



MUM MÉXICO 2019



**CONNECT2ME
COMUNICACIONES**

Aprovechar herramientas de
Queue para administrar ancho
de banda.



**Por: José Miguel Fernández
Pablo.**



¿QUIÉN SOY?



- Nombre: José Miguel Fernández Pablo.
- Nacionalidad: Mexicano.
- Estudiante de Ingeniería en Computación en la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMex)

Certificaciones.

- T.O.E.I.C. Lengua Inglesa.
- Lógica de Programación C++.
- MTA Windows Operating System Fundamentals.
- Mikrotik Experience 4 Years.

Introducción

El ancho de banda siempre es un tema importante dentro del mercado WISP, el cliente siempre quiere velocidad estable, algo rápido y eficaz.

Objetivos

- Limitar la banda ancha con Queue Tree aplicando las herramientas que esta tiene.
- Brindar un ancho de banda superior al de la venta, sin que se haga lento el servicio.
- Aprovechar al máximo los enlaces simétricos o asimétricos.

Agenda

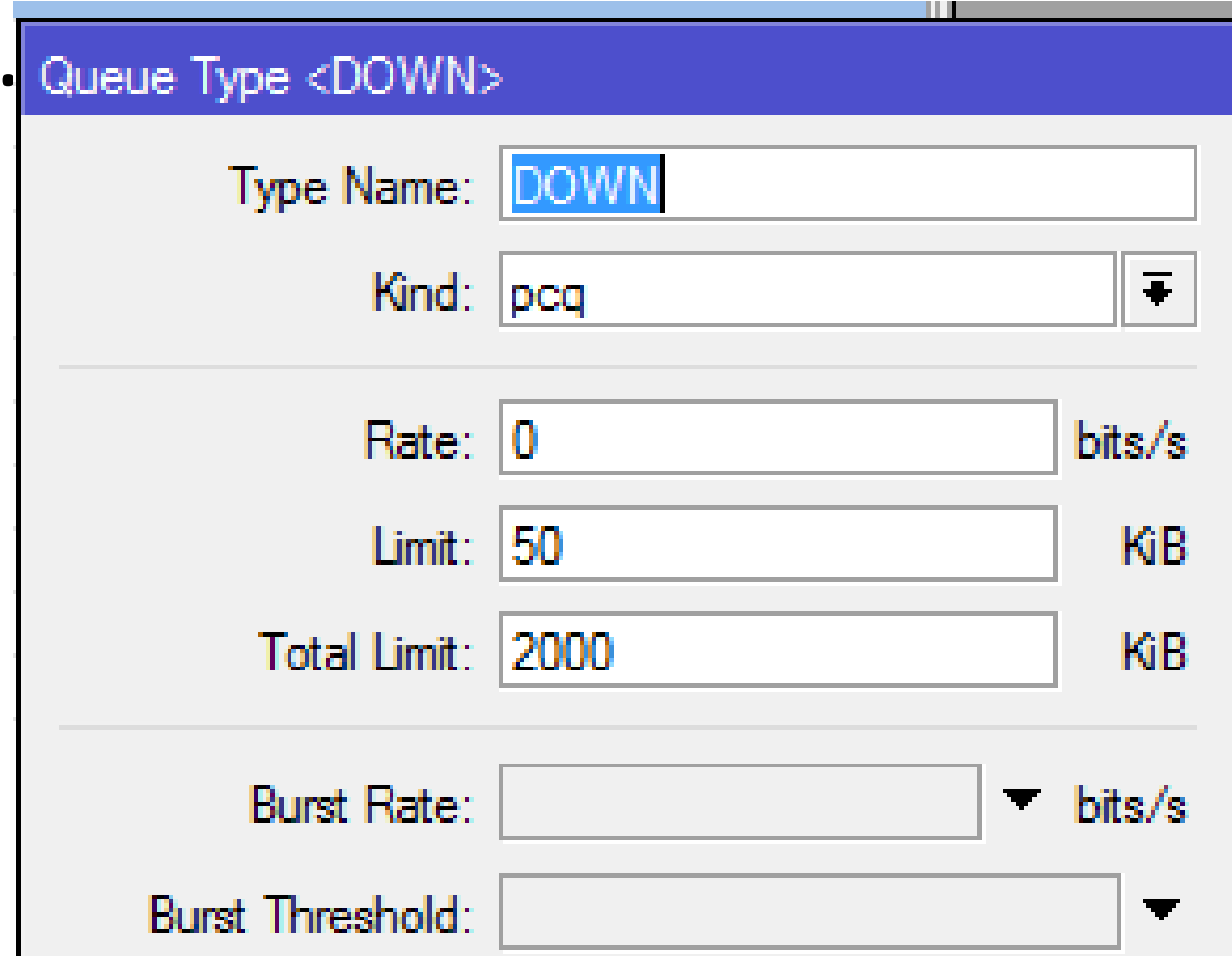
- PCQ
- QUEUE TREE
- BURST
- BUCKET SIZE (HTB)
- EJEMPLO DE APLICACIÓN
- CONCLUSION
- PREGUNTAS
- BIBLIOGRAFÍA

PCQ

- Algoritmo de encolamiento, propio de Mikrotik para decidir el trafico de los paquetes.
- Su objetivo es brindar un ancho de banda equitativo entre los usuarios activos.
- Clasifica el flujo total en sub-flujos, aplica encolamiento FIFO de manera individual ayudándose del limite establecido para cada sub-flujo secundario.

Parámetros PCQ

- Rate: Tamaño máximo del flujo global.
- Limit: Limite de velocidad por cada sub-flujo.
- Total Limit: Tamaño máximo de todos los sub-flujos.



Queue Type <DOWN>

Type Name: DOWN

Kind: pcq

Rate: 0 bits/s

Limit: 50 KB

Total Limit: 2000 KB

Burst Rate: bits/s

Burst Threshold:

pcq-rate=128000

2 users

4 users

7 users

queue=pcq-down
max-limit=512k

128k

128k

128k

128k

128k

128k

73k

73k

73k

73k

73k

73k

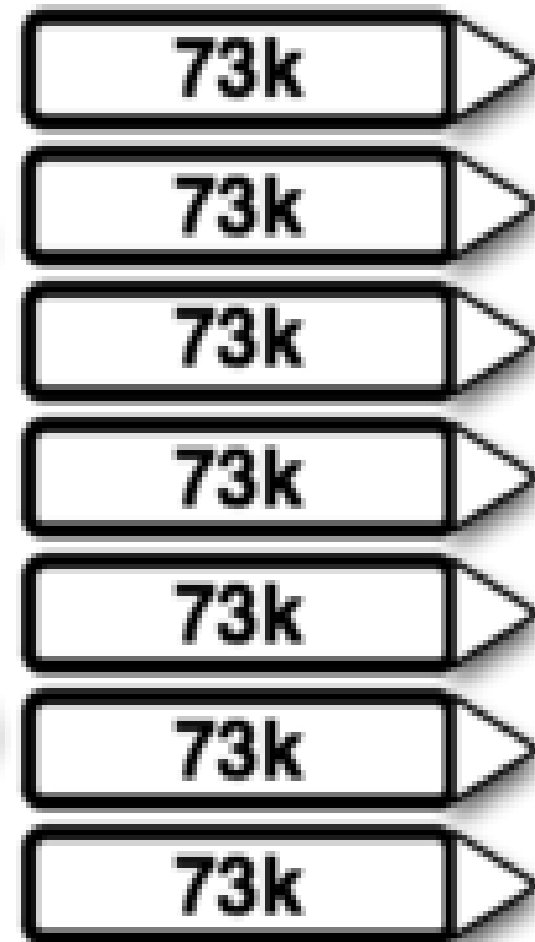
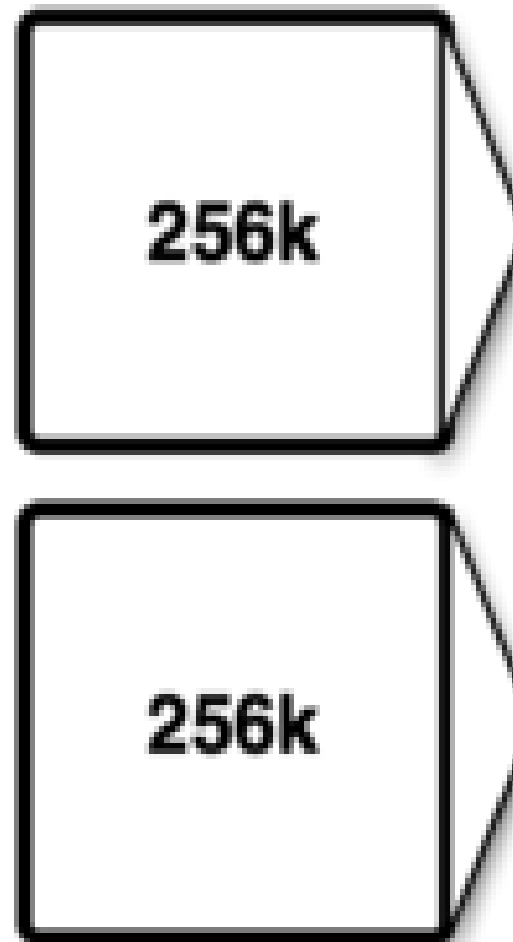
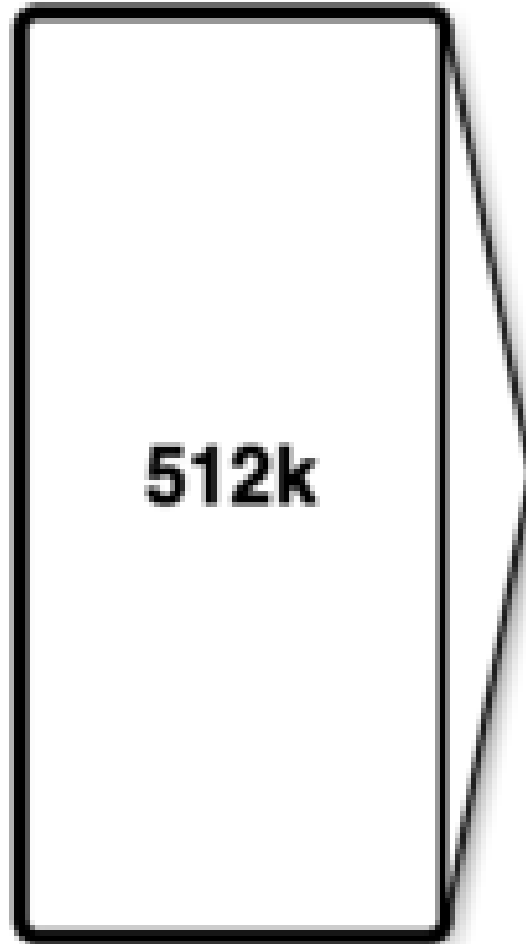
73k

pcq-rate=0

1 users

2 users

7 users



QUEUE TREE

- Se utilizan para administrar ancho de banda, se crea una cola padre el cual regirá un ancho de banda total, a la vez se crean colas dentro del mismo padre con determinado ancho de banda para sumar el total.
- El árbol de colas se complementa con los Queue Types de tipo PCQ (UP, DOWN) y la marca de paquetes en el Mangle.

BURST

- La ráfaga (Burst) sirve para brindar un ancho de banda extra a el normal por un limite de tiempo, esto con el fin de agregar una carga más rápida de algún video o live stream con determinados parámetros.
- La ráfaga se detendrá si la velocidad promedio de la cola para los últimos segundos de tiempo de ráfaga es mayor o igual al umbral de ráfaga.

Parámetros BURST

- Burst-limit: Velocidad máxima permitida dentro de la ráfaga.
- Burst-time: Tiempo en segundos para calcular el promedio de la velocidad (Max-Limit).
- Burst-threshold: Umbral que indicará bajo que velocidad, el algoritmo empezará a obtener el promedio de consumo.

BURST

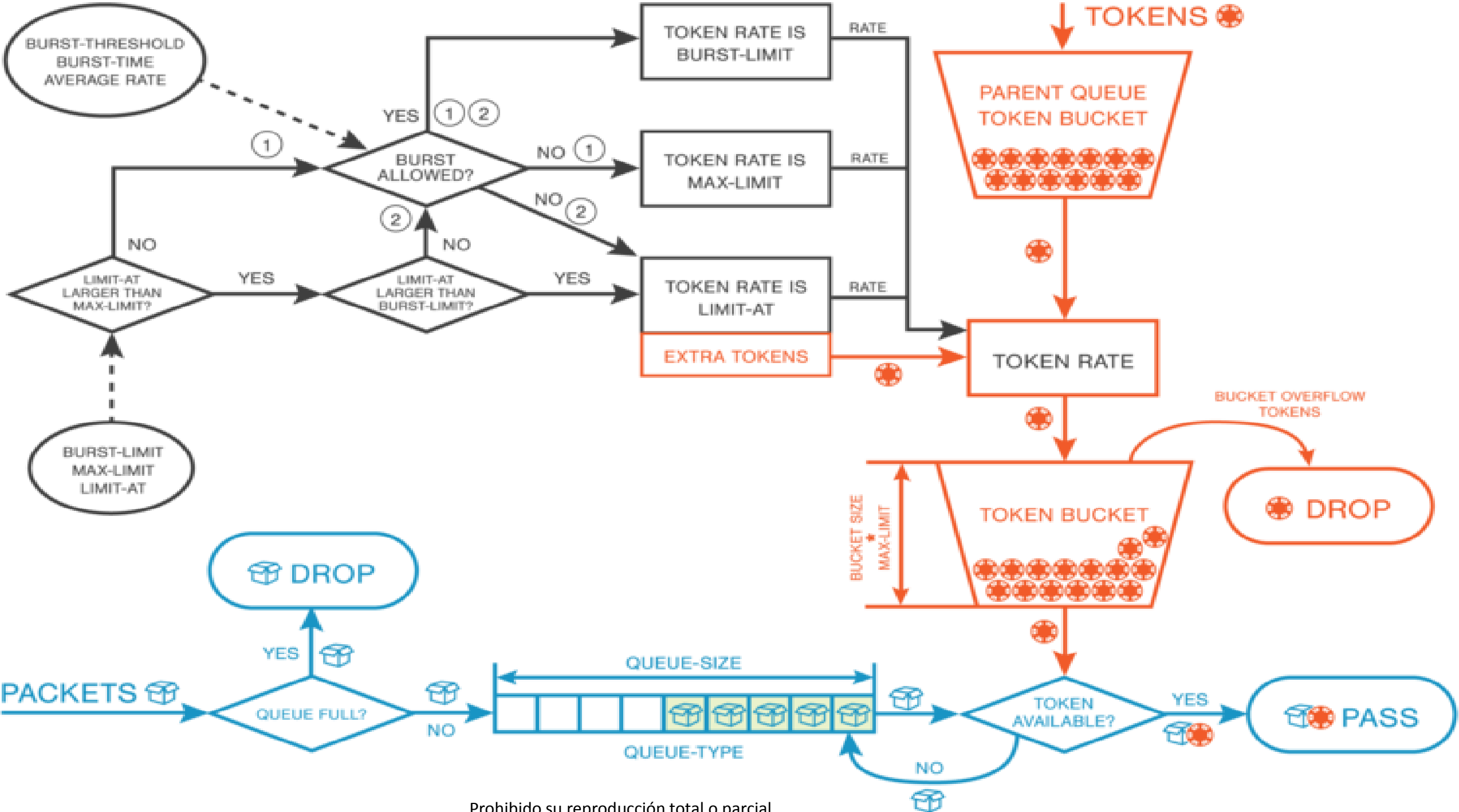
- Una forma de poder obtener una ráfaga en un tiempo determinado, podemos usar esta formula.

$$\textit{Tiempo de la rafaga} = \frac{(\textit{burst} - \textit{threshold})(\textit{burst} - \textit{time})}{\textit{burst} - \textit{limit}}$$

El tiempo de la ráfaga se considera en función a los parámetros declarados en el Queue.

HTB-Token Bucket Algorithm

- El algoritmo Token Bucket se basa en una analogía con un cubo donde se agregan tokens, representados en bytes, a una velocidad específica. El cubo en sí tiene una capacidad especificada.
- Si el cubo se llena a su capacidad, los tokens recién llegados se caen o son rechazados.



HTB Token Bucket Algorithm

Formula de la cual podemos calcular la capacidad del bucket (almacenamiento de tokens).

$$\textit{Capacidad del Bucket} = (\textit{Bucket} - \textit{size})(\textit{Max} - \textit{limit})$$

Ejemplo de Aplicación (caso real)

- La configuración se realizó con lo siguiente:
- Ancho de banda: Download 24 Megabits, Upload 3 Megabits.
- Declaró el cliente, con un total de 12 suscriptores, quería que no se encontrase mucho tiempo los clientes en la velocidad máxima(5 Megabits).

->Condiciones:

- Un minimo de 2 Megabits.
- Un máximos de 5 Megabits.

Solución

- Se le implementaron ráfagas de 10 segundos.
- Download con umbral debajo de 1 megabits. Con máximo de 7 Megabits.
- Upload con umbral de 300 kilobits. Con máximo de 2 Megabits.

- Se le implementó Bucket Size.
- Download con capacidad de 2.5 Megabits de Tokens.
- Upload con capacidad de 10 Megabits de Tokens.

Cálculos para Burst

$$\textit{Tiempo de la rafaga} = \frac{(\textit{burst} - \textit{threshold})(\textit{burst} - \textit{time})}{\textit{burst} - \textit{limit}}$$

$$\begin{aligned}\textit{Download} - \textit{Tiempo de la rafaga} &= \frac{(1)(70)}{7} \\ &= 10 \textit{ segundos.}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\textit{Upload} - \textit{Tiempo de la rafaga} &= \frac{(.300)(70)}{2} \\ &= 10.5 \textit{ segundos.}\end{aligned}$$

Cálculos para bucket-size

Download

$$\begin{aligned} \textit{Capacidad del Bucket} &= (\textit{Bucket - size})(\textit{Max - limit}) \\ &= (0.500)(5) \\ &= 2.5 \textit{ Megabits de Tokens} \end{aligned}$$

Upload

$$\begin{aligned} \textit{Capacidad del Bucket} &= (\textit{Bucket - size})(\textit{Max - limit}) \\ &= (10.000)(1) \\ &= 10 \textit{ Megabits de Tokens} \end{aligned}$$

• Configuración de los Queue Types tipo PCQ

Queue Type <DOWN>

Type Name:

Kind:

Rate: bits/s

Limit: KB

Total Limit: KB

Burst Rate: bits/s

Burst Threshold:

Burst Time:

Classifier: Src. Address Dst. Address
 Src. Port Dst. Port

Src. Address Mask:

Dst. Address Mask:

Src. Address6 Mask:

Dst. Address6 Mask:

OK
Cancel
Apply
Copy
Remove

Queue Type <UP>

Type Name:

Kind:

Rate: bits/s

Limit: KB

Total Limit: KB

Burst Rate: bits/s

Burst Threshold:

Burst Time:

Classifier: Src. Address Dst. Address
 Src. Port Dst. Port

Src. Address Mask:

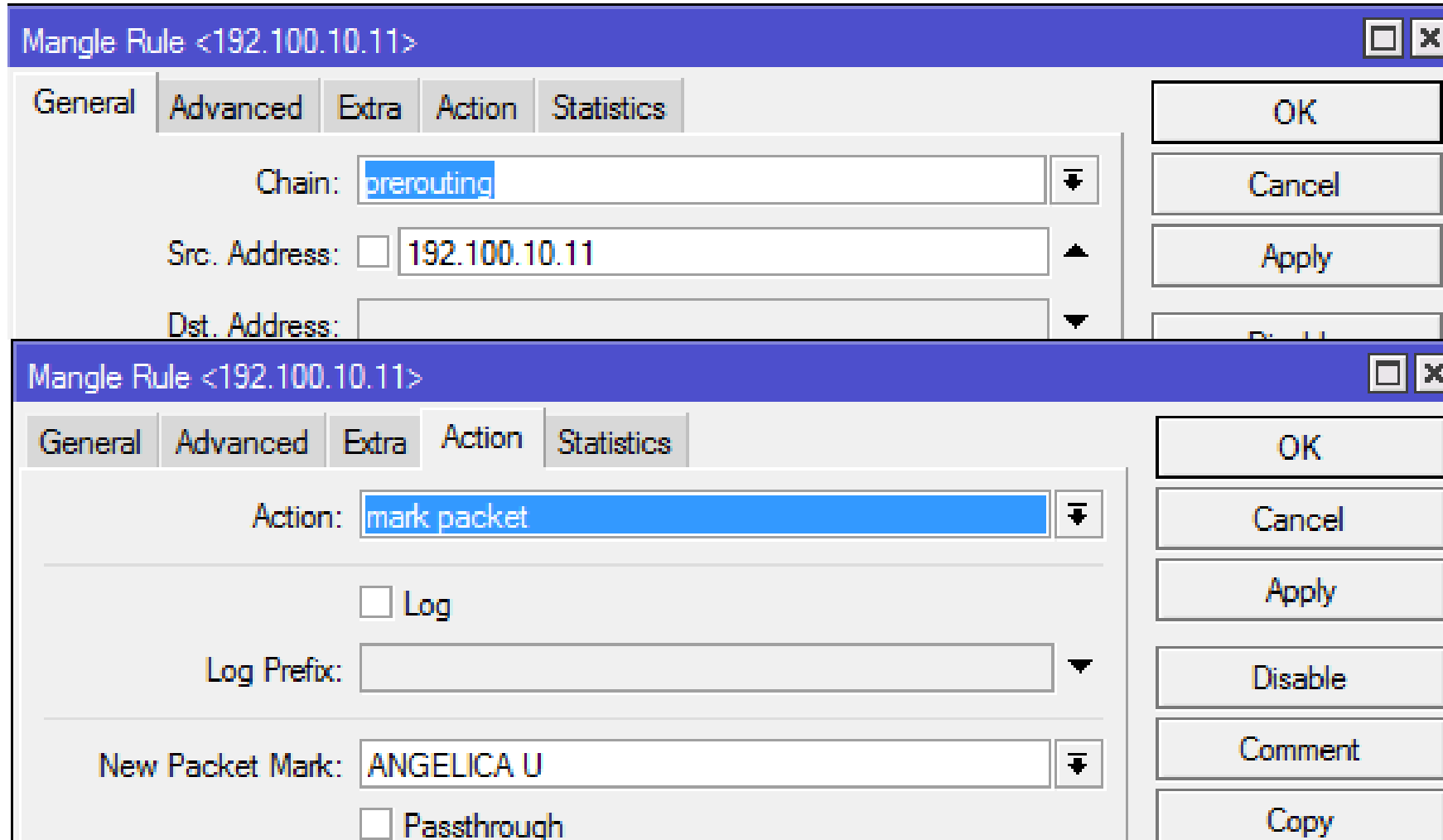
Dst. Address Mask:

Src. Address6 Mask:

Dst. Address6 Mask:

OK
Cancel
Apply
Copy
Remove

- Hacemos marcado de paquetes, postrouting-prerouting.
- No activamos la casilla Passthrough, no es necesario.



Mangle Rule <192.100.10.11>



General Advanced Extra Action Statistics

Chain:

Src. Address:

Dst. Address:

OK

Cancel

Apply

Disable

Mangle Rule <192.100.10.11>

General Advanced Extra Action Statistics

Action:





Log

Log Prefix:

New Packet Mark:

Passthrough

• Creamos el Queue Tree

Name	Parent	Packet Marks	Bucket Size	Limit At (bits/s) ^	Max Limit (bits/s)	Burst Limit (bits/s)	Burst Threshold (bits/s)	Burst Time (s) ▾	Avg. Rate ▾
 DOWNT0	LAN		0.100		24M				376 bps
 11	DOWNT0	ANGELICA D	0.500	2M	5M	7M	1M	70	176 bps
 UPT0	WAN		0.100		3M				776 bps
 11_	UPT0	ANGELICA U	10.000	200k	1M	2M	300k	70	296 bps

- Podemos observar que ya se encuentran configuradas las ráfagas y el Bucket Size.
- La Priorización de las colas se coloca en 1, de esta forma, se garantiza que todas las colas aprovechen lo configurado, en un caso muy extremo que consuman 2 megabits todos a la vez, algo que es imposible en este entorno.

Configuración de cada Queue

Queue <11>

General Statistics

Name: 11

Parent: DOWNT0

Packet Marks: ANGELICA D

Queue Type: DOWN

Priority: 1

Bucket Size: 0.500

Limit At: 2M ▲ bits/s

Max Limit: 5M ▲ bits/s

Burst Limit: 7M ▲ bits/s

Burst Threshold: 1M ▲ bits/s

Burst Time: 70 ▲ s

OK

Cancel

Apply

Disable

Comment

Copy

Remove

Reset Counters

Reset All Counters

enabled

Queue <11_>

General Statistics

Name: 11

Parent: UPTO

Packet Marks: ANGELICA U

Queue Type: UP

Priority: 1

Bucket Size: 10.000

Limit At: 200k ▲ bits/s

Max Limit: 1M ▲ bits/s

Burst Limit: 2M ▲ bits/s

Burst Threshold: 300k ▲ bits/s

Burst Time: 70 ▲ s

OK

Cancel

Apply

Disable

Comment

Copy

Remove

Reset Counters

Reset All Counters

enabled

Name	Parent	Packet Marks	Buck...	Li... ▲	Ma...	Bu...	Bur...	B.. ▼	Avg. Rate	Queue...	Bytes	P
📁 DOWNT0	LAN		0.100		24M				1000 bps	0 B	133.2 GiB	
📁 11	DOWNT0	ANGELICA D	0.500	2M	5M	7M	1M	70	0 bps	0 B	11.8 GiB	
📁 12	DOWNT0	EDWIN D	0.500	2M	5M	7M	1M	70	0 bps	0 B	6.5 GiB	
📁 13	DOWNT0	ARIANA D	0.500	2M	5M	7M	1M	70	0 bps	0 B	23.4 GiB	1
📁 14	DOWNT0	LIZBETH D	0.500	2M	5M	7M	1M	70	0 bps	0 B	6.8 GiB	
📁 15	DOWNT0	VICTOR D	0.500	2M	5M	7M	1M	70	264 bps	0 B	12.3 GiB	1
📁 16	DOWNT0	IVANBE D	0.500	2M	5M	7M	1M	70	0 bps	0 B	18.9 GiB	
📁 17	DOWNT0	VICENTE D	0.500	2M	5M	7M	1M	70	0 bps	0 B	15.7 GiB	
📁 18	DOWNT0	MANUEL D	0.500	2M	5M	7M	1M	70	0 bps	0 B	12.4 GiB	
📁 19	DOWNT0	IVANHER D	0.500	2M	5M	7M	1M	70	192 bps	0 B	4387.2 MiB	1
📁 20	DOWNT0	CARLOS D	0.500	2M	5M	7M	1M	70	352 bps	0 B	6.7 GiB	1
📁 21	DOWNT0	FIDENCIO D	0.500	2M	5M	7M	1M	70	184 bps	0 B	4446.9 MiB	1
📁 22	DOWNT0	EDGAR D	0.500	2M	5M	7M	1M	70	0 bps	0 B	10.0 GiB	
📁 UPT0	WAN		0.100		3M				376 bps	0 B	5.9 GiB	
📁 11_	UPT0	ANGELICA U	10.000	200k	1M	2M	300k	70	0 bps	0 B	502.7 MiB	
📁 12_	UPT0	EDWIN U	10.000	200k	1M	2M	300k	70	0 bps	0 B	484.8 MiB	
📁 13_	UPT0	ARIANA U	10.000	200k	1M	2M	300k	70	0 bps	0 B	979.1 MiB	1
📁 14_	UPT0	LIZBETH U	10.000	200k	1M	2M	300k	70	0 bps	0 B	336.5 MiB	
📁 15_	UPT0	VICTOR U	10.000	200k	1M	2M	300k	70	0 bps	0 B	447.3 MiB	
📁 16_	UPT0	IVANBE U	10.000	200k	1M	2M	300k	70	0 bps	0 B	668.3 MiB	
📁 17_	UPT0	VICENTE U	10.000	200k	1M	2M	300k	70	0 bps	0 B	636.2 MiB	
📁 18_	UPT0	MANUEL U	10.000	200k	1M	2M	300k	70	0 bps	0 B	787.6 MiB	
📁 19_	UPT0	IVANHER U	10.000	200k	1M	2M	300k	70	192 bps	0 B	203.1 MiB	1
📁 20_	UPT0	CARLOS U	10.000	200k	1M	2M	300k	70	0 bps	0 B	253.1 MiB	1
📁 21_	UPT0	FIDENCIO U	10.000	200k	1M	2M	300k	70	0 bps	0 B	253.8 MiB	
📁 22_	UPT0	EDGAR U	10.000	200k	1M	2M	300k	70	176 bps	0 B	445.0 MiB	1

Conclusión

- Sabemos que las ráfagas consumen mas procesamiento, es por eso que se implementó el Bucket Size, no alargar mucho el máximo limite de descarga.
- Estas herramientas, funcionan bien en función de los clientes a tener y el ancho de banda disponible.
- El tener en 0 el Rate del PCQ nos da una garantía de que los clientes puedan poseer 2 Megabits garantizados si consumen todos a la vez.
- Nunca se hará lenta la navegación al implementar estas dos herramientas, una es auxiliar de otra, conjuntamente trabajan bien.
NO SE SATURA EL ANCHO DE BANDA

Sesión de preguntas.



¡GRACIAS!

Bibliografía

- [https://wiki.mikrotik.com/wiki/Manual:HTB-Token Bucket Algorithm](https://wiki.mikrotik.com/wiki/Manual:HTB-Token_Bucket_Algorithm)
- <https://wiki.mikrotik.com/wiki/Manual:Queues - PCQ>
- <https://wiki.mikrotik.com/wiki/Manual:Queues - Burst>
- <https://wiki.mikrotik.com/wiki/Manual:Queue>