



Redes Ópticas Metropolitanas Académicas



Azael Fernández Alcántara

Sergio M Castro-Resines

NETLab

**Miembro del Proyecto “Delta Metropolitana de Supercómputo”
Miembro del Proyecto Red Óptica Universitaria de Alta Velocidad
Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM**



Reunión de Primavera CUDI 2008

Universidad Autónoma de Chiapas, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

Abril 2008



AGENDA



1. Introducción.
2. Importancia de las Redes Ópticas Metropolitanas Académicas (ROMAs).
3. Ejemplos de Redes Ópticas Metro.
4. Proyecto de Red Óptica Universitaria de Alta Velocidad - UNAM
5. Caso: Proyecto "Delta Metropolitana".
6. Perspectivas.
7. Referencias.



1. Introducción



Donde estamos en capacidades ?



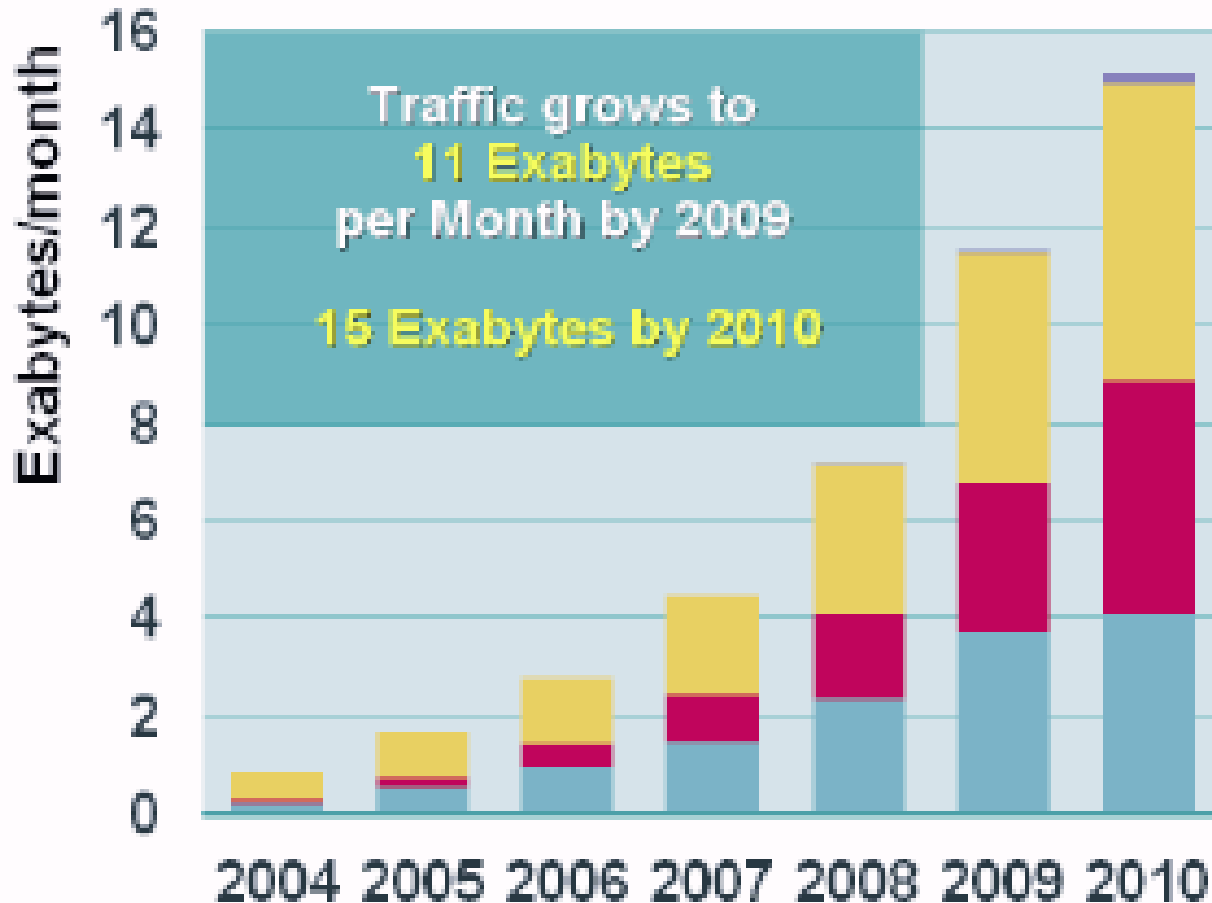
- a) Se requirió 100 Gbps hace un año.
- b) Hoy se requieren 200 Gbps.
- c) Se requerirán 400 Gbps para el fin del 2009.
- d) La norma de 100 Gbps estará lista hasta el 2009.



Estimaciones



■ Cable ■ Wireline Consumer ■ Wireline Business ■ Wireless Data

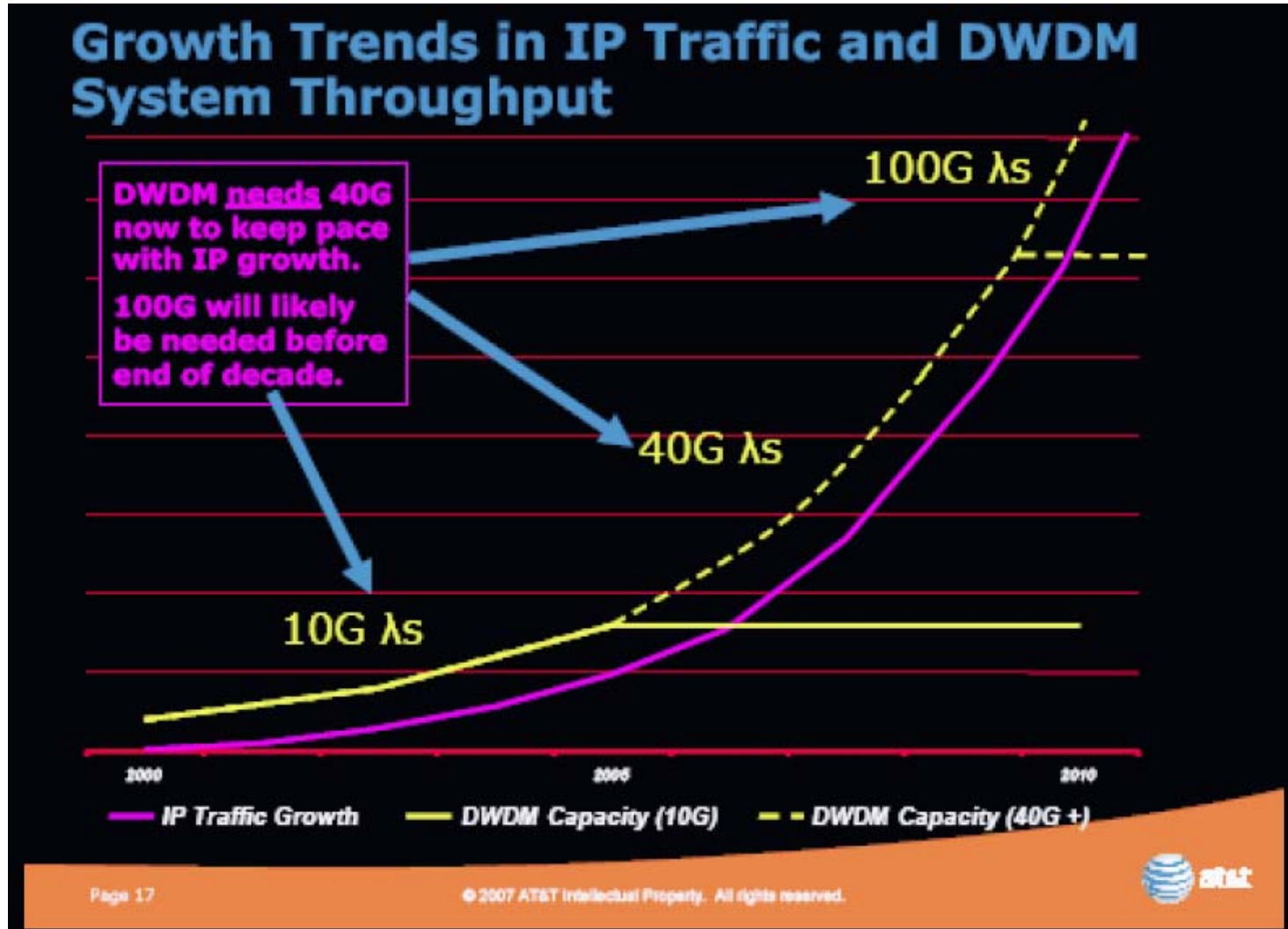


(1×10^{18} bytes) **5 Exabytes** = Todas las palabras que se han hablado

Fuente: Estimaciones de Cisco, Ovum, Gartner, IDC, Merrill Lynch, MRG



Estimaciones





2. Importancia de las Redes Ópticas Metropolitanas Académicas (ROMAs)



Importancia de las Redes Ópticas Metropolitanas Académicas



- a) Es uno de los retos en CUDI para ampliar y extender la cobertura de la RedCUDI.
- b) Motivarán la actualización en capacidad de la RedCUDI con la unión de estas redes metropolitanas con las regionales, y las necesarias salidas internacionales.
- c) Fortalecerán y robustecerán la creación de redes regionales y/o estatales académicas en México.



Importancia de las Redes Ópticas Metropolitanas Académicas



- d) Constituyen un modelo de comunicación necesario para los requerimientos de varios tipos de aplicaciones y proyectos.
- e) Crearán un modelo de conectividad y negocio nuevo para los ISPs en México.
- f) Permitirán en el mediano y largo plazo ahorros y compartición de gastos para las instituciones académicas.



Importancia de las Redes Ópticas Metropolitanas Académicas



- g) Crearán un vínculo más estrecho con las entidades de gobierno metropolitanas.
- h) Formarán parte de otras redes metropolitanas con carácter social.
- i) Permitirán fortalecer la creación de mejores ciudades digitales en beneficio de la sociedad:
 - Constituirán la dorsal de otras redes.
 - Con la ampliación de la cobertura de otras.
 - Integración de diferentes tecnologías.



3. Ejemplos de Redes Ópticas Metropolitanas.



Ejemplos de Redes Ópticas Metropolitanas Académicas

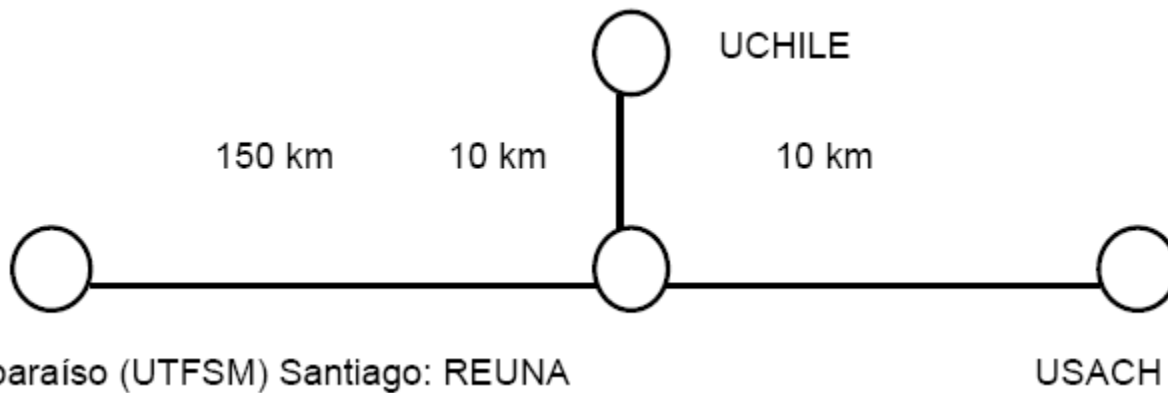


- a) Proyecto piloto de la NREN de Chile (REUNA)
- b) Redes de la NREN de Brasil (RNP)
- c) KAREN – Nueva Zelanda
- d) Redes en Taiwán (TANet)
- e) Redes estatales – EUA:
 - 1. Red de la Cd. de Nueva York (NYSERNET)
 - 2. Red estatal de Texas (LEARN)
 - 3. etc.
- f) etc.

Fuentes: Páginas Web y presentaciones



Ejemplo Piloto de REUNA - Chile



Fuente: Informe Avance Proyecto



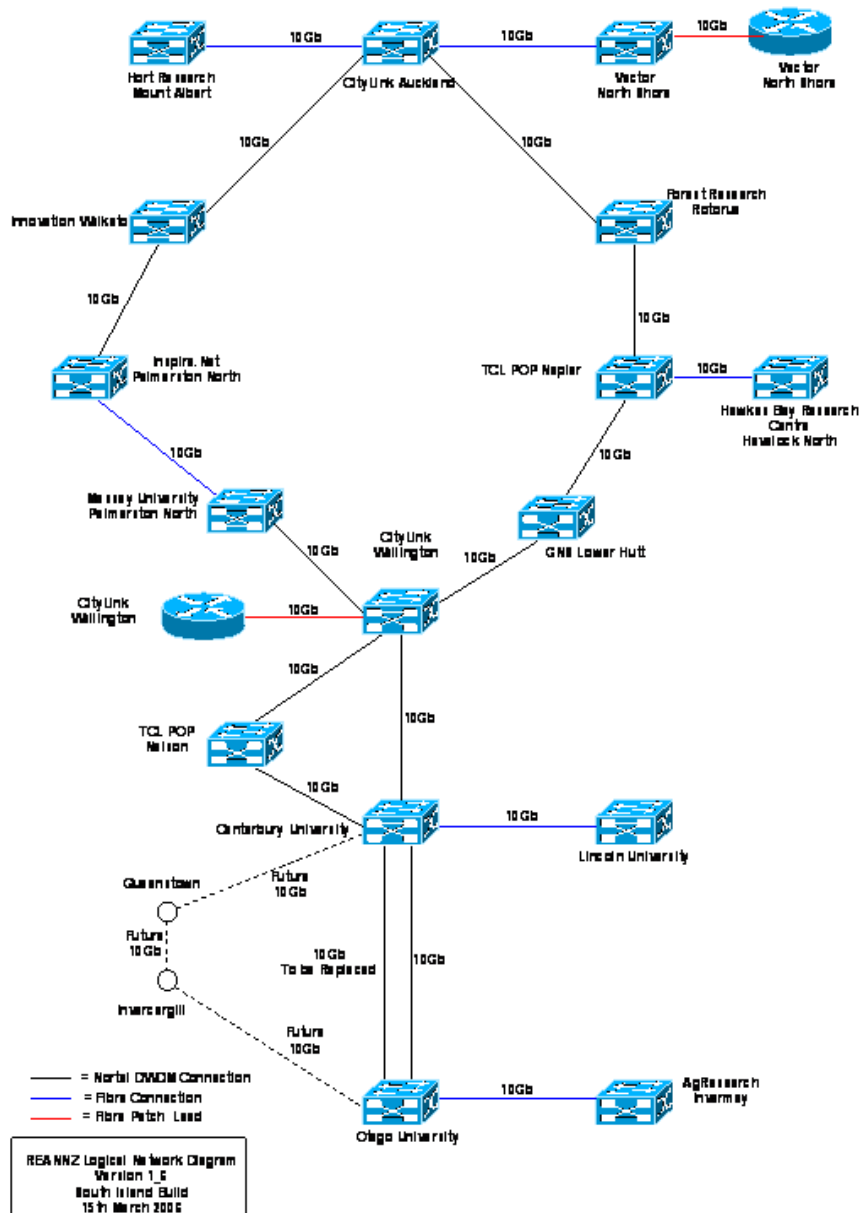
Ejemplo Red de RNP - Brasil



Fuente: Presentación de Michael Stanton de RNP



Red de KAREN – Nueva Zelanda



Fuente: Presentación de KAREN



Redes estatales - EUA

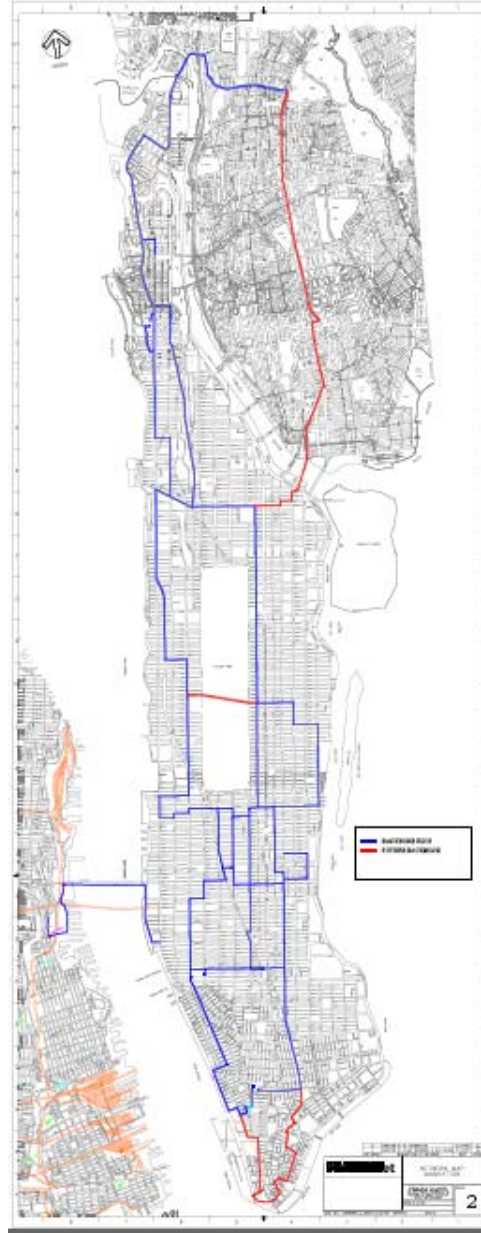


- * 21 redes regionales ópticas (academia, gobierno e investigación en industria) . Forman parte de la NLR (National Lambda Rail)
- * 150 instituciones.

Fuente: Presentación de LEARN



Ejemplo Red- Nueva York



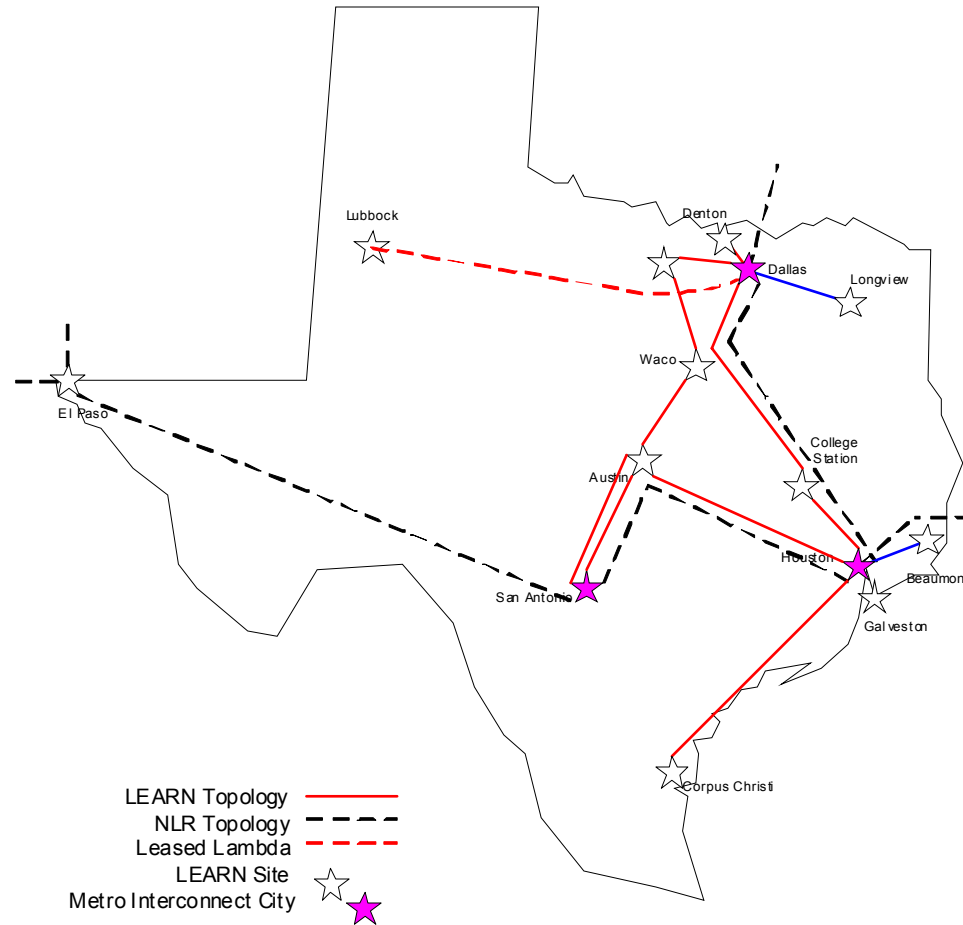
Fuente: Documentación Página



Ejemplo Red - LEARN



LEARN Topology for State



- * 14 ciudades (3 Metro) y 34 instituciones
- * Enlaces dedicados o compartidos de 1 o 10 Gbps entre ciudades

Fuente: Presentación de LEARN



4. Proyecto de Red Óptica Universitaria de Alta Velocidad - UNAM



Etapas necesarias



- Definición de un proyecto concreto y su división en varias fases del:
 - “Proyecto Red Óptica Universitaria de Alta Velocidad” de la UNAM.
- Reuniones semanales y retroalimentación por parte de los desarrolladores y usuarios potenciales de una red independiente de alta velocidad.
- Análisis de limitantes de BW e identificación de cuellos de botella.



Etapas necesarias

- Identificación de las necesidades y requerimientos de las aplicaciones demandantes en lo que se refiere a ancho de banda, disponibilidad, etc.
- Estudio y documentación de diferentes tecnologías y alternativas.
 - WDM (CWDM y DWDM)
 - Enlaces Ethernet de mayor capacidad
 - SDH de nueva generación.
 - InfiniBand.
 - Etc.
- Pruebas preliminares.



Fases proyecto UNAM

- **Fase Cero:** Enlace punto a punto en un Laboratorio.
- **Fase 1:** Anillo en el campus universitario.
- **Fase 2:** Anillo metropolitano.
- **Fase 3:** Enlace(s) Internacional(es).



Pruebas Preliminares UNAM



Con diferentes tecnologías y fabricantes:

- WDM (CWDM y DWDM).
- Enlaces Ethernet de mayor capacidad..
- Soluciones propietarias.
- etc.



Enlace de la Fase Cero



Fuente: "Proyecto Red Óptica Universitaria de Alta Velocidad" de la UNAM.



Pruebas Realizadas Fase Cero



- a) Transferencia de datos desde un receptor GPS.
- b) Transmisión de datos desde equipos para registrar sismos.
- c) Generación de tráfico diverso en esquemas servidor-cliente.
- d) Transmisión datos de Observaciones Astronómicas.
- e) Medición de las características espectrales de los equipos WDM.
- f) Medición de las características de los transpondedores.

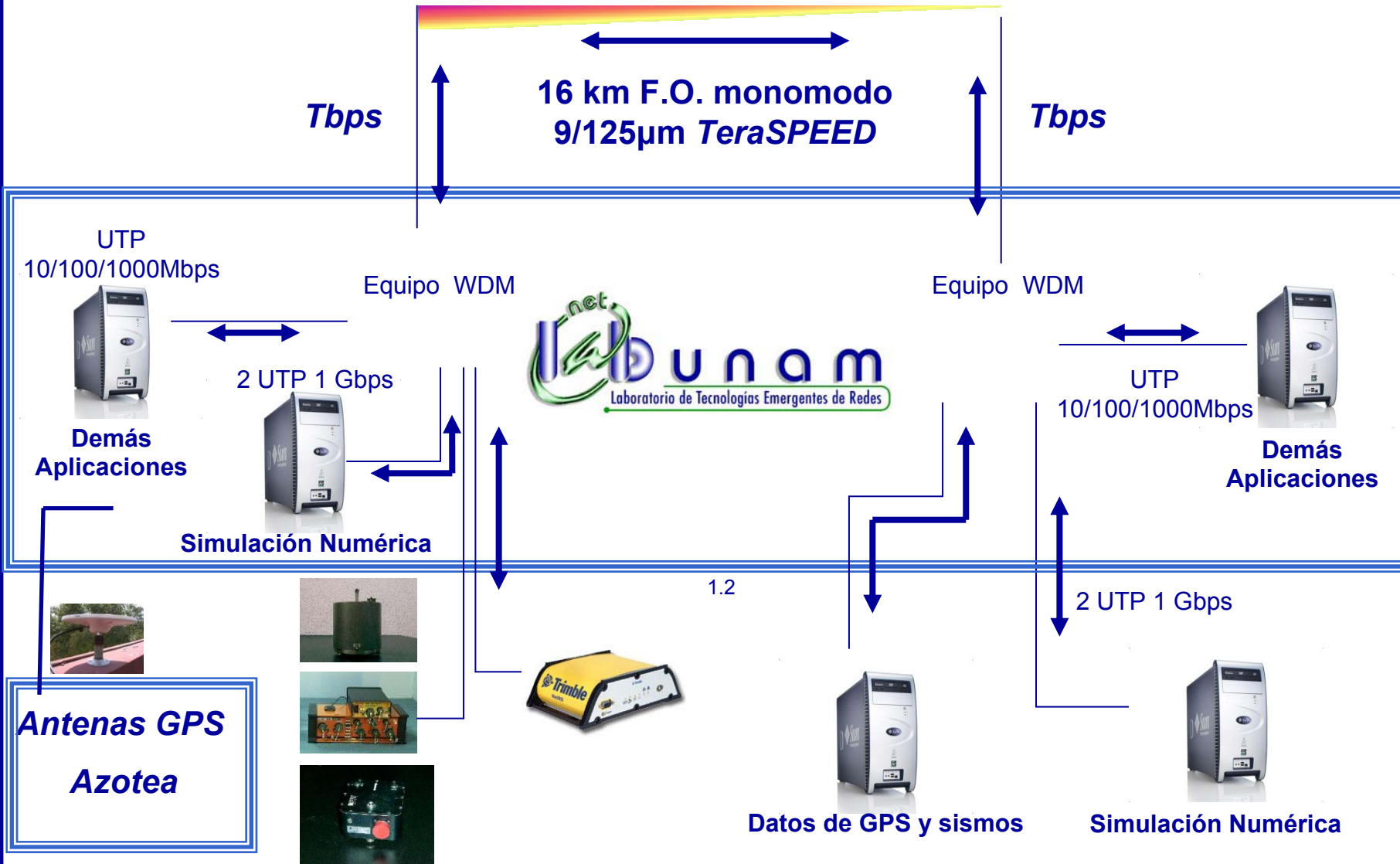
Fuente: “Proyecto Red Óptica Universitaria de Alta Velocidad” de la UNAM.



Pruebas Realizadas Fase Cero

Campus Universitario

λ Demás Aps... λ Simulación Numérica... λ GPS...



Fuente: "Proyecto Red Óptica Universitaria de Alta Velocidad" de la UNAM.

Reunión de Primavera 2008 CUDI



5. Caso: Proyecto “Delta Metropolitana de Supercómputo”



Casa abierta al tiempo



Delta Metropolitana de Cómputo de Alto Rendimiento

Centro de Investigación y de Estudios Avanzados
Universidad Autónoma Metropolitana
Universidad Nacional Autónoma de México

Fuente: Presentación Delta Metropolitana de Jorge Garza – UAM



Proyecto de la Delta Metropolitana



Este proyecto propone la creación de un Laboratorio Nacional de cómputo de alto rendimiento, para los problemas científicos más demandantes, mediante la conformación de un GRID de capacidad excepcional en la zona metropolitana de la Ciudad de México.

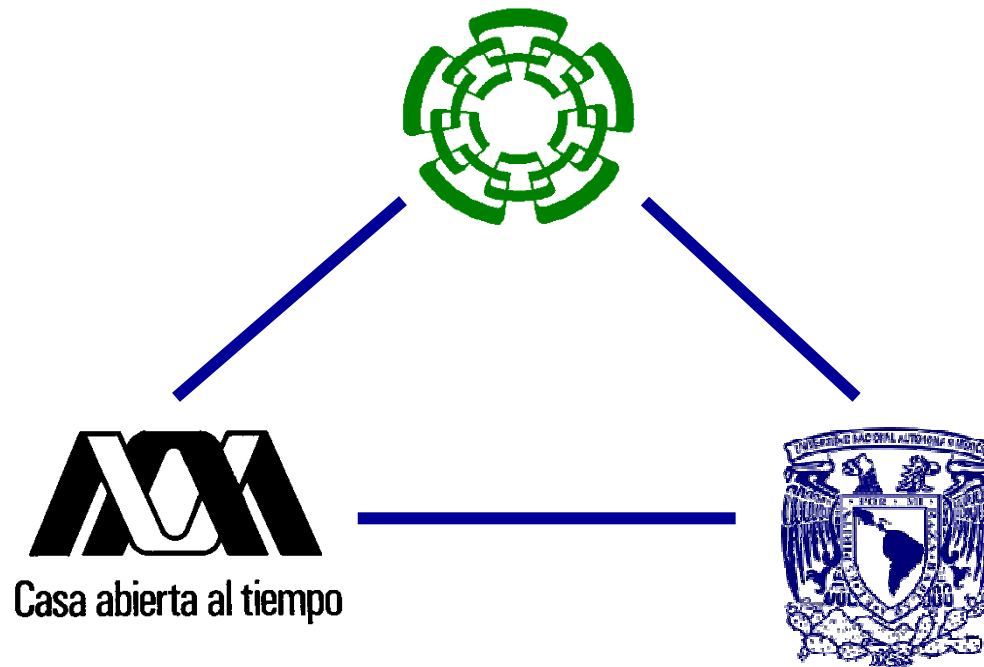
Cinvestav, UAM, UNAM

Fuente: Presentación Delta Metropolitana de Jorge Garza – UAM



Objetivo Fase 2

- Instalar y operar un GRID de alta eficiencia entre el Cinvestav, la UAM y la UNAM para formar una Delta Metropolitana de Cómputo de Alto Rendimiento Numérico donde cada institución es un nodo robusto.



Fuente: Presentación Delta Metropolitana de Jorge Garza – UAM



Características de la Delta



Se busca tener conexión directa entre los tres nodos:

- Enlaces de fibra óptica obscura a través de la red del Metro, y/o de la compañía de Luz, y/o compañías de cable, y/o ISPs, etc.
- Ancho de banda deseado de 10 Gbits/s.



Características de la Delta



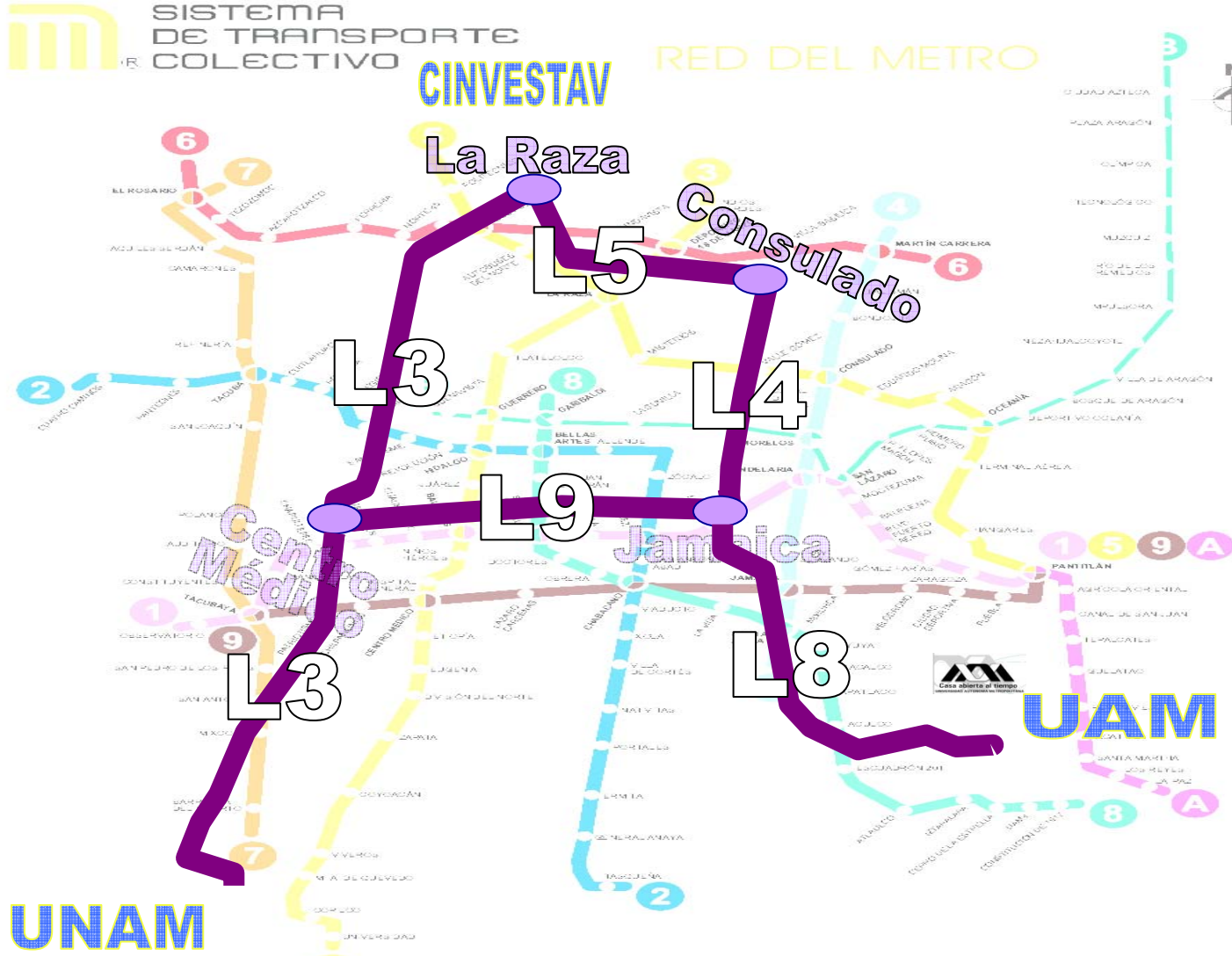
Fortalecer los tres nodos de supercómputo:

- Mejorar las instalaciones eléctricas, de aire acondicionado y de equipos de red.
- Incrementar el número de procesadores (Cinvestav y UAM), para que en un periodo de tres años se alcancen, como mínimo, los 1,000 procesadores por nodo.

Fuente: Presentación Delta Metropolitana de Jorge Garza – UAM



Topología 1 posible de la red



Fuente: Presentación de Sergio Castro – UNAM

Reunión de Primavera 2008 CUDI



6. Perspectivas



Requerimientos de aplicaciones



Las aplicaciones en el corto-mediano plazo requieren anchos de banda mayores / disponibilidad / estabilidad:

- Ancho de banda deseado/necesario de al menos 10 Gbits/s.
- Recursos computacionales con cantidades relevantes de procesos y almacenamiento de datos, intercambio de información y comunicación en tiempo real.
- etc.



Ejemplo: Proyectos/Aplicaciones



- Observatorios Virtuales
 - Astronómicos (Datos observacionales y basados en simulaciones numéricas).
- HAWC (Producirá 10 TB/semana)
- Gran Telescopio Milimétrico.
- Física de altas energías (CERN) LHC y HPC.
- Proyectos Internacionales: EELA-2, DEISA, LA-GRID, OSG, WINDS, etc.
- LNGSec (Laboratorio Nacional de GRID)



7. Referencias



PAGINAS WEB



- <http://www.unam.mx>
- <http://www.cudi.edu.mx>
- <http://www.rnp.br>
- <http://www.reuna.cl>
- <http://www.karen.net.nz>
- <http://www.tx-learn.org>
- <http://www.eu-eela.org>



REFERENCIAS



- Documentos internos del “Proyecto Red Óptica Universitaria de Alta Velocidad” de la UNAM.
- Presentación “Delta Metropolitana” de Jorge Garza – UAM



“Tarde o temprano todos los caminos conducirán a las ROMAs”

Azael



GRACIAS
a

Alan Guerrero Diaz

azael@redes.unam.mx