

PROPUESTA DE CONSTRUCCIÓN DE LA RED NACIONAL DE EDUCACION E INVESTIGACIÓN, RNEI

Este documento establece la propuesta de solución técnica, económica y administrativa para la construcción de la red troncal de la RNEI

Comité de Desarrollo de la Red
Corporación Universitaria para el Desarrollo de Internet
www.cudi.edu.mx

Contenido

1.	Antecedentes	2
2.	GLOSARIO DE TÉRMINOS Y ACRÓNIMOS	2
3.	Alcance	2
4.	Estudio Jurídico	3
4.1.	Convenios existentes	3
4.2.	Derechos de vía	3
4.3.	Modelo de gobernanza. Constitución de fideicomiso o similar	3
5.	Estudio Técnico	3
5.1.	Topología de la red	3
5.1.1.	Dorsal	4
5.1.2.	Anillo regional	6
5.1.3.	Anillo estatal	6
5.1.4.	Anillo metropolitano	6
5.2.	Modelo de conectividad trocal, regional y estatal	6
a.	IRU	6
b.	Renta de capacidad	6
5.3.	Modelo de conectividad para IES y CI en la zona metropolitana	6
a.	Fibra óptica	6
i.	Metro Ethernet	6
ii.	Gipon	6
iii.	DWDM	6
b.	Enlaces microonda	7
c.	Renta de capacidad con proveedor de servicio (Telcos)	7
6.	Estudio de sustentabilidad	7

1. Antecedentes

- En 2011, la Coordinación de la Sociedad de la Información y el Conocimiento (CSIC) construyó la Red Nacional de Impulso a la Banda Ancha (Red NIBA), red dorsal que permitía a las Instituciones de Educación Superior (IES) miembros de la Corporación Universitaria para el Desarrollo de Internet (CUDI) cubrir la necesidad de contar con una conectividad de gran ancho de banda para las tareas de investigación y educación entre IES mexicanas y sus contrapartes en 130 países.
- Para el despliegue de la conectividad a través de la Red NIBA, en 2012 la CSIC llevó a cabo el proyecto 40 Ciudades que daba la conexión de última milla a las IES. Este contrato tenía como fecha de vencimiento XXX julio de 2019.
- La Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión (LFTyR), en su artículo 213 dispone que el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), en coordinación con la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), “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”.

2. GLOSARIO DE TÉRMINOS Y ACRÓNIMOS

IES. Instituciones de Educación Superior

CI. Centros de Investigación

LFTyR. Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión

IRU. Derecho de Uso Irrevocable por sus siglas en inglés (*Indefeasible Righth of Use*)

LAN. Red de área local por sus siglas en inglés (*Local Area Network*)

3. Alcance

3.1. La RNEI deberá conectar a las Instituciones de Educación Superior y los Centros de Investigación de al menos las 75 zonas urbanas que concentran la mayor matrícula estudiantil en el país y que se enlistan en la Tabla 1.

3.2. Los servicios que se ofrecerán a través de la RNEI y cada IES y CI serán:

- Conexión privada entre campus de la misma IES
- Conexión entre IES
- Conexión internacional a otras redes nacionales de educación e investigación
- Conexión a Internet comercial

3.3. La participación gubernamental para la infraestructura de la RNEI, en cumplimiento con el artículo 213 de la LFTyR, incluirá: las conexiones internacionales en el norte y sur del país, la(s) dorsal(es) que corren de norte a sur del país, los anillos regionales, los anillos estatales y los anillos metropolitanos.

3.4. La infraestructura referida en el numeral anterior incluirá la renta de la fibra óptica iluminada, ya sea que esto último sea con equipo propio mediante IRU o por renta de capacidad.

3.5. La conexión de la RNEI tendrá como punto de demarcación los anillos metropolitanos a los que las IES y CI, con recursos propios, llegarán al punto de acceso del anillo para la conexión de su(s) campus.

4. Estudio Jurídico

4.1. Convenios existentes

4.2. Derechos de vía

4.3. Modelo de gobernanza. Constitución de fideicomiso o similar

5. Estudio Técnico

5.1. Topología de la red

Las 75 zonas urbanas que han sido identificadas por concentrar 74% de la matrícula escolar del país son las siguientes:

1	Aguascalientes, Ags.	26	Chilpancingo , Gro.	51	Soledad de Graciano, S.L.P.
2	Mexicali, B.C.	27	Acapulco, Gro.	52	Culiacán, Sin.
3	Ensenada, B.C.	28	Pachuca, Hgo.	53	Mazatlán, Sin.
4	Tijuana, B.C.	29	Tula, Hgo.	54	Hermosillo, Son.
5	La Paz, B.C.S	30	Tulancingo , Hgo.	55	Nogales, Son.
6	Campeche, Camp.	31	Guadalajara, Jal.	56	Guaymas, Son.
7	Valle de México, CdMx	32	Puerto Vallarta, Jal.	57	Cd. Obregón, Son.
8	Tuxtla Gutiérrez, Chis.	33	Ocotlán, Jal.	58	Villa Hermosa, Tab.
9	Tapachula, Chis.	34	Toluca, Méx.	59	Cd. Victoria, Tamps.
10	Chihuahua, Chih.	35	Tianguistenco, Méx.	60	Matamoros, Tamps.
11	Cd Juárez, Chih.	36	Morelia, Mich.	61	Nuevo Laredo, Tamps.
12	Delicias, Chih.	37	La Piedad, Mich.	62	Reynosa, Tamps.
13	Hidalgo del Parral, Chih.	38	Zamora, Mich.	63	Tampico, Tamps.
14	Saltillo, Coah.	39	Cuernavaca, Mor.	64	Tlaxcala, Tlax.
15	Monclova, Coah.	40	Tepic, Nay.	65	Apizaco, Tlax.
16	Piedras Negras, Coah.	41	Monterrey, N.L.	66	Xalapa, Ver.
17	Colima, Col.	42	Oaxaca, Oax.	67	Poza Rica, Ver.
18	Villa de Álvarez, Col.	43	Tehuantepec, Oax.	68	Veracruz, Ver.
19	Tecomán, Col.	44	Puebla, Pue.	69	Córdoba, Ver.
20	Durango, Dgo	45	Tehuacán, Pue.	70	Orizaba, Ver.
21	La Laguna (Gómez Palacio),	46	Teziutlán, Pue.	71	Acayucan, Ver.
22	Guanajuato, Gto.	47	Querétaro, Qro.	72	Coatzacoalcos, Ver.
23	San Francisco del Rincón, Gto.	48	Chetumal, Q. Roo.	73	Mérida, Yuc.
24	León, Gto.	49	Cancún, Q. Roo.	74	Zacatecas, Zac.
25	Pénjamo, Gto.	50	San Luis Potosí, S.L.P.	75	Guadalupe, Zac.

Tabla 1. 75 áreas urbanas que concentran 74% de la matrícula escolar del país. **VERIFICAR LAS 75 ZONAS**

Para la conexión de estas 75 zonas urbanas, la red se desplegará a lo largo del país con la siguiente topología:

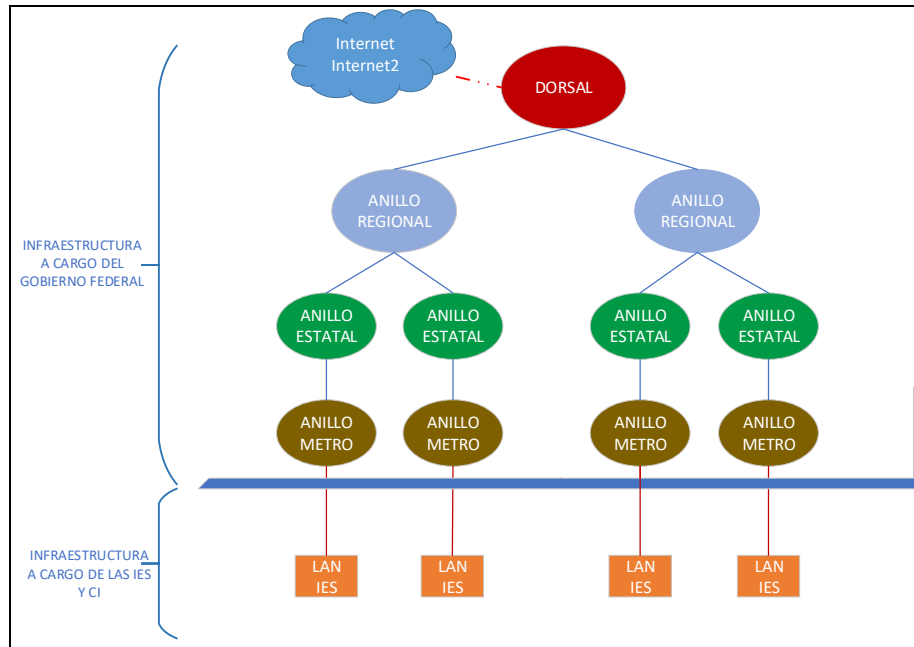


Figura 1. Topología de la Red Nacional de Educación e Investigación mexicana

La figura 1 indica los 5 niveles de escalación del tráfico dentro de la RNEI desde la red de área local (LAN) de las IES hasta su conexión a Internet o a redes internacionales a través de la dorsal. La infraestructura de los cuatro niveles superiores corresponde a la participación gubernamental de la RNEI, mientras que el nivel inferior corresponde a la participación de cada una de las IES:

5.1.1. Dorsal

a. Troncal Principal

La dorsal está definida por dos trocales, la Troncal Principal corre a partir de Tapachula y hasta su conexión en la ciudad de Dallas en los Estados Unidos pasando por el centro del país. Se incluye también la conectividad internacional conectando Chihuahua, Hermosillo y Ensenada con las ciudades de El Paso, Tucson y San Diego respectivamente en los Estados Unidos. Esta troncal se muestra en la Figura 2.

Para esta troncal se calculan distancias entre ciudades basadas en los tramos carreteros¹ que las unen con las distancias mostradas en la tabla 2 .

b. Troncal Pacífico

Esta troncal corre a lo largo del pacífico desde Tuxtla Gutiérrez hasta Ciudad Obregón tocando las ciudades capitales Oaxaca, Chilpancingo, Colima, Tepic, Culiacán y Ciudad Obregón.

¹ http://app.sct.gob.mx/sibuac_internet/ControllerUI?action=cmdEscogeRuta

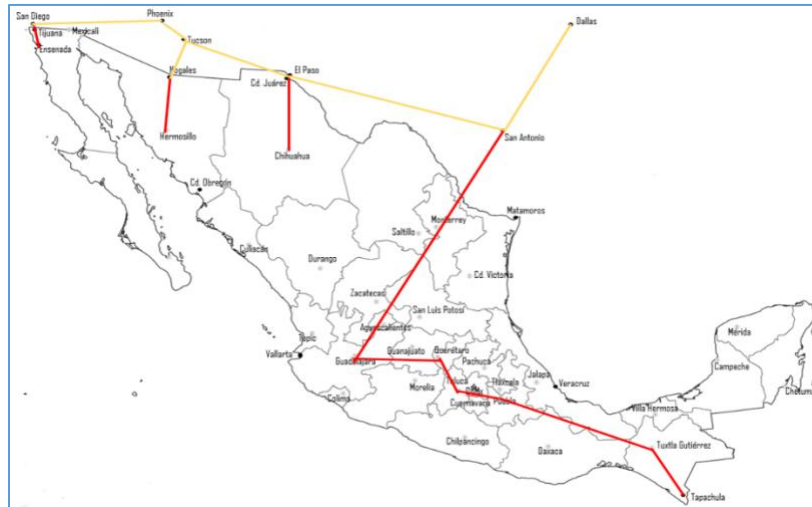


Figura 2. Troncal Principal

	Tuxtla Gutiérrez	Puebla	CdMx	Toluca	Querétaro	Guadalajara	Nuevo Laredo	Chihuahua	Cd. Obregón	Ensenada	Total Km
1. Tapachula	358										4,127
2. Tuxtla Gtrz		716									
3. Puebla			130								
4. CdMx				71							
5. Toluca					188						
6. Querétaro						354					
7. Guadalajara							1317				
Cd Juárez								352			
Nogales									529		
Tijuana										112	

Tabla 2. Distancias entre ciudades

De	A	kilómetros	Modalidad	costo por Kilometro (dls)	One Time cost (dls)	Monthly Recurring Cost (dls)	Yearly Recurring Cost (dls)	Fuente del estimado
México	Toluca	64	IRU de fibra	5,000	320,000			Promedio de ofertas
Toluca	Querétaro	196	IRU de fibra	5,000	980,000			Promedio de ofertas
Querétaro	Celaya	48	IRU de fibra	5,000	240,000			Promedio de ofertas
Celaya	Irapuato	68	IRU de fibra	5,000	340,000			Promedio de ofertas
Irapuato	León	70	IRU de fibra	5,000	350,000			Promedio de ofertas
León	Guadalajara	220	IRU de fibra	5,000	1,100,000			Promedio de ofertas
León	San Luis Potosí	410	IRU de fibra	5,000	2,050,000			Promedio de ofertas
San Luis Potosí	Saltillo	446	IRU de fibra	5,000	2,230,000			Promedio de ofertas
Saltillo	Monterrey	88	IRU de fibra	5,000	440,000			Promedio de ofertas
Monterrey	Laredo	227	IRU de fibra	5,000	1,135,000			Promedio de ofertas
Laredo	Dallas	430	IRU de fibra	5,000	2,150,000			Promedio de ofertas
Mexico	Puebla	138	IRU de fibra	5,000	690,000			Promedio de ofertas
Ensenada	Tijuana	106	10Gbps				30,000	Contrato existente CUDI-Operbes
Hermosillo	Nogales	278	IRU de Lambda de 10Gbps	581	161,518			Cotización Operbes
Chihuahua	El Paso	381	IRU de Lambda de 10Gbps	947	360,807			Cotización Operbes
Puebla	Tuxtla	709	10 Gbps			32,000	384,000	Contrato Operbes-Red Niba
Total					12,547,325		414,000	

- 5.1.2. Anillo regional
- 5.1.3. Anillo estatal
- 5.1.4. Anillo metropolitano

5.2. Modelo de conectividad troncal, regional y estatal

- a. IRU
- b. Renta de capacidad

5.3. Modelo de conectividad para IES y CI en la zona metropolitana

- a. Fibra óptica
 - i. Metro Ethernet
 - Características, velocidad,
 - Equipamiento
 - Medio de transmisión
 - Mantenimiento
 - ii. GPON
 - Características, velocidad,
 - Equipamiento
 - Medio de transmisión
 - Mantenimiento
 - iii. DWDM
 - Características, velocidad,

- Equipamiento
- Medio de transmisión
- Mantenimiento

b. Enlaces microonda

- Equipamiento
- Estudio de línea de vista
- Mantenimiento

c. Renta de capacidad con proveedor de servicio (Telcos)

- SLA

6. Estudio de sustentabilidad

- a. Costo de mantenimiento
- b. Fórmula de asignación de costos para garantizar la sustentabilidad
- c. Reporte de nivel de uso actual de conectividad de las instituciones académicas

