

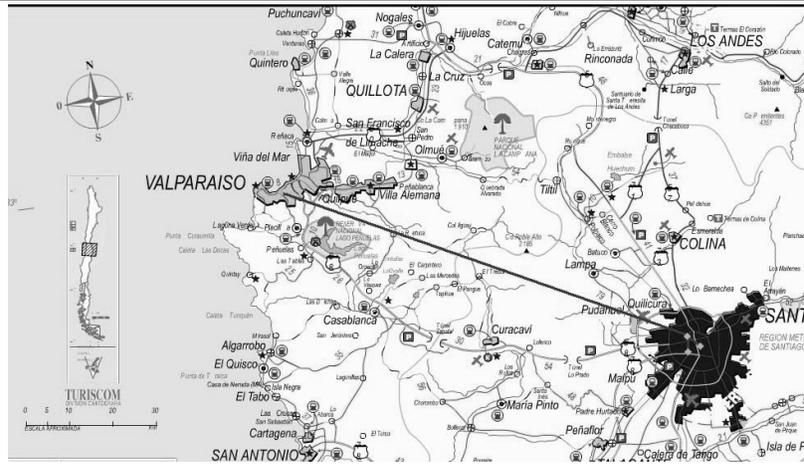
Redes Ópticas para Internet del Futuro

Presentación para Chilesat
15.04.2002

Redes Ópticas para Internet del Futuro Resumen de Contenidos

- Objetivo 1: diseño de una red óptica escalable
- Objetivo 2: desarrollo de laboratorios de comunicaciones ópticas
- Objetivo 3: desarrollo de aplicaciones relacionadas con la Internet del futuro:
 - investigación relativa a calidad de servicio sobre IPv4
 - investigación relativa a calidad de servicio sobre IPv6
 - aplicaciones demandantes de ancho de banda
- Objetivo 4: Transferencia Tecnológica
 - capacitación
 - muestra tecnológica en TI de Valparaíso (Abril 2002)
 - 2º Encuentro de Ciencia, Cultura y Educación s/Internet 2, Valdivia (10-12 Abril)
 - Seminario de Electrónica en Valparaíso (Octubre 2002)
- Trabajo realizado por unidades de desarrollo
- Conclusiones

Objetivo 1 del proyecto: diseñar una red óptica escalable

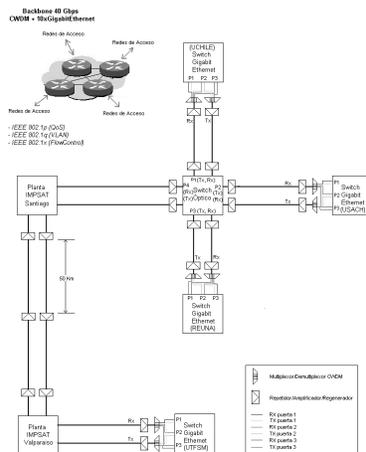


08.04.2002

D0011026: Redes Ópticas para Internet del Futuro

3

Evolución del concepto de red: El concepto original



Características de la red:

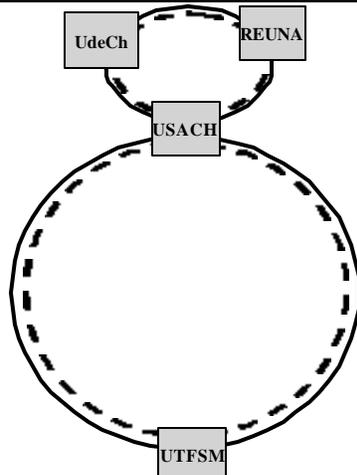
- 4 nodos: REUNA, UdeCh, UTFSM, USACH
- Configuración estrella con switch óptico en REUNA
- En todos los nodos extremos (UdeCh, UTFSM, USACH) equipos similares
- 8/16 longitudes de onda

08.04.2002

D0011026: Redes Ópticas para Internet del Futuro

4

Evolución del concepto de red: la perspectiva del nivel físico



- Características de la red:
- 4 nodos: REUNA, UdeCh, UTFSM, USACH
- Configuración anillo con switch óptico en USACH
- En todos los demás nodos (UdeCh, UTFSM, REUNA) equipos similares
- 8/16 longitudes de onda

08.04.2002

D0011026: Redes Ópticas para Internet del Futuro

5

Evolución de la red: negociaciones iniciales

- Se realizaron entrevistas con proveedores de equipos para redes ópticas WDM: Huawei, WRI, Nortel, Fadtec, Siemens, Alcatel, Magenta
- El propósito era contrastar los modelos de red con la tecnología existente y los costos asociados a esa tecnología.
- Las premisas originales eran:
 - El proyecto es realizable con los fondos disponibles
 - CWDM se aplica en redes metropolitanas,
 - DWDM se aplica a backbone,
 - los (costos de CWDM) ~ 0,1 (costos DWDM),
 - las conversaciones entre fabricantes de equipos y los proveedores de la fibra oscura se pueden llevar en forma independiente,
 - La red óptica debe cumplir doble propósito:
 - servir para el desarrollo de aplicaciones IP/WDM y
 - servir a la investigación aplicada en comunicaciones ópticas

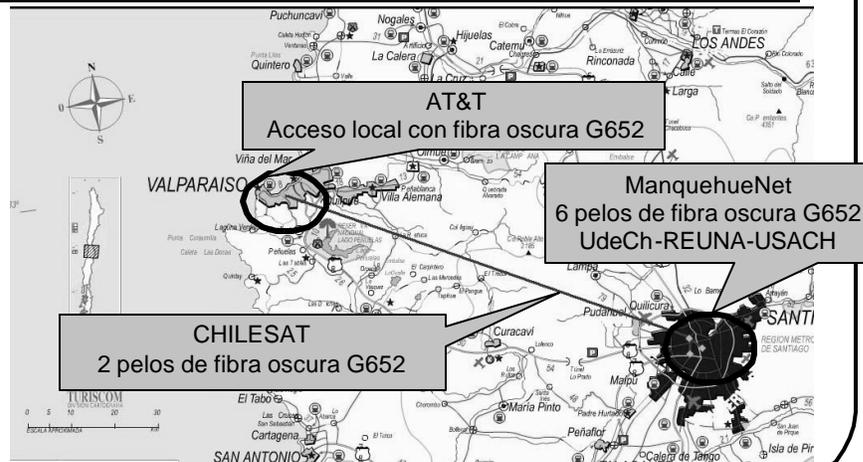
08.04.2002

D0011026: Redes Ópticas para Internet del Futuro

6

La fibra oscura

ManquehueNet, Impsat (?), AT&T (?)



08.04.2002

D0011026: Redes Ópticas para Internet del Futuro

7

Evolución de la red: costos elevados de equipamiento

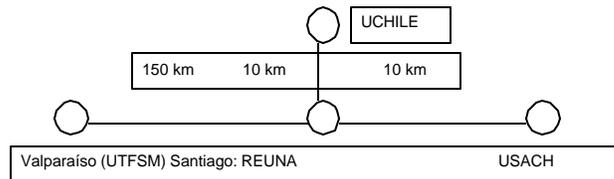
- El proyecto reformulado tiene que operar con un presupuesto que fue reducido en un 60% de lo solicitado originalmente.
- Adicionalmente, hubo un alza significativa del Dólar.
- Las primeras cotizaciones de equipos para la red óptica arrojaron valores de alrededor de US \$700.000 (Magenta, Huawei, WRI), no importando si la tecnología empleada era CWDM o DWDM.
- Actualmente se dispone de alrededor de US \$138.000.
- En consecuencia, hubo que rediseñar la red, poniendo los requerimientos mínimos que permiten cumplir con los objetivos del proyecto

08.04.2002

D0011026: Redes Ópticas para Internet del Futuro

8

La configuración de red óptica acordada con proveedores



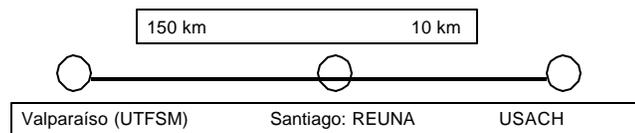
- Características de la red:
- 4 nodos: REUNA, UdeCh, UTFSM, USACH
- Configuración estrella con a lo más 4 longitudes de onda
- Adaptar la red a las necesidades de la investigación

08.04.2002

D0011026: Redes Ópticas para Internet del Futuro

9

La red óptica para investigación en la capa física



- Características básicas:
- los enlaces son ópticos: no hay regeneración de la señal en forma intermedia.
- Se requiere 2 longitudes de onda transparentes en cada dirección, para investigar los efectos de inyección y extracción de señales ópticas sobre fibra y amplificadores
- Lo anterior permite conectar fuentes de señal óptica en forma directa.

08.04.2002

D0011026: Redes Ópticas para Internet del Futuro

10

La red óptica para investigación en la capa de aplicaciones



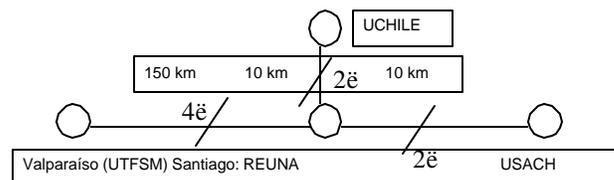
- Características básicas:
- los enlaces son Gb/E
- Se requiere 2 longitudes de onda Gb/E en cada enlace, para proveer conectividad REUNA - UdeCH, REUNA - UTFSM y UdeCh - UTFSM
- la capa física en este caso es transparente a la aplicación. Sin embargo, provee un gran ancho de banda IP/WDM, lo que permite el desarrollo de nuevos servicios.

08.04.2002

D0011026: Redes Ópticas para Internet del Futuro

11

Configuración mínima de red óptica WDM



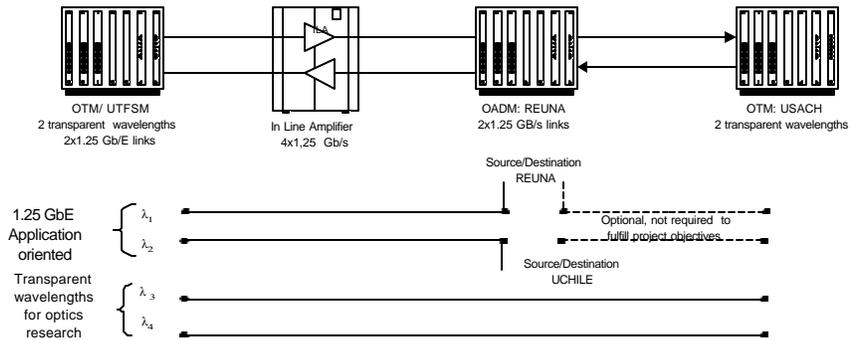
- Características de la red:
- 4 nodos: REUNA, UdeCh, UTFSM, USACH
- Configuración estrella con a lo más 4 longitudes de onda
- Enlace UTFSM-REUNA-USACH DWDM
- Enlace REUNA-UdeCh puede ser CWDM o DWDM

08.04.2002

D0011026: Redes Ópticas para Internet del Futuro

12

Configuración mínima de red óptica DWDM



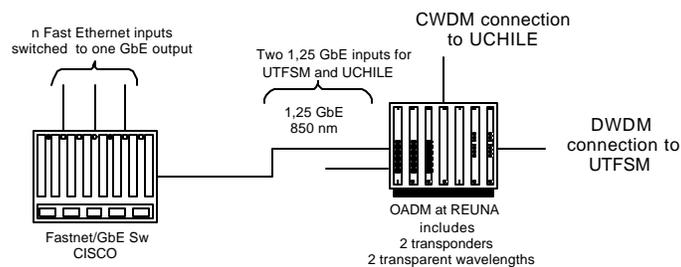
- Los amplificadores de línea solamente se pueden incorporar si el proveedor de la fibra ya ha instalado similares

08.04.2002

D0011026: Redes Ópticas para Internet del Futuro

13

Configuración mínima de red óptica CWDM REUNA - UdeCh



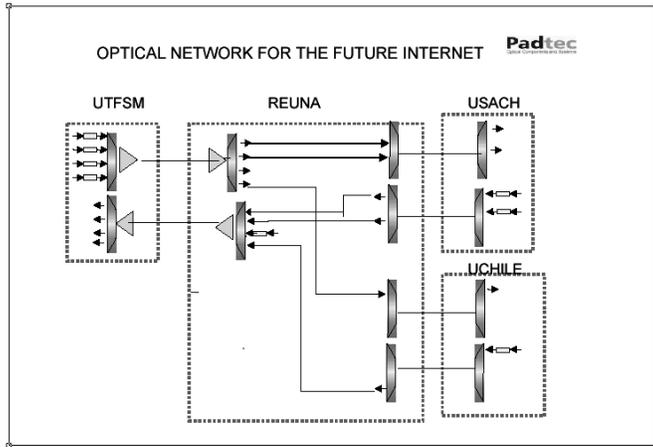
- Dado que CWDM es una tecnología más barata y adaptada para redes de área metropolitana, se propone en este enlace.

08.04.2002

D0011026: Redes Ópticas para Internet del Futuro

14

La propuesta de Padtec

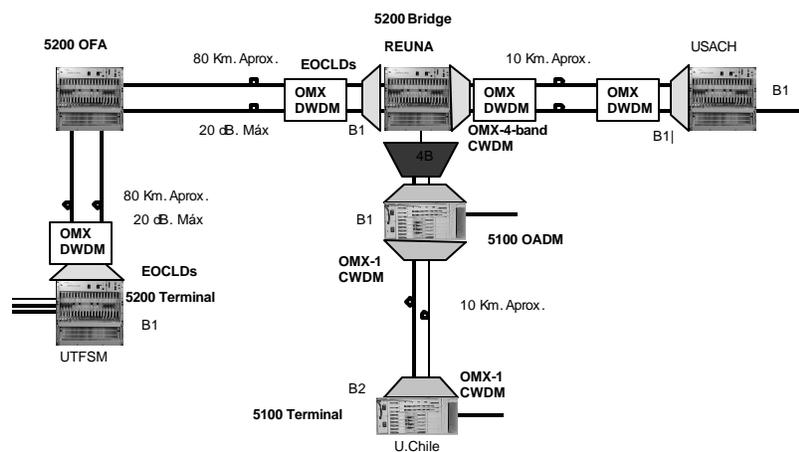


08.04.2002

D0011026: Redes Ópticas para Internet del Futuro

15

La propuesta de Nortel



08.04.2002

D0011026: Redes Ópticas para Internet del Futuro

16

Redes Ópticas para Internet del Futuro Resumen de Contenidos

- Objetivo 1: diseño de una red óptica escalable
- Objetivo 2: desarrollo de laboratorios de comunicaciones ópticas
- Objetivo 3: desarrollo de aplicaciones relacionadas con la Internet del futuro:
 - investigación relativa a calidad de servicio sobre IPv4
 - investigación relativa a calidad de servicio sobre IPv6
 - aplicaciones demandantes de ancho de banda
- Objetivo 4: Transferencia Tecnológica
 - capacitación
 - muestra tecnológica en TI de Valparaíso (Abril 2002)
 - 2º Encuentro de Ciencia, Cultura y Educación s/Internet 2, Valdivia (10-12 Abril)
 - Seminario de Electrónica en Valparaíso (Octubre 2002)
- Trabajo realizado por unidades de desarrollo
- Conclusiones

08.04.2002

D0011026: Redes Ópticas para Internet del Futuro

17

Objetivo 2: desarrollo de Laboratorios en Redes Ópticas en UTFSM - USACH

- Se han habilitado los laboratorios respectivos con equipamiento aportado por las respectivas Universidades.
- Se establecieron contactos con los 4 proveedores de instrumentos de medición para sistemas de comunicaciones en redes ópticas representados en el país: Agilent, Anritsu, Avantec y Exfo.
- Se negociaron los precios para los equipos propuestos en el proyecto:
 - 1 Analizador de Espectros Óptico (OSA), para USACH.
 - 1 Instrumento de Reflectometría Óptica (OTDR) para UTFSM
 - 1 Fuente óptica sintonizable para UTFSM
 - 1 Medidor de potencia (UTFSM)
 - Atenuadores ópticos variables para UTFSM(1) y USACH (1)

08.04.2002

D0011026: Redes Ópticas para Internet del Futuro

18

Redes Ópticas para Internet del Futuro

Resumen de Contenidos

- Objetivo 1: diseño de una red óptica escalable
- Objetivo 2: desarrollo de laboratorios de comunicaciones ópticas
- Objetivo 3: desarrollo de aplicaciones relacionadas con la Internet del futuro:
 - investigación relativa a calidad de servicio sobre IPv4
 - investigación relativa a calidad de servicio sobre IPv6
 - aplicaciones demandantes de ancho de banda
- Objetivo 4: Transferencia Tecnológica
 - capacitación
 - muestra tecnológica en TI de Valparaíso (Abril 2002)
 - 2º Encuentro de Ciencia, Cultura y Educación s/Internet 2, Valdivia (10-12 Abril)
 - Seminario de Electrónica en Valparaíso (Octubre 2002)
- Trabajo realizado por unidades de desarrollo
- Conclusiones

08.04.2002

D0011026: Redes Ópticas para Internet del Futuro

19

Objetivo 3: desarrollo de aplicaciones relacionadas con la Internet del futuro

- Se ha realizado investigación relativa a poder garantizar calidades de servicio (QoS) en redes TCP/IP con IPv4. Este tema tiene relevancia sobre todo en la transmisión en tiempo real, que es sensible a retardo y a variaciones de retardo (multimedia, video y voz)
- Se han configurado redes experimentales IPv6 a nivel de LAN y WAN, con resultados que demuestran que aún queda trabajo por realizar. IPv6 permite garantizar QoS en transmisión en tiempo real. Esto tiene por objeto medir la calidad de servicio que es capaz de entregar y verificar sus características en condiciones de alto tráfico.
- Desarrollo de programas que permiten manejar los nuevos servicios ofrecidos por IPv6 desde programas de aplicación haciendo uso de Interfaces de Programación de Aplicaciones API estándares.
- Desarrollo de sistema de SW para compartir aplicaciones en tiempo real.
- Debido a la intensidad en las negociaciones relacionadas con la red óptica no se ha establecido contacto con empresas que requieren de grandes anchos de banda.

08.04.2002

D0011026: Redes Ópticas para Internet del Futuro

20

Redes Ópticas para Internet del Futuro Resumen de Contenidos

- Objetivo 1: diseño de una red óptica escalable
- Objetivo 2: desarrollo de laboratorios de comunicaciones ópticas
- Objetivo 3: desarrollo de aplicaciones relacionadas con la Internet del futuro:
 - investigación relativa a calidad de servicio sobre IPv4
 - investigación relativa a calidad de servicio sobre IPv6
 - aplicaciones demandantes de ancho de banda
- Objetivo 4: Transferencia Tecnológica
 - capacitación
 - muestra tecnológica en TI de Valparaíso (Abril 2002)
 - 2º Encuentro de Ciencia, Cultura y Educación s/Internet 2, Valdivia (10-12 Abril)
 - Seminario de Electrónica en Valparaíso (Octubre 2002)
- Trabajo realizado por unidades de desarrollo
- Conclusiones

08.04.2002

D0011026: Redes Ópticas para Internet del Futuro

21

Objetivo 4: Transferencia Tecnológica Redes Ópticas para Internet del Futuro

- Capacitación: Se han desarrollado cursos en Comunicaciones Ópticas en UTA, UTFSM y USACH en base a memorias. Estos cursos han sido desarrollados con la finalidad de capacitar a los alumnos en esta tecnología para realizar aportes mediante Tesis de Grado y Memorias de Título. Resta por coordinar la actividad para ofrecer una capacitación a empresas del ramo.
- Se está desarrollando un mecanismo que facilite la capacitación a distancia utilizando tecnología IP de transporte, en REUNA, UFRO y UTFSM.
- Colaboración con AT&T en montaje de muestra tecnológica en TI de Valparaíso (Abril 2002): Se mostrará la tecnología usada en redes ópticas y su uso en el desarrollo de aplicaciones demandantes de BW
- 2º Encuentro de Ciencia, Cultura y Educación s/Internet 2, Valdivia (10-12 Abril)
- Patrocinio de Seminario de Electrónica orientado a empresas (UTFSM) en Valparaíso (Octubre 2002)

08.04.2002

D0011026: Redes Ópticas para Internet del Futuro

22

Conclusiones



- El proyecto se ha visto afectado por la reducción de su presupuesto en un 60%, del alza del dólar.
- Ya se cuenta con fibra instalada en las áreas metropolitanas de Santiago y Valparaíso.
- Falta obtener fibra para el enlace Santiago-Valparaíso.
- El proyecto se ha visto favorecido en estas negociaciones por su carácter emblemático y ya se cuenta con el diseño de una red que satisface las necesidades mínimas en lo relativo a la investigación aplicada en comunicaciones ópticas y el desarrollo de aplicaciones.
- Los integrantes del proyecto están realizando diversas actividades vinculadas con la transferencia tecnológica, como ser, organización de seminarios, cursos de capacitación y formación de profesionales expertos, lo cual constituye un buen augurio de la relevancia que tiene la ejecución del proyecto.