

TRABAJO PRÁCTICO Nro. 3

Virtualización y sistemas operativos avanzados - 2019

Integrantes:

Fleitas, Tomás Andrés - tomas_federal@hotmail.com
Re, Luis Santiago - lsantire2@gmail.com

Comentarios

1. Se agregó un parámetro opcional a la forma de ejecución propuesta en la consigna para poder definir el IP de la máquina donde corre el demonio de spread. El formato de la aplicación finalmente es:

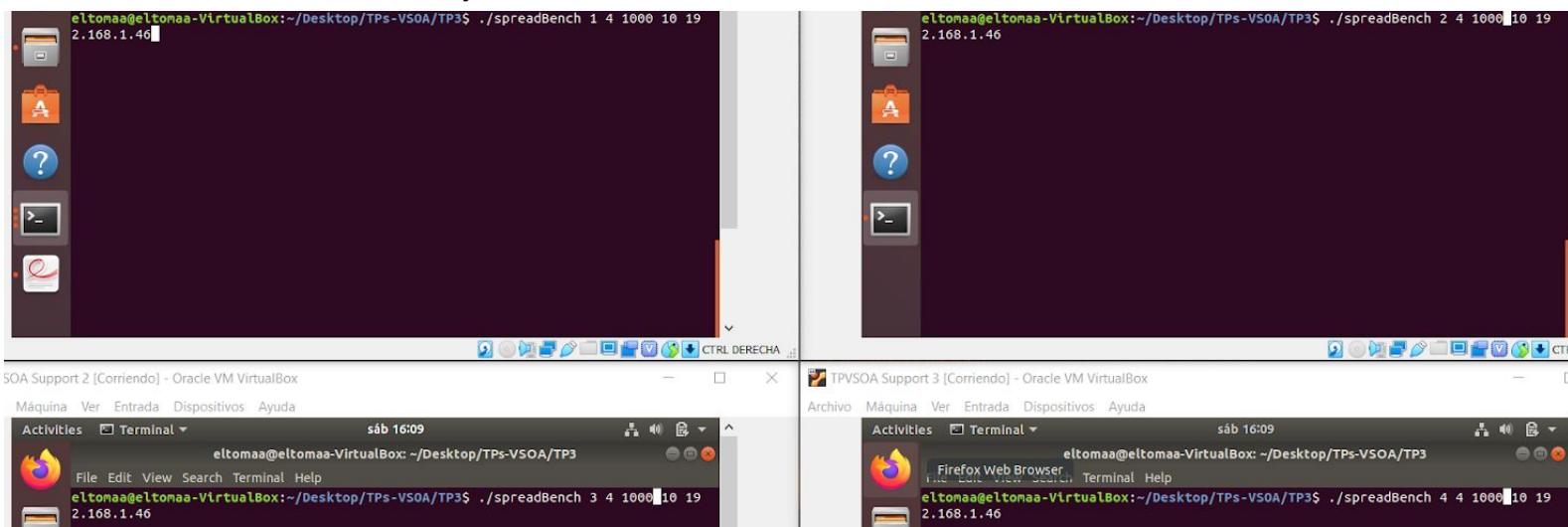
```
spreadBench <NODE_ID> <MAX_NODES> <MSG_COUNT> <MSG_LEN> [<DAEMON_IP>]
```

2. Por la forma en que fue implementada la aplicación, debido a algunos controles que se realizan respecto a los mensajes recibidos, para que el programa funcione correctamente, los parámetros <MAX_NODES>, <MSG_COUNT> y <MSG_LEN> deben ser iguales en todas las Máquinas que conformen el grupo al realizar una ejecución.
3. Para el cálculo del throughput se tuvieron en cuenta los mensajes recibidos, pero no los mensajes enviados.

Ejecución consignas

1. Ejecución de Spread Bench para poder medir el Throughput, la misma se realizó con 4 Maquinas(4 VM), los parámetros a ejecutar fueron los siguientes: 4 Maquinas, 1000 mensajes y una longitud de mensaje de 10.

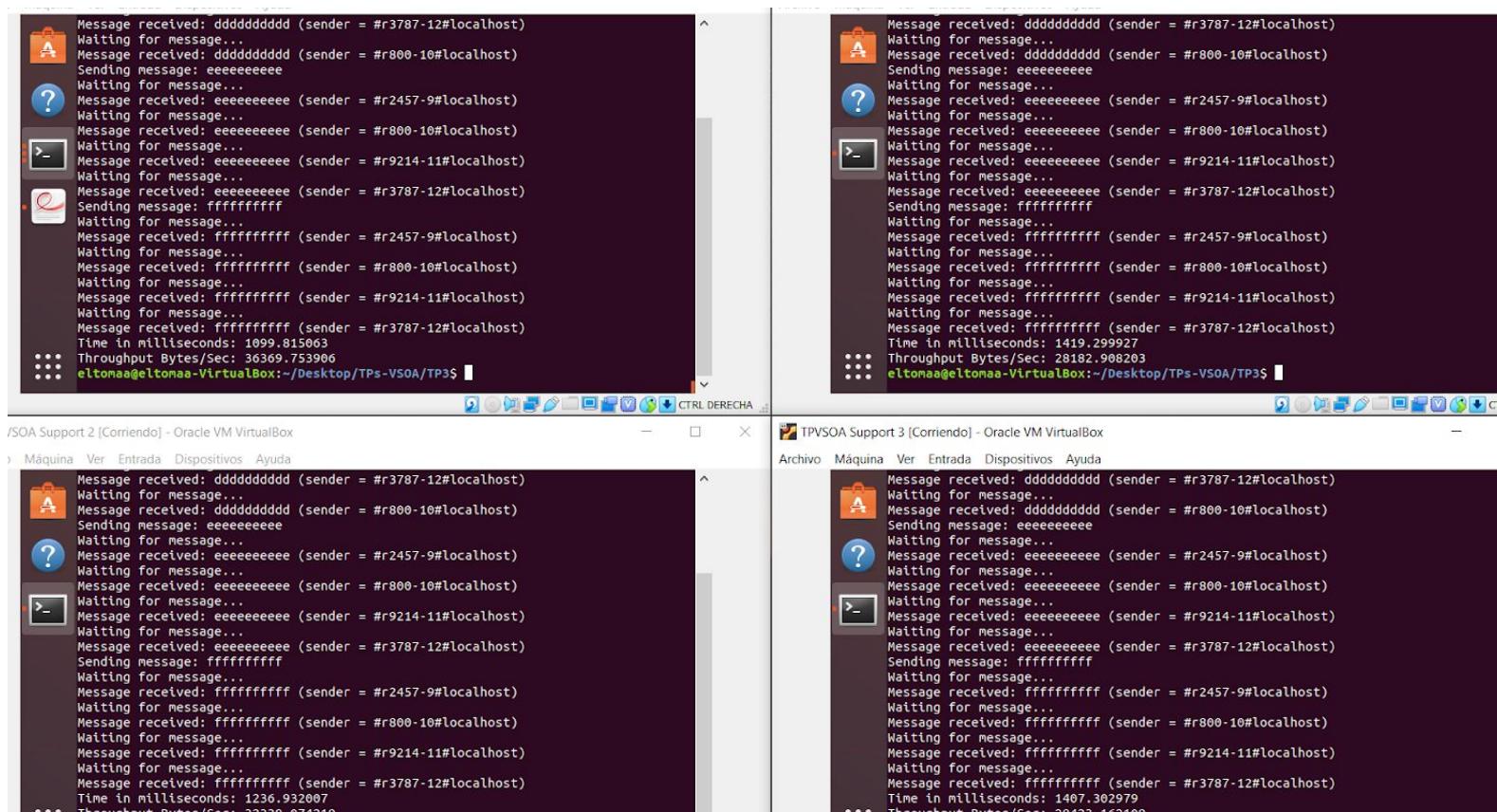
Además, se ejecutará en Causal Order



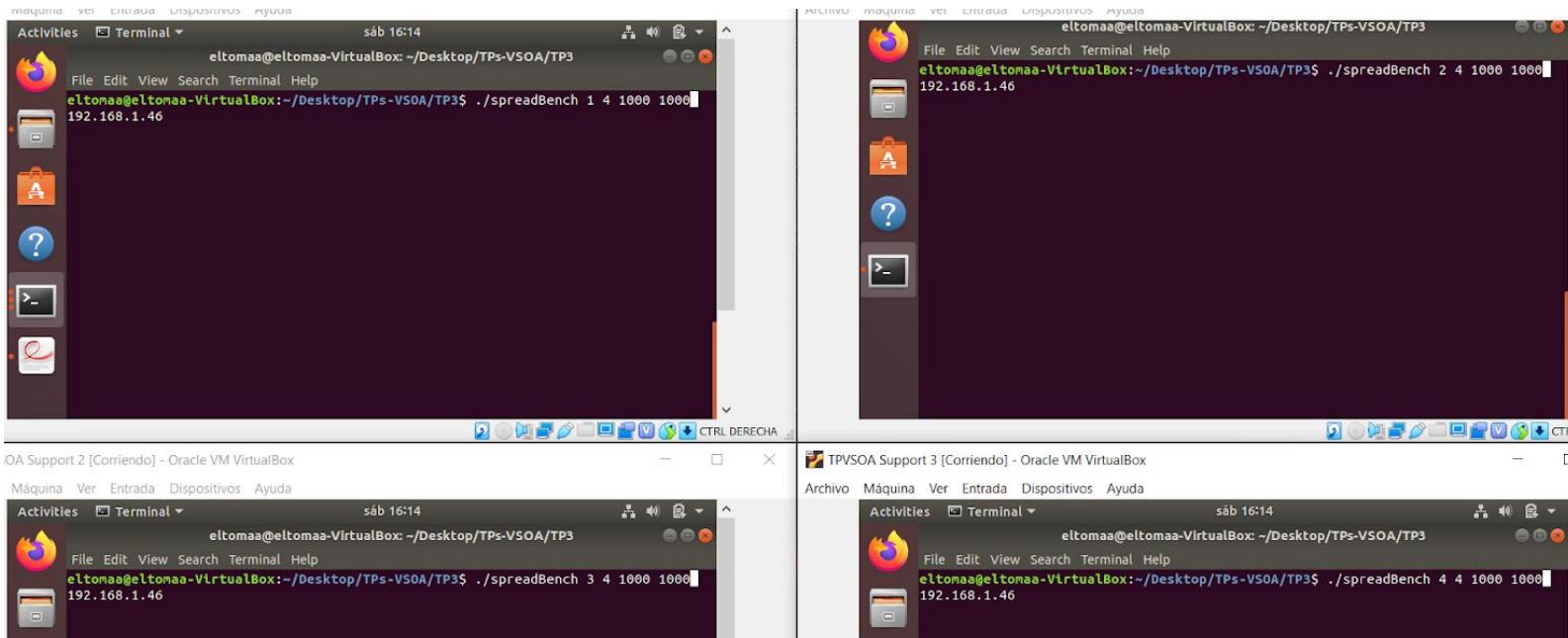
Observamos la siguiente salida, en donde el Throughput es el siguiente:

Máquina 1: 36369 [Bytes/Sec], Máquina 2: 28182 [Bytes/Sec], Máquina 3: 32338 [Bytes/Sec],

Máquina 4: 28423 [Bytes/Sec]

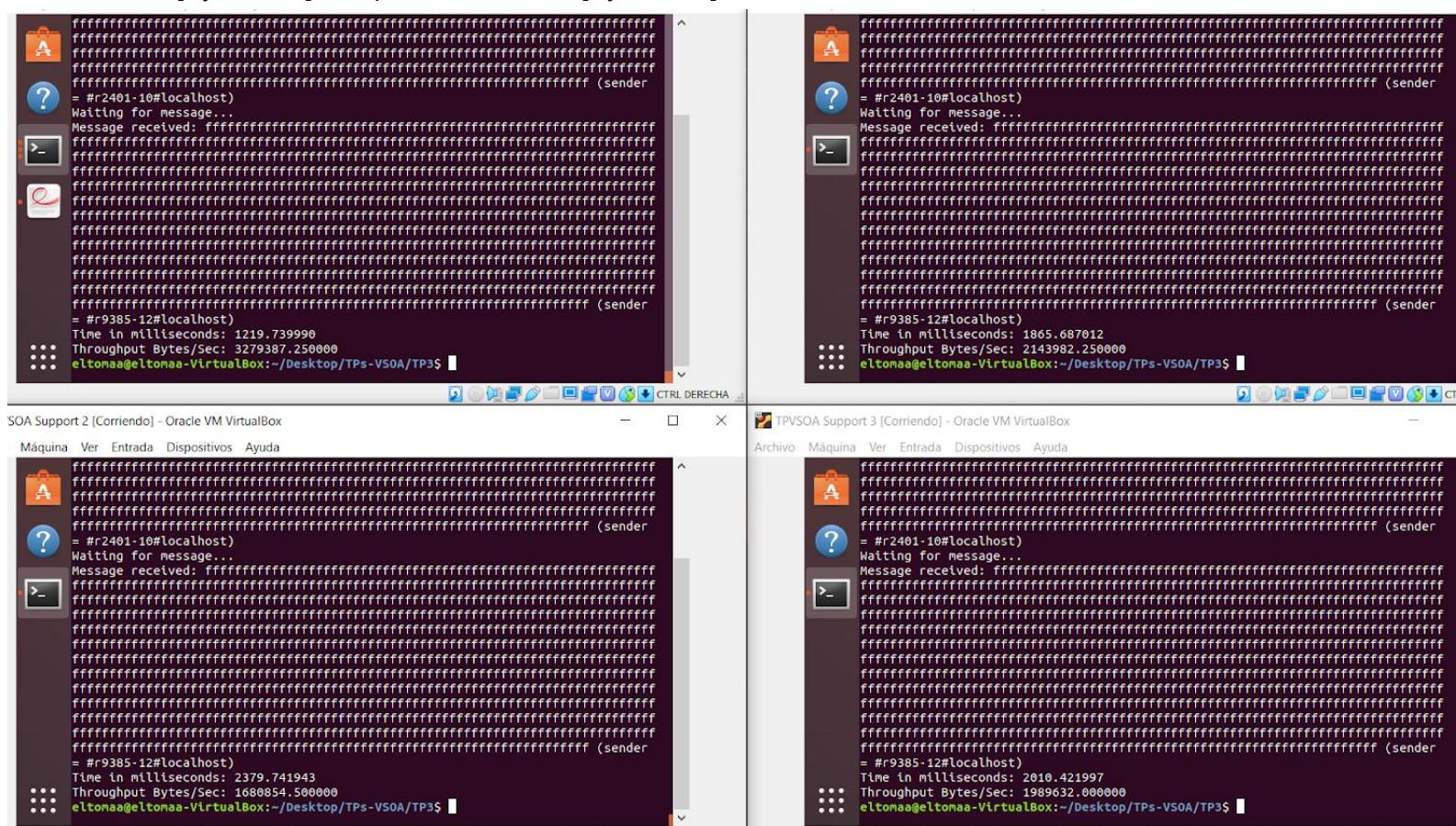


Cambiando la longitud de los mensajes de 10 a 1000, obtuvimos el siguiente Throughput:

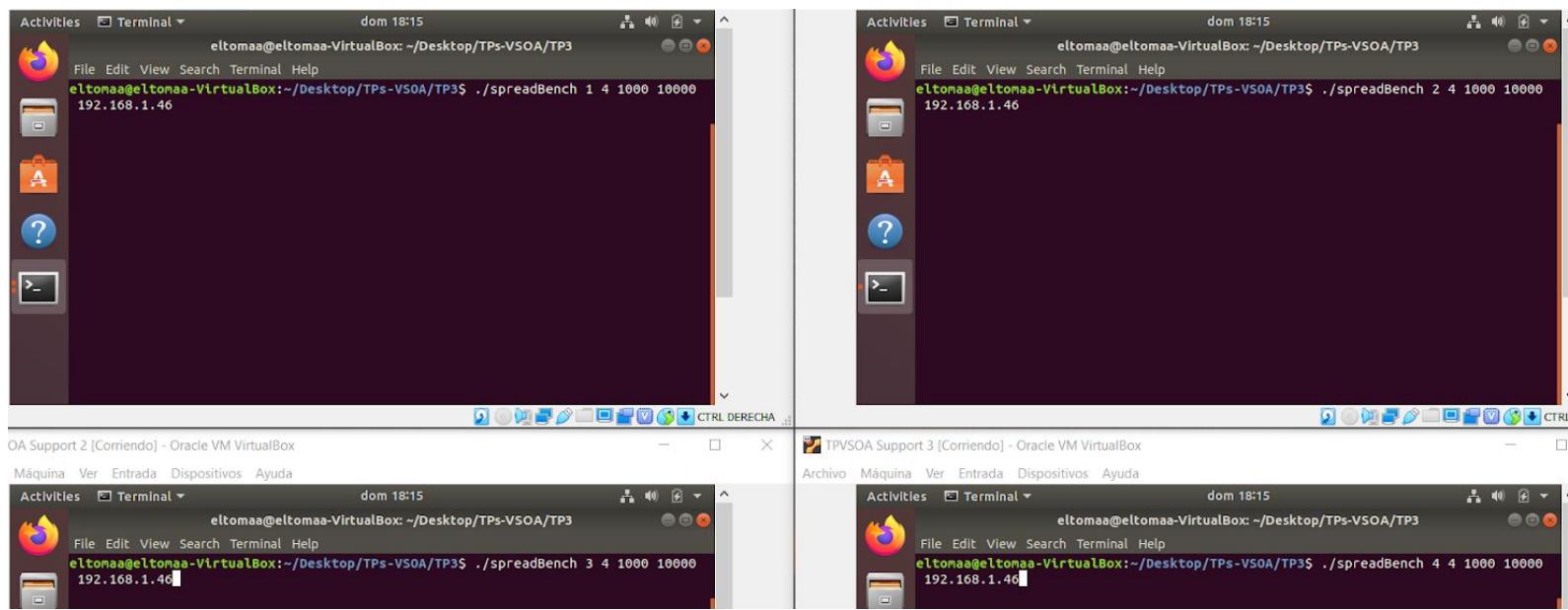


Observamos la siguiente salida, en donde el Throughput es el siguiente:

Máquina 1: 3279387 [Bytes/Sec], Máquina 2: 2143982 [Bytes/Sec], Máquina 3: 1680854 [Bytes/Sec], Máquina 4: 1989632 [Bytes/Sec]

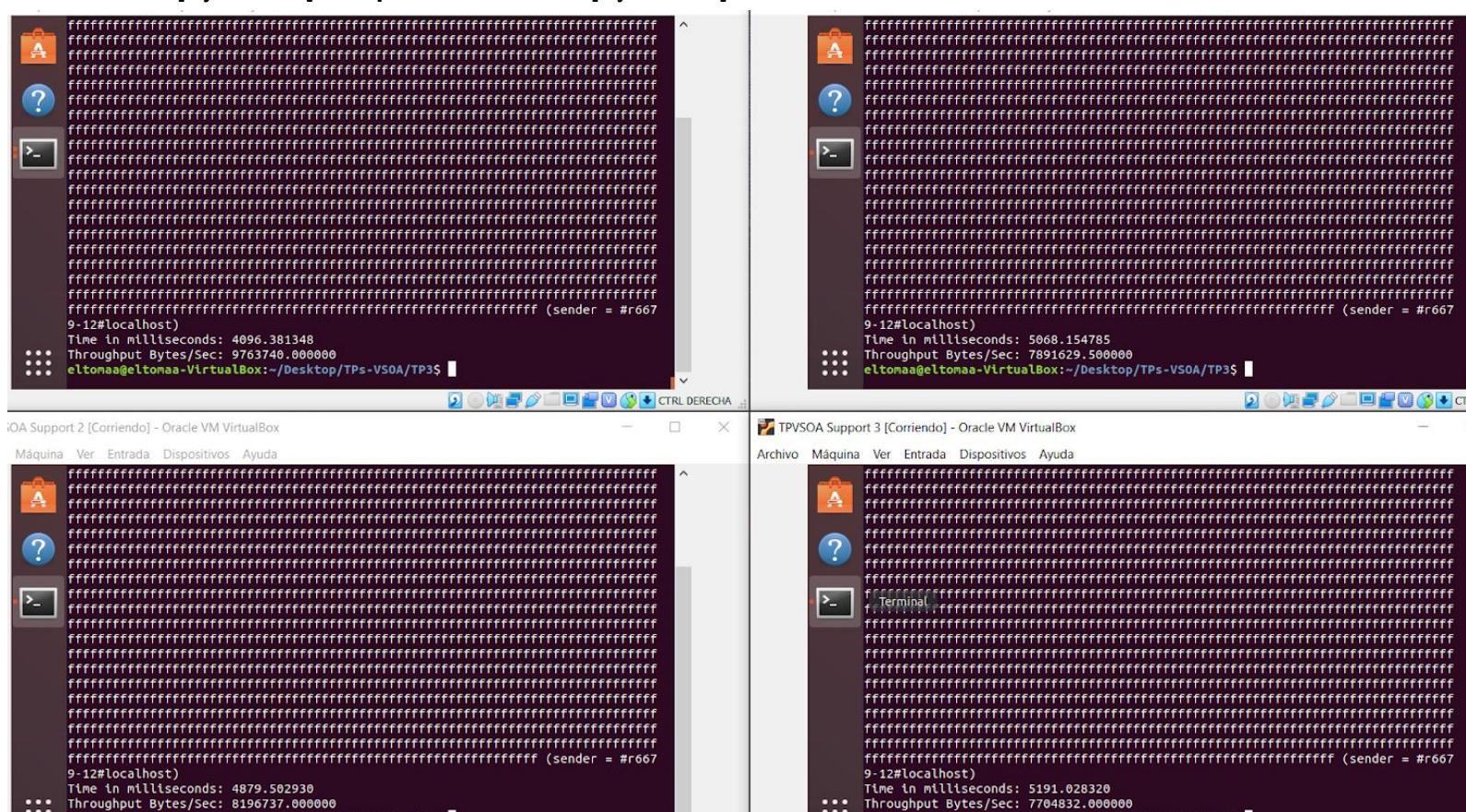


Por último hicimos una prueba más cambiando la longitud de los mensajes de 10 a 10000, en donde obtuvimos el siguiente Throughput:



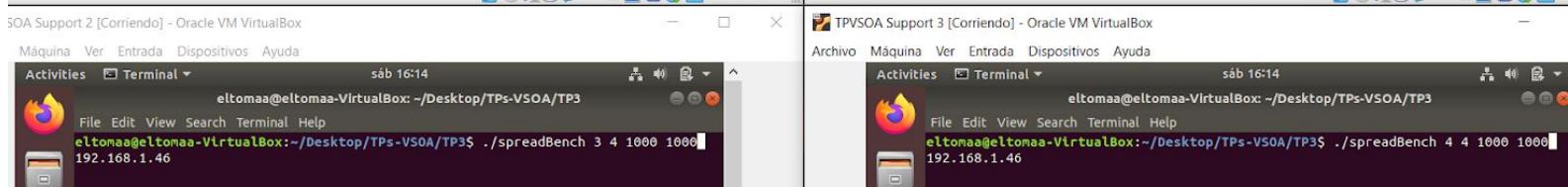
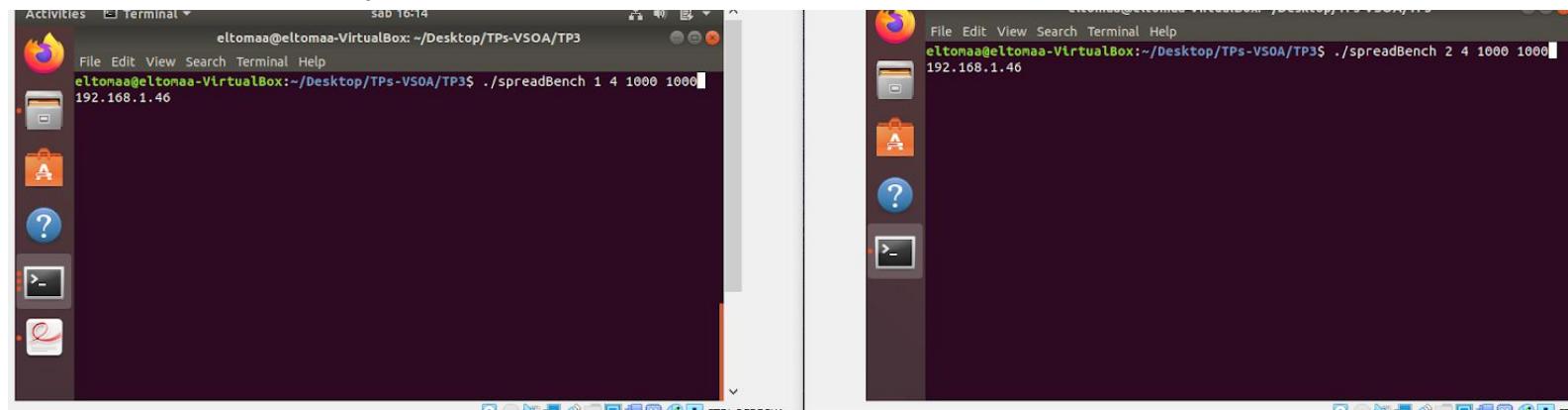
Observamos la siguiente salida, en donde el Throughput es el siguiente:

Máquina 1: 9763740 [Bytes/Sec], **Máquina 2:** 7891629 [Bytes/Sec], **Máquina 3:** 8196737 [Bytes/Sec], **Máquina 4:** 7764832 [Bytes/Sec]



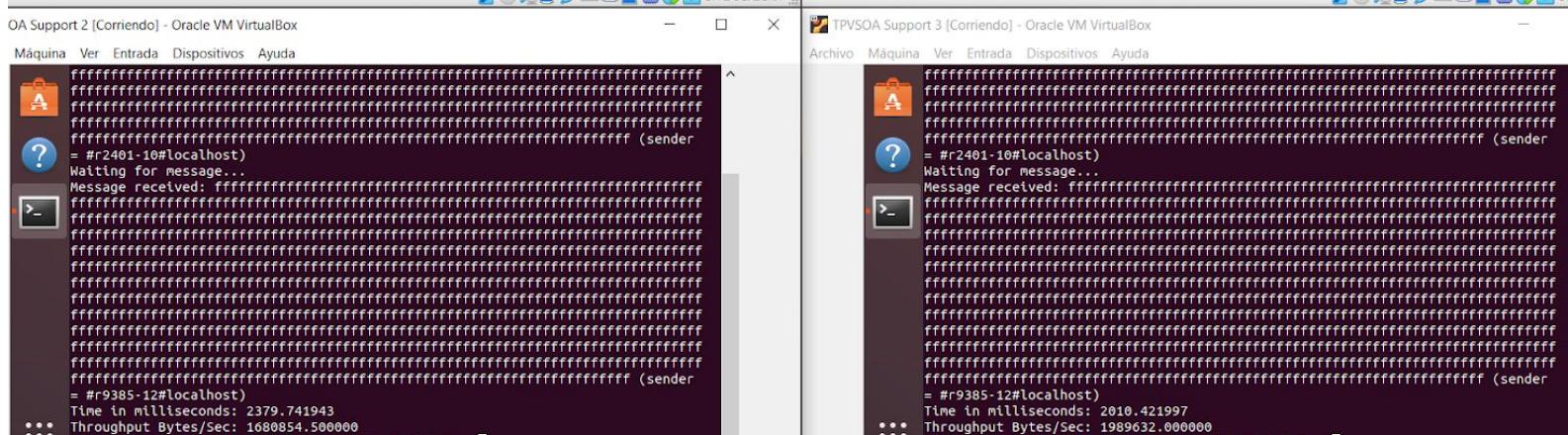
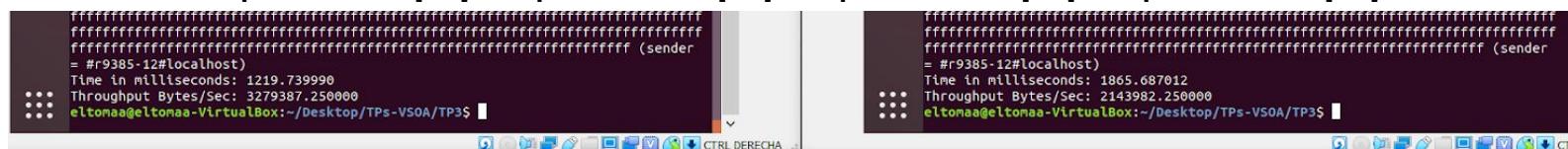
2. Ejecución de Spread Bench para poder medir el Tiempo, la misma se realizó con 4 Maquinas (4 VM) y luego con 2 Maquinas (2VM), los parámetros a ejecutar fueron los siguientes: 4-2 Maquinas , 1000 mensajes y una longitud de mensaje de 1000.

Además, se ejecutó en **Causal Order**



Tiempo con 4 Maquinas:

Máquina 1: 1219 [ms], Máquina 2: 1865 [ms], Máquina 3: 2379 [ms], Máquina 4: 2010 [ms]



Tiempo con 2 Máquinas:

Máquina 1:179 [ms], Máquina 2: 300 [ms]

3. Las mismas ejecuciones se volvieron a replicar pero con **Total Order**, y los resultados obtenidos fueron los siguientes.

- 1) Ejecución de Spread Bench para poder medir el Throughput, la misma se realizó con 4 Maquinas (4 VM), los parámetros a ejecutar fueron los siguientes: 4 Maquinas , 1000 mensajes y una longitud de mensaje de 10.

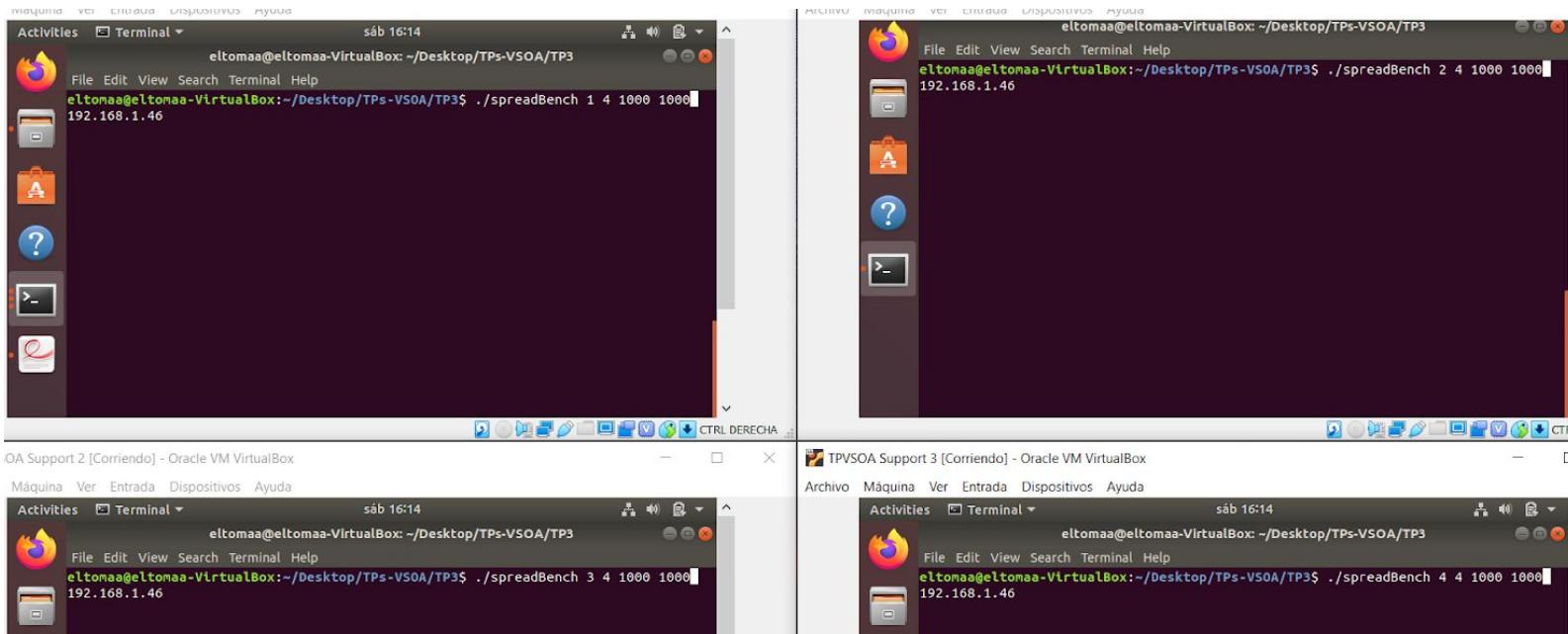
The screenshot shows four separate windows of the Oracle VM VirtualBox interface, each containing a terminal window. The terminals are running the command `./spreadBench 1 4 1000 10 19`. The host IP address 2.168.1.46 is visible at the top of each terminal window. The desktop environment is Unity, with icons for Activities, Terminal, and Dash visible.

Observamos la siguiente salida, en donde el Throughput es el siguiente:

Máquina 1: 54895 [Bytes/Sec], Máquina 2: 32946 [Bytes/Sec], Máquina 3: 27496 [Bytes/Sec], Máquina 4: 25767 [Bytes/Sec]

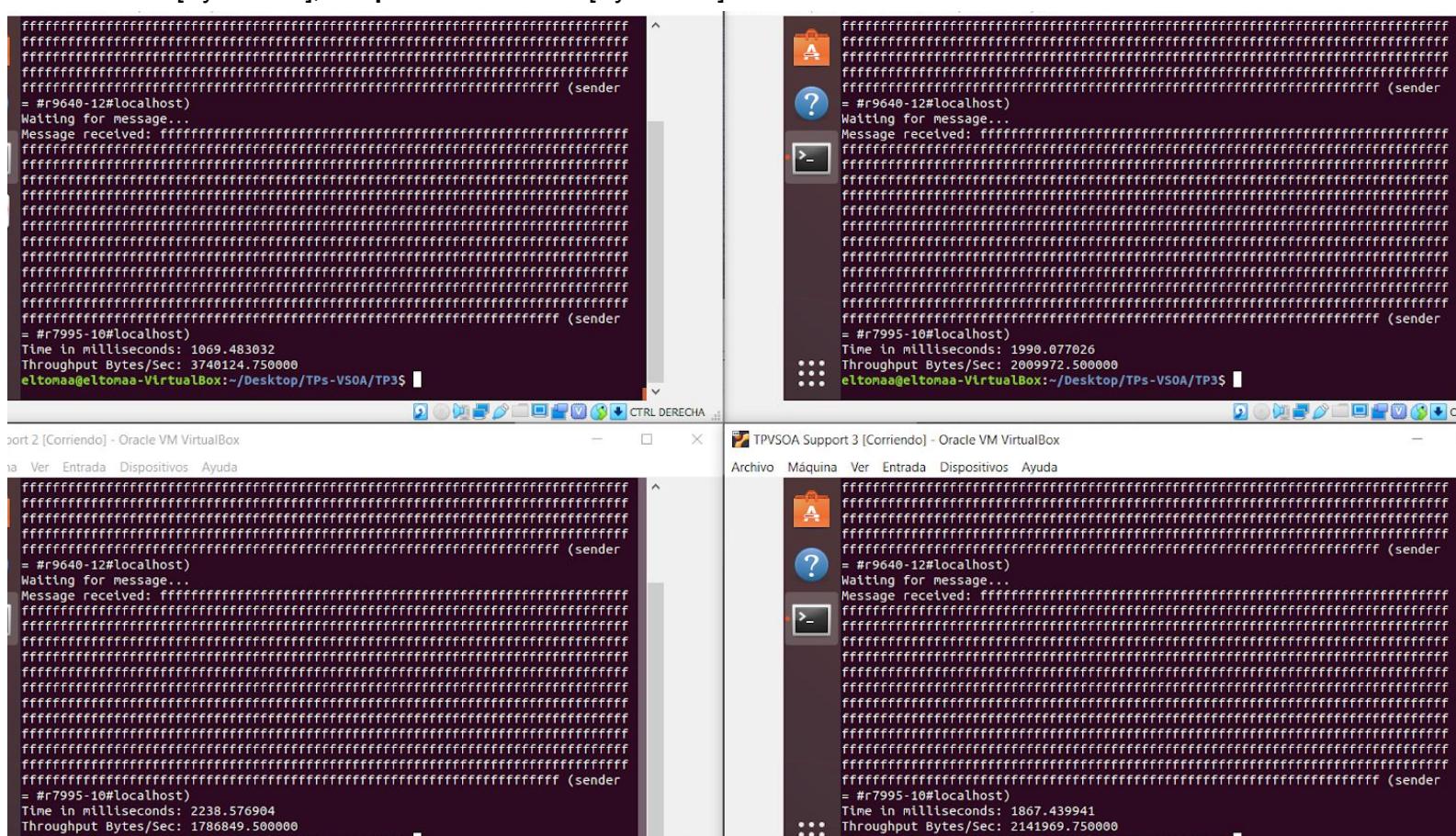
The screenshot shows two separate windows of the Oracle VM VirtualBox interface, each containing a terminal window. The terminals are running the command `./spreadBench 3 4 1000 10 19`. The host IP address 2.168.1.46 is visible at the top of each terminal window. The desktop environment is Unity, with icons for Activities, Terminal, and Dash visible.

Cambiando la longitud de los mensajes de 10 a 1000, obtuvimos el siguiente Throughput:

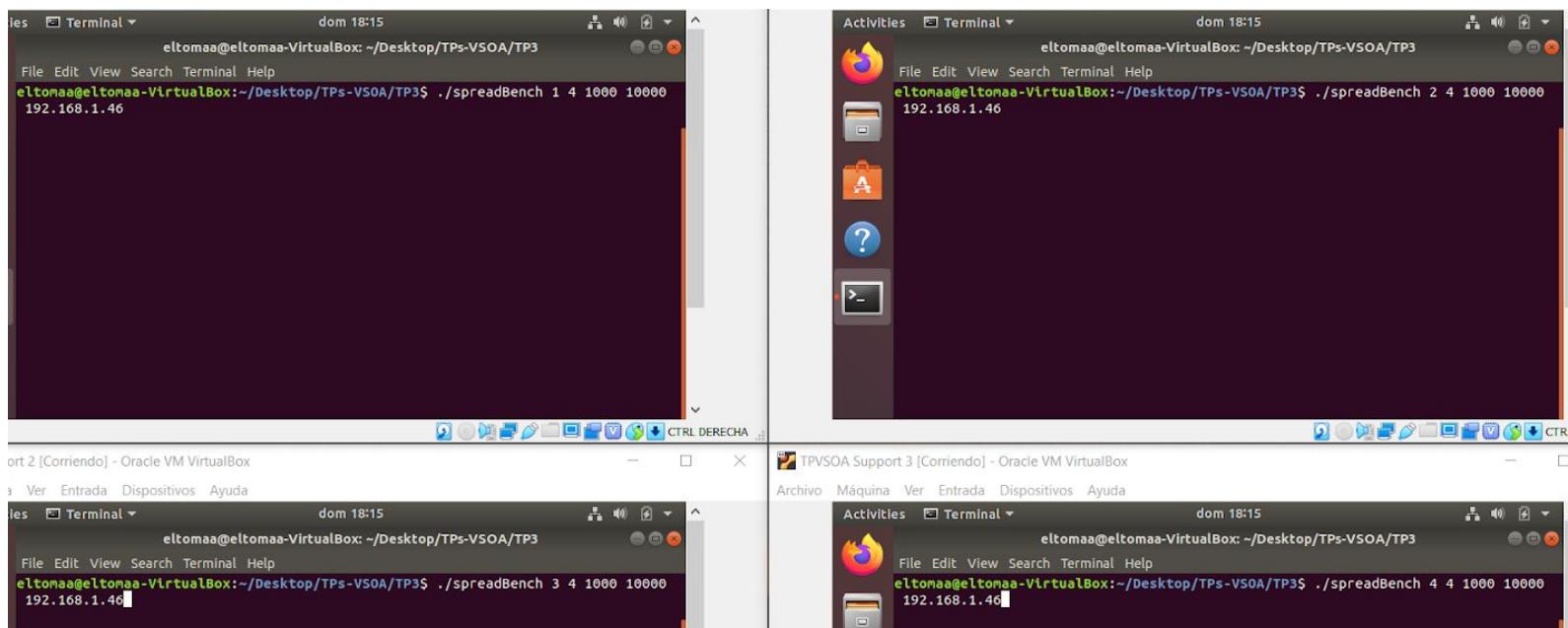


Observamos la siguiente salida, en donde el Throughput es el siguiente:

Máquina 1: 3740124 [Bytes/Sec], **Máquina 2:** 2009972 [Bytes/Sec], **Máquina 3:** 1786849 [Bytes/Sec], **Máquina 4:** 2141969 [Bytes/Sec]

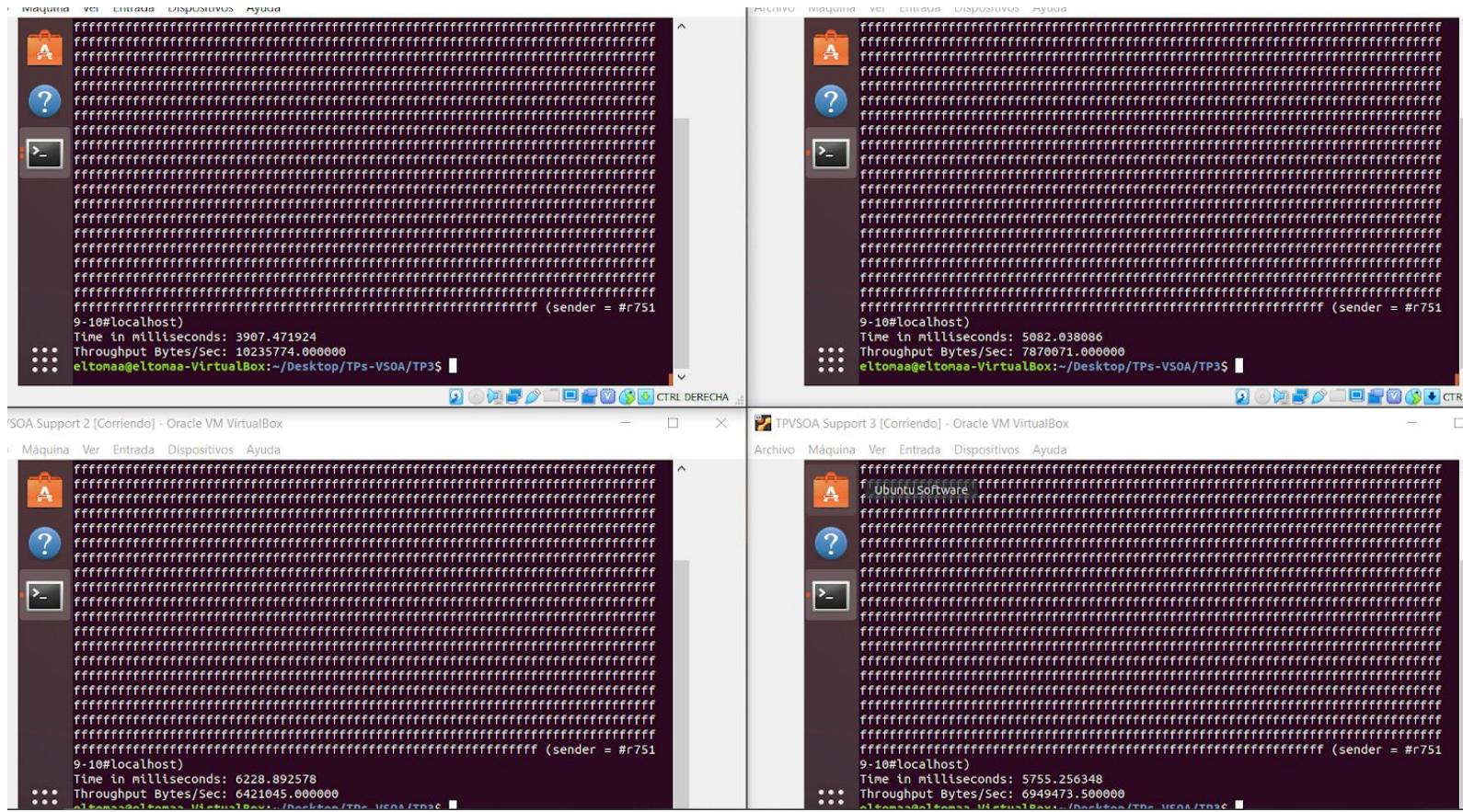


Por último hicimos una prueba más cambiando la longitud de los mensajes de 10 a 10000, en donde obtuvimos el siguiente Throughput:

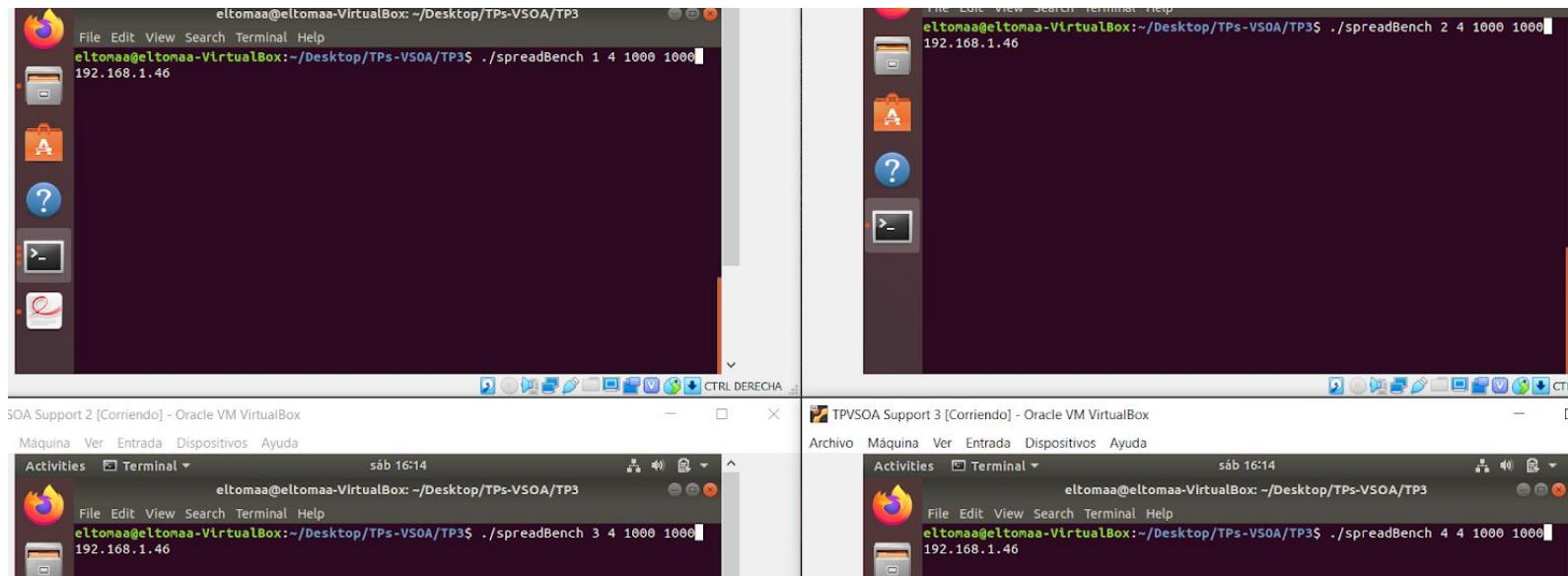


Observamos la siguiente salida, en donde el Throughput es el siguiente:

Máquina 1: 10235774 [Bytes/Sec], **Máquina 2:** 7870071 [Bytes/Sec], **Máquina 3:** 6421045 [Bytes/Sec], **Máquina 4:** 6949473 [Bytes/Sec]

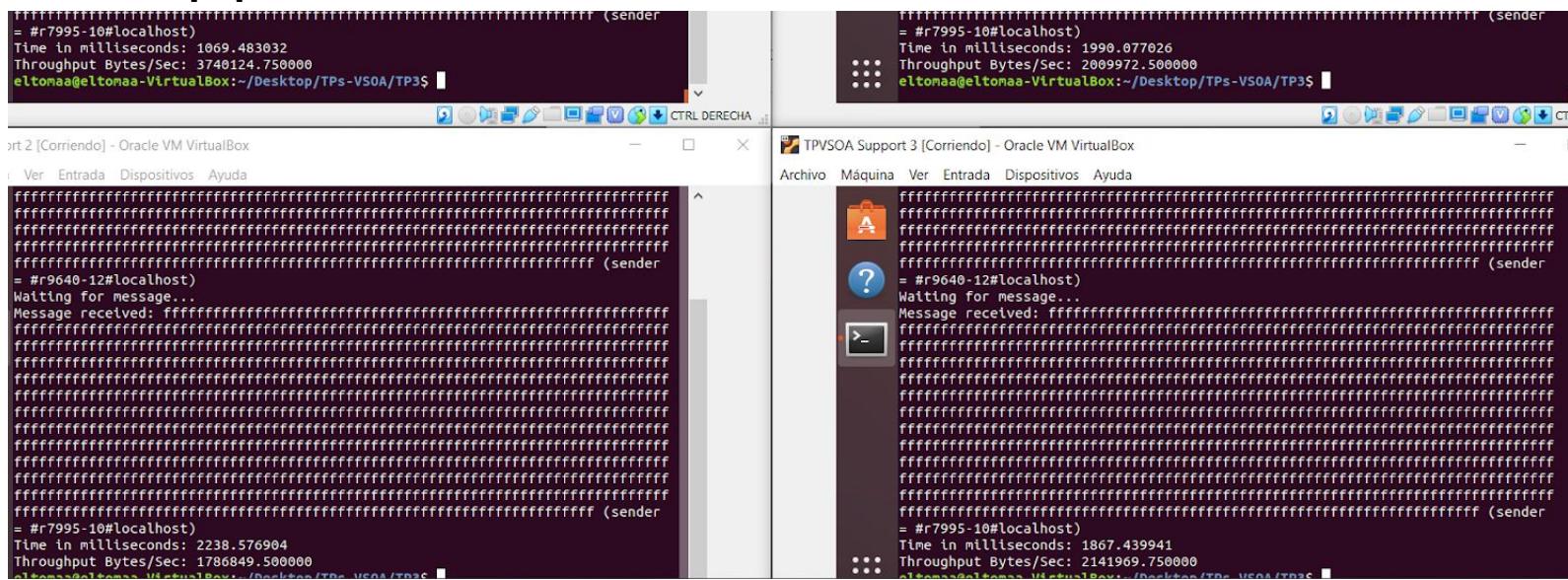


2) Ejecución de Spread Bench para poder medir el Tiempo, la misma se realizó con 4 Maquinas (4 VM) y luego con 2 Maquinas (2VM), los parámetros a ejecutar fueron los siguientes: 4-2 Maquinas , 1000 mensajes y una longitud de mensaje de 1000.



Tiempo con 4 Maquinas:

Máquina 1: 1069 [ms], Máquina 2: 1990 [ms], Máquina 3: 2238 [ms], Máquina 4: 1867 [ms]



Tiempo con 2 Máquinas:

Máquina 1: 254 [ms], Máquina 2: 310 [ms]

Resumiendo: Throughput

Longitud Mensaje	Máquina 1		Máquina 2		Máquina 3		Máquina 4	
	Total	Causal	Total	Causal	Total	Causal	Total	Causal
10	54895	36369	32946	28182	27496	32338	25767	28423
1000	3740124	3279387	2009972	2143982	1786849	1680854	2141969	1989632
10000	10235774	9763740	7870071	7891629	6421045	8196737	6949473	7764832

Resumiendo: Time (Long. Mensaje = 1000)

Máquinas	Máquina 1		Máquina 2		Máquina 3		Máquina 4	
	Total	Causal	Total	Causal	Total	Causal	Total	Causal
4	1069	1219	1990	1865	2238	2379	1867	2010
2	254	179	310	300	-	-	-	-

Comparaciones y conclusiones

Siguiendo las indicaciones de las consignas, no vimos la necesidad de cambiar la cantidad de mensajes a enviar en cada una de las ejecuciones, por lo que siempre se enviaron 1000 mensajes en cualquier ejecución. Dicho esto, podemos observar 3 variables que en mayor o menor medida impactan en el throughput y el tiempo medido en cada ejecución: la cantidad de máquinas o nodos conectados, la longitud de los mensajes enviados y el tipo de comunicación utilizado (orden causal o total).

Al observar las tablas que resumen los datos obtenidos de las ejecución es fácil observar que el haber utilizado orden total o causal no parece afectar a los resultados, dado que hay casos en los que el *throughput* es mayor con orden causal que total y hay otros casos en los que es al revés. Y lo mismo sucede con el *tiempo* de ejecución. Esto creemos que es así en este caso porque todos los nodos están ejecutando en un ambiente “ideal”, dado que todos se encuentran en la misma máquina física. En cambio, si los nodos se encontraran en diversas máquinas, ubicados a diversas distancias entre sí y conectados por una red cuyo tráfico varía con el tiempo y en la cual ocurren algunas pérdidas de paquetes, entonces probablemente esta variable tendría un papel más importante, dado que el orden total tiene mayores exigencias y condiciones a cumplir que el orden causal.

Por otro lado, la longitud de los mensajes enviados tiene un gran impacto en el throughput, dado que a mayor cantidad de bytes enviados, mayor serán la cantidad de bytes procesados. Aunque en algún punto se llegará a un límite, más allá del cual el throughput no mejorará.

Finalmente, la cantidad de nodos conectados al grupo también parece ser una variable con un impacto considerable, dado que al disminuir la cantidad de nodos a la mitad, los tiempos de ejecución se achican considerablemente (entre el 75% y 85% aproximadamente). Sin embargo, creemos que este gran impacto también se debe a que todas estos nodos están corriendo en la misma máquina física, y entonces los recursos de la misma se deben dividir entre todas ellas. Si, en cambio, cada nodo estaría en una máquina diferente, el recurso compartido, y probablemente más determinante, sería la red a través de la cual se comunican.

Como observación extra, podemos notar que durante cualquier ejecución, en la máquina 1, el throughput siempre es mayor y el tiempo de ejecución siempre es menor que en las demás máquinas. Esto se debe a que el demonio de Spread siempre corre en esa máquina.