



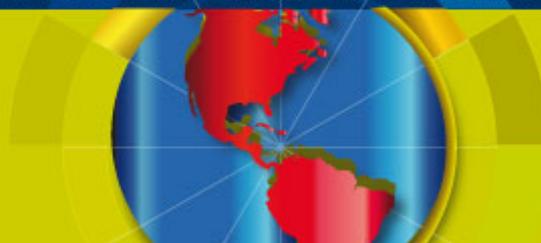
La Red Nacional de Investigación y Educación. Situación actual y perspectivas

Lic. Carlos Casasús
Febrero 9, 2011

GRID COMPUTING CENTER OF THE AMERICAS



Universidad Nacional
Autónoma de México





- I. Redes Nacionales de Educación e Investigación
- II. CUDI. La RNEI mexicana
- III. Desarrollos para 2011 que impactan a la comunidad científica



I. Redes Nacionales de Educación e Investigación (RNEI's)

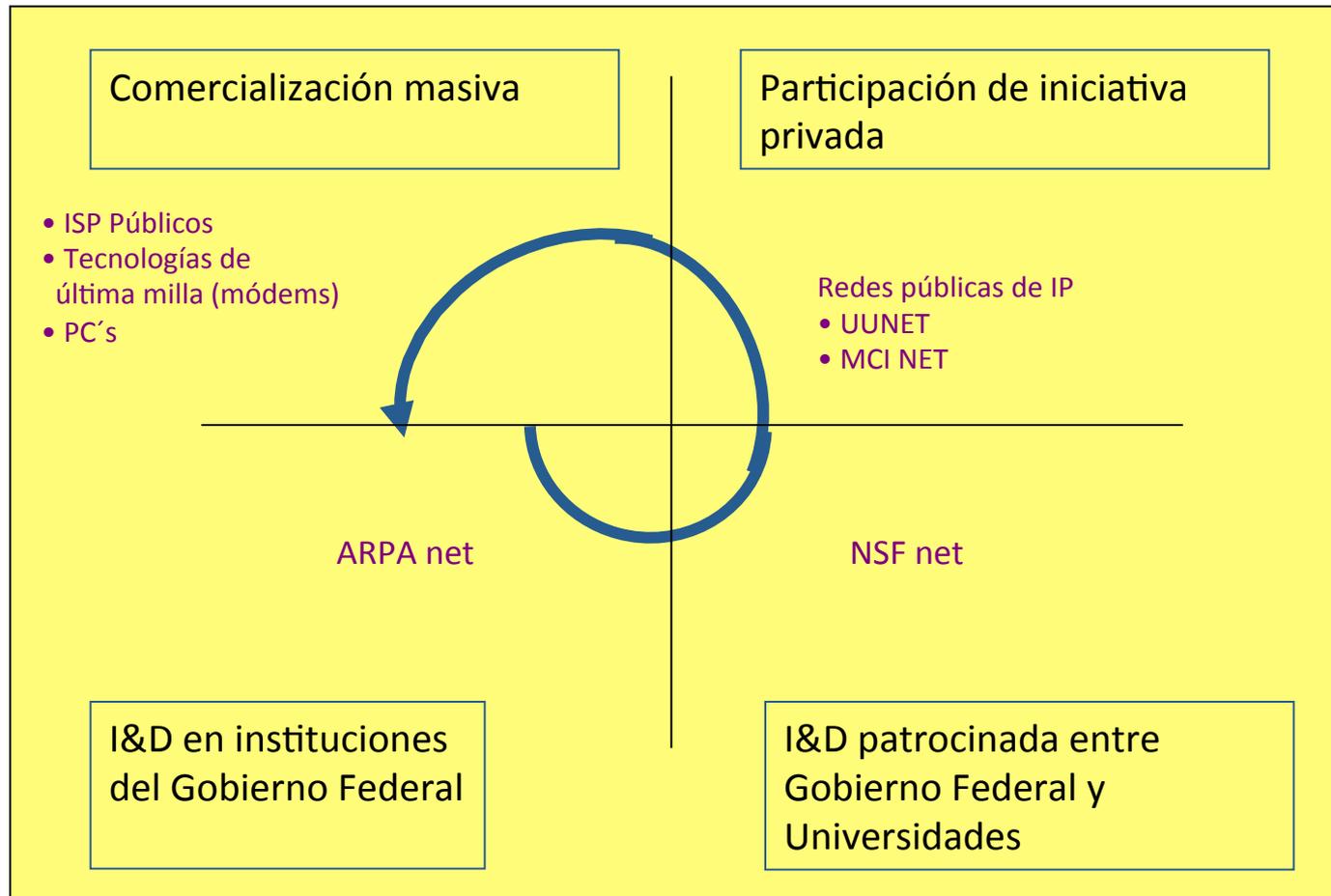
En los 70's, 80's, 90's



- Los monopolios de telecomunicaciones eran buenos para proveer servicios de voz, pero no de datos.
- En los 60's había poca capacidad de cómputo concentrada en unas cuantas máquinas, pero la demanda de usuarios estaba distribuida. Necesidad de crear redes.
- Los primeros desarrollos de Internet surgen con fondos fiscales pero en ambientes universitarios (MIT, UCLA, UCSB, SRI; UTAH; IOWA).
- En 1987 la NSF otorga un grant a la Universidad de Michigan, IBM y MCI para unir a las diferentes redes de campus y crea NSFNET, la primera dorsal del Internet



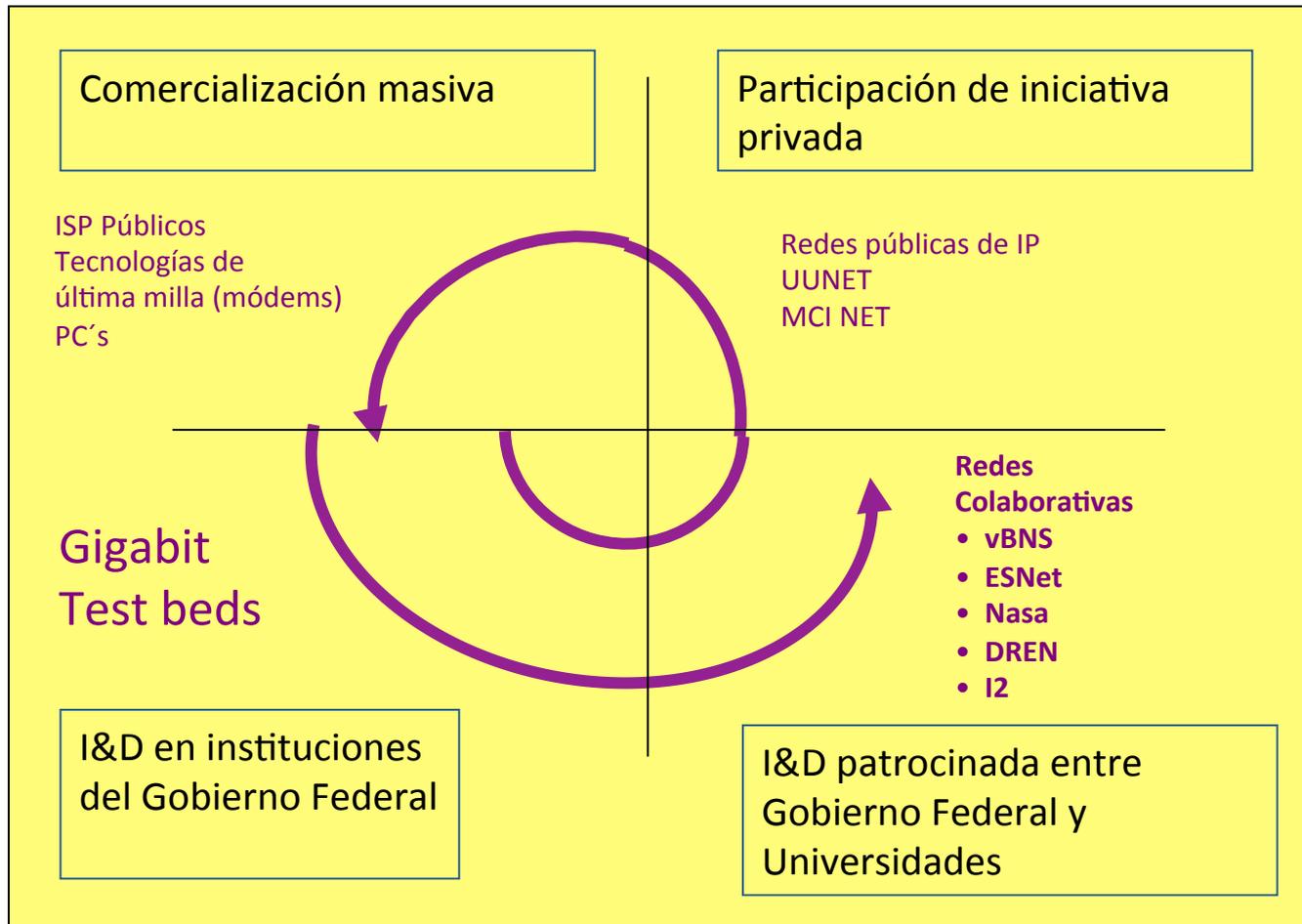
El desarrollo del Internet en Estados Unidos siguió un proceso de evolución en espiral...



- Con el apoyo decidido de la administración Clinton, surge en Estados Unidos el movimiento denominado Iniciativa para un Internet de Nueva Generación (Next Generation Internet Initiative - NGII)
- En 1996 NSF apoya la creación de Internet 2. University Corporation for Advanced Internet Development. Corporación sin fines de lucro de 36 grandes universidades para operar una red avanzada



La idea básica de la NGII consiste en darle una nueva vuelta a la espiral...



Europa adopta un modelo similar



- En 1985 ya hay 8 proyectos de Redes para la Educación y la Investigación en Europa y en 1990 hay 15. Hoy todos los países europeos cuentan con una RNEI





- Características:
 - Los servicios públicos de Internet no satisfacen las necesidades de la investigación, educación.
 - Conectividad especializada para educación, investigación y crecientemente salud
 - Para obtener economías de escala en la conectividad, solamente hay una red por país
 - Son asociaciones abiertas a cualquier institución educativa o centro de investigación
 - Telecomunicaciones. No comercializan servicios (son redes privadas)
 - Pueden o no tener fondeo de los gobiernos

Razones de porque el sistema internacional reconoce e interconecta a una sola red por país



- Las entidades financiadoras (NSF, CEE, EuropeAid) consideran que se generan beneficios a un número mayor de instituciones cuando se concentran los recursos disponibles en fortalecer las redes nacionales, en vez de aplicarlos en conexiones que benefician a una sola institución que busca operar de forma independiente.
- Las grandes redes regionales desean mantener una ingeniería de tráfico ordenada, realizando el intercambio de tráfico en forma de bloques regionales, simplificando así la adopción de estándares y protocolos, la ingeniería de las conexiones y la resolución de fallas, lo que hace mas robustas las redes.
- El costo por volumen de información enviado se reduce dramáticamente mientras más grande es el enlace. Esto requiere la agregación de tráfico que las conexiones aisladas evitan.

¿Para qué sirven?



- Para hacer ciencia e investigación.
 - Los instrumentos científicos son cada vez más complejos y escasos (telescopios, aceleradores de partículas, sincrotrones, microscopios, supercomputadoras). Los científicos distribuidos geográficamente analizan datos generados por instrumentos remotos.
 - Los problemas científicos son cada vez más complejos, por lo que la investigación de punta se realiza de forma colaborativa por científicos dispersos geográficamente, muchas veces a escala mundial, utilizando redes de gran ancho de banda



Aplicaciones de e-ciencia



- CERN. El laboratorio de física de partículas más grande del mundo



- Neptune. Observatorio oceanográfico de fibra óptica submarina del Pacífico



- Network for Earthquake Engineering Science. Red de sensores, datos, simuladores



- ALMA. Atacama Large Millimeter Array Telescope.

GRID COMPUTING CENTER OF THE AMERICAS



¿Para qué sirven?



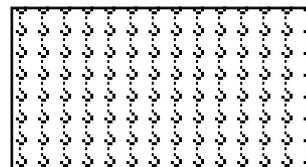
- Para potenciar la educación
 - Almacenaje y distribución de contenidos educativos
 - Colaboración interinstitucional
 - Acceso a instrumentos y laboratorios remotos
- Para potenciar la salud
 - Educación médica
 - Investigación
 - Telesalud



En otros países...



- Más de 80 países cuentan con Redes Nacionales para la Educación y la Investigación que conectan a más de 10,000 universidades



GRID COMPUTING CENTER OF THE AMERICAS



RNEI's que se pueden acceder a través de CUDI



Europe-Middle East

AUSTRIA (ACONET)
BELGIUM (BELNET)
CROATIA (CARNET)
CZECH REPUBLIC (CESNET)
CYPRUS (CYNET)
DENMARK (Forskningsnettet)
ESTONIA (EENET)
FINLAND (FUNET)
FRANCE (RENATER)
GERMANY (G-WIN)
GREECE (GRNET)
HUNGARY (HUNGARNET)
ICELAND (RHNET)
IRELAND (HEANET)
ISRAEL (IUCC)
ITALY (GARR)
LATVIA (LATNET)
LITHUANIA (LITNET)
LUXEMBOURG (RESTENA)
MALTA (UNIV. MALTA)
NETHERLANDS (SURFNET)
NORWAY (UNINETT)
POLAND (POL-34)
PORTUGAL (FCCN)

QATAR (QATAR FOUNDATION)
ROMANIA (ROEDUNET)
RUSSIA (RBNET)
SLOVAKIA (SANET)
SLOVENIA (ARNES)
SPAIN (REDIRIS)
SWEDEN (SUNET)
SWITZERLAND (SWITCH)
UNITED KINGDOM (JANET)
TURKEY (ULAKBYM)
*CERN
DANTE (Europe)
NORDUnet (Nordic Countries)
TERENA (Europe)

Asia-Pacific

AUSTRALIA (AAIREP)
CHINA (CERNET, CSTNET, NSFCNET)
HONG KONG (HARNET)
JAPAN (SINET, WIDE, JGN2)
KOREA (KOREN, KREONET2)
SINGAPORE (SINGAREN)
PHILIPPINES (PREGINET)
TAIWAN (TANET2, ASNET)
THAILAND (UNINET, THAISARN)

Américas

AMERICA LATINA (CLARA)
ARGENTINA (INOVARED)
BRASIL (RNP)
CANADA (CANARIE)
COLOMBIA (RENATA)
COSTA RICA (CR2NET)
CHILE (REUNA)
ECUADOR (CEDIA)
EL SALVADOR (RAICES)
ESTADOS UNIDOS (INTERNET2)
GUATEMALA (RAGIE)
MEXICO (CUDI)
NICARAGUA (RENIA)
PANAMA (REDCYT)
PARAGUAY (ARANDU)
PERU (RAAP)
URUGUAY (RAU)
VENEZUELA (REACCIUN)

África

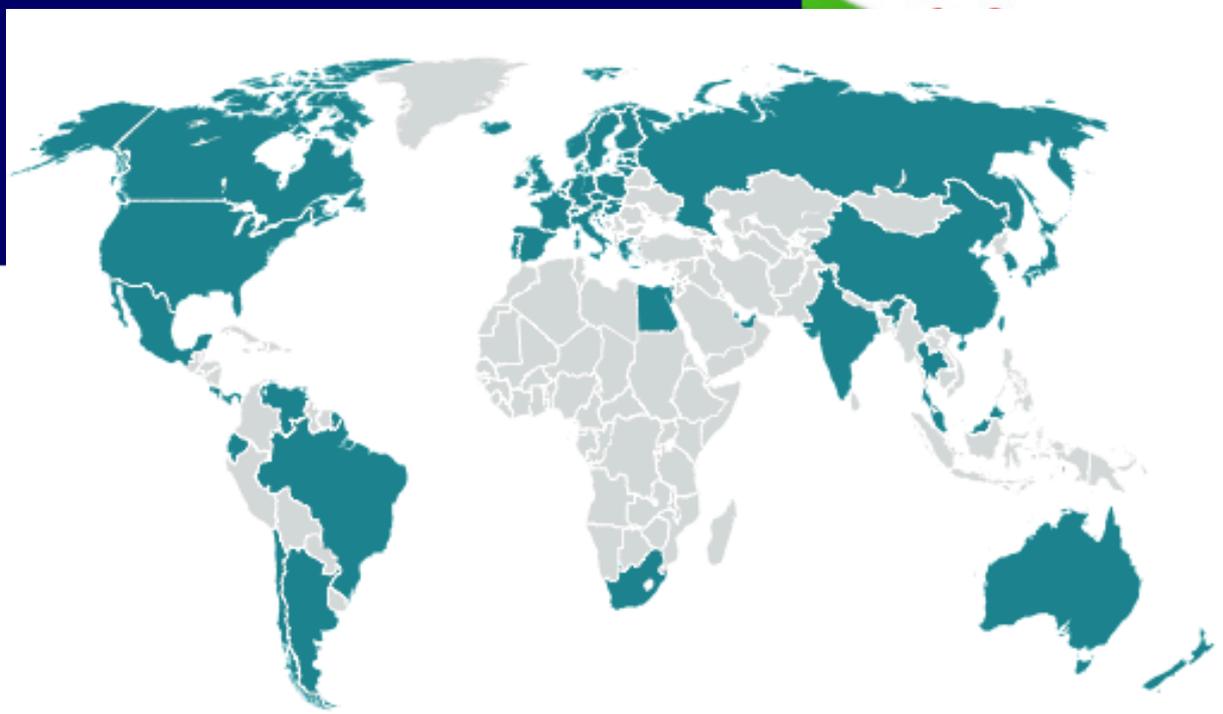
ALGERIA (CERIST)
EGYPT (EUN/ENSTIN)
MOROCCO (CNRST)
TUNISIA (RFR)
SOUTH AFRICA (TENET)

Asia Central

ARMENIA (ARENA)
GEORGIA (GRENA)
KAZAKHSTAN (KAZRENA)
TAJIKISTAN (TARENA)
UZBEKISTAN (UZSCI)



Mapa



Current International Partners

Europe

ARNES (Slovenia)
BELNET (Belgium)
CARNET (Croatia)
CESnet (Czech Republic)
DANTE (Europe)
DFN-Verein (Germany)
FCCN (Portugal)
GARR (Italy)
GIP-RENATER (France)
GRNET (Greece)
HEAnet (Ireland)
HUNGARNET (Hungary)
JISC, JANET (United Kingdom)
NORDUnet (Nordic Countries)
PSNC, PIONIER (Poland)
RedIRIS (Spain)
RESTENA (Luxemburg)
RIPN (Russia)
SANET (Slovakia)
Stichting SURF (Netherlands)
SWITCH (Switzerland)
TERENA (Europe)

Sub-Saharan Africa

TENET (South Africa)

Americas

CANARIE (Canada)
CEDIA (Ecuador)
CLARA (Latin America and Caribbean)
CNTI (Venezuela)
CR2Net (Costa Rica)
CUDI (Mexico)
INNOVA|RED (Argentina)
REUNA (Chile)
RNP [FAPESP] (Brazil)
SENACYT (Panama)

Middle East

Khalifa University of Science and Technology (UAE)
Israel-IUCC (Israel)
MCIT [EUN, ENSTINET] (Egypt)
Qatar Foundation (Qatar)

Asia and Pacific Rim

AAIREP (Australia)
ANF (Korea)
APAN (Asia - Pacific)
CDAC, ERNET (India)
CERNET, CSTNET, NSFCNET (China)
JAIRC (Japan)
JUCC (HongKong)
MYREN, MDeC (Malaysia)
NECTEC, UNINET (Thailand)
PERN (Pakistan)
REANNZ (New Zealand)
SingAREN (Singapore)
TANet2 (Taiwan)

Related Partnerships

APRU (Asia Pacific)
IEEAF



II. CUDI: la RNEI mexicana



Para manejar la RNEI mexicana, en abril de 1999 se creó una asociación civil de instituciones académicas, sin fines de lucro, denominada:



Corporación Universitaria para el Desarrollo de Internet A.C.
Internet 2 - México



241 instituciones académicas y de investigación



ASOCIADOS (19)								
BUAP	CICESE	CCONACYT*	DGEST****	IMSS	IPN	ITESM	UNIPOL***	UAX
UACJ	UAL	UANL	UAT	UAEH	UAEM	UAM	UDG	UNAM
UV								
AFILIADOS (79)								
BID	Casa Univ. Calif.	CECyTEM	CESNAV	CIE	CIMMYT	CINVESTAV	CLAVIJERO	COLPOS
COLNAL	COLSON	CONABIO	CONACULTA	FMS	HRAEB	HGMGG	HRAEZ	IIE
IJALTI	IMP	IMTA	INAH	INE	ITESI	ITESO	ITSC	ITSL
ITSON	ITSNCG	ITSPR	INEGI	ITAM	ICyTDF	SEDENA	LANIA	TAMU
TESE	UAA	UABC	UABJO	UACHapingo	UACH	UADEC	UAEMEX	UASLP
UADY	UATX	UAG	UAGRO	UAN	UAQ	UAS	UAZ	UCOL
UDLAP	UGTO	UJAT	UJED	UIA	ULSA	UMICH	UM	UNACAR
UNACH	UNICARIBE	UNILA	UP	UPN	UPAEP	UQROO	UR	USON
UVM	UNESCO	UTS	UNITEC	UTT	UTCV			
CENTROS PUBLICOS -CONACYT (28)*								
CIAD	CIATEC	CIATEJ	CIATEQ	CIBNOR	CICY	CIDE	CIDESI	CIDETEQ
CIESAS	CENTRO GEO	CIMAT	CIMAV	CIO	CIQA	COLEF	COLMEX	COLMICH
COLSAN	COMIMSA	ECOSUR	FIDERH	FLACSO	IMORA	INAOE	INECOL	INFOTEC
IPICYT								
SUBSISTEMA DE UNIVERSIDADES POLITECNICAS (23)***								
UPA	UPALT	UPBC	UPCHI	UPDGO	UPFIM	UPDELGOLFO	UPGPDGO	UPGTO
UPM	UPEMOR	UPP	UPPUEBLA	UPQ	UPSLP	UPSIN	UPTLX	UPTGO
UPVM	UPVT	UPV	UPZAC	UPZMG				
INSTITUTOS TECNOLÓGICOS (92)****								
CIIDET	CENIDET	ITACAPULCO	ITAGS.	ITAPIZACO	ITBBanderas	ITBOCARÍO	ITCANCÚN	ITCELAYA
ITCERRO AZUL	ITCHETUMAL	ITCHIHUAHUA	ITCHIHUAHUA II	ITCHINÁ	ITCUAUHTÉMOC	ITGUZMÁN	ITJIMÉNEZ	ITJUÁREZ
ITMADERO	ITVALLES	ITVICTORIA	ITCOLIMA	ITCONKAL	ITCOSTAGDE	ITCULIACÁN	ITDURANGO	ITSALTO
ITENSENADA	ITYGUAYMAS	ITHERMOSILLO	ITHUATABAMPO	ITHUEJUTLA	ITIGUALA	ITIZTAPALAPA	ITJUILPAN	ITLAGUNA
ITLA PAZ	ITPIEDAD	ITRIMIXE	ITLÁZAROCARDENAS	ITLEÓN	ITMOCHIS	ITMATAMOROS	ITMATEHUALA	ITMAZATLAN
ITMÉRIDA	ITMEXICALI	ITMINATITLÁN	ITMORELIA	ITNOGALES	ITNVOLAREDO	ITNVOLEÓN	ITOAXACA	ITOCOTLÁN
ITORIZABA	ITPACHUCA	ITPARRAL	ITYPNEGRAS	ITPINOTEPA	ITPUEBLA	ITQUERETARO	ITREYNOSA	ITROQUE
ITSCRUZ	ITSALTILLO	ITSNJUARIO	ITSLP	ITPACHULA	ITTEHUACAN	ITTEPIC	ITTIJUANA	ITIZIMIN
ITTLAHUAC	ITTLAJOMULCO	ITTLANE	ITTLAXIACO	ITTOLUCA	ITTORREÓN	ITTUXTEPEC	ITTUTTLA	ITURSULOGALVAN
ITVMORELIA	ITVOAXACA	ITVGUADIANA	ITVYAQUI	ITVERACRUZ	ITVILLAHERMOSA	ITZACATECAS	ITZACATEPEC	ITZITÁCUARO
ITALTLAXCALA	ITISTMO							

CUDI es reconocida como la Red Nacional de Educación e Investigación por la comunidad internacional



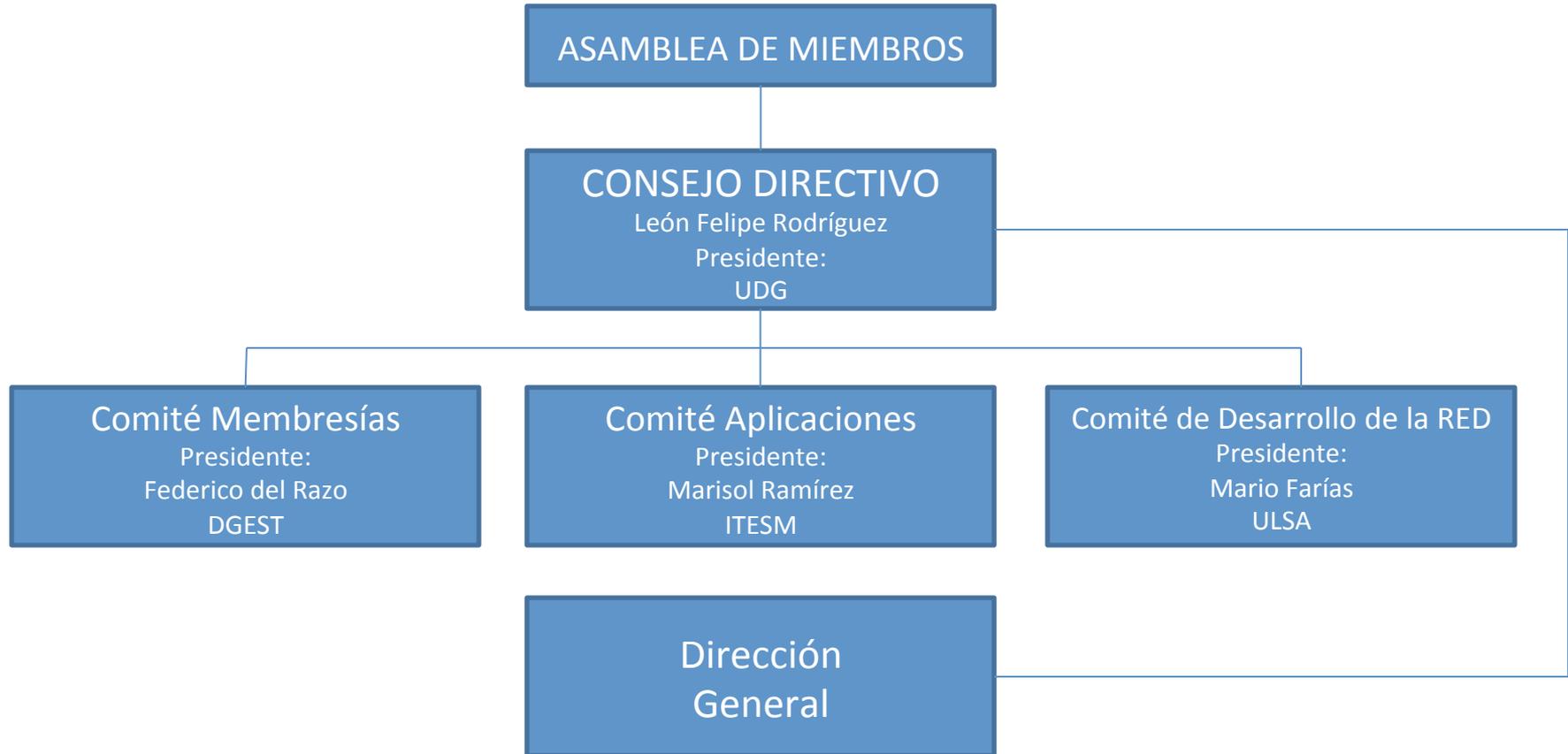
- Firma el Memorándum de Entendimiento correspondiente con Internet2 (Estados Unidos) y CANARIE (Canadá)
- La Secretaría de Relaciones Exteriores establece ante la Comunidad Económica Europea que será CUDI la entidad que participará en CLARA, sociedad civil que establece en sus estatutos que únicamente podrá participar una red por país
- Geant, que es la red paneuropea, únicamente reconoce como conectores latinoamericanos a los miembros de CLARA





- Se estima que las universidades miembros de CUDI representan más del 85% de la matrícula del sistema de educación superior nacional
- Más del 85 % de los centros e institutos de investigación del país están incorporados a CUDI
- Más del 90% de los Investigadores del SNI laboran en una Institución miembro de CUDI

La gobernanza de CUDI está establecida en sus estatutos y se lleva a cabo mediante cuerpos colegiados de sus miembros





La dorsal de CUDI se ha integrado por aportaciones a título gratuito de diferentes jugadores...

- Convenio con Telmex (Mayo, 1999): 4,000 kilómetros de enlaces de 155 mbps
- Convenio con Avantel (Axtel) (Abril, 2002): 4,000 kilómetros de enlaces de 155 mbps
- Convenio con la SCT-Red NIBA (junio de 2010)
- Cuatro enlaces de 155Mb/s de WL Comunicaciones (Septiembre de 2010)
- Dos enlaces de 2 Gb/s de Bestel (Octubre de 2010)



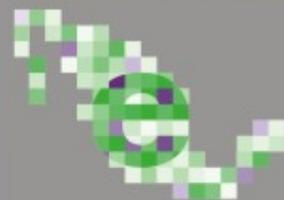
SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES

SCT



RED NACIONAL DE IMPULSO A LA BANDA ANCHA

Sistema Nacional e-México



México



- EL Gobierno, a través de la Coordinación de la Sociedad de la Información y el Conocimiento de la SCT, ha anunciado su intención de llevar a cabo un gran proyecto conectividad para abatir la brecha digital, basado en dos políticas principales:
 - Un aumento de la capacidad de la RNEI
 - Dar conectividad a la mayoría de los planteles de escuelas públicas ($\approx 150,000$) y centros de salud ($\approx 30,000$)



Implica dos políticas...



- Desarrollar la dorsal (Red Nacional de Impulso a la Banda Ancha – RedNIBA)
- Desarrollar la red de distribución (Redes Estatales para la Educación Salud y Gobierno – REESyG)



El pasado 22 de junio se firmó un convenio entre SCT y CUDI



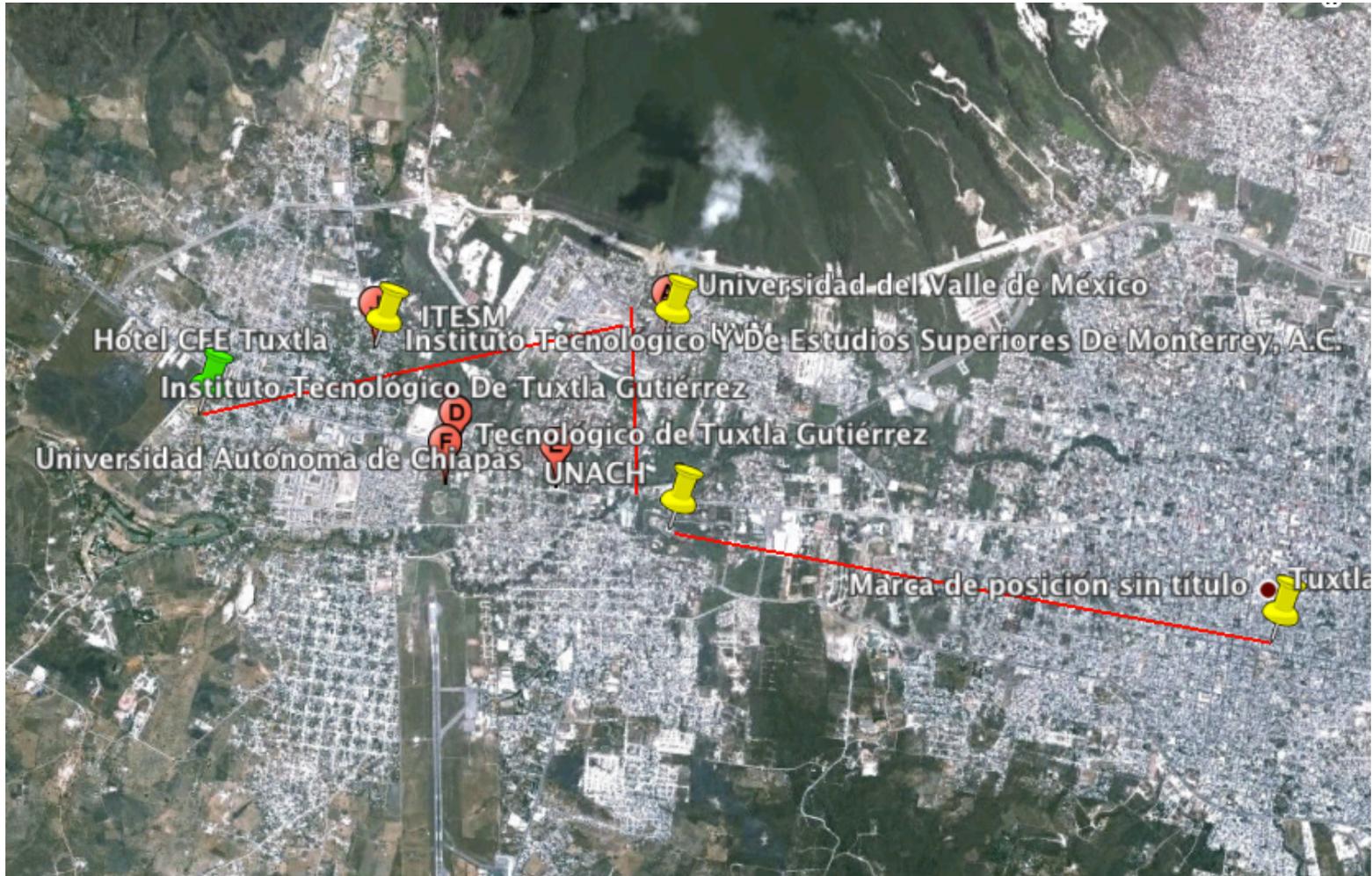
Ampliación de dorsal a 10 Gbps



SCT



En la mayoría de las ciudades se podrán conectar varios campus con fibra al hotel de CFE con una inversión modesta. Tuxtla Gutiérrez: 6 kilómetros para 4 universidades

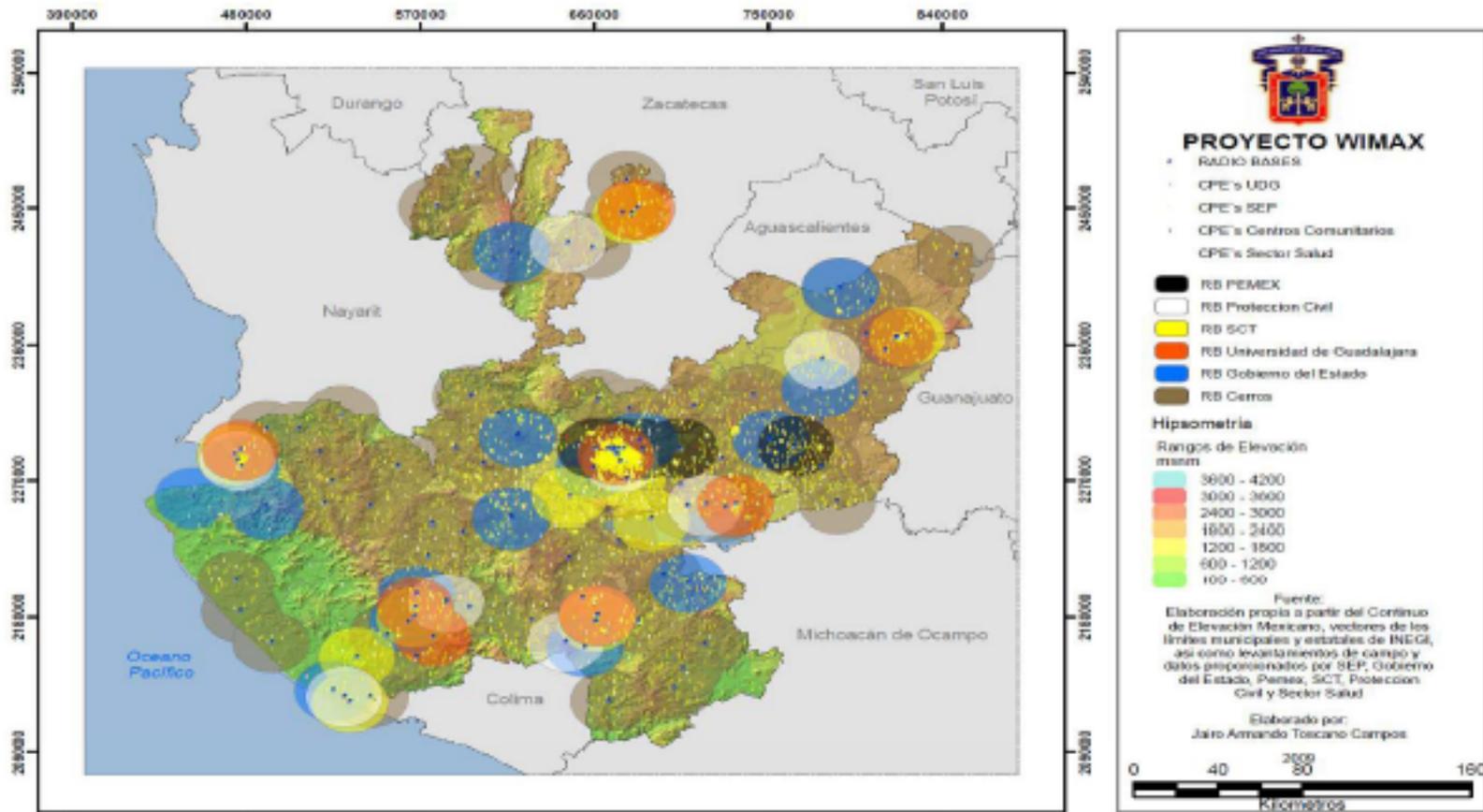




- El gobierno ha asignado a este proyecto gratuitamente 500 Mhz. de espectro radioeléctrico en la banda de 3.3 Ghz
- El espectro lo administrará la Coordinación Nacional de la Sociedad de la Información (e-México) y se asignará gratuitamente a los estados que desarrollen una “Red Estatal de Educación, Salud y Gobierno”



Redes Estatales de Educación, Salud y Gobierno. Proyecto Jalisco





- Instalación de un enlace de fibra óptica propia entre la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez y la Universidad de Texas, en El Paso
- Un enlace de fibra obscura, entre la red de CENIC en California y el nodo de la red CUDI en Tijuana
- Un enlace de 45 Mbps con el anillo de la red CLARA en Tijuana

Estos enlaces dan conectividad redundante hacia las redes académicas de todo el mundo

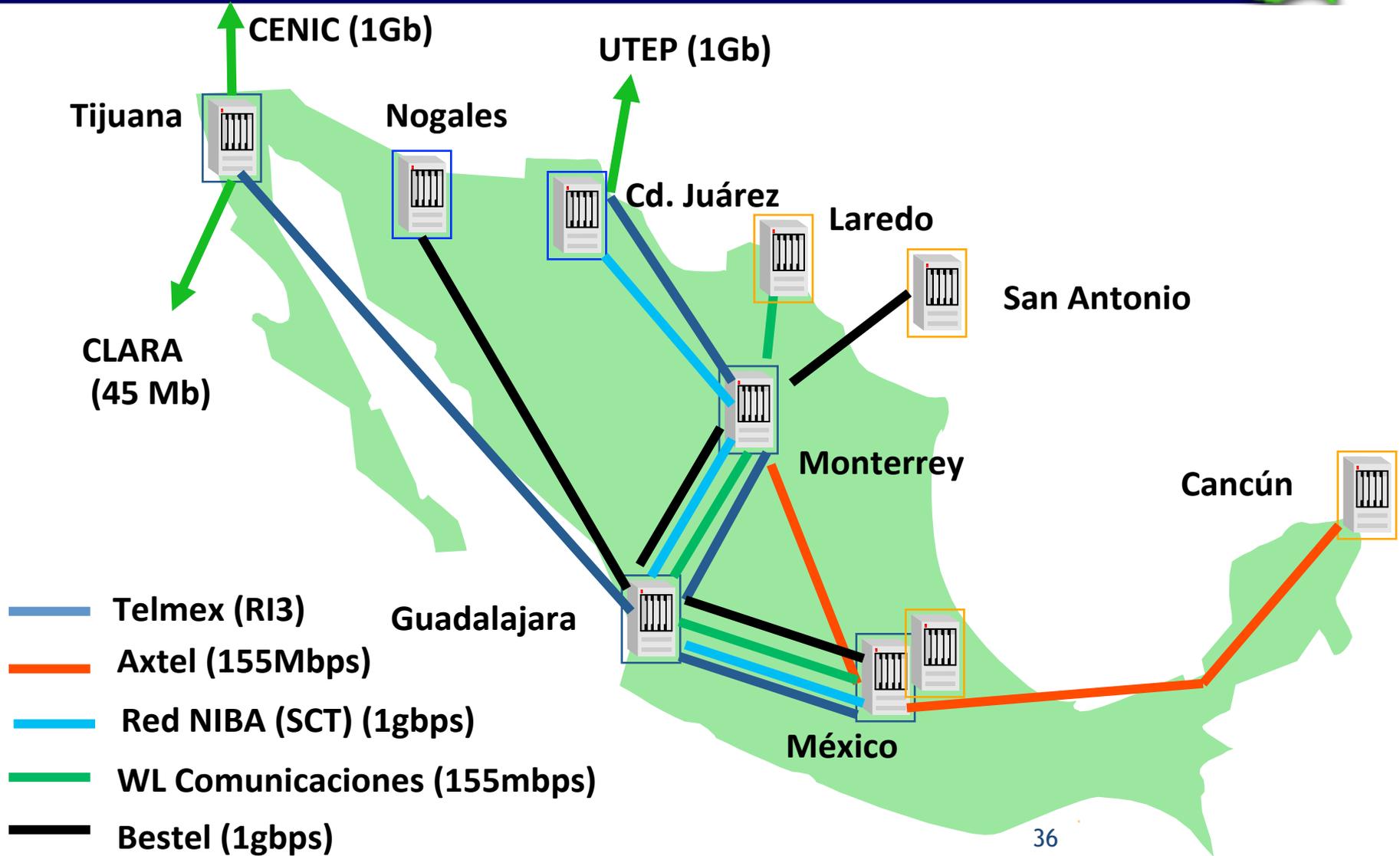




- Recursos de la CEE por 2/3 partes del costo
- 2ª ronda de fondeo por 18 millones de € (2009-2012)
- Con estos recursos se están adquiriendo activos de fibra para conectar a la mayoría de los países



Backbone (simplificado) de la red CUDI



III. Desarrollos para 2011 que impactan a la comunidad científica

- Amlight
- DYNES
- Enlace de 10Gbps entre Ensenada y Tijuana
- Interconexión de la Delta Metropolitana
- Conexión del GMT y Hawk
- Lambda a CLARA
- Gisela
- Apoyo a las redes temáticas de CONACyT

Americas LightPaths (AmLight)



- AmLight aims to enhance research and education in the Americas through the operation of production infrastructure in support of U.S. and western hemisphere science and engineering research and education communities
- AmLight consortium partners: FIU-AMPATH, CENIC, LEARN, AURA, CLARA, FAPESP, RNP, CUDI, REUNA, PacificWave, AtlanticWave



DYNES: A Nationwide Dynamic Network System



- Proyecto financiado por la NSF consistente en un cyberinstrumento que abarca 40 universidades de Estados Unidos y 14 conectores a Internet2.
- Equipo encabezado por Internet2, Caltech, University of Michigan, y Vanderbilt University
- Se trabajara con redes regionales y campuses para permitir grandes flujos de datos científicos a larga distancia entre cualquier nodo conectado, como los que se producen en el LHC (Large Hadron Collider), LIGO (Laser Interferometer Gravitational-Wave Observatory) y bases de datos astronómicas



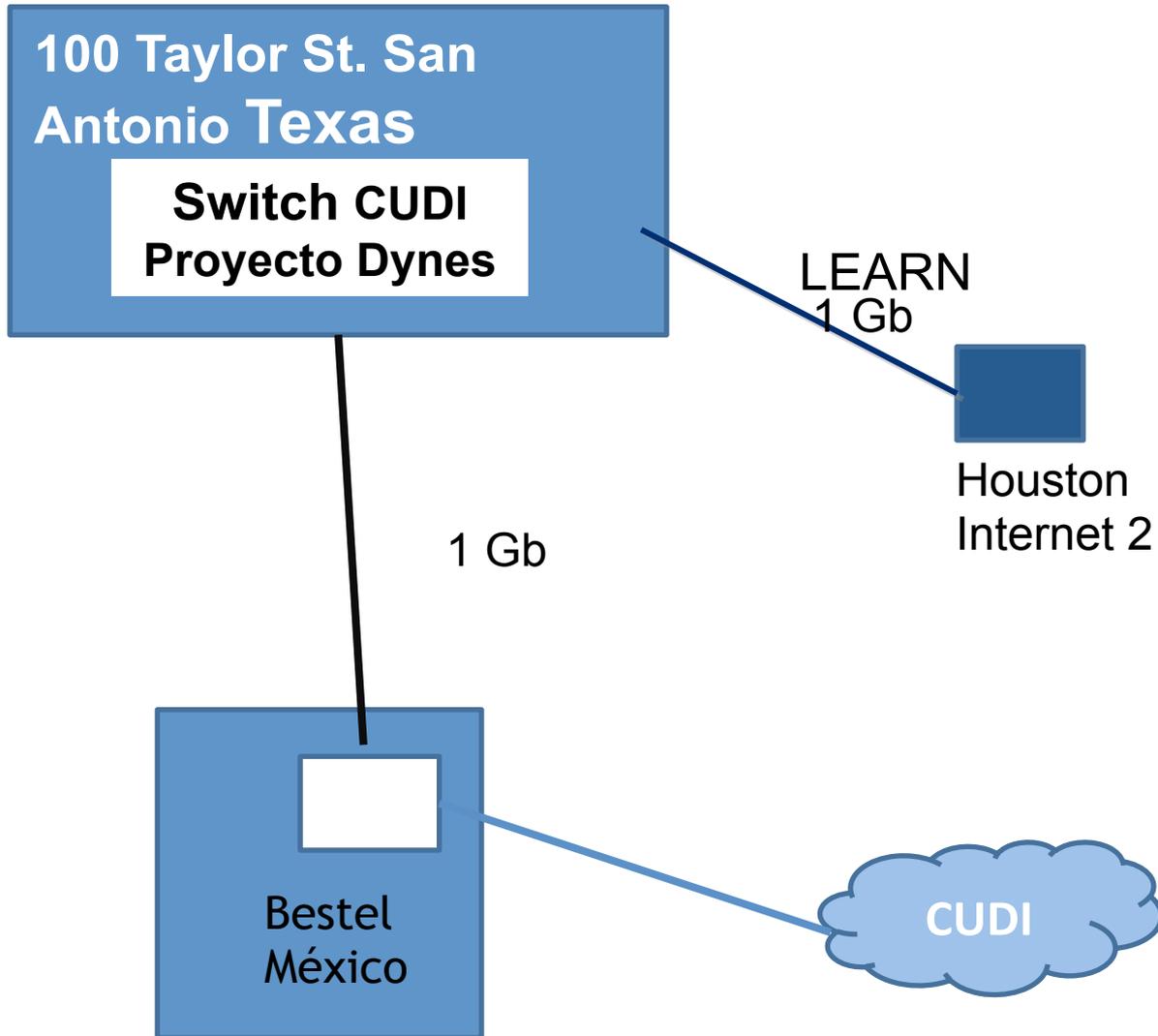
Motivación: hacer frente a los requerimientos de la ciencia intensiva en datos



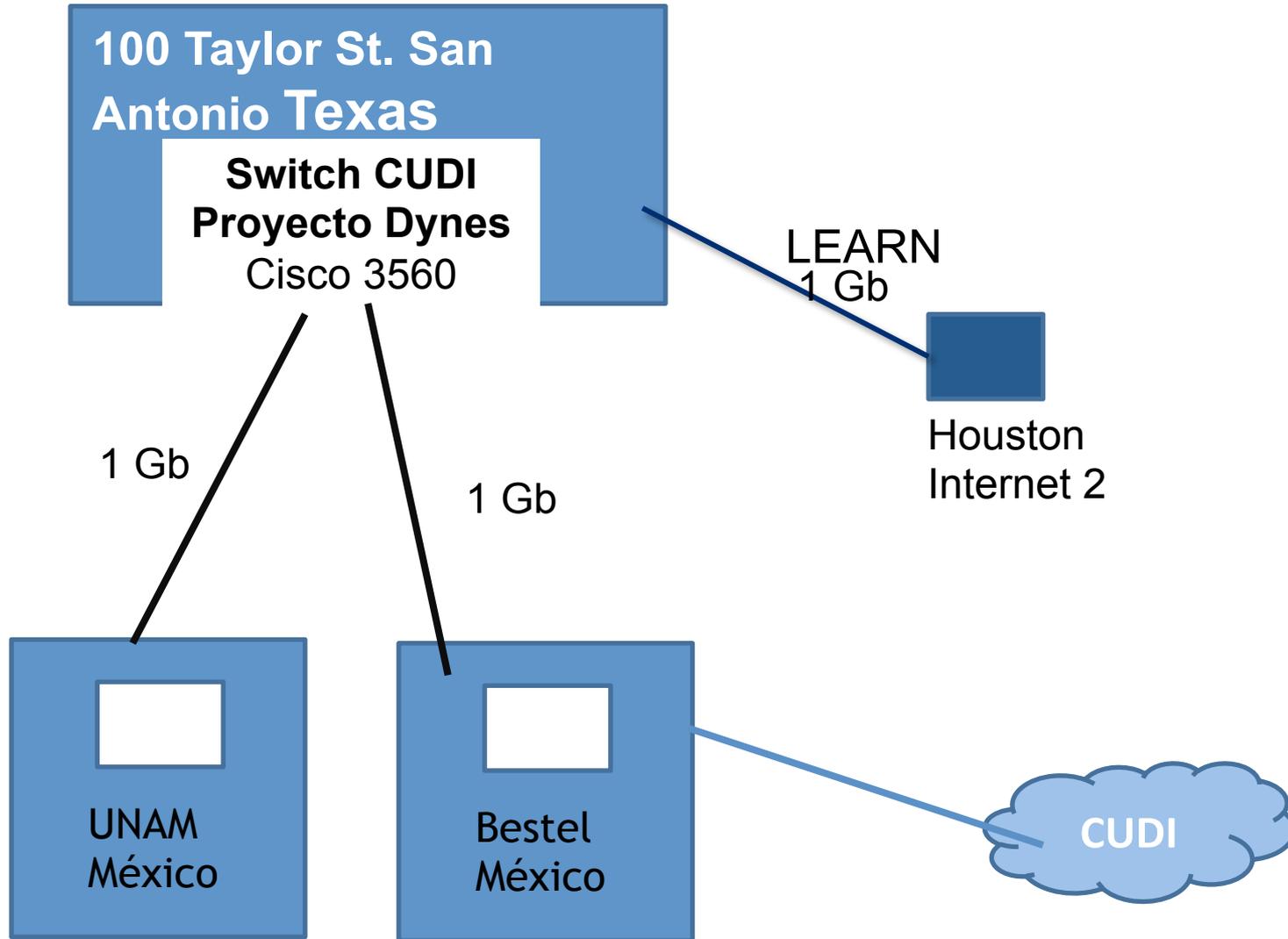
- Después de una reunión de planeación en CERN en 2004, Internet2, Geant2 y LHCNet han desarrollado una estrategia basada en una red híbrida donde la red IP se aparea con una red de circuitos dedicados que pueden ser configurados sobre demanda para necesidades de grandes flujos de datos científicos para:
 1. Contar con un mayor ancho de banda dedicado y confiable , aislando los flujos de datos científicos continuos de los de internet tradicional consistentes de múltiples flujos pequeños
 2. Garantizar anchos de banda mediante circuitos virtuales en cualquier parte de la dorsal del sistema Dynes
 3. Mejorar la capacidad de acceder mediciones de tráfico en cualquier tramo del sistema usando el sistema Perfsonar



Se usará el circuito de 1Gbps aportado por Bestel entre México y San Antonio para conectar la red CUDI a un switch del proyecto DYNES y a AMLIGHT central



El enlace de 1 Gbps de la UNAM también puede conectarse al switch de CUDI



Enlace de 10Gbps entre Ensenada y Pacific Wave



- Varias instituciones han venido trabajando en mejorar la conectividad entre México y Estados Unidos para poder llevar a cabo colaboraciones científicas que requieren generar y utilizar intensivamente datos.
 - Un proyecto de gran complejidad se ha venido integrando para materializar un enlace de 10 Gbps entre CUDI y el nodo de agregación de tráfico denominado Pacific Wave ubicado en Los Angeles
-



- BESTEL: Oferta de fibra Ensenada-Tijuana a precios subsidiados
 - CENIC: Administración del circuito en California
 - AMLIGHT: Consorcio entre FIU-CENIC-CUDI para fondar la parte estadounidense del enlace
 - CALIT2: Recursos para un proyecto de colaboración con CICESE
 - CICESE: Recursos de un proyecto de colaboración con CICESE
 - UNAM: Recursos para apoyar proyectos de colaboración del IA y CN
 - CUDI: RNEI mexicana
 - CONACYT: Coordinador
-

Proyectos científicos que serán apoyados por el enlace



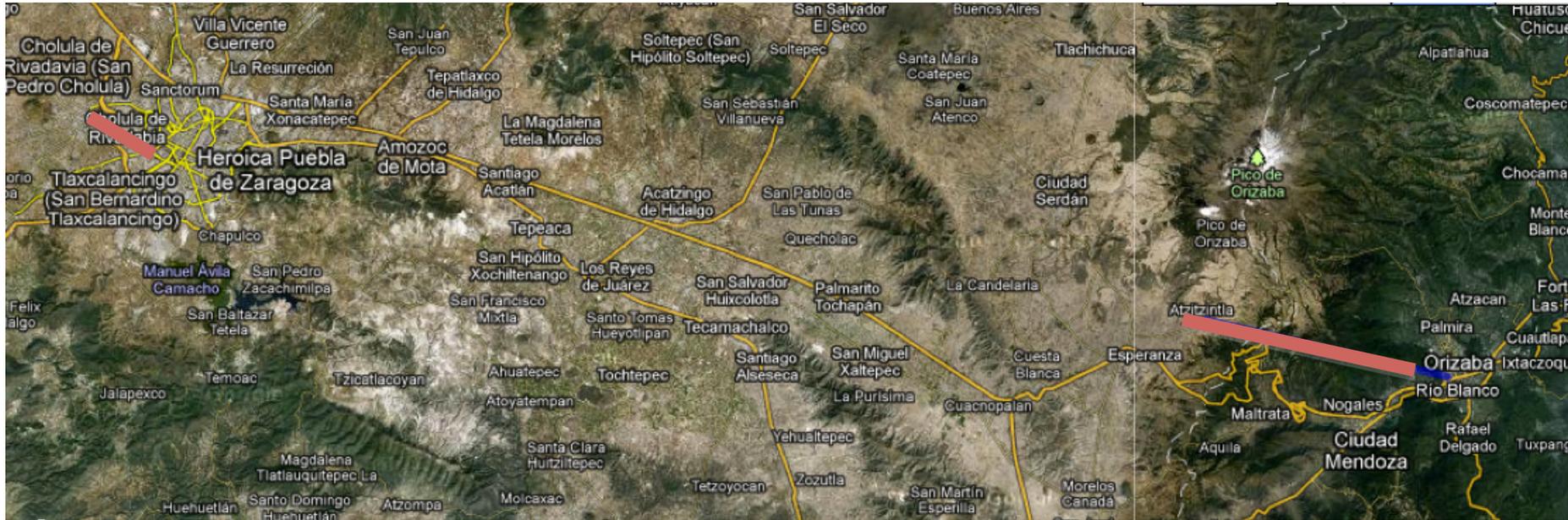
- Se instalará en el CICESE un portal de visualización avanzada de 48 Megapixeles de la tecnología denominada Optiputer. CICESE usará el enlace para compartir datos con otros nodos del Optiputer y colaboraciones en meteorología, sismología, ciencias del océano, microbiología, Geofísica, Bioinformática y Grids (CICESE es miembro de PRAGMA).
- UNAM tiene dos departamentos localizados en Ensenada: Centro de Nanociencias y Nanotecnología y el Instituto de Astronomía. CNyN está investigando redes neuronales, propiedades electrónicas de nuevos materiales, nano materiales y nano estructuras

- El Instituto de Astronomía opera el observatorio de San Pedro Mártir.
 - Trabajando con las Universidades de California y Arizona. Synoptic All-Sky IR Survey Telescope, un instrumento de 6.5 metros para mapear el cielo in frecuencias del infrarojo.
 - Taiwan America Occultation Survey, un telescopio de 1.3 metros financiado por Taiwan y Harvard
 - Telescopio robótico infrarojo para la observación de rayos gama financiado por Francia y China.
 - Telescopio de 60 centímetros de la red BOOTES (Burst Observer and Optical Transient Exploring System) para la observación óptica y nIR de rayos Gamma.
- Programas de investigación de la Universidad Autónoma de Baja California en ciencias del ambiente, ecología , biotecnología , oceanografía etc.



- Será la primera conexión de 10 Gbps en la red mexicana.
- Mejora de la capacidad internacional de la red CUDI que actualmente cuenta con 1 Gbps de capacidad transfronteriza
- Apoyará el desarrollo del cluster científico del corredor Ensenada-Tijuana, quizá el de mayor desarrollo potencial en el país.
- Permitirá colaboraciones de ciencia basada en datos entre instituciones científicas de México y Estados Unidos, que no tienen precedente.

Conexión del Hawc y el GMT



El cerro de la Negra se encuentra a 25 kilómetros del hotel de Orizaba de la red NIBA. Ya se está trabajando con CONACyT para encontrar los recursos necesarios para la construcción de la fibra



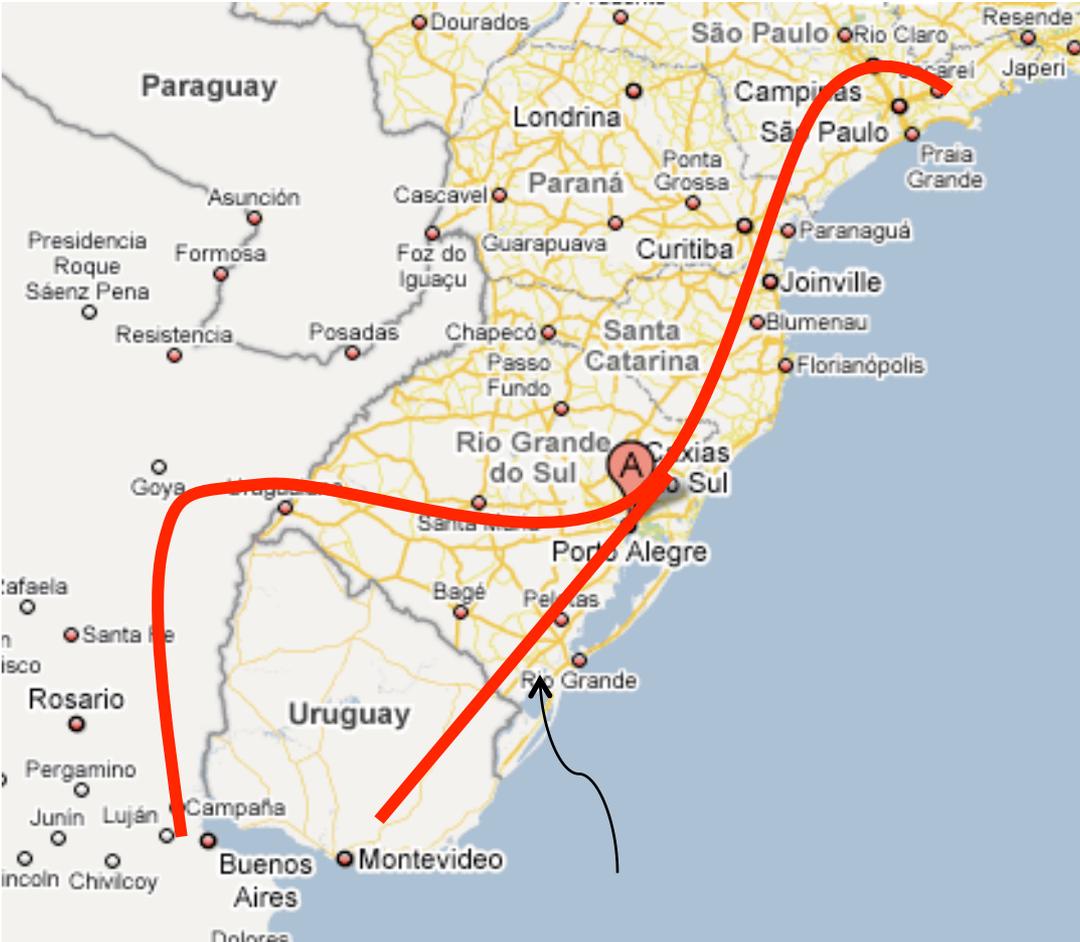
- Convenio CLARA-InnovaRed-RNP, AugerAccess y Silica Networks permitirá contar con una “lambda” de 10 Gbps entre Buenos Aires y Santiago

Proyecto Argentina-Chile





- En adición a los fondos de ALICE2, el gobierno brasileño contribuirá \$ 10 millones de dólares para financiar conexiones en la región Mercosur
- Está listo el enlace Buenos Aires-Rosario-Uruguay-Porto Alegre-Sao
- En proceso la adquisición de fibra entre Uruguay y Brasil





- FO entre Antofagasta y Cerro Paranal
- Interconexión con REUNA.
- Posibilidad de llegar a Perú, Ecuador and Colombia

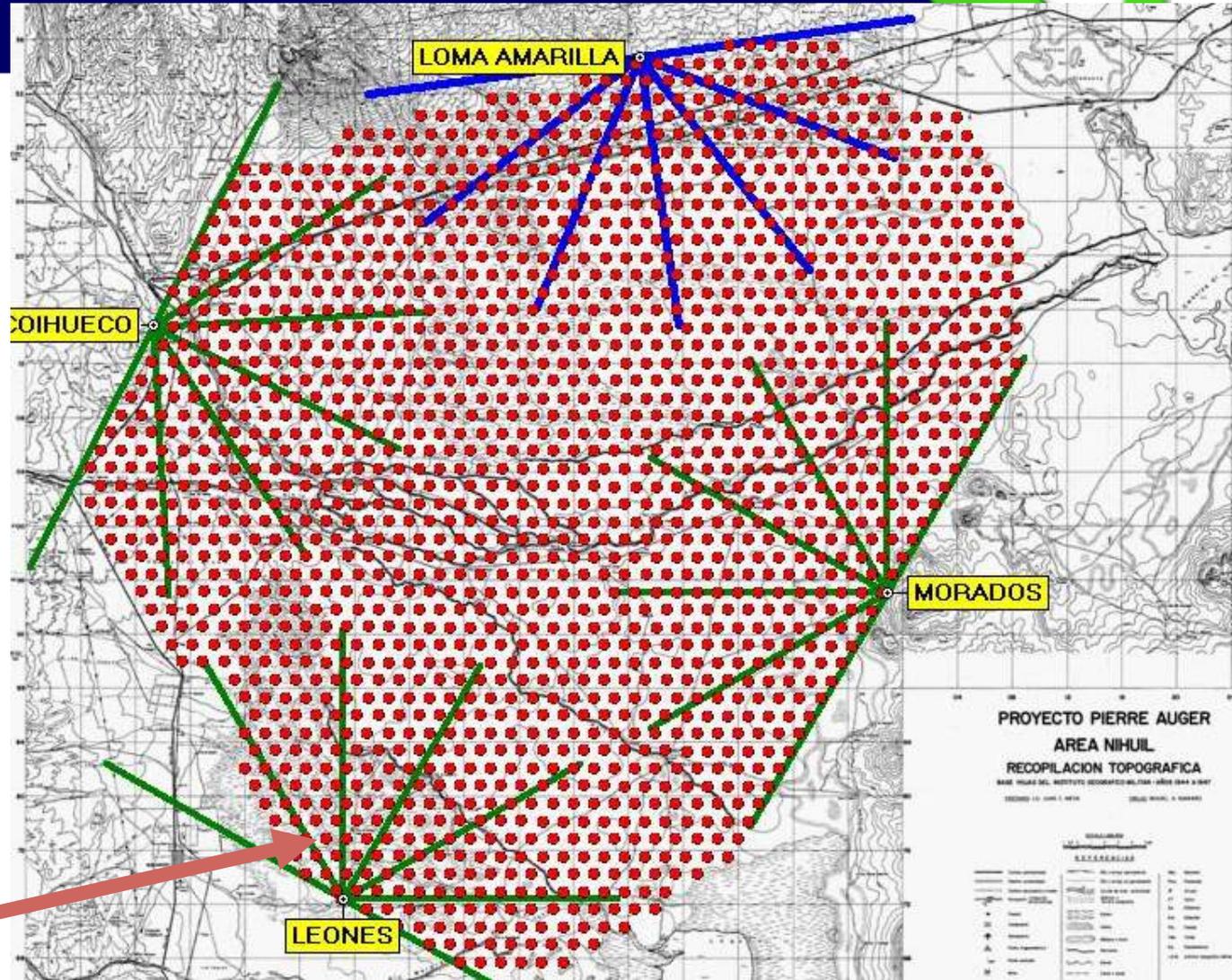
Fibra de Antofagasta a Santiago



The Auger Observatory

cudi

- ~ 3000 Km² covered
- 160 cosmic ray detectors
- 24 telescopes in 4 buildings



Malargüe

50 km

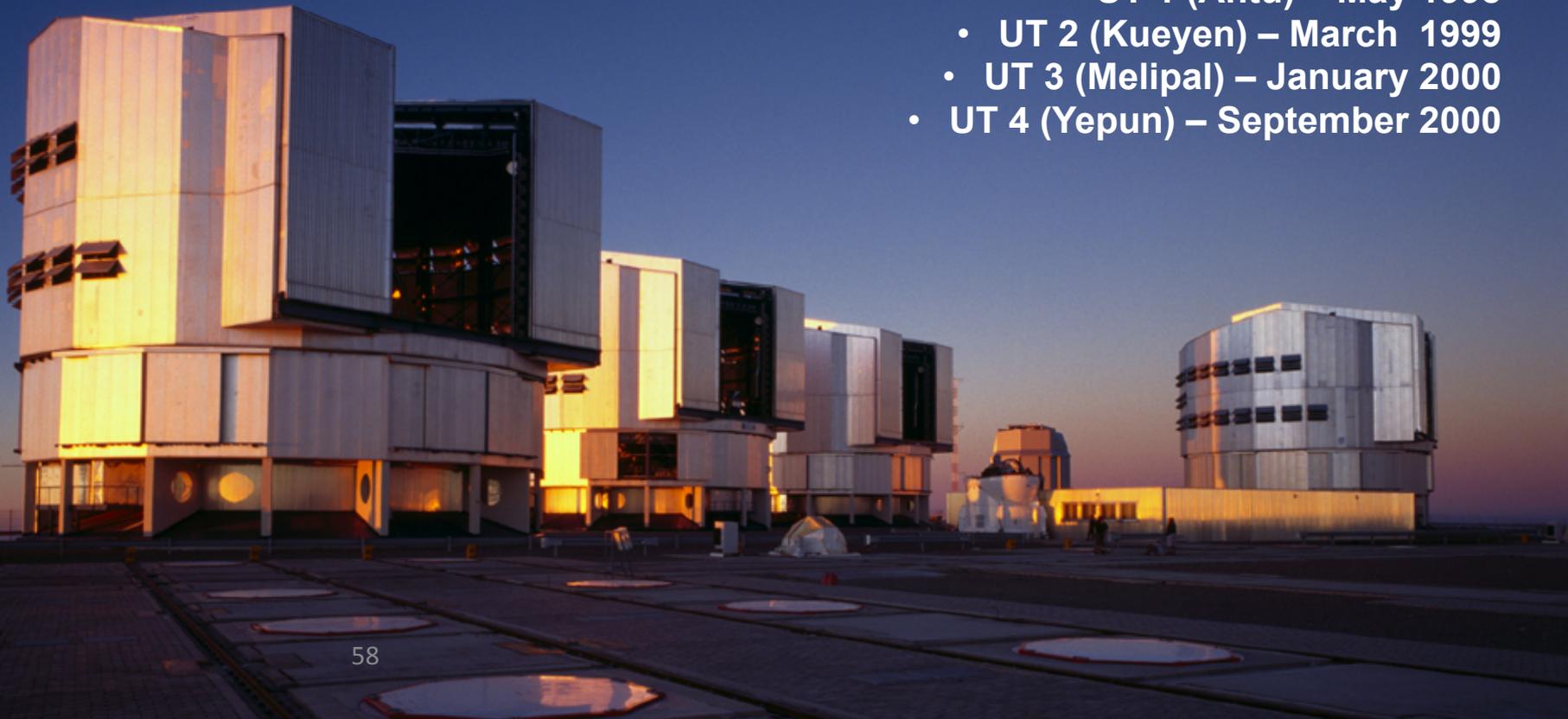
56

ESO – Cerro Paranal



The Very Large Telescope (VLT)

- UT 1 (Antu) – May 1998
- UT 2 (Kueyen) – March 1999
- UT 3 (Melipal) – January 2000
- UT 4 (Yepun) – September 2000





- European Extremely Large Telescope
- Será construido en Cerro Armazones en Chile (cerca de Antofagasta)
- Espejo de 42 mts
- Las fechas de inicio de la construcción se conocerán a comienzos del 2010

El Proyecto ALMA

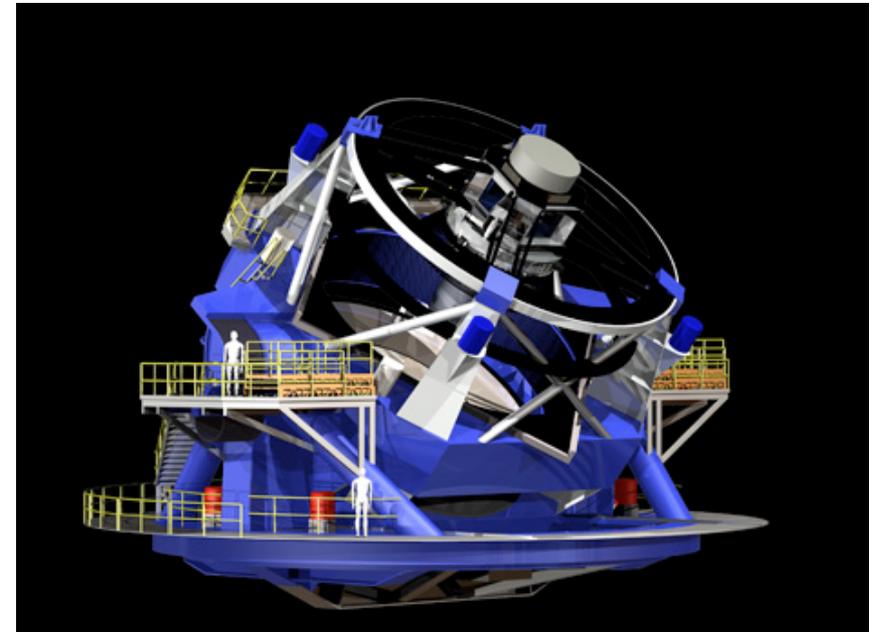


- Sistema de 64 Radio antenas
- En construcción en Chajnantor Chile
- Inicio de operación en 2011
- Necesidad de transmisión de sobre 1 Tbps por antena por día





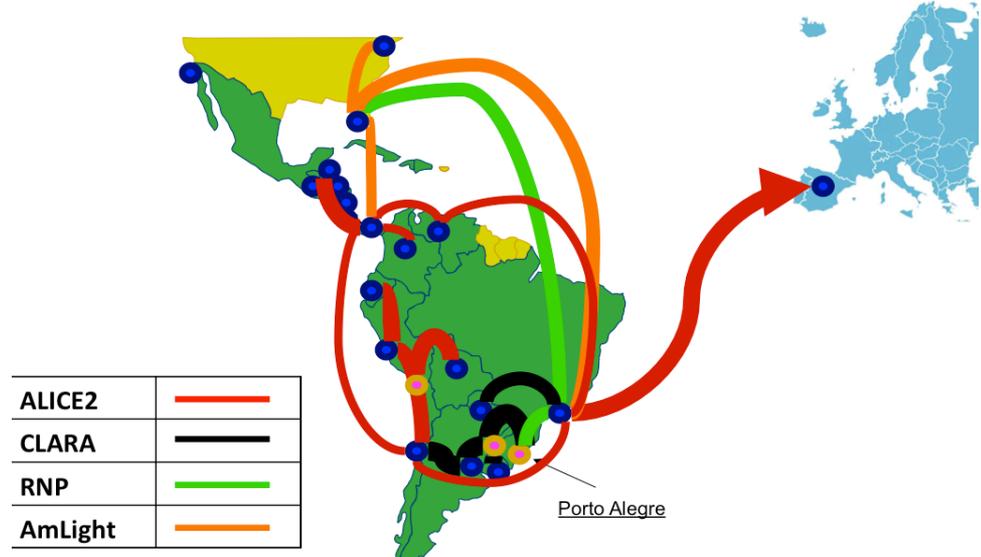
- En construcción en Cerro Pachón (Chile)
- Hace un mapa completo del cielo dos veces a la semana
- Más de 800 imágenes de alta calidad por día
- Se usará para crear un mapa 3D del Universo



Lambda a Centro América estará lista en la segunda mitad del año



RedCLARA 2.0 Al final del Proyecto ALICE2

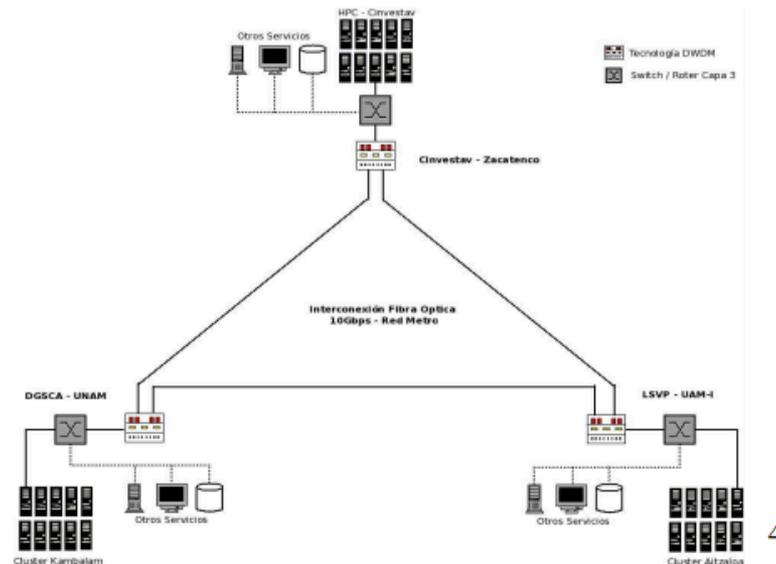


CLARA's network Sep/2010



Objetivo general

- 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.



4

Acuerdo con CONACyT para la Interconexión de la Delta Metropolitana a la Red CUDI

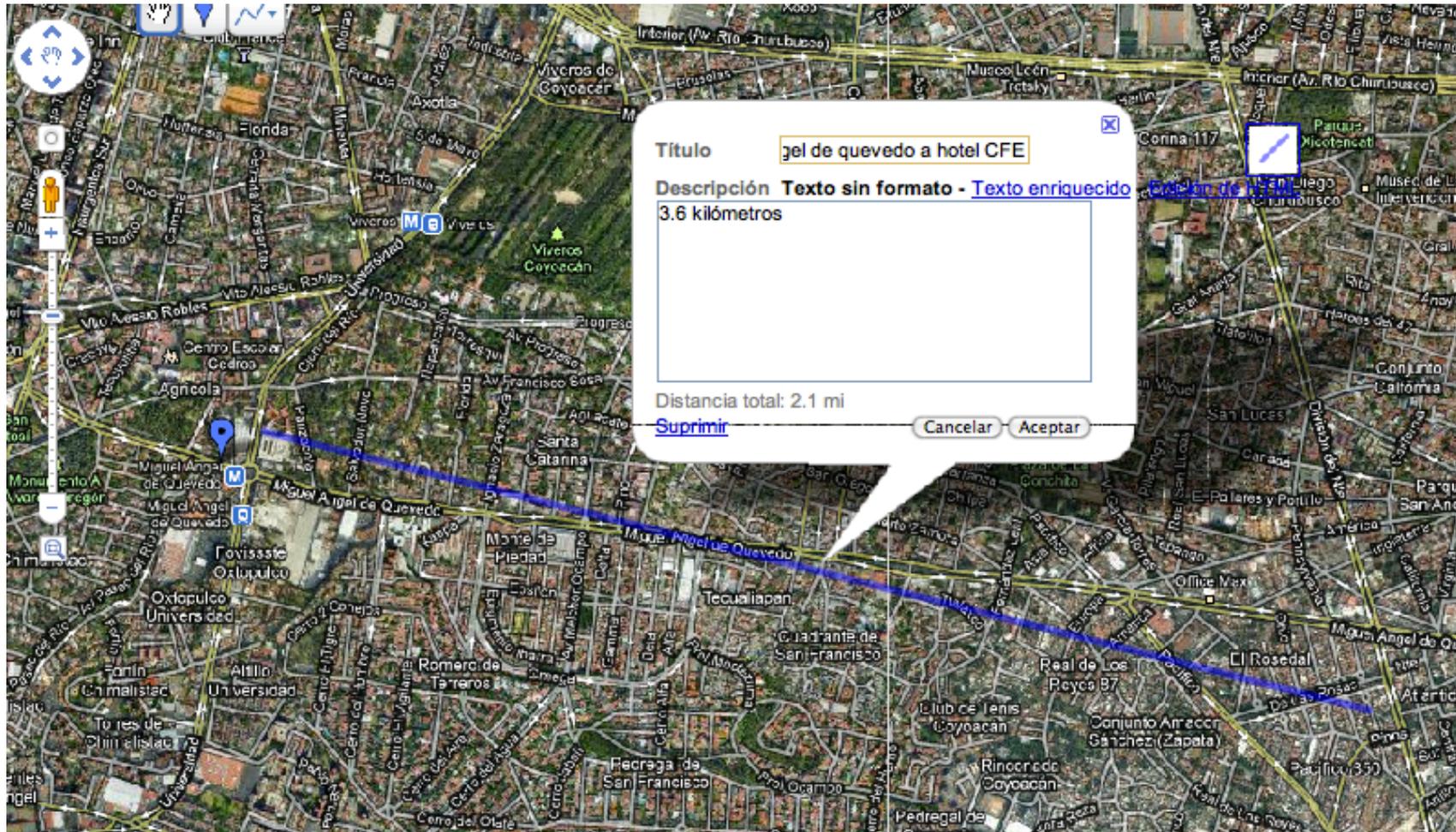


Trayectorias de la Red de Fibra Óptica dentro del STC Metro

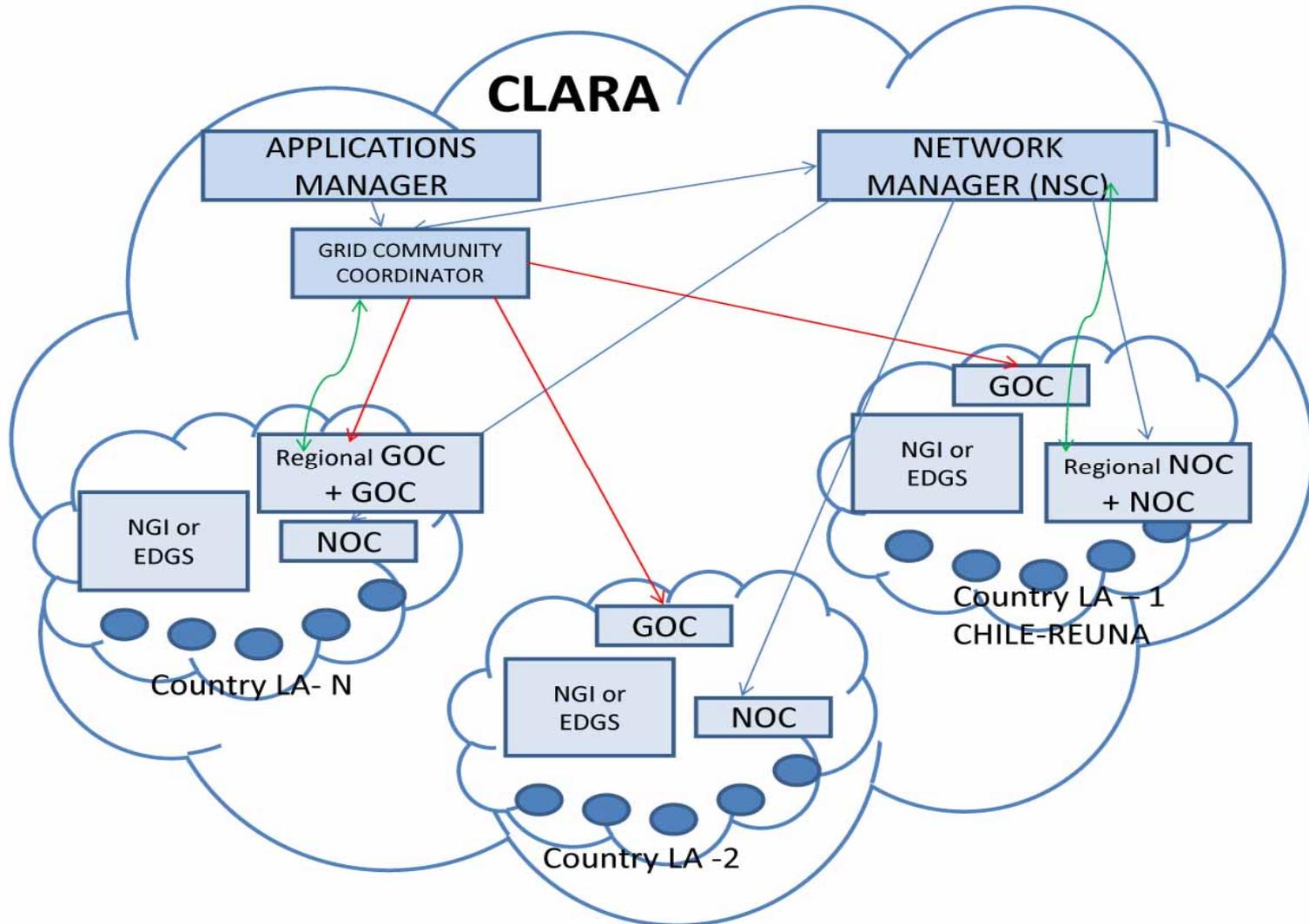


Ciudad de México
2007 © UrbanRail.Net (R. Schwandl)

La distancia aproximada entre la Estación Miguel Ángel de Quevedo y el Hotel de CFE es de 3.5 kilómetros



Gisela: Una infraestructura nacional de grids para la ciencia en estrecha colaboración con las RNEI's



CUDI puede apoyar el trabajo de las Redes Temáticas, ¿Un Tier 2 en México, aparte de la UNAM?



Áreas Temáticas





Carlos Casasús

ccasasus@cudi.edu.mx

<http://www.cudi.edu.mx>