-node] Config>* (para el interfaz X.25)

*BRS [i ppp1] Config>* (para el interfaz PPP)

*BRS [i serial0/0] Config>* (para el interfaz Frame Relay número 1)



*BRS [i serial0/0] [dlci 17] Config>* (para el circuito 17 en el interfaz Frame Relay número 1)

Por ejemplo si se introduce el comando **LIST** en el prompt *BRS Config>* se obtiene la siguiente salida:

**Ejemplo:**

```
BRS config>LIST
Bandwidth Reservation is available for 6 interfaces.

  Interface          State
  -----
serial0/0            Enabled
serial0/1            Disabled
serial0/2            Disabled
x25-node             Disabled
fr1                  Enabled
fr2                  Enabled
BRS config>
```

Vemos que las funcionalidades del BRS están disponibles para los interfaces X.25, PPP y Frame Relay.

Si se introduce el comando **LIST** en el prompt *BRS [i x25-node] Config>* se obtiene la siguiente salida:

**Ejemplo:**

```
BRS [i x25-node] Config>LIST

BANDWIDTH RESERVATION listing from SRAM
bandwidth reservation is enabled
interface name x25-node
maximum queue length 10 minimum queue length 3
total bandwidth allocated 50%
total classes defined (counting one local and one default) 2

class LOCAL has 10% bandwidth allocated
  protocols and filters cannot be assigned to this class.

class DEFAULT has 40% bandwidth allocated

  the following protocols and filters are assigned:
  protocol IP with default priority
  protocol X28 with default priority
  protocol ARP with default priority
  protocol BAN/ASRT with default priority

ASSIGNED TAGS
-----

ASSIGNED IP FILTERS
-----

default class is DEFAULT with priority NORMAL
BRS [i x25-node] Config>
```

El anterior listado es el que aparece por defecto cuando se entra por primera vez en la configuración de la Reserva de Ancho de Banda para un interfaz X.25 ya habilitado. En un primer momento siempre se tienen disponibles dos clases:

- la clase LOCAL: esta clase no se puede eliminar nunca y no se le puede asignar un ancho de banda menor a un 10% (sí se puede aumentar). Esta clase está reservada para el tráfico generado localmente en el equipo, es decir para todo aquel tráfico que no es de conmutación sino que se genera internamente y que procede fundamentalmente de protocolos de routing (RIP, OSPF), generación de paquetes de mantenimiento, pings, etc. A esta clase no se le pueden asignar ni protocolos ni filtros.

- la clase DEFAULT: como su nombre indica es la clase por defecto en donde inicialmente se encuentran asignados todos los protocolos disponibles en el equipo y en principio tiene asignado un 40%.

El resto de los valores que aparecen son los utilizados por defecto.

Si se introduce el comando **LIST** en el prompt *BRS [i ppp1] Config>* se obtiene una salida análoga a la anterior, correspondiente a la configuración de la Reserva de Ancho de Banda para un interfaz PPP ya habilitado.

Si se introduce el comando **LIST** en el prompt *BRS [i serial0/0] Config>* se obtiene la siguiente salida:

**Ejemplo:**

```
BRS [i serial0/0] Config>LIST

BANDWIDTH RESERVATION listing from SRAM
bandwidth reservation is enabled
interface name serial0/0
maximum queue length 10 minimum queue length 3
total bandwidth allocated 10%
total circuit classes defined (counting one default) 1

class DEFAULT has 10% bandwidth allocated
  the following circuits are assigned:
    17
    16

default class is DEFAULT
BRS [i serial0/0] Config>
```

El anterior listado es el que aparece por defecto cuando se entra por primera vez en la configuración de la Reserva de Ancho de Banda para un interfaz Frame Relay ya habilitado. En un primer momento siempre se tiene disponible una clase:

- la clase DEFAULT: como su nombre indica es la clase por defecto. Esta es la clase en donde inicialmente se van asignando todos los circuitos para los que se va habilitando la Reserva de Ancho de Banda. Vemos que esta clase contiene dos circuitos (el 17 y el 16), y esto significa que la Reserva de Ancho de Banda está habilitado para estos dos circuitos. El ancho de banda inicial asignado para esta clase es un 10%.

El resto de los valores que aparecen son los utilizados por defecto.

Si se introduce el comando **LIST** en el prompt *BRS [i serial0/0] [dlci 17] Config>* se obtiene la siguiente salida:

**Ejemplo:**

```
BRS [i serial0/0] [dlci 17] Config>LIST

BANDWIDTH RESERVATION listing from SRAM
Bandwidth Reservation is enabled
interface name serial0/0 circuit number 17
maximum queue length 10 minimum queue length 3
total bandwidth allocated 100%
total circuit classes defined (counting one local and one default) 3

class LOCAL has 10% bandwidth allocated
protocols and filters cannot be assigned to this class.

class DEFAULT has 5% bandwidth allocated
More?
the following protocols and filters are assigned:
```

```
Protocol IP with default priority
Protocol X28 with default priority
Protocol ARP with default priority

class sna has 85% bandwidth allocated
the following protocols and filters are assigned:
  Protocol X28 with priority NORMAL

ASSIGNED TAGS
-----

ASSIGNED IP FILTERS
-----

default class is DEFAULT with priority NORMAL

BRS [i serial0/0] [dlci 17] Config>
```

Cuando hacemos este listado por primera vez para el circuito 17 (y una vez que está habilitado la Reserva de Ancho de Banda), obtendríamos uno muy similar al que aparece en el ejemplo del interfaz X.25. En un primer momento siempre se tienen disponibles dos clases:

- la clase LOCAL: esta clase no se puede eliminar nunca y no se le puede asignar un ancho de banda menor a un 10% (sí se puede aumentar). Esta clase está reservada para el tráfico generado localmente en el equipo, es decir para todo aquel tráfico que no es de conmutación sino que se genera internamente y que procede fundamentalmente de protocolos de routing (RIP, OSPF), generación de paquetes de mantenimiento, pings, etc. A esta clase no se le pueden asignar ni protocolos ni filtros.
- la clase DEFAULT: como su nombre indica es la clase por defecto en donde inicialmente se encuentran asignados todos los protocolos disponibles en el equipo y en principio tiene asignado un 40%.

El resto de los valores que aparecerían son los utilizados por defecto. Sin embargo, en el listado anterior vemos que se ha creado una clase más, la clase SNA y que se le han asignado diversos protocolos.

**Nota. Para Frame Relay este comando tiene dos niveles: el nivel de interfaz y el nivel de circuito.**

## 2.13. MAX-PACKETS-IN-DRIVER

Limita el numero de paquetes que como máximo pueden encontrarse en el driver simultáneamente.

Una vez que los paquetes llegan al driver estos son transmitidos respetando el orden con el cuál han sido enviados a dicho driver, por lo que si en un momento dado llega al subsistema de BRS un paquete más prioritario este paquete debe esperar a que se transmitan los paquetes que se encuentran en el driver, aunque estos paquetes sean menos prioritarios.

De hecho el retardo máximo que provoca en los paquetes prioritarios el tráfico no prioritario se puede calcular como  $(MTU * MAX-PACKETS-IN-DRIVER)/velocidad\ línea$ , por lo que para entornos donde no exista la posibilidad de fragmentar (MTUs por tanto elevadas) y líneas de baja velocidad puede ser conveniente limitar este valor a uno para asegurarnos que el tráfico prioritario sufre el menor retardo posible.

El valor por defecto de este parámetro varia dinámicamente en función de la MTU y la velocidad de la línea por lo que no suele ser necesario configurarlo. La excepción a esta regla son los escenarios con ADSL donde por defecto toma un valor de dos, siendo interesante configurarlo a uno para escenarios con tráfico muy sensible al retardo y líneas ADSL de baja velocidad (128 Kbps).

### Sintaxis:

```
BRS [i #] Config>MAX-PACKETS-IN-DRIVER <numero de paquetes>
```

### Ejemplo:

```
BRS [i #] Config>MAX-PACKETS-IN-DRIVER 1  
BRS [i #] Config>
```

## 2.14. NETWORK

Selecciona el interfaz serie al cual se le aplican los comandos de configuración de Reserva de Ancho de Banda. La Reserva de Ancho de Banda está soportada por los interfaces X.25, PPP y Frame Relay.

**Nota:** Para introducir los comandos de Reserva de Ancho de Banda en un nuevo interfaz, se debe introducir este comando ANTES de utilizar ningún otro comando de configuración de Reserva de Ancho de Banda. Si se ha salido del prompt de Reserva de Ancho de Banda y se quiere volver para hacer cambios en la Reserva de Ancho de Banda de un interfaz configurado previamente, se debe introducir este comando antes de intentar volver.

Para configurar la Reserva de Ancho de Banda en un interfaz particular hay que introducir el nombre del interfaz que soporta la facilidad o protocolo particular en el prompt *BRS Config*>.

### Sintaxis:

```
BRS Config>NETWORK <interfaz #>
```

### Ejemplo:

```
BRS config>NETWORK  
BRS for which interface [ethernet0/0]? serial0/0  
BRS [i serial0/0] Config>
```

## 2.15. NO

Desactiva parámetros de configuración BRS.

### a) NO ACCESS-LIST

Elimina la asociación entre una lista de acceso y una clase. Si se especifica la opción mark-dscp la asociación no es eliminada, sino que simplemente los paquetes no son marcados con ningún valor de dscp concreto.

### Sintaxis:

```
BRS [i #] Config>NO ACCESS-LIST <lista> <clase> [prioridad] [mark-dscp <dscp-val>]
```

### Ejemplo:

Eliminar la asociación entre la lista de acceso 100 y la clase pepe con prioridad normal.

```
BRS [i #] Config>NO ACCESS-LIST 100 pepe normal  
BRS [i #] Config>
```

### b) NO CLASS

Elimina una clase de Ancho de Banda configurada previamente del interfaz especificado o del circuito Frame Relay.

**Sintaxis:**

```
BRS [i #] Config>NO CLASS <nombre-clase>
```

**Ejemplo:**

```
BRS [i #] Config>NO CLASS IP
BRS [i #] Config>
```

**c) NO IP-FILTER**

Elimina un filtro IP.

**Sintaxis:**

```
BRS [i #] Config>NO IP-FILTER <filter-id>
```

**Ejemplo:**

```
BRS [i #] Config>NO IP-FILTER 1
BRS [i #] Config>
```

**d) NO MAX-PACKETS-IN-DRIVER**

Configura el valor por defecto para este parámetro. El valor por defecto de este parámetro varía dinámicamente en función de la MTU y la velocidad de la línea.

**Sintaxis:**

```
BRS [i #] Config>NO MAX-PACKETS-IN-DRIVER
```

**Ejemplo:**

```
BRS [i #] Config>NO MAX-PACKETS-IN-DRIVER
BRS [i #] Config>
```

**e) NO RATE-LIMIT**

Elimina la limitación de throughput máximo impuesta a un interfaz, el throughput máximo será entonces igual a la velocidad real del interfaz.

**Sintaxis:**

```
BRS [i #] Config>NO RATE-LIMIT
```

**Ejemplo:**

```
BRS [i #] Config>NO RATE-LIMIT
BRS [i #] Config>
```

## 2.16. QUEUE-LENGTH

**Precaución:** No utilice este comando salvo que sea totalmente imprescindible. TELDAT recomienda los valores por defecto para la longitud de cola para la mayoría de los usuarios. Si se configuran los valores para la longitud de cola demasiado grandes se corre el riesgo de degradar seriamente el funcionamiento del router.

Configura el número de paquetes que el router puede colocar en cada una de las colas de prioridad de Reserva de Ancho de Banda. Cada clase de Ancho de Banda tiene un valor de prioridad que se asigna a sus etiquetas, filtros y protocolos. Cada cola de prioridad puede albergar tantos paquetes como se hayan especificado con este comando.

Este comando configura el máximo número de paquetes de salida que se pueden colocar en una cola de prioridad de Reserva de Ancho de Banda. También configura el máximo número de paquetes de salida que pueden ser colocados en cada cola de prioridad cuando los buffers de entrada al **Router Teldat** son escasos (en este caso se aplica el valor denotado como *queue minimum length*).

Si se ejecuta un comando **QUEUE-LENGTH** para un interfaz X.25, PPP o subinterfaz ATM, éste configura los valores de la longitud de la cola para cada cola de prioridad de cada clase de Ancho de Banda que es definida por el interfaz.

Si se ejecuta un comando **QUEUE-LENGTH** para un interfaz Frame Relay (en un prompt como este: *BRS [i serial0/0] Config>*), este configura los valores de la longitud de la cola por defecto para cada cola de prioridad de cada clase de Ancho de Banda que es definida por cada uno de los circuitos virtuales permanentes del interfaz.

Si se ejecuta un comando **QUEUE-LENGTH** para un Circuito Virtual Permanente Frame Relay (en un prompt como este *BRS [i serial0/0] [dcli 16] Config>*), este configura los valores de la longitud de la cola para cada cola de prioridad de cada clase de Ancho de Banda que es definida por el CVP. Estos valores anulan los valores de la longitud de la cola por defecto configurados para el interfaz Frame Relay.

**Precaución:** Será necesario utilizar este comando para aumentar el tamaño de las colas cuando, por ejemplo, el circuito esté operando con algún tipo de fragmentación.

#### Sintaxis:

```
BRS [i #] Config>QUEUE-LENGTH <longitud-maxima> <longitud-minima>
```

#### Ejemplo:

```
BRS [i #] Config>QUEUE-LENGTH
BRS priority queue maximum length [10]?
BRS priority queue minimum length [3]?
BRS [i #] Config>
```

## 2.17. TAG

Asigna una clase y una prioridad a un filtro que ha sido etiquetado utilizando la facilidad de filtrado MAC. El comando necesita un filtro etiquetado con un número (configurado con filtrado MAC) para relacionar la etiqueta en la Reserva de Ancho de Banda.

Se pueden habilitar hasta cinco filtros MAC etiquetados, numerados del 1 al 5. Primero se utiliza la TAG1, luego la TAG2, y así hasta la TAG5.

A cualquier filtro direccionado añadido recientemente se le puede asignar una etiqueta (así como a cualquier otro protocolo o filtro) utilizando el comando **ASSIGN**.

#### Sintaxis:

```
BRS [i #] Config>TAG <etiqueta #>
```

#### Ejemplo:

```
BRS [i #] Config>TAG 3
BRS [i #] Config>
```

## 2.18. UNTAG

Elimina la relación etiqueta/nombre de la etiqueta y el nombre de la etiqueta de la lista de filtros asignables. Una etiqueta sólo puede ser eliminada si no está asignada a ninguna clase.

#### Sintaxis:

```
BRS [i #] Config>UNTAG <etiqueta #>
```

**Ejemplo:**

```
BRS [i #] Config>UNTAG 3  
BRS [i #] Config>
```

## 2.19. RATE-LIMIT

Limita el throughput máximo de un interfaz o circuito virtual Frame-Relay al valor especificado.

El throughput máximo se especifica en kilobits por segundo, mientras que el burst y el excess-burts se especifican en kilobits. La cantidad de bytes transmitidos se mide a nivel IP por lo que el throughput real a nivel de enlace puede ser algo mayor, según las cabeceras que introduzca cada nivel de enlace en concreto.

**Sintaxis:**

```
BRS [i #] Config>RATE-LIMIT <throughput> [burst] [excess-burst]
```

**Ejemplo:**

```
BRS [i #] Config>RATE-LIMIT 30 20  
BRS [i #] Config>
```

## 2.20. EXIT

Utilice el comando **EXIT** para volver al prompt anterior.

**Sintaxis:**

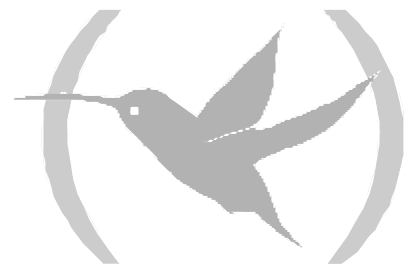
```
BRS Config>EXIT
```

**Ejemplo:**

```
BRS Config>EXIT  
Config>
```

# Capítulo 3

## Monitorización





# 1. El Prompt de Monitorización de BRS

---

Para acceder a los comandos de monitorización de Reserva de Ancho de Banda y a la monitorización de Reserva de Ancho de Banda del **Router Teldat** se deben seguir los siguientes pasos:

1. En el prompt + hay que introducir **FEATURE BANDWIDTH-RESERVATION**

```
+FEATURE BANDWIDTH-RESERVATION
-- Bandwidth Reservation console --
BRS>
```

2. En el prompt *BRS>* hay que introducir **NETWORK** seguido por el número del interfaz que se quiere monitorizar.

```
BRS>NETWORK serial0/0
BRS [i serial0/0]>
```

3. Para Circuitos Virtuales Permanentes Frame Relay hay que introducir **CIRCUIT** para monitorizar BRS para un PVC particular.

```
BRS [i serial0/0]>CIRCUIT
Circuit number: [16]?
BRS [i serial0/0] [dlci 16]>?
```

Para volver al prompt + en cualquier momento hay que utilizar el comando **EXIT**.

## 2. Comandos de Monitorización

---

Estos comandos se introducen en el prompt *BRS*>.

<b>Comando</b>	<b>Función</b>
? (AYUDA)	Muestra los comandos de configuración de Reserva de Ancho de Banda, o lista las opciones disponibles para un comando específico.
CIRCUIT	Selecciona el DLCI de un Circuito Virtual Permanente Frame Relay. Para monitorizar el tráfico de Reserva de Ancho de Banda Frame Relay se debe estar en el nivel de prompt de circuito.
CLEAR	Borra los contadores de reserva actuales, y los almacena como contadores del comando <b>LAST</b> . Los contadores se enumeran según la utilización de la clase.
CLEAR-CIRCUIT-CLASS	Borra los contadores de reserva para todas las clases de circuitos del interfaz.
COUNTERS	Muestra los contadores actuales.
COUNTERS-CIRCUIT-CLASS	Muestra los contadores actuales para todas las clases de circuitos del interfaz.
NETWORK	Selecciona el interfaz serie que ejecuta la Reserva de Ancho de Banda. <b>Nota:</b> Este comando debe introducirse <b>ANTES</b> de utilizar ningún otro comando de monitorización de Reserva de Ancho de Banda, en el prompt BRS.
QUEUE-LENGTH	Muestra la ocupación de las colas de cada clase.
TRAFFIC-SHAPE-GROUP	Muestra información relativa a traffic-shaping.
LAST	Muestra los últimos estadísticos salvados.
LAST-CIRCUIT-CLASS	Muestra los últimos estadísticos salvados.
EXIT	Permite salir del proceso de monitorización de Reserva de Ancho de Banda.

### 2.1. ? (AYUDA)

Enumera los comandos disponibles en el nivel de prompt actual. También se puede teclear ? después de un comando para listar sus opciones.

#### Sintaxis:

```
BRS>?
```

#### Ejemplo:

```
BRS>?  
NETWORK  
EXIT  
BRS>
```

## 2.2. CIRCUIT

Utilice el comando **CIRCUIT** para seleccionar el DLCI de un CVP Frame Relay para monitorización. Este comando solo es operativo desde el prompt de configuración del interfaz de la Reserva de Ancho de Banda (*BRS [i #]>*).

### Sintaxis:

```
BRS [i #]>CIRCUIT <circuito-virtual-permanente #>
```

### Ejemplo:

```
BRS [i #]>CIRCUIT 16  
BRS [i #] [dlci 16]>
```

Cuando el circuito Frame Relay está habilitado, se pueden utilizar los siguientes comandos en el prompt del circuito:

- COUNTERS
- CLEAR
- LAST
- EXIT

## 2.3. CLEAR

Borra de la memoria RAM los contadores de Reserva de Ancho de Banda actuales del interfaz seleccionado o del circuito Frame Relay, y los almacena como contadores que se pueden visualizar con el comando **LAST**.

### Sintaxis:

```
BRS [i #]>CLEAR
```

### Ejemplo:

```
BRS [i #]>CLEAR  
BRS [i #]>
```

## 2.4. CLEAR-CIRCUIT-CLASS

Este comando se introduce en el prompt *BRS [i #]>*. Borra los contadores de Reserva de Ancho de Banda actuales para las clases de circuito del Interfaz Frame Relay seleccionado. Este comando borra los contadores de la memoria RAM y los almacena como contadores que se pueden visualizar con el comando **LAST-CIRCUIT-CLASS**.

### Sintaxis:

```
BRS [i #]>CLEAR-CIRCUIT-CLASS
```

### Ejemplo:

```
BRS [i #]>CLEAR-CIRCUIT-CLASS  
BRS [i #]>
```

## 2.5. COUNTERS

Muestra los estadísticos que describen el tráfico de Reserva de Ancho de Banda para el interfaz seleccionado o para el circuito Frame Relay de acuerdo con las clases configuradas.

### Sintaxis:

```
BRS [i #] [dlci #]>COUNTERS
```

### Ejemplo:

```
BRS [i serial0/0] [dlci 17]>COUNTERS
Bandwidth Reservation Counters
Interface name serial0/0 circuit number 17
Class      Pkt Xmit   Bytes Xmit   Bytes Ovfl
LOCAL      25        234         0
DEFAULT    190        7409        0
sna        4          513         0

TOTAL      119        8156        0
BRS [i serial0/0] [dlci 17]>
```

## 2.6. COUNTERS-CIRCUIT-CLASS

Este comando se introduce en el prompt *BRS [i #]>*. Muestra los estadísticos que describen el tráfico de Reserva de Ancho de Banda para las clases de circuitos del interfaz seleccionado Frame Relay.

### Sintaxis:

```
BRS [i #]>COUNTERS-CIRCUIT-CLASS
```

### Ejemplo:

```
BRS [i #]>COUNTERS-CIRCUIT-CLASS

Bandwidth Reservation Circuit Class Counters
Interface serial0/0

Class      Pkt Xmit   Bytes Xmit   Bytes Ovfl
DEFAULT    103        57692        0
new        2149       1730056       0
CLASS 2    0          0             0

TOTAL      2252       1787748       0
BRS [i #]>
```

## 2.7. NETWORK

Selecciona el interfaz serie al cual se le aplican los comandos de monitorización de Reserva de Ancho de Banda. La Reserva de Ancho de Banda está soportada por los interfaces X.25, PPP y Frame Relay.

***Nota: Para introducir los comandos de Reserva de Ancho de Banda en un nuevo interfaz, se debe introducir este comando ANTES de utilizar ningún otro comando de monitorización de Reserva de Ancho de Banda. Si se ha salido del prompt de monitorización de Reserva de Ancho de Banda (BRS>) y se quiere volver a la monitorización de Reserva de Ancho de Banda, se debe introducir este comando antes de intentar volver.***

Para monitorizar la Reserva de Ancho de Banda en un interfaz particular hay que introducir el número del interfaz que soporta la facilidad o protocolo particular en el prompt *BRS>*.

### Sintaxis:

```
BRS>NETWORK <interfaz #>
```

### Ejemplo:

```
BRS>NETWORK serial0/0  
BRS [i serial0/0]>
```

## 2.8. LAST

Muestra las últimas estadísticas de Reserva de Ancho de Banda salvadas. Estas estadísticas se visualizan con el mismo formato que utiliza el comando **COUNTERS**.

### Sintaxis:

```
BRS [i #]>LAST
```

### Ejemplo:

```
BRS [i #]>LAST  
  
Bandwidth Reservation Counters  
Interface x25-node  
  
Class          Pkt Xmit      Bytes Xmit      Bytes Ovfl  
LOCAL          0              0              0  
DEFAULT        0              0              0  
  
TOTAL          0              0              0  
  
BRS [i #]>
```

## 2.9. LAST-CIRCUIT-CLASS

Este comando se introduce en el prompt **BRS [i #]>**. Muestra las últimas estadísticas de Reserva de Ancho de Banda salvadas para las clases de circuitos del interfaz seleccionado Frame Relay. Estas estadísticas se visualizan con el mismo formato que utiliza el comando **COUNTERS-CIRCUIT-CLASS**.

### Sintaxis:

```
BRS [i #]>LAST-CIRCUIT-CLASS
```

### Ejemplo:

```
BRS [i #]>LAST-CIRCUIT-CLASS  
  
Bandwidth Reservation Circuit Class Counters  
Interface serial0/0  
  
Class          Pkt Xmit      Bytes Xmit      Bytes Ovfl  
DEFAULT        0              0              0  
  
TOTAL          0              0              0  
  
BRS [i #]>
```

## 2.10. QUEUE-LENGTH

Este comando se introduce en el prompt **BRS [i #]>**. Muestra la ocupación de las colas de BRS para cada clase y para cada prioridad. En caso de interfaces PPP con tráfico tipo real-time también aparece la ocupación de la cola no-real-time-traffic (ver priorización de tráfico en enlaces multilink). Para cada prioridad dentro de una clase se muestra el valor actual y el valor máximo permitido.

**Sintaxis:**

```
BRS [i #]>QUEUE-LENGTH
```

**Ejemplo:**

```
BRS [i #]>QUEUE-LENGTH

class      urgent    high    normal    low
  local    00/10    00/10    00/10    00/10
  default  00/10    00/10    00/10    00/10
  lessimp  00/10    00/10    00/10    00/10
  important 00/10    00/10    09/10    00/10
  non rtt  00/10    00/10    00/10    00/10
```

## 2.11. TRAFFIC-SHAPE-GROUP

Este comando se introduce en el prompt BRS [i #]> o dentro de un pvc Frame-Relay. Muestra la información relativa a traffic-shaping cada clase y para el interfaz o pvc (fila llamada "Global").

**Sintaxis:**

```
BRS [i #]>TRAFFIC-SHAPE-GROUP
```

**Ejemplo:**

```
BRS [i #]>TRAFFIC-SHAPE-GROUP
Number - CIR - burst - state - Queued - last tx - Throughput (kbps)
-----
Global  100   11553   B     No    12495   31
local   0     0       R     No    12495   31
default 0     0       R     No    0       0
voip    60     0       R     No    0       0
```

La explicación de los campos es la siguiente:

- CIR:** Throughput máximo medio permitido (0 indica que no hay limite).
- Busr:** Tamaño de ráfaga utilizado actualmente (en bits)
- State:** Hay tres estados posibles R: Ready B: Bursting C: Congested. Si una clase o interfaz se encuentra en estado congestionado indica que no puede transmitir en este momento, en cualquier otro estado puede transmitir.
- Queued:** Si una clase está encolada quiere decir que tiene tráfico listo para ser transmitido.
- Last tx:** Último instante en el que se transmitió un paquete de dicha clase (parámetro para uso específico del personal de Teldat).
- Throughput:** Throughput medio de una clase. Si se desea empezar a medir el throughput en un instante dado se puede ejecutar el comando **CLEAR** con lo que la medición del throughput tiene en cuenta únicamente los paquetes transmitidos a partir de ese instante.

## 2.12. EXIT

Utilice el comando **EXIT** para volver al prompt anterior.

**Sintaxis:**

```
BRS>EXIT
```

**Ejemplo:**

```
BRS>EXIT
+
```

# Capítulo 4

## Ejemplos



# 1. BRS sobre FR

---

Se pretende garantizar un 70 % de ancho de banda para el ftp. Dicho tráfico FTP se caracteriza por tener como puerto origen o como puerto destino los puertos 20 o 21.

Pasos a seguir:

- 1- Configurar el circuito Frame-Relay, en este caso el 16, así como las direcciones IP de la WAN y de la LAN.
- 2- Crear una lista de acceso para clasificar tráfico FTP, como se necesita priorizar por puerto y por protocolo se debe utilizar una lista de acceso extendida.
- 3- Habilitar el BRS a nivel de interfaz Frame-Relay, en este caso el serial0/0.
- 4- Habilitar el BRS a nivel de circuito Frame-Relay, en este caso el dlcí 16.
- 5- Disminuir el ancho de banda asignado a la clase por defecto (default) de un 40% a un 20% para así poder asignar un 70% de ancho de banda a la clase FTP.
- 6- Crear una clase que represente el tráfico FTP y que llamaremos ftp con un 70% de ancho de banda garantizado.
- 7- Asociar la lista de acceso creada en el punto 2 con la clase ftp.
- 8- Guardar y reiniciar.

La configuración resultante sería la siguiente:

```
; Showing System Configuration ...
; Router ATLAS 2 8 Version 10.1.1.0

no configuration
add device fr 1
set data-link frame-relay serial0/0
set data-link sync serial0/1
set data-link x25 serial0/2
set hostname atlas1
network serial0/0
; -- Frame Relay user configuration --
  pvc 16 default
;
  protocol-address 1.1.1.2 16
  no lmi
exit
;
feature access-lists
; -- Access Lists user configuration --
  access-list 100
;
  entry 1 default
  entry 1 permit
  entry 1 source port-range 20 21
  entry 1 protocol-range 6 6
;
  entry 2 default
  entry 2 permit
  entry 2 destination port-range 20 21
  entry 2 protocol-range 6 6
;
exit
```



```

;
exit
;
;protocol ip
; -- Internet protocol user configuration --
  address ethernet0/0    172.24.78.131    255.255.0.0
  address serial0/0      1.1.1.1          255.255.255.0
;
;
  route 0.0.0.0          0.0.0.0          1.1.1.2          1
;
;
;
exit
;
feature bandwidth-reservation
; -- Bandwidth Reservation user configuration --
  network serial0/0
;
  enable
  circuit 16
;
  enable
  class local 10
;
  class default 20
;
  class ftp 70
;
  access-list 100 ftp
;
  exit
;
  exit
;
exit
;
; --- end ---

```

## 2. BRS sobre ATM

---

Una empresa posee una conexión ATM para salida a internet, conexión que utiliza además para crear una VPN con otra delegación mediante un túnel IP. La empresa desea que el tráfico http tenga menor prioridad que el resto, es decir, que cualquier otro tipo de tráfico tenga prioridad absoluta sobre el tráfico http a la hora de ser enviado. También se desea que el tráfico enviado por el túnel IP (tráfico entre las dos delegaciones) tenga al menos un 50% de ancho de banda reservado.

Pasos a seguir:

- 1- Configurar el circuito ATM , en este caso el 8 32, y crear el subinterfaz asociado así como las direcciones IP del subinterfaz ATM y de la LAN.
- 2- Crear una lista de acceso para clasificar tráfico http, como se necesita priorizar por puerto y por protocolo se debe utilizar una lista de acceso extendida.
- 3- Crear otra lista de acceso para clasificar el tráfico perteneciente al túnel IP, como se necesita priorizar por IP origen y destino y por protocolo se debe utilizar una lista de acceso extendida.
- 4- Habilitar el BRS a nivel de subinterfaz ATM, en este caso el atm3/0.1.
- 5- Crear una clase http con prioridad low, de tal manera que el resto del tráfico tenga preferencia sobre dicha clase. Como es la única clase con prioridad low se le asignará el 100% de ancho de banda de las clases con dicha prioridad.
- 6- Crear una clase que represente el tráfico de la VPN y que llamaremos vpn con un 50% de ancho de banda garantizado.
- 7- Asociar la lista de acceso creada en el punto 2 con la clase http.
- 8- Asociar la lista de acceso creada en el punto 3 con la clase vpn.
- 9- Guardar y reiniciar.

```
; Showing System Configuration ...
; Router ATLAS 2 8 Version 10.0.4

no configuration
add device tnipl 1
add device atm-subinterface atm3/0 1
set data-link x25 serial0/0
set data-link x25 serial0/1
set data-link x25 serial0/2
network atm3/0
; -- ATM interface configuration --
    aal-connection 1 pvc 8 32
;
    pvc 8 32 default
;
exit
;
network atm3/0.1
; -- ATM subinterface configuration --
    aal-connection-requested 1 default
exit
;
network tnipl
; -- IP Tunnel Net Configuration --
    destination 10.30.1.1
    source 10.30.1.2
exit
;
```

```

feature access-lists
; -- Access Lists user configuration --
  access-list 100
; Access-list para clasificar trafico http
  entry 1 default
  entry 1 permit
  entry 1 source port-range 80 80
  entry 1 protocol-range 6 6
;
  entry 2 default
  entry 2 permit
  entry 2 destination port-range 80 80
  entry 2 protocol-range 6 6
;
  exit
;
  access-list 101
; Access-list para clasificar trafico tnip (protocolo 47) dirigido a sucursal
  entry 1 default
  entry 1 permit
  entry 1 source address 10.30.1.2 255.255.255.255
  entry 1 destination address 10.30.1.1 255.255.255.255
  entry 1 protocol-range 47 47
;
  exit
;
exit
;
;
protocol ip
; -- Internet protocol user configuration --
  address ethernet0/0      172.1.1.147      255.255.0.0
  address atm3/0.1         10.30.1.2      255.0.0.0
  address tnip1            unnumbered      0.0.0.0
;
;La subred de la sucursal es la 192.167.0.0
  route 192.167.0.0      255.255.0.0      tnip1            1
  route 0.0.0.0          0.0.0.0          atm3/0.1        1
;
;
;
exit
;
feature bandwidth-reservation
; -- Bandwidth Reservation user configuration --
  network atm3/0.1
;
  enable
  class local 10
;
  class default 40
;
  class http 100 low
;
  class vpn 50
;
  access-list 100 http
  access-list 101 vpn
;
  exit
;
exit
;
; --- end ---

```

***Nota: Con esta configuración el tráfico http se interrumpirá siempre que el resto del tráfico ocupe todo el ancho de banda disponible, por ejemplo al hacer un FTP, por lo que se debe estar muy seguro de que esto es lo que se desea .***

### 3. Priorización de VoIP sobre MP

---

Se desea garantizar la calidad de servicio para la voz sobre IP en una línea punto a punto a 64 Kbps.

Al ser una línea de baja velocidad se necesita fragmentar a nivel de enlace, por lo que se debe configurar multilink con fragmentación forzada, en este caso a 256 bytes. El tráfico de VoIP se caracteriza por utilizar los puertos en el rango 20000-20025 para enviar la voz mediante el protocolo RTP-UDP y el puerto 1720 (protocolo TCP) para señalización. Se desea limitar el ancho de banda máximo para la voz a 40 kilobits por segundo.

Pasos a seguir:

- 1- Crear el interfaz PPP y asociarle el interfaz serie, crear a su vez un perfil PPP con multilink y fragmentación habilitados, así como asignar las direcciones IP del interfaz PPP y de la LAN.
- 2- Crear una lista de acceso para clasificar tráfico VoIP, como se necesita priorizar por puerto y por protocolo se debe utilizar una lista de acceso extendida.
- 3- Crear otra lista de acceso para clasificar el tráfico de señalización, como se necesita priorizar por puerto y por protocolo se debe utilizar una lista de acceso extendida.
- 4- Habilitar el BRS a nivel de interfaz PPP, en este caso el ppp1.
- 5- Crear una clase VoIP con prioridad real-time de tal manera que no sea encapsulada en MP y tenga prioridad absoluta sobre el resto del tráfico ya fragmentado. Como es la única clase con prioridad real-time se le asignará el 100% de ancho de banda de las clases con dicha prioridad.
- 6- Crear una clase que represente el tráfico de señalización y que llamaremos signal con un 50% de ancho de banda garantizado de tal manera que las llamadas siempre puedan realizarse.
- 7- Asociar la lista de acceso creada en el punto 2 con la clase voip.
- 8- Asociar la lista de acceso creada en el punto 3 con la clase signal.
- 9- Guardar y reiniciar.

```
; Showing System Configuration ...
; Router ATLAS 2 8 Version 10.0.4

no configuration
add device ppp 1
set data-link sync serial0/0
set data-link x25 serial0/1
set data-link x25 serial0/2
global-profiles ppp
; -- PPP Profiles Configuration --
  facilities 1 default
  facilities 1 multilink
;
  multilink 1 default
  multilink 1 fragmentation 256
;
  ppp 1 default
  ppp 1 facilities-profile 1
  ppp 1 multilink-profile 1
;
exit
;
network pppl
; -- Generic PPP User Configuration --
  ppp
; -- PPP Configuration --
  profile 1
  exit
;
  base-interface
; -- Base Interface Configuration -
```

```

base-interface serial0/0 link
;
exit
;
exit
;
feature access-lists
; -- Access Lists user configuration --
access-list 100
;
entry 1 default
entry 1 permit
entry 1 source port-range 20000 20025
entry 1 protocol-range 17 17
;
entry 2 default
entry 2 permit
entry 2 destination port-range 20000 20025
entry 2 protocol-range 17 17
;
exit
;
access-list 101
;
entry 1 default
entry 1 permit
entry 1 source port-range 1720 1720
entry 1 protocol-range 6 6
;
entry 2 default
entry 2 permit
entry 2 destination port-range 1720 1720
entry 2 protocol-range 6 6
;
exit
;
exit
;
;
protocol ip
; -- Internet protocol user configuration --
address ethernet0/0 172.24.78.131 255.255.0.0
address ppp1 1.1.1.1 255.255.255.0
;
;
route 0.0.0.0 0.0.0.0 ppp1 1
;
;
;
exit
;
feature bandwidth-reservation
; -- Bandwidth Reservation user configuration --
network ppp1
;
enable
class local 10
;
class default 40
;
class voip 100 real-time
class voip rate-limit 40
;
access-list 100 voip
access-list 101 voip
;
exit
;
exit
;
;
; --- end ---

```