

Red Nacional de Educación e Investigación



Carlos Casasús  
Noviembre 3, 2014

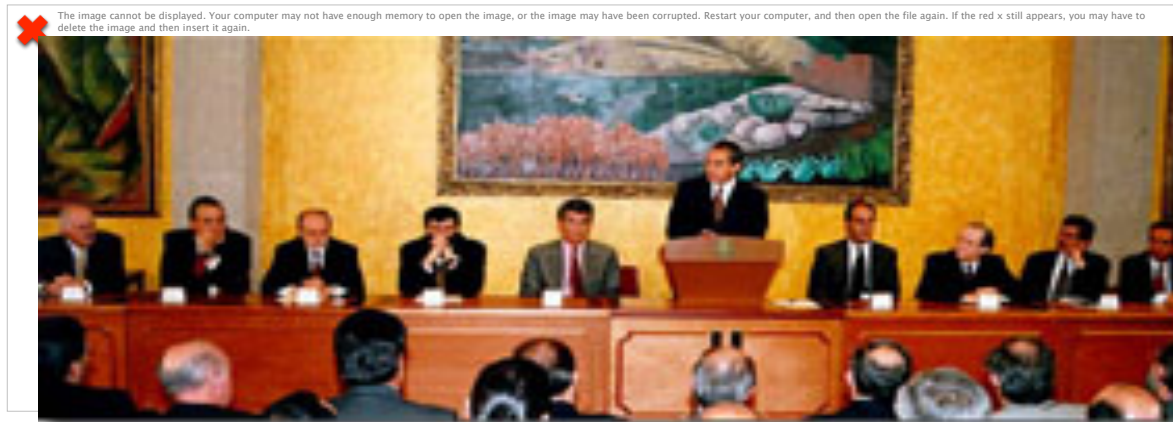
# Redes Nacionales de Investigación y Educación (RNIE's)

---

- Son organizaciones responsables de proveer infraestructura de conectividad y servicios informáticos a la comunidad de Investigación y Educación de sus respectivos países.
- Características:
  - Organizaciones sin fines de lucro
  - Una RNEI por país
  - Redes privadas
  - Manejadas por las universidades
- Hay más de 140 países que cuentan con una RNEI
- La mayoría reciben apoyo de sus gobiernos, ya que son infraestructuras críticas para la innovación y la conectividad

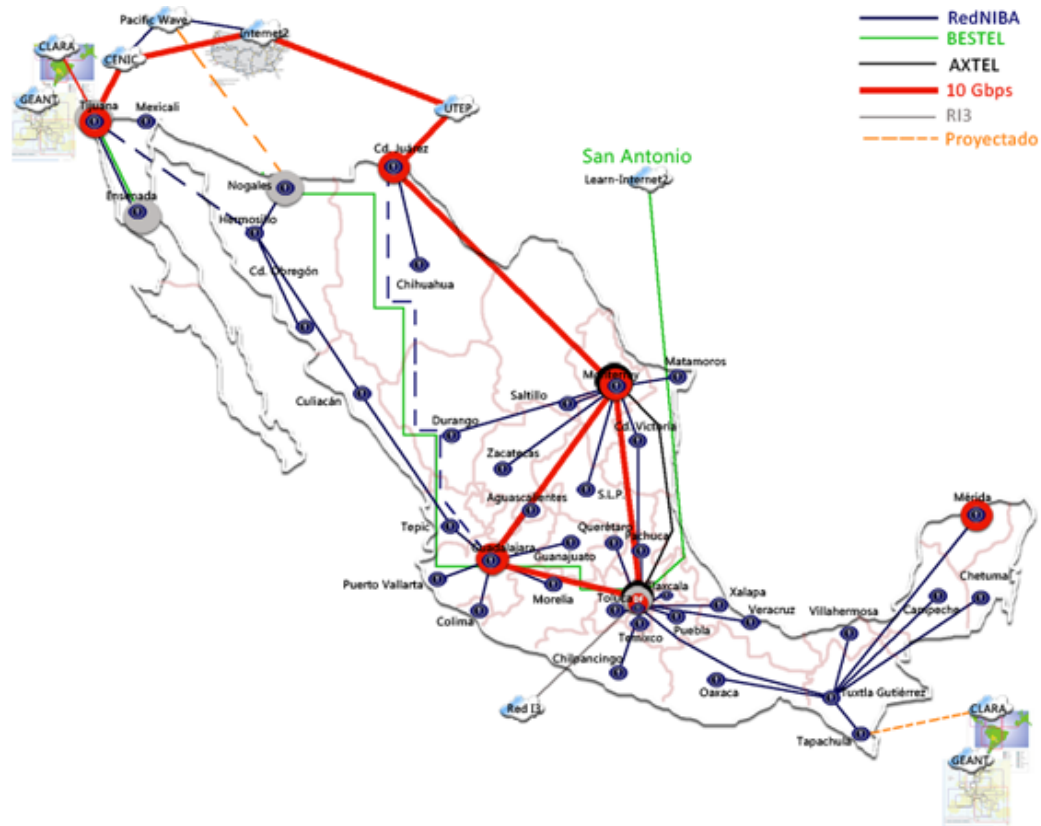
# La RNEI mexicana

- En 1999 se creó la Asociación Civil sin fines de lucro de instituciones académicas, denominada Corporación Universitaria para el Desarrollo de Internet, A.C. (CUDI) para manejar la RNEI mexicana.



- Conacyt fue un factor clave en la constitución de la Asociación y forma parte del Consejo Directivo desde su fundación.
- Convenios de interconexión con las RNEI's de otros países
- Hoy forman parte de la Asociación más de 569 instituciones de educación superior y centros de investigación públicos y privados que representan aproximadamente 80% de la matrícula nacional del sistema y en los que laboran cerca del 80% de los miembros del SNI.

CUDI tiene celebrado un convenio con la SCT por medio del cual sus miembros tienen acceso a la infraestructura de fibra óptica de CFE (Red Nacional de Impulso a la Banda Ancha)



# Problemática

---

- México se encuentra en la media tabla de las más de 140 RNIE´s del mundo.
- La Red NIBA aún no tiene la versatilidad y la capacidad que se requiere para fines de investigación de frontera e interconexión de muy alta capacidad con instituciones y centros de investigación en todo el mundo.
- La penetración de la conectividad y el uso de servicios informáticos en las instituciones de educación superior mexicanas se encuentran gravemente rezagados en comparación con los países altamente desarrollados y aún de países de desarrollo comparable como Brasil, Chile, o España.
- Nuestra producción científica está limitada a áreas de la ciencia que requieren poco contenido informático.

# Oportunidad

---

Aprovechando la infraestructura de fibra óptica existente en poder del estado mexicano, la RNEI mexicana puede convertirse en una red equiparable a las más avanzadas del mundo. El programa buscará:

- I. Robustecer la conectividad hacia los campus universitarios y centros de investigación con anchos de banda equiparables a los de los países más avanzados.
- II. Promover el desarrollo de e-infraestructura sobre la conectividad, incluyendo software, *middleware*, recursos computacionales (grid, HPC, cloud), repositorios de datos, puntos de intercambio de tráfico y apoyo operacional.
- III. Empoderar a nuestros investigadores, en todas las disciplinas, con el acceso en línea a herramientas, facilidades y recursos de colaboración, permitiendo el acceso inmediato a información y datos, ofreciendo posibilidades de simulación y experimentación “in silico” y desarrollando comunidades virtuales de investigación que traspasen fronteras geográficas, disciplinarias y organizacionales.
- IV. Extender el beneficio de la e-infraestructura a todas las ramas de la educación superior.
- V. Ayudar a detonar la economía digital.

## Congruencia con el Plan Nacional de Desarrollo

---

- La Red Nacional de Educación e Investigación apoya de manera contundente las cinco metas nacionales que el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 establece como prioritarias y más de 40 acciones específicas



## El texto de la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión

- *Artículo 213.* El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, en coordinación con la Secretaría, establecerá los mecanismos administrativos y técnicos necesarios y otorgará el apoyo financiero y técnico que requieran las instituciones públicas de educación superior y de investigación para la interconexión entre sus redes, con la capacidad suficiente formando una red nacional de educación e investigación, así como la interconexión entre dicha red nacional y las redes internacionales especializadas en el ámbito académico.



## El caso de Brasil

- La RNP es una Asociación de Universidades de derecho privado e interés público cuya misión es promover el uso innovador de redes avanzadas en Brasil.
- Su creación hizo factible la institucionalización del proyecto original de la Red Nacional de Pesquisa (RNP) creada por el Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico en 1989, que hoy atiende a cientos de instituciones de investigación y educación brasileñas.
- El Consejo Administrativo se compone de representantes del Ministerio de Ciencia y Tecnología y el Ministerio de Educación; la Sociedad de Cómputo Brasileña; el Laboratorio de Arquitectura y Redes de Computadoras (LARC); los puntos de presencia de RNP, sus miembros y sus usuarios. Esta composición se rige por la Ley de Organizaciones Sociales, que determina que estos cuerpos colegiados tienen la participación de representantes del sector público, la sociedad civil, miembros y usuarios.

## El contrato de gestión de RNP

- En 2002, el gobierno brasileño clasificó a la RNP como una organización social y en 2003 esta organización firmó un contrato con el Ministerio de Ciencia y Tecnología para fomentar actividades de investigación tecnológica en redes de desarrollo, y operación de servicios y medios de redes avanzadas.
- Contenido del contrato:
  - Recursos anuales con una proyección quinquenal
  - Programa de Trabajo que incluye obligaciones, responsabilidades y metas
  - Condiciones para su ejecución, indicadores de desempeño (revisables) y criterios de aceptación de resultados
  - Objetivos estratégicos para el desarrollo de proyectos de gran impacto que usen redes avanzadas
  - Rendición de cuentas mediante un órgano supervisor

## Recursos Anuales y Proyectos destacados

- El presupuesto de egresos de RNP es de 189 millones de Reais (1,110 millones de pesos; 84.6 millones de dólares).
- El presupuesto anual de CUDI para 2014 es de 21.6 millones de pesos (menos del 2% del presupuesto de Brasil)

## PROYECTOS DE RNP 2012

**Brasil Mais TI.** Proyecto piloto en colaboración con la Secretaría de Política Informática, el Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación, La Asociación Brasileña de Empresas TIC y RNP para la enseñanza a distancia de programadores en Java, Dot net. Y Cobol

**Capacitación en TIC's.** Uso eficiente de las TICs en administración de sistemas y proyectos de redes. Seguridad

**Centros compartidos de datos.** Desarrollo de modelos y escenarios en la investigación e implementación de infraestructura de los CDC para reducir costos a usuarios

**Conexión a clientes.**

**CONSECTI.** Red de videoconferencia y gestión para los ministerios estatales de ciencia y tecnología

**CTIC.** Centro de investigación y desarrollo en tecnologías digitales en áreas estratégicas de Brasil. Incubadora de negocios

**Distribución de contenidos digitales.** Distribución de contenidos digitales compartidos de TV y radio público y universitario

**Gestión del portafolio de servicios.** Catalogo de servicios de RNP. Federación de identidades, hospedaje estratégico, Centro de servicio de la red

**Internet avanzado.** Actividades de prospectiva tecnológica y pilotos para las próximas generaciones de la Red IP. Comunidades de usuarios y sus demandas específicas; infraestructura, arquitectura y tecnología de redes y soporte de aplicaciones

**Internet del futuro.** Nuevos rumbos tecnológicos para Internet interactuando con el proyecto FIRE (CEE) y GENI (USA)

**IOLACT.** Infraestructura óptica latinoamericana de ciencia y tecnología. Apoyo a Red CLARA

**ION.** Infraestructura óptica nacional. Adquirir fibra oscura en vez de capacidad adquirida a operadores

**Mercosul Digital.** Convenio de financiamiento con la Unión Europea para promover políticas y estrategias comunes que fomenten la integración económica regional. Economía digital, comercio electrónico, reducción de asimetrías.

## PROYECTOS DE RNP 2012

**Nueva Red Ipé.** Sexta generación de equipos de la Red Nacional de Alto desempeño. Subir a conexiones de 10 Gbps.

**PMOrg-RNP.** Rediseño organizacional de RNP basado en innovación y aprendizaje continuo

**Programa de excelencia de POP's.** Elevar la calidad de servicio de los nodos de la red (operados por los miembros)

**Programa GT-RNP.** Proyectos colaborativos entre RNP y grupos de investigación nacionales para demostrar viabilidad de nuevos protocolos, servicios y aplicaciones.

**Redcomep.** Anillos metropolitanos de fibra óptica propia para conectar instituciones.

**Relacionamiento con gestores de TIC's.** De las organizaciones universitarias

**RUTE.** Red universitaria de telemedicina

**Soluciones digitales para cultura.**

**Soluciones digitales para educación**

**Soluciones digitales para salud**

**Soporte ao SIBBR.** Sistema de información sobre la Biodiversidad brasileña

**TI Campi.** Extensión de la infraestructura de la red avanzada para apoyar el e-econocimiento a nivel nacional y municipal

**Veredas Novas.** Conectividad de alta velocidad a los campus del interior del país (pequeñas ciudades)

En el contexto de la nueva normatividad esperada, CUDI podría, así mismo celebrar un convenio de gestión, con Conacyt y con la SCT

- Asegurar recursos sobre bases anuales, pero con una prospectiva quinquenal
- Determinación de proyectos estratégicos
- Determinación de indicadores
- Órgano evaluador

A continuación se describen algunos proyectos que pudieran incluirse en el contrato de gestión para 2015 - 2020

- ❖ Dar conectividad a la educación superior para aprovechar el nuevo ecosistema educativo basado en dispositivos computacionales móviles, contenidos en línea, acceso abierto, videoconferencias y cursos masivos abiertos
  
- Si bien la Red NIBA ha hecho su parte al interconectar a las universidades públicas y centros de investigación del país, los anchos de banda que proporciona son sólo suficientes para los requerimientos básicos de conectividad de estas instituciones ya que, por su naturaleza de llevar conectividad a instituciones de diversa índole (hospitales, instancias de gobierno, puertos y aeropuertos, y escuelas de educación media superior, entre otras), no tiene la versatilidad y la capacidad que se requieren para fines de investigación de frontera tales como desarrollo y aprovechamiento de aplicaciones de supercómputo y cómputo altamente distribuido, grandes transferencias de información derivadas de la generación de imágenes astronómicas o satelitales, e interconexión de muy alta capacidad con instituciones y centros de investigación en todo el mundo, entre otras.
  
- En este sentido, es indispensable contar con una sólida Red Nacional de Investigación y Educación que interconecte las instituciones de investigación y de educación superior del país y a éstas con las del resto del mundo.

Mónica Aspe



## Objetivo de la política pública de conectar Centros de investigación y Universidades

- La política pública estriba en que las instituciones cuenten con un acceso adecuado a verdadera banda ancha (transferencias masivas de voz, video, datos, máquina a máquina)
- Universidades como Texas o Carnegie Mellon hacen disponible una capacidad de hasta 10 Gbits diarios por alumno. Esto equivale aproximadamente a un ancho de banda de .5 Mbps por alumno ( $MBPS = \text{Mbps} / 8 / 60 / 60$ )



## 2. Scope of the Campus Network

The University of Texas at Austin has an enrollment of approximately 50,000 students as well as 12,000 full time and 13,000 part time faculty and staff. The university budget for fiscal year 2010-2011 was \$2,238 million, with annual research contract and grant funding that exceeds \$644 million across more than 100 research units. There are

*Research Networks:* The campus network is connected to a number of research networks. Nationally it connects with both Internet2 (I2) and National Lambda Rail (NLR). Regionally it connects with the Lone Star Education and Research Network (LEARN), and the Texas Higher Education Network (THEnet). I2, NLR, LEARN, and THEnet are all reached through a 10Gbps connection campus has to THEnet. LEARN maintains the regional connections to the national research networks I2, which was increased recently to two 10Gbps circuits, and NLR, which is 10Gbps. Next year the university plans to connect to the new UT System Research Network (10Gbps).

$$30 \text{ Gbps} / 50,000 = .6 \text{ Mbps per estudiante}$$



$$10,000 / (8 * 60 * 60) = .4 \text{ Mbps per estudiante}$$



### Carnegie Mellon

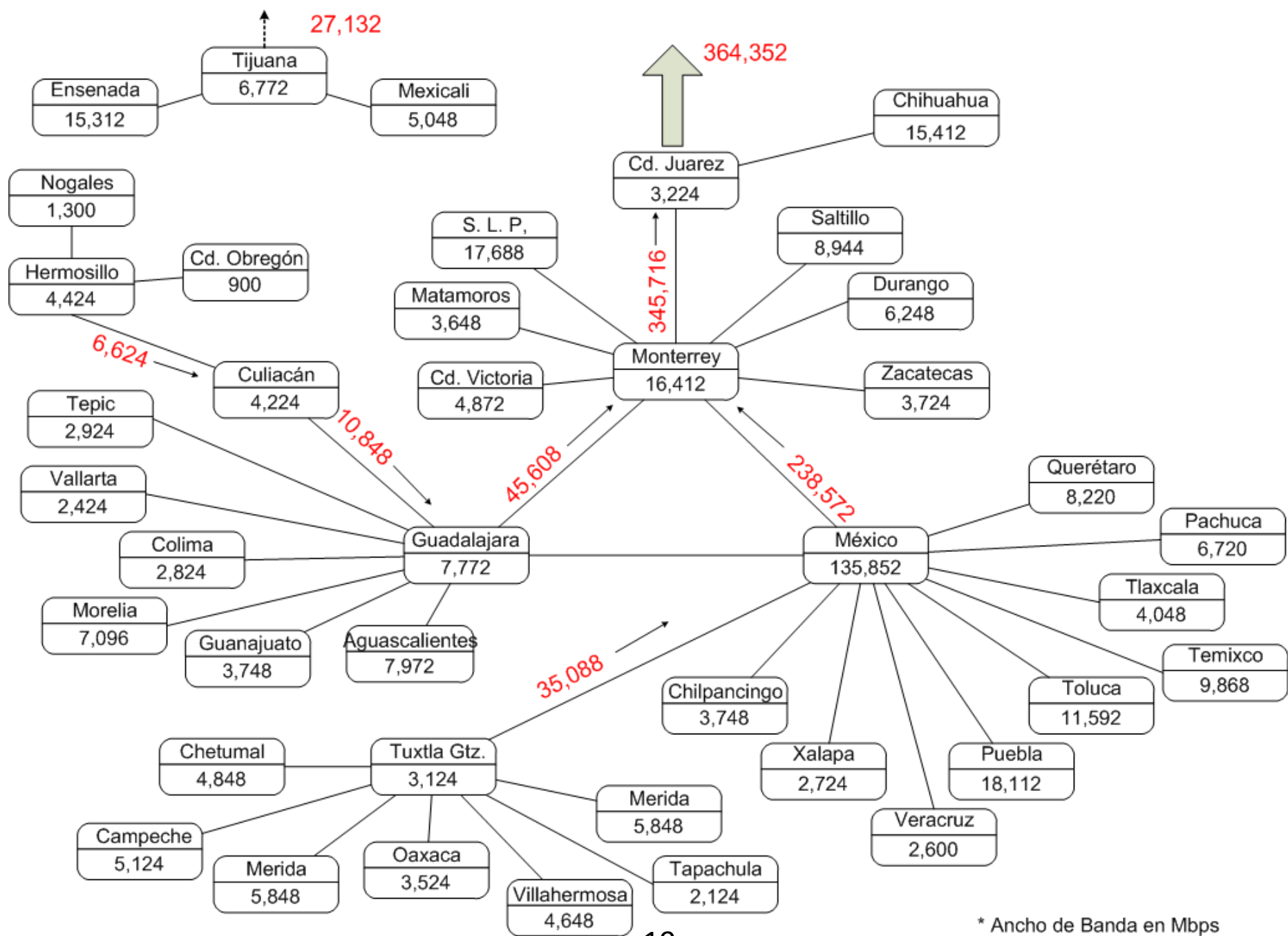
#### Guideline Statement

No individual service or system running on the wired/wireless network should use more than **10 gigabytes (10GBs) of bandwidth per day**, regardless of whether it is inbound or outbound over the commodity network link.

**Initial Notification:** Initially, a system will trigger an overuse notification if the 5 day average for either inbound or outbound usage exceeds 10 GBs. To calculate a 5 day average, we use the **greatest value** of inbound or outbound usage per day. These numbers are totaled then averaged.

## ❖ Reforzamiento de la dorsal de la RNEI

- Como se puede observar en el siguiente diagrama, la licitación de la Red NIBA urbana y del Fondo de Conectividad Universitaria exceden en varios órdenes de magnitud la capacidad actualmente contratada para los enlaces de la dorsal de la Red NIBA



\* Ancho de Banda en Mbps

## Reforzamiento de la dorsal de la RNEI

- Se requerirá que la capacidad que se haga disponible a la RNEI sobre la infraestructura de de CFE no se convierta en un cuello de botella para acomodar el crecimiento previsto en el tráfico de las IES y centros de investigación.
- Para ello será conveniente negociar un convenio entre CFE-SCT-Conacyt y CUDI.
  - CFE aportaría los enlaces de capacidad necesaria y recibiría como compensación los costos incrementales de proveerlos.
  - SCT y Conacyt proveerán los recursos de la compensación a CFE como una transacción intergubernamental.
  - CUDI operará la capacidad adicional en beneficio de las IES y centros de investigación del país.

## ❖ Reforzar las redes de campus

- La mayoría de las universidades no cuenta con redes de campus que permitan aprovechar las nuevas tecnologías
- Los componentes principales necesitan los equipamientos siguientes:
  - Ruteadores
  - Redes inalámbricas de campus
  - Dispositivos de seguridad

- ❖ Reforzamiento de los enlaces de las universidades a la dorsal
- Construcción de anillos metropolitanos para la conexión de instituciones educativas a la dorsal, en un proyecto similar al proyecto Redcomep de la RNP



## ❖ Sistema Nacional de Supercómputo

- En todas las disciplinas científicas es cada vez más prevalente la necesidad de utilizar grandes cantidades de datos y procesos computacionales.
- En las regiones económicas más avanzadas se han desarrollado sistemas regionales de supercómputo y datos para apoyar las actividades científicas, empresariales y gubernamentales, que atienden mediante una adecuada conectividad a la RNEI, a una gran diversidad de usuarios. La infraestructura física se complementa con una infraestructura de soporte técnico, desarrollo de software especializado y capacitación de recursos humanos.
- Se propone que México cuente con un sistema nacional de supercómputo que haga más eficiente la tendencia actual de adquirir supercomputadoras pequeñas que únicamente atienden las necesidades de proyectos aislados.

## Numeralia

- Se propone que al cabo de 5 años México cuente con una capacidad equivalente al 20% de la capacidad actual del sistema XSEDE.
- XSEDE cuenta con 12,300 Teraflops y 26 Petabytes de almacenamiento.
- Las supercomputadoras mexicanas tienen actualmente unos 300 Teraflops y operan de forma aislada.
- Para 2018 México debería de contar con unos 2500 Teraflops interconectados, funcionando como un sistema nacional.

## Topología

- Se sugiere que las supercomputadoras estén ubicadas en las ciudades que se encuentren en las ciudades con nodos de conectividad más densos. Se podría pensar en tener nodos en México, Monterrey, Guadalajara y Tijuana.
- Se sugiere además, contar con una infraestructura de conectividad para conectar las diferentes supercomputadoras actualmente instaladas que no cuentan con conectividad adecuada.



## ❖ Formación de recursos

- El proyecto debe contemplar un esfuerzo nacional para el desarrollo de recursos humanos especializados en cómputo, desarrollo de software y telecomunicaciones
- El proyecto podría modelarse en proyectos como “Brasil Mais TI” de RNP y RISC del Barcelona Supercomputing Center

## ❖ Reforzamiento de los cruces fronterizos

- Se está trabajando con la RNEI de Estados Unidos (Internet2) para responder a un llamado de la National Science Foundation denominado International Research Network Connectivity. La propuesta es que al amparo de la renovada cooperación entre Estados Unidos y México en materia de investigación y educación se pudiera incrementar el número y la capacidad de los cruces fronterizos entre de ambos países. Los fondos necesarios provendrían principalmente de la NSF.
- El proyecto apoyaría la creciente colaboración ya detectada a través de los talleres de Big Data-Big Networks celebrados con apoyos de la NSF y CUDI para proyectos colaborativos que demandan grandes anchos de banda

# Se planea incrementar las interconexiones señaladas a 100 Gbps.





# Arquitectura global para México y Sudamérica



## ❖ Traer a 4 regiones del país el “*innovation platform*”

- La RNIE de Estados Unidos ha venido impulsando la instalación de una plataforma tecnológica avanzada basada en
  - Conexiones a 100 Gbps dentro y fuera del campus
  - Redes definidas por software (Software Defined Networks)
  - Zonas dedicadas a aplicaciones científicas de gran ancho de banda denominadas DMZ (Demilitarized Zones)
- Las 67 universidades dedicadas a la investigación más avanzadas de Estados Unidos se han incorporado ya a esta tecnología.

# Strategy 1: Community Bandwidth Refactoring

---

- Strategy 1: Push 100G networking deep in to campuses
  - Bandwidth Abundance is a key enabler to innovation
  - Focus on the early adopter campuses with current application demands
  - Instantiate Science DMZ at campus borders with SDN & Performance capabilities
  - Create incentives for campuses, regionals and Internet2 to avoid aggregation strategies and return to over provisioning

# Strategy 2: Broadly adopt SDN capability

- Internet2: Create a national SDN-enabled “core”
  - Make it widely available with bandwidth abundance
  - Deeply interconnected with campuses and providers
  - Able to support routine production & experimental use
- Expanded collaboration with NSF/GENI & other innovation centers
  - Integrate support for key NSF programs and GENI into network planning
  - Support direct migration of GENI technologies on to Internet2 core network
- Support Openflow, GENI API’s as enabler of the innovation platform
  - Development of middleware for an SDN “application store” allowing innovators to offer their “products” to a wide user base for trial
  - Coordination with our industry partners to make Internet2 sticky for their innovations and collaboration.



# Strategy 3: Support Data Intensive Science

- Implement “Science DMZ” on the campus

The Science DMZ is a portion of the network, built at or near the campus or laboratory's local network perimeter that is designed such that the equipment, configuration, and security policies are optimized for high-performance scientific applications rather than for general-purpose business systems or “enterprise” computing.

- Support for Data Intensive Science (includes transfer node)
- Predictable & Measurable Performance (includes PerfSonar node)
- SDN Enabled (Pass SDN Networks and includes aggregate manager)

Core information:

<http://fasterdata.es.net>



- ❖ Proveer conectividad a los más de 1,000 laboratorios científicos ubicados en los campus universitarios, en conjunto con alianza FIDEM



Inicio	Quiénes Somos	Centros para la Formación e Innovación	Noticias	Agenda	Biblioteca Digital	Mapa del Sitio	Contacto
--------	---------------	--	----------	--------	--------------------	----------------	----------

**Quiénes Somos**

❖ **Objetivos**

- ❖ Líneas Estratégicas
- ❖ Estructura de la Alianza
- ❖ Tipo de Asociados
- ❖ Integrantes
- ❖ Consejo Directivo

**Suscríbese a Nuestro Boletín Electrónico**

### Objetivos

La **Alianza para la Formación e Investigación en Infraestructura para el Desarrollo de México, AC** (Alianza FIDEM, AC) es una asociación civil no lucrativa que vincula a entidades gubernamentales, empresas, instituciones de educación superior (IES) y asociaciones profesionales para innovar y fortalecer las capacidades del sector infraestructura para el desarrollo de México.

Así busca:

- **Facilitar la colaboración** de Gobierno- Empresas- IES- Asociaciones Profesionales mediante la articulación y vinculación en torno a temas de infraestructura.
- Fortalecer la **formación y actualización** de ingenieros especializados en infraestructura, fomentando la cooperación internacional.
- Robustecer las **capacidades de I&DT** mediante la creación de **Centros de Formación e Innovación**, enfocados en investigación de punta.
- Promover la **incubación de empresas de base tecnológica** con capacidades de innovación (*spin-off's*).
- Estimular el **diseño de políticas públicas** en materia de infraestructura, en los temas de agua, energía y transporte.

- El Sistema Nacional de Información de Infraestructura Científica de CONACYT ha venido trabajado con Alianza FIIDEM en el levantamiento de un censo de laboratorios de investigación científica en el país
- Se cuenta con un inventario de 950 laboratorios científicos para los que se tiene información de vocación y localización



# 11 instituciones públicas conectadas a la Red NIBA concentran 364 Laboratorios

Número de Instituciones	Nombre y Campus	Localidad	Número de laboratorios por campus	Laboratorios acumulados
1	IPN Santo Tomas	Distrito Federal	56	56
1	IPN Zacatenco	Distrito Federal	51	107
1	ESIME Culhuacán IPN	Coyoacán, D. F.	4	111
2	Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial	2 en Tijuana B.C. 16 en Querétaro	18	129
3	Centro de Investigación en Materiales Avanzados	2 en Monterrey N.L. 41 en Chihuahua	43	172
4	Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica	San Luis Potosí	41	213
5	Universidad Autónoma de Sinaloa Culiacán	Culiacán, Sinaloa	38	251
6	UNAM CU	Distrito Federal	26	277
6	UNAM Juriquilla	Querétaro	4	281
6	UNAM Ensenada	Ensenada, Baja California	3	284
6	UNAM Morelia	Morelia, Michoacán	2	286
7	Universidad Autónoma de Baja California Ensenada	Ensenada, Baja California	17	303
7	Universidad Autónoma de Baja California Tijuana	Tijuana, Baja California	13	316
7	Universidad Autónoma de Baja California Mexicali	Mexicali, Baja California	7	323
8	Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada	Ensenada, Baja California	12	335
9	Universidad Autónoma de Quintana Roo Chetumal	Chetumal, Quintana Roo	12	347
10	Universidad de Sonora Hermosillo	Hermosillo, Sonora	11	358
11	CINVESTAV Zacatenco	G.A.M., Distrito Federal	6	364

## El establecer la Red Nacional de Laboratorios conectados a la Red NIBA

- Garantizaría a la comunidad científica y académica de todo el país el tener acceso a una gran cantidad de laboratorios científicos
- Haría más eficiente la inversión que el país ha realizado con recursos públicos en laboratorios científicos al permitir su utilización por todos los científicos y académicos que los requieran

## Qué significa un laboratorio conectado...

- Primer nivel
  - Operador tiene facilidad de videoconferencia a través de la Red NIBA por un sistema de software (Vidyo, Blue Jeans)
  - Cuenta con un portal web con la siguiente información:
    - Descripción de los equipos
    - Descripción de los análisis que se pueden realizar
    - Ejemplos de resultados
    - Nombre y datos del contacto
  - Esta dispuesto a correr pruebas a investigadores distantes
  - Puede enviar resultados al investigador remoto en archivos electrónicos



Laboratorios Universitarios



Universitarios

LUGIS

LUP

LUR

LUGA

Inter-institucionales

Institucionales

▶ LABORATORIO UNIVERSITARIO DE PETROLOGÍA (LUP)

El Laboratorio Universitario de Petrología (LUP) es el eje de desarrollo de la petrología y mineralogía básicas y aplicadas en la Universidad Nacional Autónoma de México.

Surge inicialmente de la necesidad de rescatar y desarrollar estas áreas del conocimiento, con el fin de reconocer, entender y estudiar los orígenes, evolución, asociaciones y utilidad de las rocas y minerales que componen la litosfera en nuestro país, así como recursos minerales y suelos que cubren el territorio nacional. Adicionalmente, existe el interés en el LUP de estudiar la extensa colección de meteoritos con que cuenta la Universidad Nacional Autónoma de México, así como las rocas asociadas a los impactos meteoríticos.

Los Institutos de Geofísica y Geología de la UNAM, unen esfuerzos para llevar a cabo la tarea de desarrollar la investigación petrológica y mineralógica a un nivel de excelencia académica de categoría internacional.

Además de cumplir con su objetivo fundamental de desarrollar la petrología y mineralogía en el país, el LUP apoya proyectos de investigación básica y aplicada de quienes deseen hacer uso de sus instalaciones y servicios. Así, el LUP ha desarrollado experiencia apoyando estudios diversos tales como mineros, industriales, ambientales, arqueológicos, y médicos.



Visita la página web del LUP:



## Lab. de Ablación Láser

<b>Responsables:</b>	Dr. Gerardo Soto y Hugo Tiznado
<b>Investigadores:</b>	Dr. Enrique Sámano, Dr. Roberto Machoero, Dr. Wences de la Cruz, Dr. Felipe Castellón Dr. Mario Farias, Dr. Hugo Tiznado y Dr. Gerardo Soto
<b>Técnicos:</b>	Dr. Jesús Antonio Díaz
<b>Estudiantes:</b>	Posdoc. Phillippe Robín, M.C. Carlos Gallardo, Favio Chale, Lizbeth Prieto, Karla Valdez, Harvi Castillo, Iliana Nava
<b>Actividades primordiales del laboratorio:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Depósito y caracterización de películas delgadas.</li> <li>• Investigación en partículas metálicas y nuevos materiales.</li> </ul>
<b>Equipo mayor con que se cuenta:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipo de Ablación laser RIBER LDM-32 con análisis in-situ de espectroscopías Auger, Xray Photoelectron Spectroscopy (XPS), Electron Energy Loss Spectroscopy (EELS). Reflection High Energy Electron Diffraction (RHEED).</li> <li>• Equipo de DC-magnetron sputtering.</li> </ul>
<b>Equipo de cómputo:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadora para control de sistema de adquisición de datos.</li> <li>• Computadora para control de láser.</li> <li>• Computadora para control de admisión de gases.</li> </ul>
<b>Líneas de Investigación:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Crecimiento y caracterización de películas delgadas y nanopartículas depositadas por la técnica de ablación láser</li> <li>• Estudios espectroscópicos de los plasmas producidos durante la ablación laser</li> <li>• Propiedades Ópticas de películas delgadas</li> <li>• Caracterización fisicoquímica por XPS y AES</li> </ul>

### LABORATORIOS

- Ablación Láser
- Catálisis
- Espectroscopía de Superficies
- Estructura de Superficies
- Luminiscencia
- Microscopía de Fuerza Atómica
- Nanocaracterización
- XPS Alta Resolución

## Que significa un laboratorio conectado...

- Segundo nivel
  - Permite manipulación remota
  - Cuenta con medios de almacenaje de resultados
  - Cuenta con medios de consulta a los resultados almacenados
  - Cuenta con una comunidad nacional de usuarios
  - Ejemplo: Microscopios electrónicos del Instituto de Física de la UNAM



- ❖ Conectar los centros de investigación e instrumentos científicos nacionales para su pleno aprovechamiento.
- Conforme al reporte del taller “Big Data, Big Networks” realizado el pasado mes de noviembre en la ciudad de Ensenada, existen múltiples centros científicos en el país que no disponen de conectividad adecuada. Entre ellos podemos citar los siguientes:
  - Observatorio de San Pedro Mártir
  - Cerro de la Negra (Gran Telescopio Milimétrico, High Altitude Water Cherenkov)
  - Langebio
  - Estación satelital de Chetumal
  - Repositorio de imágenes satelitales
  - Observatorios ambientales de la península de Baja California
  - Cibnor
- El proyecto consistiría en generar una conectividad adecuada a todos los centros de alto potencial científico, que actualmente no están conectados



## ❖ Conectividad y operatividad de Remeri y Conricyt

- A través de la Comunidad de Bibliotecas Digitales de CUDI se participó en el proyecto del BID denominado Red Federada de Repositorios Institucionales de Documentación Científica (La Referencia) con otros 8 países de América Latina.
- A través del proyecto Remeri se alimenta la información de México a la Referencia y se cuenta con un portal nacional que permite agregar contenidos bajo un sistema de metadatos y búsqueda común. En el portal de Remeri participan 53 repositorios de 27 Instituciones Mexicanas, con un total un total de 188,944 documentos incluyendo Artículos, Tesis de Licenciatura, Tesis de Maestría, Tesis de Doctorado y Libros. Este proyecto ya es una realidad que da sustento a las nuevas disposiciones de acceso abierto.
- CONRICYT cuenta ya con una extensa colección de contenidos digitales que sin embargo no cuenta con una plataforma de distribución adecuada a las instituciones de investigación y educación superior. Muchas instituciones beneficiadas no tienen conectividad adecuada. El portal está actualmente hospedado en Estados Unidos, y no tiene conexión a la Red CUDI. No opera con un sistema de identidades federadas que permitiría una mejor correspondencia entre contenidos adquiridos y usuarios.



## ❖ Desarrollo de una red nacional de videoconferencia

- Una aplicación paradigmática de la RNEI es el uso masivo de videoconferencias.
- EL equipamiento con el que actualmente cuenta la RNEI es de una capacidad limitada y varios años de antigüedad
- El proyecto actualizaría el equipamiento en los nodos de la red y en los campus universitarios, utilizando plataformas basadas en CODECS como en plataformas que permitan videoconferencias en dispositivos móviles

## ❖ Desarrollo de una infraestructura nacional de IXP's

- Con recursos de apoyo a CUDI aportados por Conacyt se ha desarrollado el primer punto de intercambio de tráfico de Internet del país. Esto contribuirá a abaratar considerablemente los costos de conectividad a Internet y a la RNEI de las instituciones ubicadas en la zona metropolitana de la ciudad de México.
- Se propone desarrollar una infraestructura de puntos de intercambio de tráfico de Internet, equiparable a la de Brasil o Argentina que beneficie a las ciudades con una mayor participación de instituciones de educación superior

## Recursos necesarios para desarrollar una red de IXP's

- El principal costo de desarrollar una red de puntos de intercambio consiste de contar con conexiones de fibra entre ellos. Para ello se propone utilizar la infraestructura de CFE.
- Se requerirían enlaces entre las siguientes ciudades:
  - México- Monterrey
  - Monterrey-Guadalajara
  - Guadalajara-México
  - México-Puebla-
  - Puebla- Tuxtla Gutiérrez
  - Tuxtla Gutiérrez- Mérida
  - Guadalajara-Tijuana
- El equipamiento y hospedaje se podrían financiar con las aportaciones de los participantes (en forma similar al caso de la zona metropolitana).

## ❖ Traer un nodo Tier One de CERN a México

- La UNAM ha venido gestionando contar con un nodo Tier One de CERN en el campus de Ciudad Universitaria. Estos nodos sirven a físicos de altas energías de forma regional.
- Será necesario conectar el campus de Ciencias Nucleares hasta Ginebra con un enlace dedicado de al menos 10 Gbps para poder trasladar los datos necesarios a los grupos de investigación de la propia UNAM y hacia el resto de América Latina aumentando la capacidad de México hacia la Red Clara

## ❖ Participación de CUDI en el foro global de directores de RNEI's

- Desde 2012 se ha formado un grupo de directores de RNEI's de todo el mundo con el objetivo de uniformar políticas y poder trabajar como sistema.
- A semejanza del G20, es una alianza de voluntarios capaces, en la que participan Estados Unidos, China, Brasil, Canadá, México, Alemania, Reino Unido, Países Nórdicos, Francia, Holanda, Australia, Nueva Zelanda, Dante (Red regional de Europa), Clara (Red regional de América Latina), Ubuntu Net (Red Regional de África)

## Temas del foro mundial

- El grupo pretende coordinar políticas en los siguientes temas:
  - Arquitectura de conectividad global para las RNIE's
  - Identidad Federada
  - Sistema de colaboración global
  - Servicios sobre la red
  - Seguridad
  - Movilidad
  - Apoyo a las RNEI's de países en vías de desarrollo

**Es indispensable empiece a tomar acciones en los temas coordinados para poder seguir participando**