

CERN

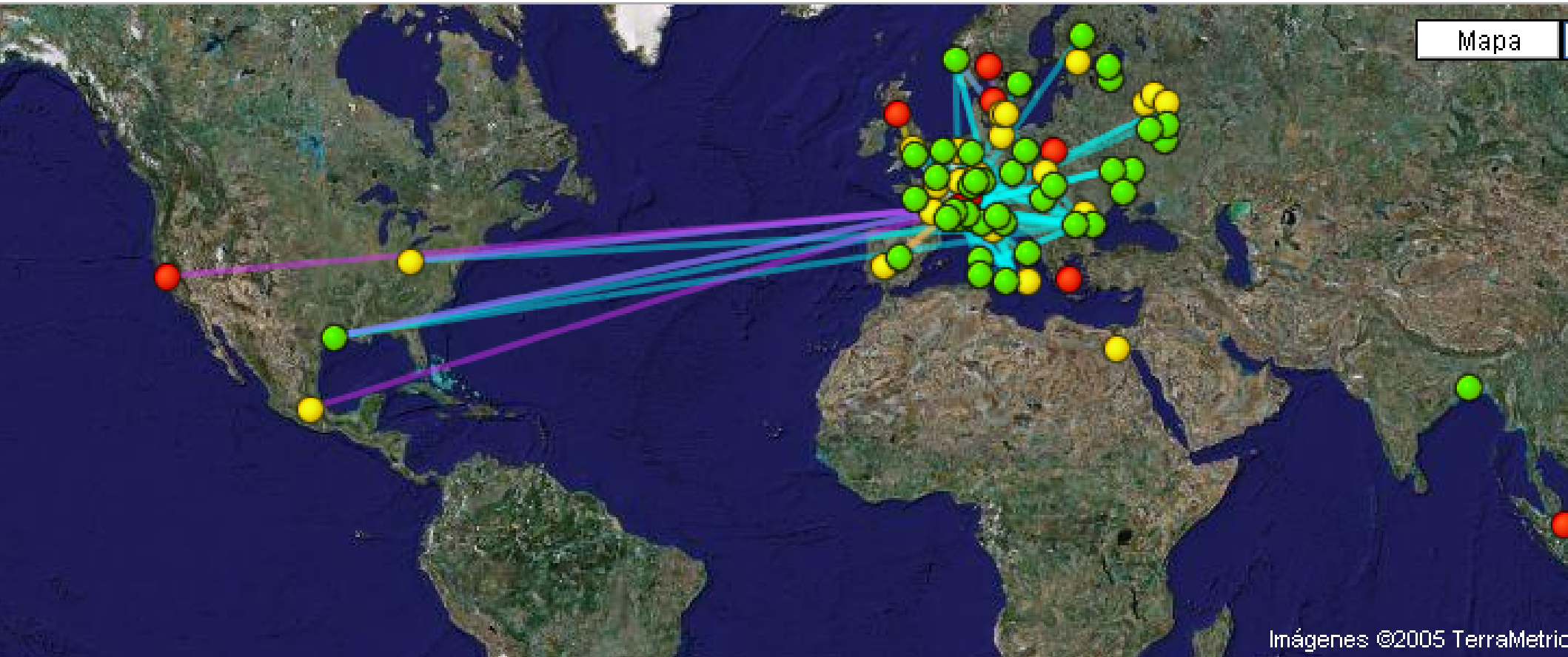


ALICE y GRID

Grid es **esencial** para el éxito de ALICE

- Hay que manejar **~10Pb/año de datos reales**.
Adicionalmente hay **datos de simulaciones**.
 - cantidad de datos sin precedente
 - un solo centro no puede manejar esta cantidad
- Estructura jerárquica
 - Tier 0: CERN es punto central, acumula los datos
 - Tier 1: 11 centros, reciben y almacenan datos del tier 0

El Grid de Alice



<http://pcalimonitor.cern.ch/>

Recursos en el ICN

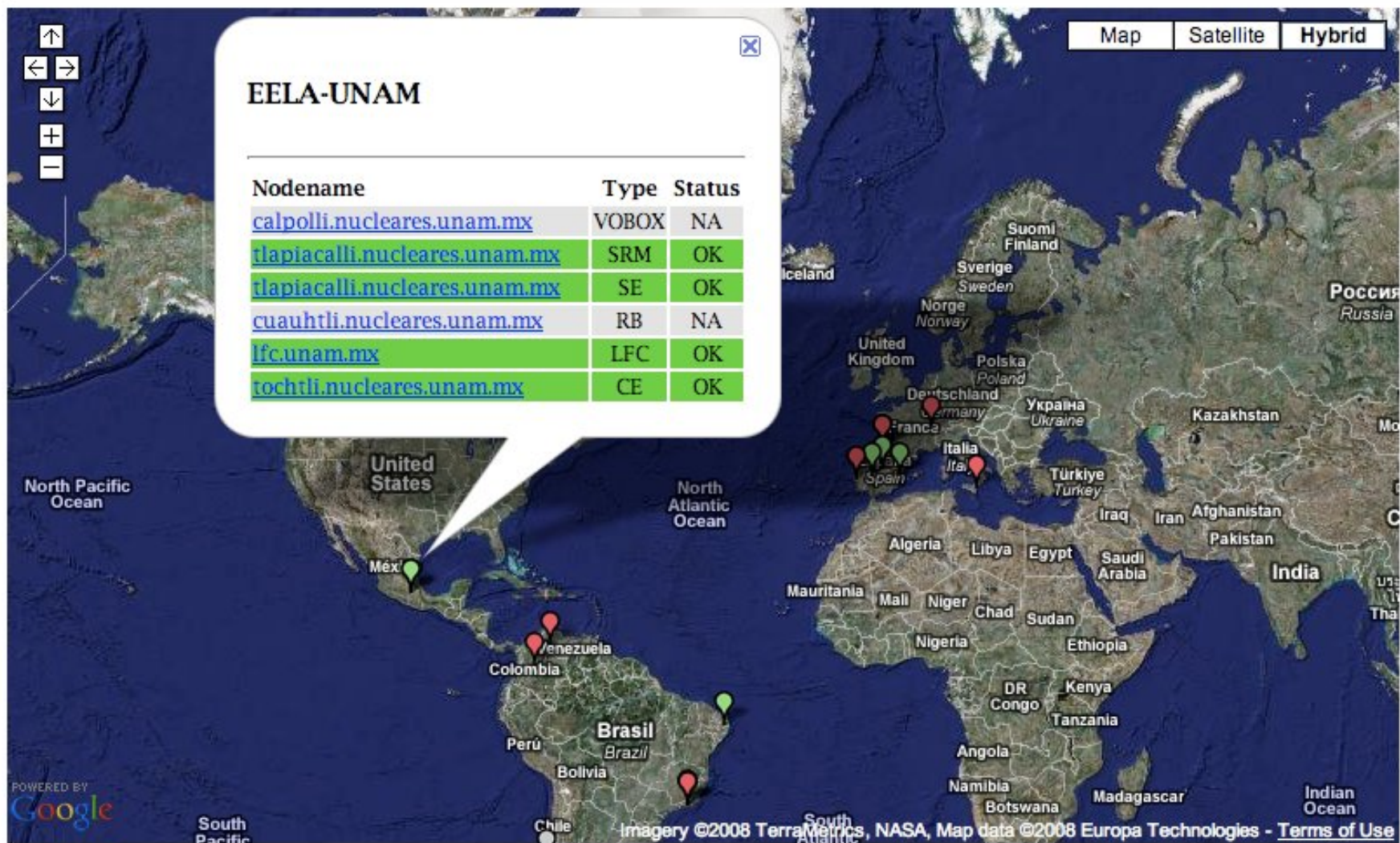
- Grid servicios instalados
 - CE-Computer Element
 - SE-Storage Element
 - RB- Resource Broker
 - LFC -Local File Catalog
 - ALICE VoBOX
 - MonBOX- Monitoring BOX
 - UI-User interface
 - WN- Worker nodes
- CPU's
 - 14 WN's / 28 Xeon CPU's available
- Almacenamiento
 - 15 TB exclusivamente para ALICE




Servicios en Tochtli funcionando


Last update: Thu Mar 6 13:01:17 UTC 2008

Updated hourly based on the Service Availability Monitoring (SAM) results.



 Site Ok

 Site with problems

 Test results not available.

Conectividad al Mundo

- Participación en un GRID requiere buena conectividad por internet
- Retamos a CUDI como Red Académico Nacional (NREN)
- Pruebas para evaluar la conectividad
 - Por el momento: ICN <-> CERN
 - Pendiente: ICN <-> Houston

Nodes para las pruebas

- ICN-UNAM

citli.nucleares.unam.mx

Scientific Linux 4.5

kernel: 2.6.9-55.ELsmp

Memory: 1GB

Fuera del Firewall

- CERN

hufsa.cern.ch

Debian

kernel:2.6.18-4-686 SMP

Memory: 1GB

Fuera del Firewall

Parámetros TCP/IP

- ICN

`/proc/sys/net/core/wmem_max`

734003200

`/proc/sys/net/core/rmem_max`

734003200

`/proc/sys/net/ipv4/tcp_rmem`

4096 7340032 734003200

`/proc/sys/net/ipv4/tcp_wmem`

4096 7340032 734003200

- CERN

`/proc/sys/net/core/wmem_max`

734003200

`/proc/sys/net/core/rmem_max`

734003200

`/proc/sys/net/ipv4/tcp_rmem`

4096 7340032 734003200

`/proc/sys/net/ipv4/tcp_wmem`

4096 7340032 734003200

Configuración de las pruebas

- TCP Window size: 256, 512, 1024 KB
- Numero de threads: 1,4,8,16 conexiones simultaneas

Threads	TCP Window size (KB)			Time
1	256	512	1024	15min
4	256	512	1024	15min
8	256	512	1024	15min
16	256	512	1024	15min
Total:				1hr

Numero de pruebas: 24

- Tiempo total : 1 day
- Pruebas en ambas direcciones al mismo tiempo, sin sincronizar

TEST ID: 5

DATE: Tue Mar 4 12:24:01 CET 2008

Después de la transmisión de Opera Oberta,

ruteo asimétrico (?):

ICN -> CERN ?,

CERN -> ICN por internet publico

ICN->CERN network route

tracert to hufsa.cern.ch (192.91.244.189), 30 hops max, 38 byte packets

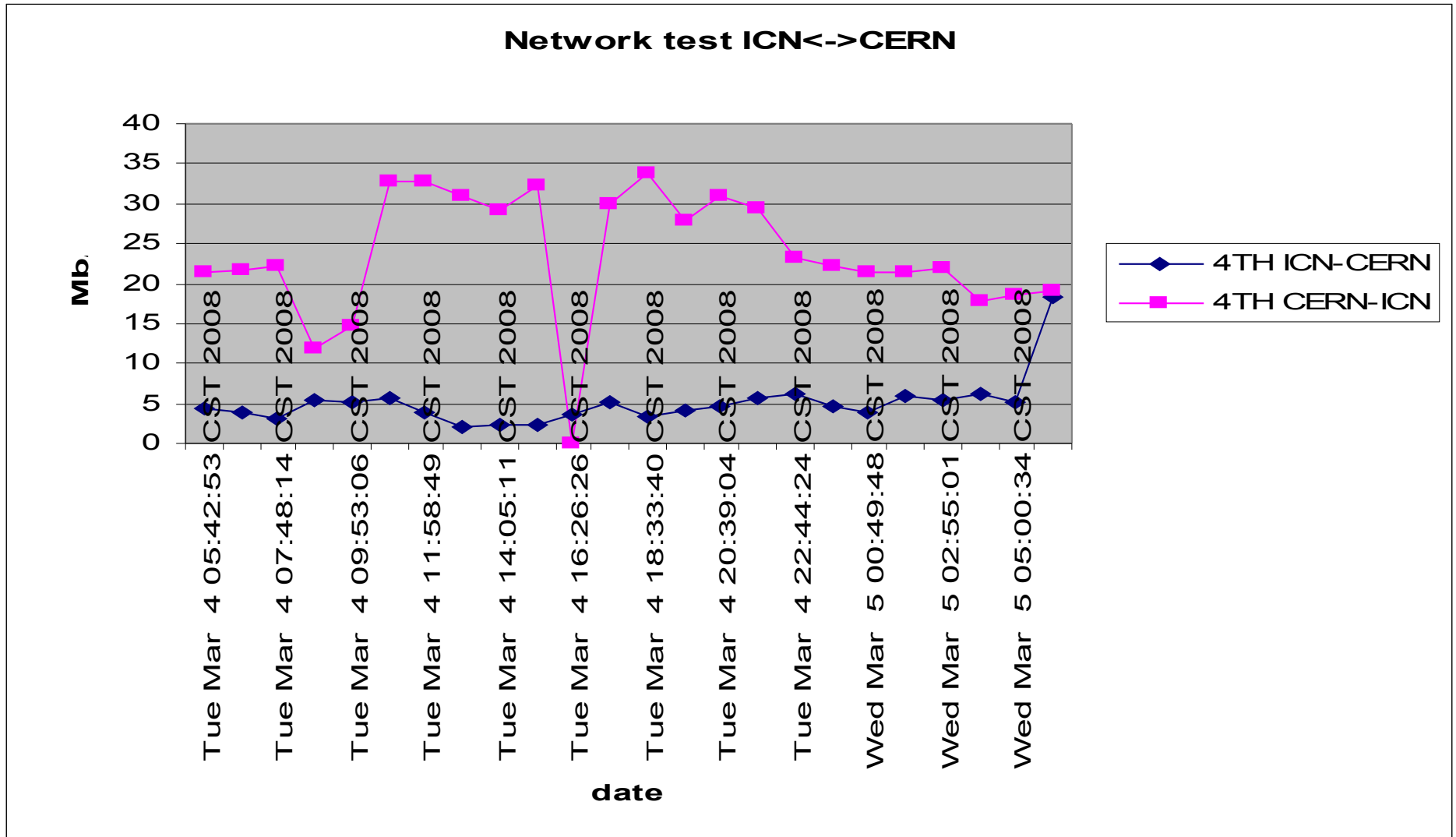
```
1 132.247.250.190 (132.247.250.190) 0.349 ms 0.297 ms 0.283 ms
2 132.247.251.5 (132.247.251.5) 0.260 ms 0.240 ms 0.224 ms
3 132.247.251.193 (132.247.251.193) 0.327 ms 0.289 ms 0.259 ms
4 132.247.251.202 (132.247.251.202) 0.417 ms 0.358 ms 0.336 ms
5 132.247.255.221 (132.247.255.221) 0.494 ms 0.420 ms 0.430 ms
6 * * *
7 * * *
8 * * *
9 * * *
10 * * *
11 * * *
12 * * *
13 e513-e-rci76-2-te8.cern.ch (192.91.246.110) 219.900 ms 219.297 ms 219.984 ms
14 e513-e-rci65-3-ne4.cern.ch (192.65.184.38) 219.726 ms 219.759 ms 219.576 ms
15 hufsa.cern.ch (192.91.244.189) 219.620 ms 220.471 ms 219.628 ms
```

CERN->ICN network route

traceroute to citli.nucleares.unam.mx (132.248.29.126), 30 hops max, 40 byte packets

```
1 e513-e-rci65-3-ia4 (192.91.244.129) 1.534 ms 155.351 ms 0.480 ms
2 e513-e-rci76-1-ne2 (192.65.184.77) 0.241 ms 0.212 ms 0.239 ms
3 e513-e-rci76-2-ne1 (192.65.184.54) 0.243 ms 0.221 ms 0.240 ms
4 fe-0-3-0.400.ar3.ZRH1.gblx.net (208.48.236.117) 9.865 ms 9.198 ms 9.109 ms
5 te7-2-0GE.ar4.LAX1.gblx.net (67.17.109.86) 180.771 ms 165.505 ms 166.653 ms
6 64.213.78.22 (64.213.78.22) 173.024 ms 173.365 ms 172.896 ms
7 bb-mex-nextengo-25-pos12-1.uninet.net.mx (200.38.193.2) 214.254 ms 214.199 ms 214.494 ms
8 * * *
9 customer-201-117-71-133.uninet-ide.com.mx (201.117.71.133) 219.521 ms 219.945 ms 219.991
ms
10 132.247.251.233 (132.247.251.233) 219.740 ms 219.721 ms 219.493 ms
11 132.247.251.194 (132.247.251.194) 219.494 ms 220.223 ms 219.502 ms
12 132.247.251.6 (132.247.251.6) 219.484 ms 219.467 ms 219.495 ms
13 citli.nucleares.unam.mx (132.248.29.126) 219.125 ms 219.328 ms 219.494 ms
```

Graphic



TCP Windows size = 512KB, 4 threads per transfer

TEST ID: 6

DATE: Fri Mar 14 11:26:32 CST 2008

Ruteo arreglado por I2

ICN->CERN network route

traceroute to hufsa.cern.ch (192.91.244.189), 30 hops max, 38 byte packets

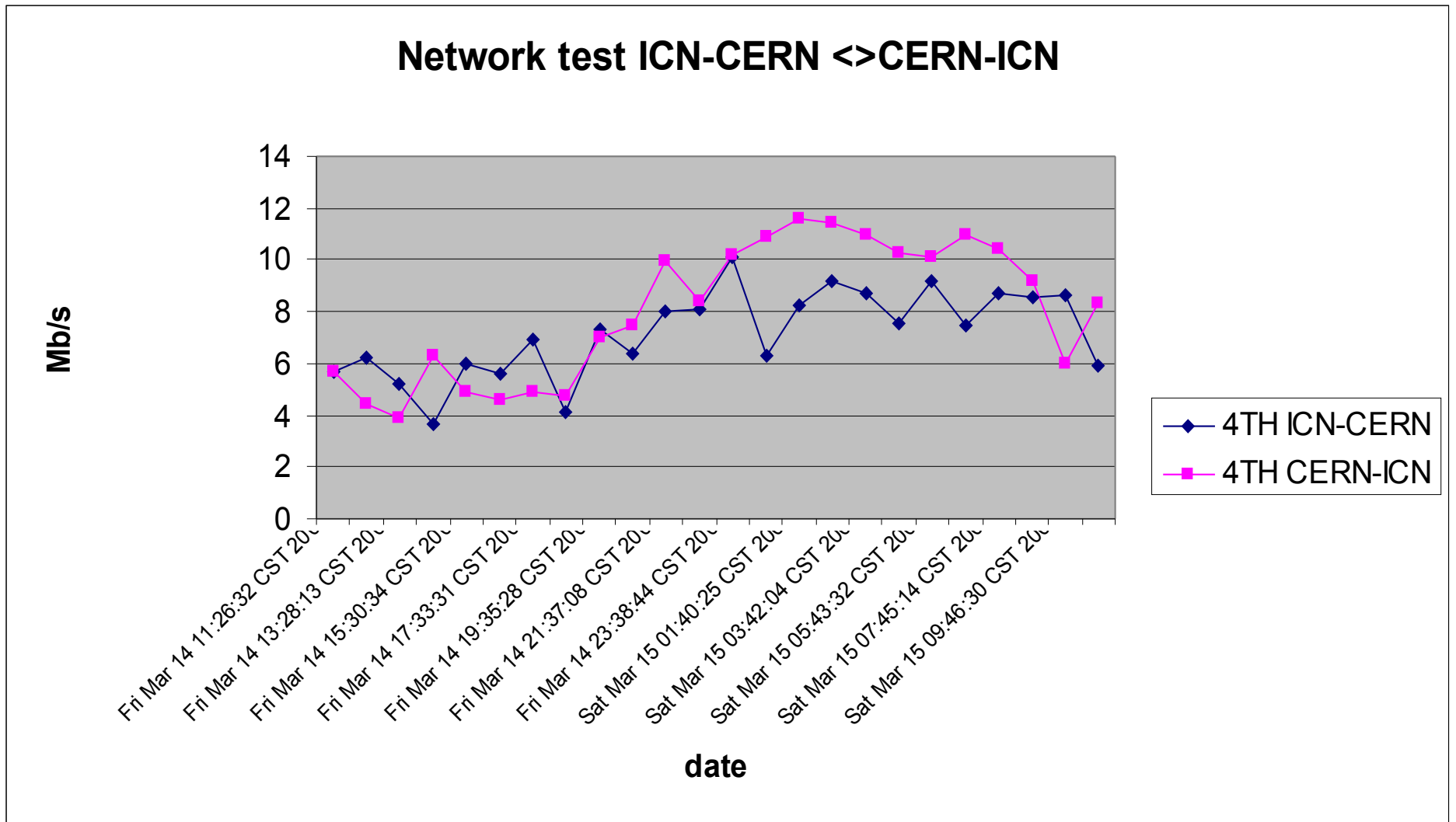
```
1 132.247.250.190 (132.247.250.190) 0.344 ms 0.306 ms 0.442 ms
2 132.247.251.5 (132.247.251.5) 0.437 ms 0.250 ms 0.270 ms
3 132.247.251.193 (132.247.251.193) 0.374 ms 0.303 ms 0.282 ms
4 132.247.251.202 (132.247.251.202) 0.572 ms 0.365 ms 0.358 ms
5 132.247.255.221 (132.247.255.221) 0.571 ms 0.537 ms 0.862 ms
6 mexico7200-unam.core.cudi.edu.mx (200.23.60.193) 4.678 ms 3.647 ms 5.412 ms
7 gdl-mexico7200.core.cudi.edu.mx (200.23.60.226) 14.798 ms 13.296 ms 18.457 ms
8 tijuana-gdl.core.cudi.edu.mx (200.23.60.241) 40.263 ms 43.106 ms 42.749 ms
9 nlr-1-is-jmb-776.sttlwa.pacificwave.net (207.231.241.14) 74.164 ms 72.899 ms 73.535 ms
10 denv-seat-58.layer3.nlr.net (216.24.186.6) 98.710 ms 99.493 ms 98.617 ms
11 chic-denv-36.layer3.nlr.net (216.24.186.4) 132.510 ms 132.020 ms 121.659 ms
12 216.24.184.22 (216.24.184.22) 129.169 ms 125.631 ms 127.194 ms
13 e513-e-rci76-2-te8.cern.ch (192.91.246.110) 221.046 ms 217.733 ms 218.038 ms
14 e513-e-rci65-3-ne4.cern.ch (192.65.184.38) 682.922 ms 217.793 ms 221.984 ms
15 hufsa.cern.ch (192.91.244.189) 218.194 ms 218.487 ms 221.224 ms
```


CERN->ICN network route

traceroute to citli.nucleares.unam.mx (132.248.29.126), 30 hops max, 40 byte packets

```
1 e513-e-rci65-3-ia4 (192.91.244.129) 0.328 ms 0.175 ms 0.237 ms
2 e513-e-rci76-1-ne2 (192.65.184.77) 0.867 ms 0.595 ms 27.478 ms
3 e513-e-rci76-2-ne1 (192.65.184.54) 0.362 ms 0.223 ms 0.237 ms
4 abilene-cern-s1 (192.91.246.125) 333.701 ms 314.797 ms 322.312 ms
5 so-4-3-0.0.rtr.kans.net.internet2.edu (64.57.28.36) 139.795 ms 123.648 ms 123.797 ms
6 so-0-1-0.0.rtr.hous.net.internet2.edu (64.57.28.57) 137.670 ms 137.648 ms 137.664 ms
7 200.23.60.121 (200.23.60.121) 155.156 ms 155.129 ms 155.008 ms
8 200.23.60.145 (200.23.60.145) 168.157 ms 168.193 ms 168.020 ms
9 200.23.60.234 (200.23.60.234) 203.836 ms 204.222 ms 203.862 ms
10 200.23.60.225 (200.23.60.225) 215.377 ms 216.917 ms 215.734 ms
11 200.23.60.194 (200.23.60.194) 219.491 ms 221.998 ms 215.978 ms
12 ve77-zc-core.ge.unam.mx (132.247.255.222) 217.854 ms 218.925 ms 224.969 ms
13 132.247.251.201 (132.247.251.201) 219.599 ms 240.055 ms 216.708 ms
14 132.247.251.194 (132.247.251.194) 216.364 ms 219.937 ms 220.733 ms
15 132.247.251.6 (132.247.251.6) 222.212 ms 217.577 ms 226.208 ms
16 citli.nucleares.unam.mx (132.248.29.126) 228.492 ms 221.819 ms 222.714 ms
```

Gráfica



TCP Windows size = 512KB, 4 threads per transfer

TEST ID: 8

DATE: Mon Mar 24 01:43:16 CST 2008

ICN->CERN network route

traceroute to hufsa.cern.ch (192.91.244.189), 30 hops max, 38 byte packets

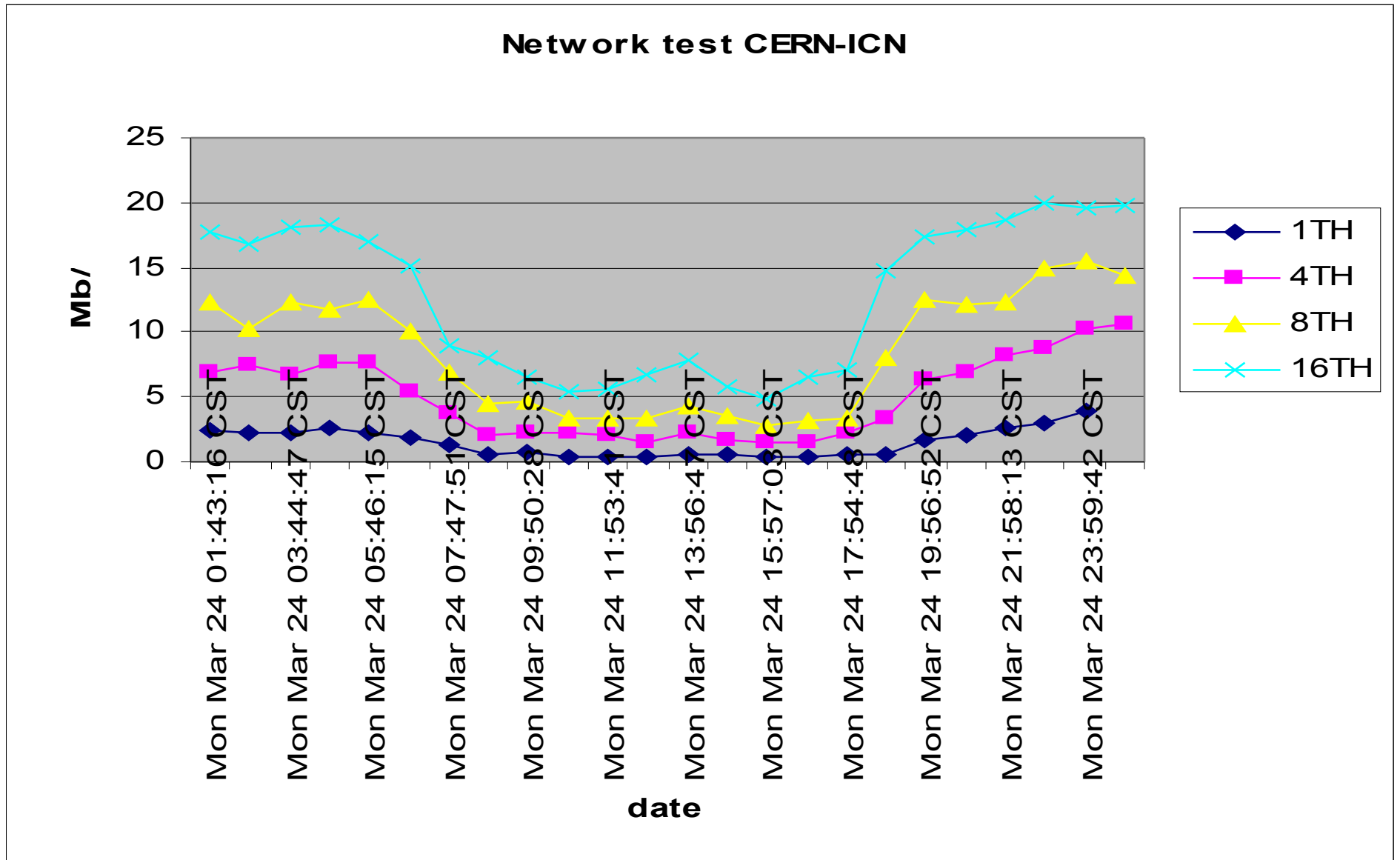
```
1 132.247.250.190 (132.247.250.190) 0.296 ms 0.258 ms 0.241 ms
2 132.247.251.5 (132.247.251.5) 0.268 ms 0.213 ms 0.230 ms
3 132.247.251.193 (132.247.251.193) 0.387 ms 0.340 ms 1.060 ms
4 132.247.255.221 (132.247.255.221) 0.448 ms 0.384 ms 0.409 ms
5 mexico7200-unam.core.cudi.edu.mx (200.23.60.193) 2.665 ms 2.494 ms 2.191 ms
6 gdl-mexico7200.core.cudi.edu.mx (200.23.60.226) 14.942 ms 13.213 ms 14.941 ms
7 tijuana-gdl.core.cudi.edu.mx (200.23.60.241) 39.731 ms 39.488 ms 40.703 ms
8 nlr-1-is-jmb-776.sttlwa.pacificwave.net (207.231.241.14) 71.397 ms 71.040 ms 72.996 ms
9 denv-seat-58.layer3.nlr.net (216.24.186.6) 97.617 ms 96.424 ms 96.689 ms
10 chic-denv-36.layer3.nlr.net (216.24.186.4) 122.087 ms 121.076 ms 121.169 ms
11 216.24.184.22 (216.24.184.22) 120.017 ms 126.744 ms 126.402 ms
12 e513-e-rci76-2-te8.cern.ch (192.91.246.110) 354.642 ms 397.858 ms 406.810 ms
13 e513-e-rci65-3-ne4.cern.ch (192.65.184.38) 346.720 ms 217.184 ms 216.316 ms
14 hufsa.cern.ch (192.91.244.189) 216.158 ms 216.170 ms 216.180 ms
```

CERN->ICN network route

traceroute to citli.nucleares.unam.mx (132.248.29.126), 30 hops max, 40 byte packets

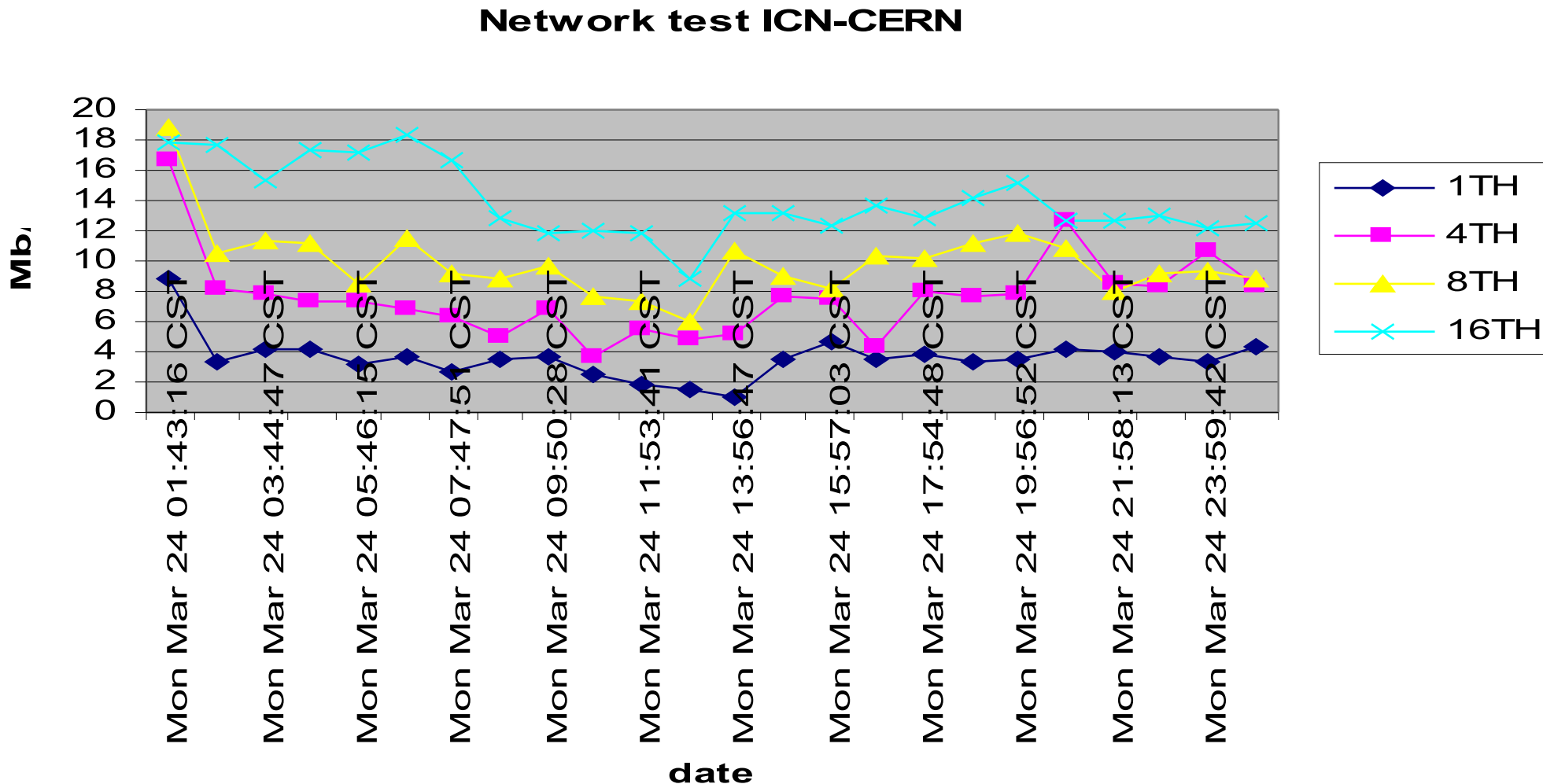
```
1 e513-e-rci65-3-ia4 (192.91.244.129) 0.415 ms 0.283 ms 0.229 ms
2 e513-e-rci76-1-ne2 (192.65.184.77) 0.369 ms 0.217 ms 0.239 ms
3 e513-e-rci76-2-ne1 (192.65.184.54) 0.246 ms 0.203 ms 0.232 ms
4 abilene-cern-s1 (192.91.246.125) 125.697 ms 113.501 ms 113.287 ms
5 so-4-3-0.0.rtr.kans.net.internet2.edu (64.57.28.36) 130.519 ms 123.755 ms 123.641 ms
6 so-0-1-0.0.rtr.hous.net.internet2.edu (64.57.28.57) 137.913 ms 137.856 ms 137.757 ms
7 200.23.60.121 (200.23.60.121) 155.018 ms 155.159 ms 154.867 ms
8 200.23.60.145 (200.23.60.145) 168.507 ms 168.023 ms 168.477 ms
9 200.23.60.234 (200.23.60.234) 203.858 ms 203.551 ms 203.954 ms
10 200.23.60.225 (200.23.60.225) 215.348 ms 215.073 ms 215.089 ms
11 200.23.60.194 (200.23.60.194) 218.323 ms 220.834 ms 221.579 ms
12 ve77-zc-core.ge.unam.mx (132.247.255.222) 217.604 ms 219.708 ms 218.722 ms
13 132.247.251.194 (132.247.251.194) 222.079 ms 216.830 ms 216.847 ms
14 132.247.251.6 (132.247.251.6) 218.212 ms 222.436 ms 218.340 ms
15 citli.nucleares.unam.mx (132.248.29.126) 221.214 ms 226.941 ms 226.838 ms
```

Gráfica CERN->ICN



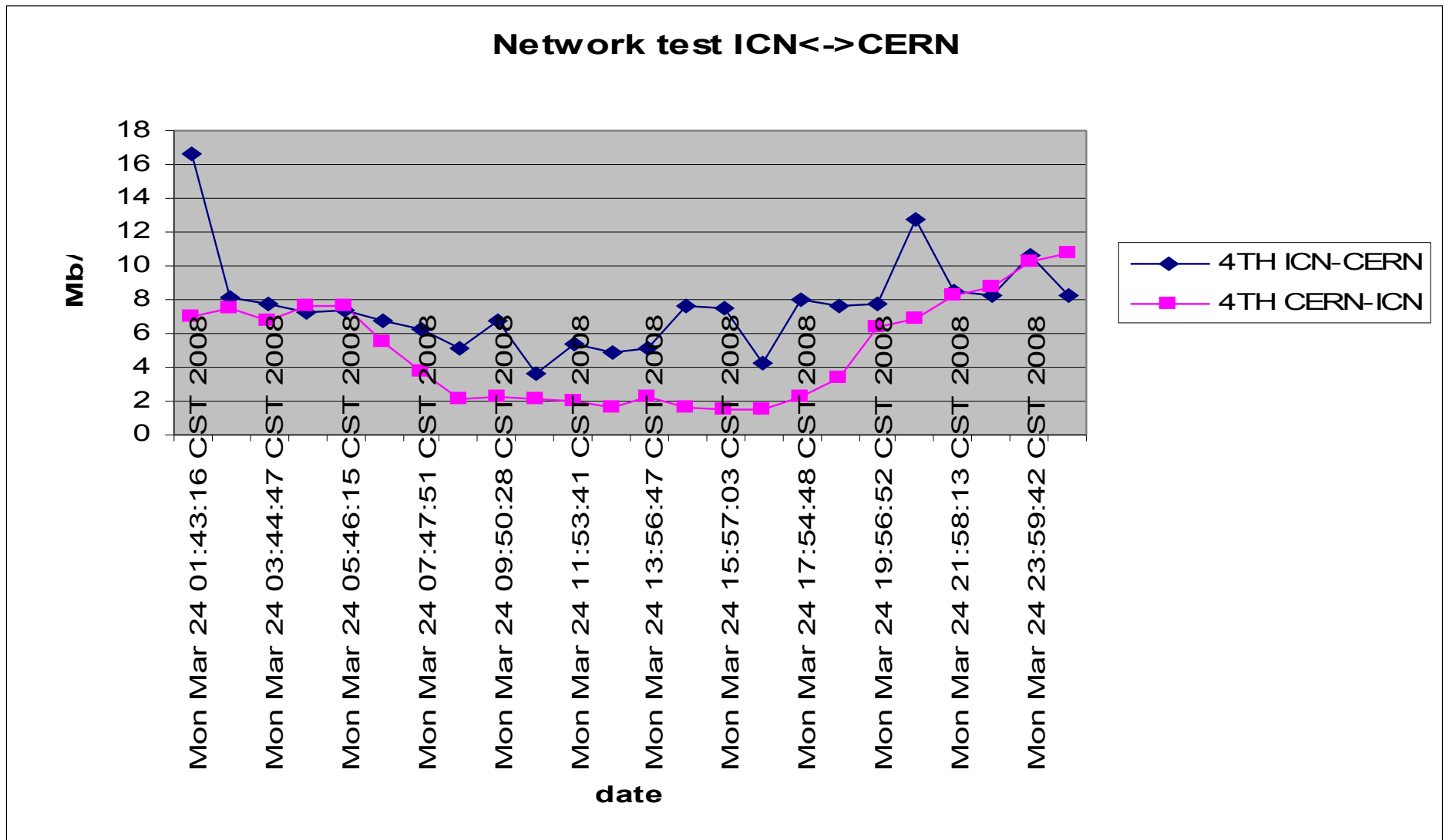
TCP Windows size = 512KB. 1,4,8,16 threads per transfer

Gráfica ICN->CERN



TCP Windows size = 512KB. 1,4,8,16 threads per transfer

Gráfica ICN<->CERN



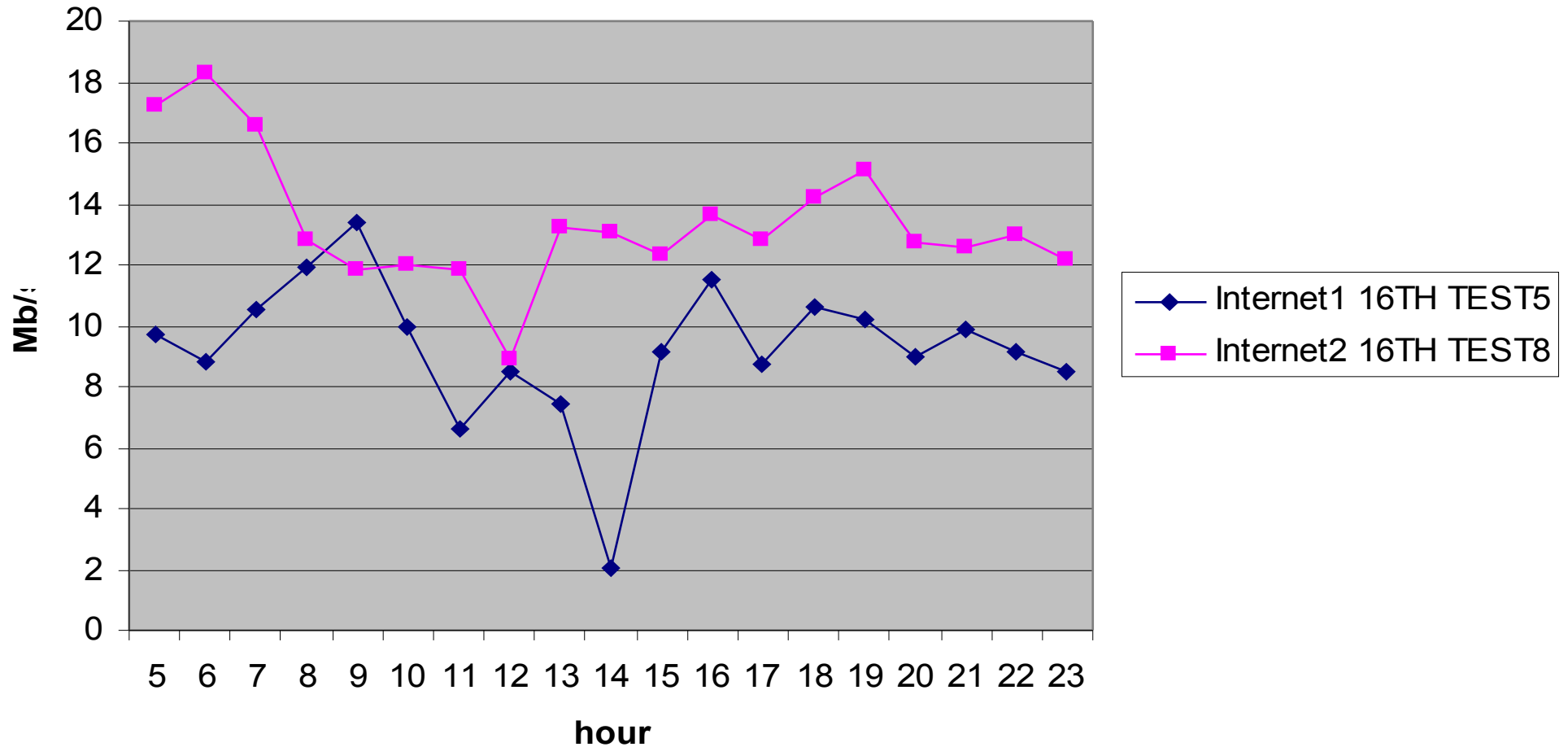
TCP Windows size = 512KB. 4 threads per transfer

Comparación de la conectividad de la UNAM: Internet publico VS Internet 2 (CUDI)

- Data sources: test 5 and 8
- TCP Window Size = 512KB
- Numero de hilos 16, para maximizar el ancho de banda obtenido
- UNAM Internet2 BW = 35 Mb/s
- UNAM Public Internet BW= 600 Mb/s

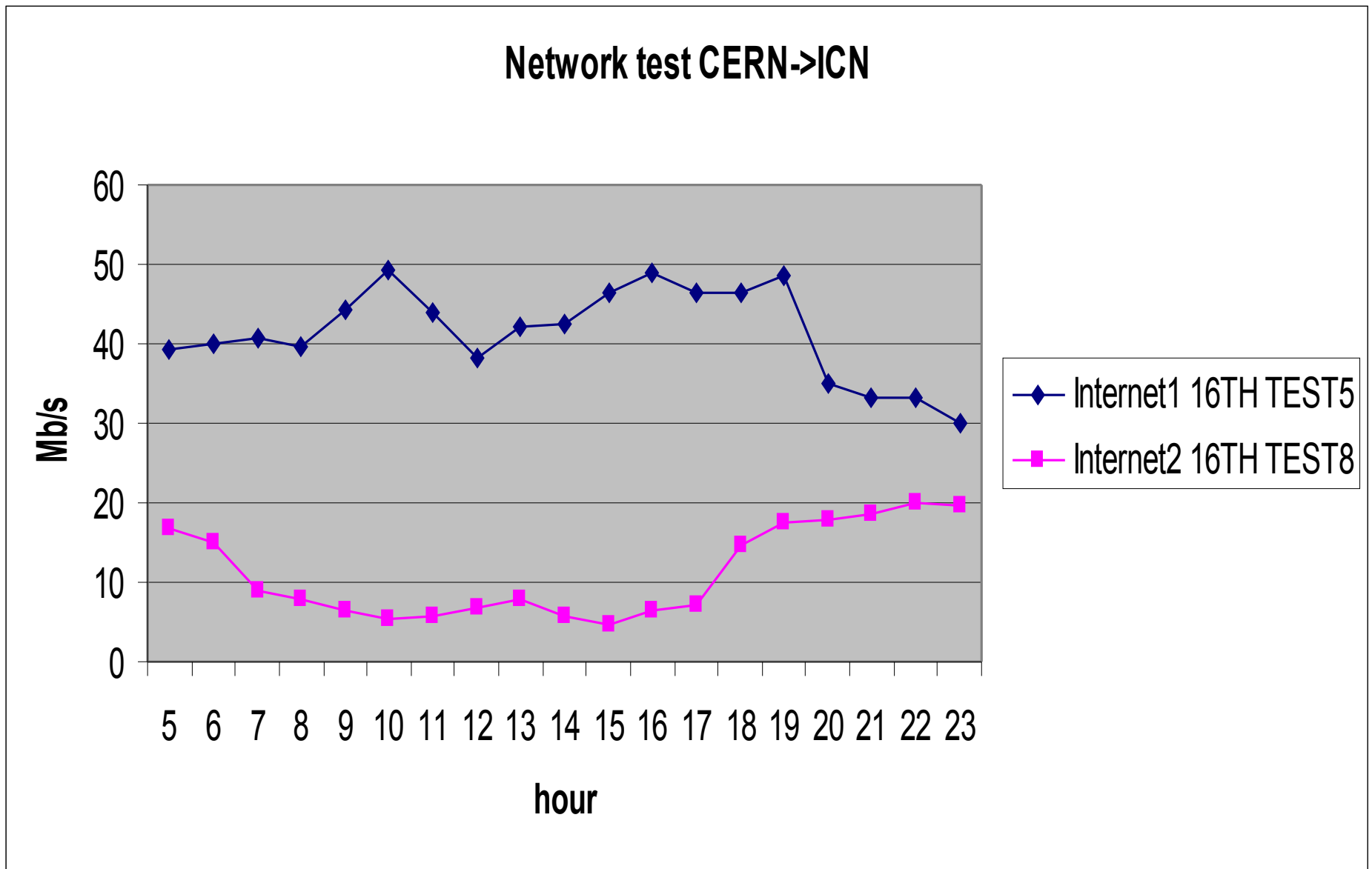
ICN -> CERN

Network test ICN->CERN



TCP Windows size = 512KB. 16 threads per transfer

CERN -> ICN



TCP Windows size = 512KB. 16 threads per transfer

ICN BW Requerido

La experiencia de pruebas de ALICE es:

Uno de nuestros CPU's (Xeon @ 2.5GHz) puede generar 800MB en 8 horas.

Para el cluster Tochtli, eso corresponda a 11Mbit/s sostenidos.

Aproximadamente 1/3 de la salida de la UNAM a CUDI.

Cerca de lo que que encontramos disponible en nuestras pruebas: **No hay reservas!**

Otros usuarios

- Auger: rayos cósmics
 - tochtli esta activado para Auger
- EELA: Grid en general
- CPU's compartidos
- Tenemos 15TB para estos usuarios adicionales
- En el futuro: HAWC con $\sim 10-15$ MByte/s

Planes

- Agregar CPU's a tochtli
- Más sitios de GRID en México
 - IBT-UNAM (EELA)
 - BUAP (ALICE, Auger)
- Tenemos que apoyar usuarios remotos en México
- Enlace del sitio del ICN con Houston
 - Pruebas de red

Resumen y Conclusiones

- La conectividad por CUDI no tiene reservas para apoyar un crecimiento del sitio instalado en el ICN
- Otros proyectos con requerimientos de unos 100Mbit/s o más están llegando a México
- Hemos visto consideraciones de la colaboración Auger de mover servicios de la UNAM a lugares con mejor conectividad
- Falta comunicación con usuarios
 - Reconfiguración de ruteo sin aviso

Mensaje final

- Hay buenos proyectos en México
- Existe interés de muchas comunidades internacionales en colaborar con grupos mexicanos
- Urge tener una red académica adecuada
- A lo contrario, sufrirá el desarrollo de la ciencia en México