

ANEXO

Anillos de fibra para facilitar el acceso a la Red Nacional de Educación e Investigación

Documento para discusión

MARZO, 2016

Introducción

- Para apoyar la conectividad de última milla a la Red Nacional de Educación e Investigación se está planteando la posibilidad de desarrollar infraestructura de fibra óptica en las zonas de mayor presencia de actividades de investigación y educación superior del país.
- Este proyecto consolidaría varios esfuerzos aislados que se están realizando en el país con recursos públicos y así materializaría un modelo común que multiplicaría su impacto en el ecosistema de Internet del país.

Anillo para Puebla

Caso Puebla

- La apertura del Centro Nacional de Supercómputo del Sureste en la BUAP ha generado un gran interés de las instituciones de la ciudad por conectarse a dicho centro y al IXP de Puebla.
- El INAOE cuenta con recursos provistos por CONACYT para conectar el Cerro de la Negra a su plantel de Cholula Puebla.
- La BUAP cuenta con recursos para conectar con fibra diversos planteles en la ciudad.
- La Buap y el INAOE celebraron un convenio de colaboración para desarrollar infraestructura de fibra en la ciudad de Puebla.
- Esta infraestructura se conectará al punto de intercambio de tráfico de Internet de la ciudad hospedado en la BUAP.
- Se cuenta con un enlace de fibra desde la BUAP hacia la Red Nacional de Impulso a la Banda Ancha (Red NIBA).
- Se está explorando un modelo cooperativo poder incorporar a múltiples instituciones de la ciudad con conexiones de fibra óptica.

Instituciones y planteles de educación susceptibles de ser conectados

- Puebla cuenta con 67 planteles de educación superior pública con una matrícula de 93,455 instituciones de educación superior.
- Puebla cuenta con 360 planteles de educación superior privada con 96,163 instituciones.
- Puebla cuenta con 19 laboratorios del padrón Alianza FIDEM.
- Se estiman 83 planteles de educación media superior pública con una matrícula de Ver:
<http://www.altillo.com/universidades/mexico/de/puebla.asp>

ZONA METROPOLITANA / INSTITUCION / CAMPUS - SEDE - PLANTEL - DIVISION - ESCUELA - FACULTAD - UNIDAD		Matricula TOTAL
No.	PUEBLA	93,455
1	ACADEMIA DE FORMACION Y DESARROLLO POLICIAL PUEBLA - INICIATIVA MERIDA GENERAL IGNACIO ZARAGOZA	13
	BENEMERITA UNIVERSIDAD AUTONOMA DE PUEBLA	57,898
2	ESCUELA DE ARTES	747
3	ESCUELA DE BIOLOGIA	1,243
4	FACULTAD DE ADMINISTRACION	6,516
5	FACULTAD DE ARQUITECTURA	3,931
6	FACULTAD DE CIENCIAS DE LA COMPUTACION	2,969
7	FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ELECTRONICA	2,446
8	FACULTAD DE CIENCIAS FISICO MATEMATICAS	1,483
9	FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS	1,826
10	FACULTAD DE COMUNICACION	1,507
11	FACULTAD DE CONTADURIA PUBLICA	4,233
12	FACULTAD DE CULTURA FISICA	1,127
13	FACULTAD DE DERECHO Y CIENCIAS SOCIALES	6,255
14	FACULTAD DE ECONOMIA	1,142
15	FACULTAD DE ENFERMERIA	1,138
16	FACULTAD DE ESTOMATOLOGIA	2,041
17	FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS	1,651
18	FACULTAD DE INGENIERIA	4,062
19	FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA	1,955
20	FACULTAD DE LENGUAS	1,853
21	FACULTAD DE MEDICINA	5,718
22	FACULTAD DE PSICOLOGIA	2,461
23	HOSPITAL UNIVERSITARIO	1,135
24	INSTITUTO DE FISILOGIA	26
25	INSTITUTO DE CIENCIAS	188
26	INSTITUTO DE CIENCIAS DE GOBIERNO Y DESARROLLO ESTRATEGICO	50
27	INSTITUTO DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES	136
28	INSTITUTO DE FISICA LUIS RIVERA TERRAZAS	59
29	BENEMERITO INSTITUTO NORMAL DEL ESTADO GENERAL JUAN CRISOSTOMO BONILLA	1,372
30	CENTRO DE POSGRADO DEL BENEMERITO INSTITUTO NORMAL DEL ESTADO	-
31	CENTRO DE INVESTIGACION EN BIOTECNOLOGIA APLICADA CIBA-IPN	117
32	CENTRO DE REHABILITACION Y EDUCACION ESPECIAL	101
33	ESCUELA DE LICENCIATURA EN TERAPIA FISICA Y OCUPACIONAL	101

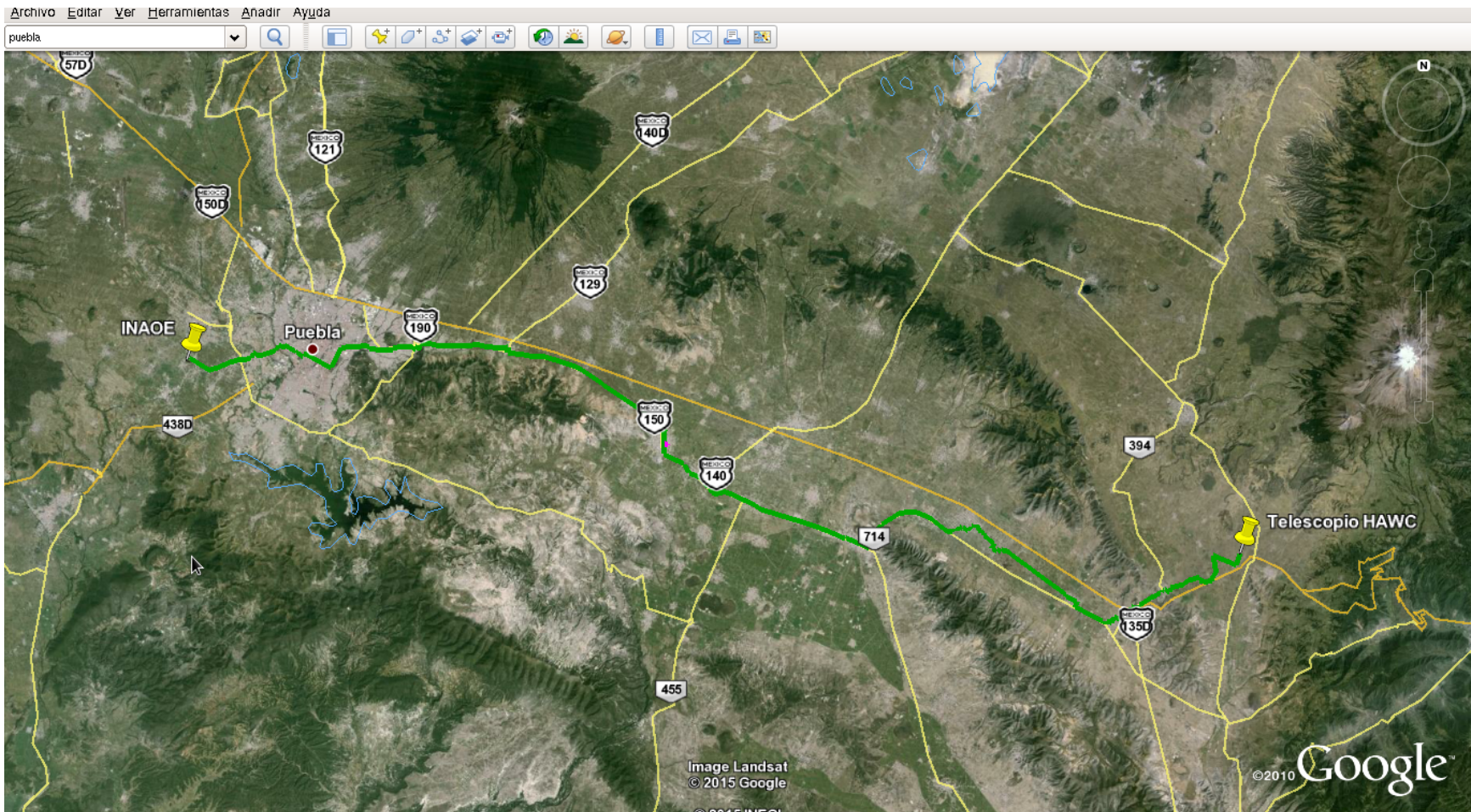


34	COLEGIO DE POSGRADUADOS	128
35	INSTITUTO DE SOCIOECONOMIA ESTADISTICA E INFORMATICA	128
36	CONSERVATORIO DE MUSICA DEL ESTADO DE PUEBLA	150
37	EL COLEGIO DE PUEBLA	86
38	ESCUELA DE CIENCIAS SOCIALES DE EL COLEGIO DE PUEBLA	86
39	ESCUELA NORMAL ESTATAL PROFRA. LEONARDA GOMEZ BLANCO	144
40	ESCUELA NORMAL SUPERIOR FEDERALIZADA DEL ESTADO DE PUEBLA	1,025
41	ESCUELA NORMAL SUPERIOR DEL ESTADO	571
42	ESCUELA NORMAL SUPERIOR FEDERALIZADA DEL ESTADO DE PUEBLA	454
43	ESCUELA SUPERIOR DE CHOLULA	-
44	ESCUELA SUPERIOR DE CIENCIAS Y HUMANIDADES	313
45	INSTITUTO DE ARTES VISUALES DEL ESTADO	472
46	INSTITUTO DE CAPACITACION Y PROFESIONALIZACION	-
47	INSTITUTO JAIME TORRES BODET	339
48	INSTITUTO NACIONAL DE ASTROFISICA OPTICA Y ELECTRONICA	347
49	INSTITUTO TECNOLOGICO DE PUEBLA	6,284
50	UNIVERSIDAD DEL DESARROLLO DEL ESTADO DE PUEBLA	1,888
51	CAMPUS HUEJOTZINGO	855
52	UNIDES CAMPUS AHUAZOTEPEC DE LA UNIVERSIDAD DEL DESARROLLO DEL ESTADO DE PUEBLA	14
53	UNIDES CAMPUS SAN NICOLAS DE LOS RANCHOS DE LA UNIVERSIDAD DEL DESARROLLO DEL ES	64
54	UNIDES CAMPUS TETELA DE OCAMPO DE LA UNIVERSIDAD DEL DESARROLLO DEL ESTADO DE PU	119
55	UNIDES CAMPUS ZONGOZOTLA	3
56	UNIDES ESCUELA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS DE LA UNIVERSIDAD DEL DESARROLLO DEL ES	-
57	UNIDES ESCUELA DE CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS DE LA UNIVERSIDAD DEL DESARROLLO	8
58	UNIDES ESCUELA DE CIENCIAS SOCIALES Y ADMINISTRATIVAS DE LA UNIVERSIDAD DEL DESA	460
59	UNIDES ESCUELA DE EDUCACION Y HUMANIDADES DE LA UNIVERSIDAD DEL DESARROLLO DEL E	242
60	UNIDES ESCUELA DE INGENIERIA DE LA UNIVERSIDAD DEL DESARROLLO DEL ESTADO DE PUEB	123
61	UNIDES ESCUELA DE LA SALUD DE LA UNIVERSIDAD DEL DESARROLLO DEL ESTADO DE PUEBLA	-
62	UNIVERSIDAD POLITECNICA DE AMOZOC	703
63	UNIVERSIDAD POLITECNICA DE PUEBLA	2,064
64	UNIVERSIDAD POLITECNICA METROPOLITANA DE PUEBLA	645
65	UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DE HUEJOTZINGO	2,892
66	UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DE PUEBLA	6,426
67	UPN SEAD 211 UNIDAD PUEBLA	2,011

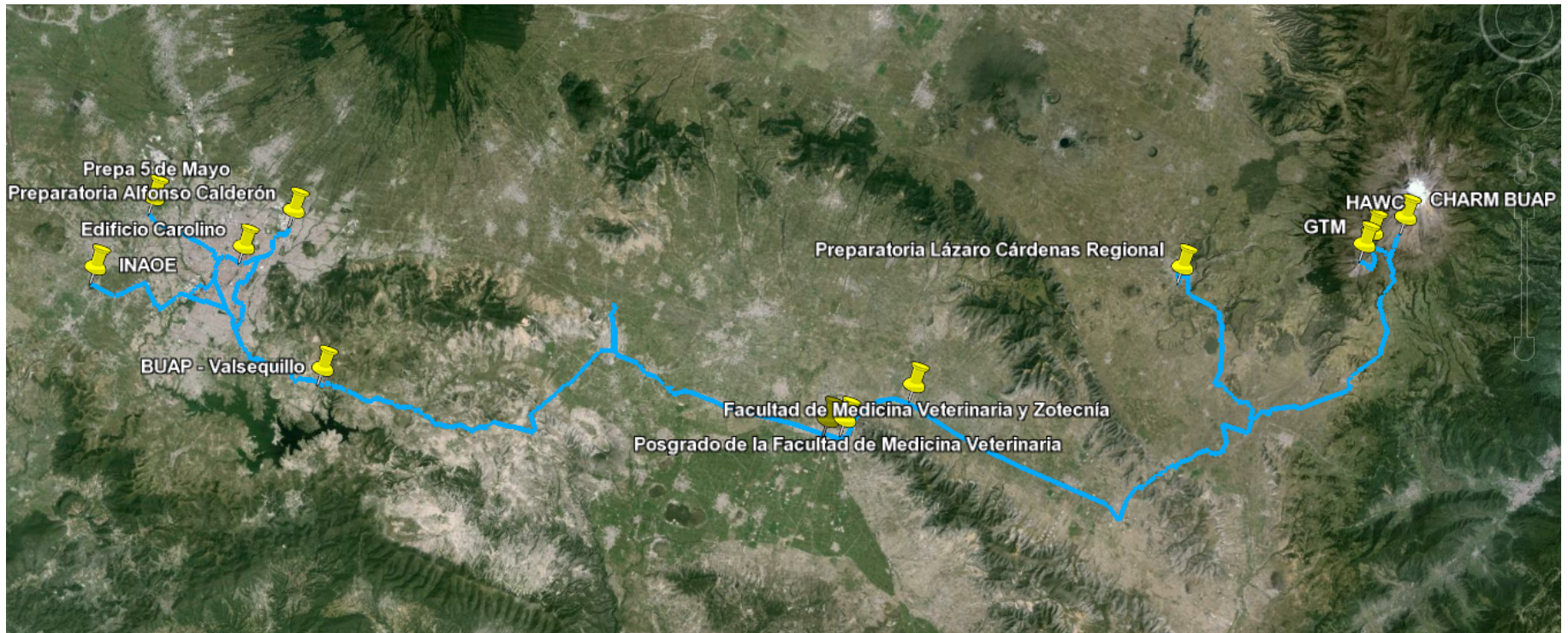


Rutas del Anillo de Puebla

Con recursos de INAOE se está construyendo fibra del INAOE al Cerro de la Negra (HAWC y GMT)



Con recursos de la BUAP y de otras instituciones participantes se construirán tiradas complementarias hacia el CNSCSE y al IXP



Porción urbana del anillo



Image © 2016 DigitalGlobe

Convenio INAOE-BUAP

- El INAOE cuenta aproximadamente con 17 millones de pesos para conectar el cerro de la Negra y la BUAP cuenta con 8 millones para conectar todos sus campus de la ciudad de Puebla.
- INAOE y la BUAP han celebrado un convenio para construir conjuntamente cerca de 200 kms. del anillo.
- El contrato se asignó a la empresa INITEL, S.A. de C.V.
- El anillo potencialmente servirá para conexión de todas las instituciones de la ciudad que cubrirán el costo incremental que ocasione la conexión de sus campus.
- El proyecto será administrado por la BUAP.

Otros costos del anillo

- Equipamiento:
 - 4 Puntos de agregación @30,000 dls c/u=2,160,000 pesos
 - Ruteador central @100,000 dls = 1,800,000 pesos
- Mantenimiento anual 10%: 4.036 millones pesos
- Cuotas del IXP: 1,500,000 pesos anuales

Esquema de recuperación suponiendo 43 planteles de educación superior pública

- Capex:
 - anillo troncal: 200 kms por 25 millones de pesos
 - Ramales: $43 * \$300,000 = 12.9$ millones de pesos
 - Equipamiento del anillo = 3,960,000 pesos
 - PAGO ANUALIZADO = 41.86 @ 5 años @ 10% de interes = 11.04 millones
- Opex:
 - Mantenimiento 4.18 millones
 - Cuotas del IXP: 1,500,000
- Pago anual total 16.72 millones
- Pago anual por campus: 388,883 pesos

Puebla

ZONA METROPOLITANA / INSTITUCION / CAMPUS - SEDE - PLANTEL - DIVISION - ESCUELA - FACULTAD - UNIDAD		Matricula TOTAL
No.	PUEBLA	93,455
	BENEMERITA UNIVERSIDAD AUTONOMA DE PUEBLA	57,898
1	ESCUELA DE BIOLOGIA	1,243
2	FACULTAD DE ADMINISTRACION	6,516
3	FACULTAD DE ARQUITECTURA	3,931
4	FACULTAD DE CIENCIAS DE LA COMPUTACION	2,969
5	FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ELECTRONICA	2,446
6	FACULTAD DE CIENCIAS FISICO MATEMATICAS	1,483
7	FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS	1,826
8	FACULTAD DE COMUNICACION	1,507
9	FACULTAD DE CONTADURIA PUBLICA	4,233
10	FACULTAD DE CULTURA FISICA	1,127
11	FACULTAD DE DERECHO Y CIENCIAS SOCIALES	6,255
12	FACULTAD DE ECONOMIA	1,142
13	FACULTAD DE ENFERMERIA	1,138
14	FACULTAD DE ESTOMATOLOGIA	2,041
15	FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS	1,651
16	FACULTAD DE INGENIERIA	4,062
17	FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA	1,955
18	FACULTAD DE LENGUAS	1,853
19	FACULTAD DE MEDICINA	5,718
20	FACULTAD DE PSICOLOGIA	2,461
21	HOSPITAL UNIVERSITARIO	1,135
22	INSTITUTO DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES	136
23	BENEMERITO INSTITUTO NORMAL DEL ESTADO GENERAL JUAN CRISOSTOMO BONILLA	1,372
24	CENTRO DE INVESTIGACION EN BIOTECNOLOGIA APLICADA CIBA-IPN	117
25	COLEGIO DE POSGRADUADOS	128
26	CONSERVATORIO DE MUSICA DEL ESTADO DE PUEBLA	150
27	EL COLEGIO DE PUEBLA	86
28	ESCUELA DE CIENCIAS SOCIALES DE EL COLEGIO DE PUEBLA	86
29	ESCUELA NORMAL ESTATAL PROFRA. LEONARDA GOMEZ BLANCO	144
30	ESCUELA NORMAL SUPERIOR FEDERALIZADA DEL ESTADO DE PUEBLA	1,025

31	ESCUELA NORMAL SUPERIOR DEL ESTADO	571
32	ESCUELA NORMAL SUPERIOR FEDERALIZADA DEL ESTADO DE PUEBLA	454
33	ESCUELA SUPERIOR DE CHOLULA	-
34	ESCUELA SUPERIOR DE CIENCIAS Y HUMANIDADES	313
35	INSTITUTO DE ARTES VISUALES DEL ESTADO	472
36	INSTITUTO JAIME TORRES BODET	339
37	INSTITUTO NACIONAL DE ASTROFISICA OPTICA Y ELECTRONICA	347
38	INSTITUTO TECNOLOGICO DE PUEBLA	6,284
39	UNIVERSIDAD DEL DESARROLLO DEL ESTADO DE PUEBLA	1,888
40	UNIVERSIDAD POLITECNICA DE PUEBLA	2,064
41	UNIVERSIDAD POLITECNICA METROPOLITANA DE PUEBLA	645
42	UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DE PUEBLA	6,426
43	UPN SEAD 211 UNIDAD PUEBLA	2,011

Zona Metropolitana de la Ciudad de México

Instituciones y planteles de educación susceptibles de ser conectados

- La Ciudad de México cuenta con 169 planteles de educación superior pública con una matrícula de 612,692.
- CDMX cuenta con 542 planteles de educación superior privada con 361,648 instituciones.
- CDMX cuenta con 281 laboratorios del padrón Alianza FIDEM.
- Se estiman 501 planteles de educación media superior pública con una matrícula de 322,441

Costos de conectividad en la ciudad de México

- La ciudad de México adolece de falta de derechos de vía que permitan desplegar fibra óptica a costos razonables.
- Los postes de la antigua Luz y Fuerza del Centro se encuentran gravemente saturados y en muchas ocasiones, bajo conflictos legales.
- Esto ocasiona que los costos de enlaces en la ciudad de México tengan precios varias veces mayores a los que privan en las ciudades que cuentan con infraestructura adecuada de derechos de vía.

Situación típica de postes en la ciudad de México



Costos en la ciudad de México

- Dada la dificultad de conseguir derechos de vía en la ciudad de México el precio de los enlaces de gran capacidad, basados en el uso de fibra óptica tienen costos varias veces mayores a los que privan en ciudades con infraestructura apropiada.
- De acuerdo a los precios registrados por Telmex ante el Instituto Federal de Telecomunicaciones, un enlace local de 10 Gbps con capacidad de atender aproximadamente 10 mil alumnos tiene un costo de instalación de \$ 9,180,232 de pesos y un costo mensual de \$ 4,906,285 de pesos.

La Delta Metropolitana: un posible modelo para desarrollar infraestructura de conectividad para la educación superior de la ciudad de México

- En 2006, como parte de una iniciativa del Conacyt, se planteo la creación de la Delta Metropolitana de Computo de Alto Rendimiento.
- Operacional desde 2010, el proyecto de la Delta Metropolitana utiliza los derechos de vía del Sistema de Transporte Colectivo Metro para conectar tres planteles universitarios entre si:
 - Ciudad Universitaria de la UNAM
 - Cinvestav Zacatenco
 - UAM Iztapalapa

Utilizando este esquema se puede plantear un proyecto que impacte a todo el sistema de educación superior y centros de investigación de la ciudad de México

Huella de la Delta Metropolitana

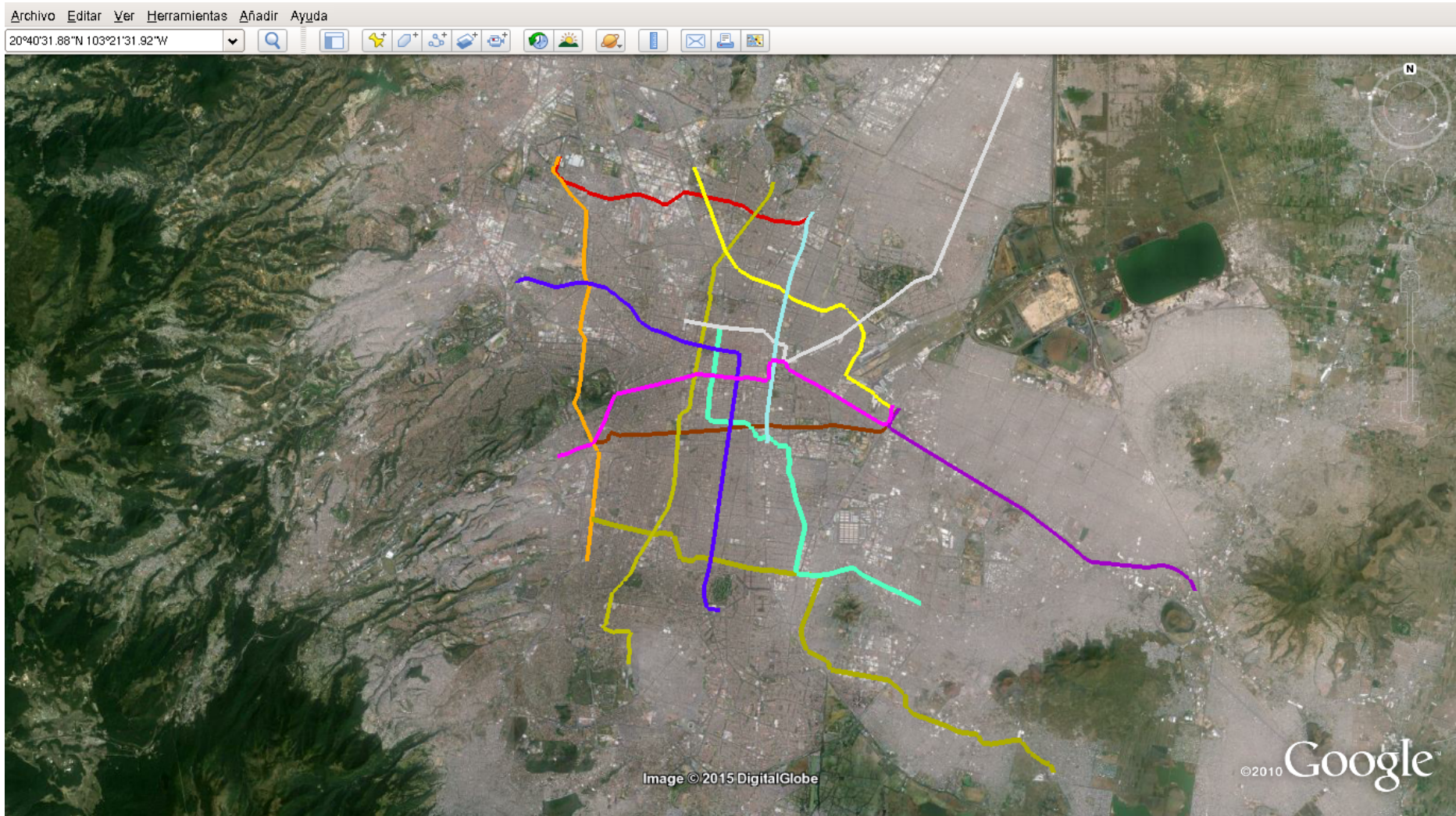




Casa abierta al tiempo



Huella del Metro: 250 kilómetros. 195 estaciones



Inversión en el anillo

- 250 kilómetros de fibra @20,000 dls por kilómetro= 5 millones de dólares= 90 millones de pesos
- 4 ruteadores principales @100,000 dls c/u= 400,000 dls= 7.2 millones de pesos
- 195 puntos de acceso @1,000 dólares c/u=195,000 dls= 3.51 millones de pesos
- 16 routers de acceso @30,000 dólares c/u= 480,000 dls.= 8.64 millones de pesos

CDMX

No.	ZONA METROPOLITANA / INSTITUCION / CAMPUS - SEDE - PLANTEL - DIVISION - ESCUELA - FACULTAD - UNIDAD	Matricula TOTAL
	VALLE DE MEXICO	612,682
1	BENEMERITA ESCUELA NACIONAL DE MAESTROS	1,657
2	CENTRO DE ACTUALIZACION DEL MAGISTERIO EN EL D.F.	124
3	CENTRO DE ACTUALIZACION DEL MAGISTERIO EN NEZAHUALCOYOTL	406
4	CENTRO DE CAPACITACION CINEMATOGRAFICA A.C.	44
5	CENTRO DE INVESTIGACION EN GEOGRAFIA Y GEOMATICA	36
6	CENTRO DE INVESTIGACION Y DE ESTUDIOS AVANZADOS	1,820
7	CENTRO DE INVESTIGACION Y DOCENCIA ECONOMICAS A.C.	460
8	CENTRO DE INVESTIGACIONES Y ESTUDIOS SUPERIORES EN ANTROPOLOGIA SOCIAL (CIESAS)	91
9	CENTRO DE REHABILITACION DEL DIF IZTAPALAPA	74
10	CENTRO DE REHABILITACION ZAPATA GABY BRIMMER	55
11	COLEGIO DE POSGRADUADOS	1,210
12	EL COLEGIO DE MEXICO A.C.	475
13	ESCUELA DE ADMINISTRACION PUBLICA DEL DISTRITO FEDERAL	45
14	ESCUELA DE DIETETICA Y NUTRICION DEL ISSSTE	263
15	ESCUELA DE ENFERMERIA CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI - IMSS	349
16	ESCUELA DE ENFERMERIA DE LA SECRETARIA DE SALUD	159
17	ESCUELA DE ENFERMERIA DE LA SECRETARIA DE SALUD DEL DISTRITO FEDERAL	400
18	ESCUELA DE ENFERMERIA MARIA ELENA MAZA BRITO DEL INCMNSZ	155
19	ESCUELA DE MUSICA VIDA Y MOVIMIENTO	89
20	ESCUELA NACIONAL DE BIBLIOTECONOMIA Y ARCHIVONOMIA	956
21	ESCUELA NACIONAL DE ENTRENADORES DEPORTIVOS	399
22	ESCUELA NACIONAL PARA MAESTRAS DE JARDINES DE NIÑOS	926
23	ESCUELA NORMAL DE AMECAMECA	154
24	ESCUELA NORMAL DE ATIZAPAN DE ZARAGOZA	147
25	ESCUELA NORMAL DE CHALCO	200
26	ESCUELA NORMAL DE COACALCO	94
27	ESCUELA NORMAL DE CUAUTITLAN IZCALLI	160
28	ESCUELA NORMAL DE ECATEPEC	146
29	ESCUELA NORMAL DE EDUCACION ESPECIAL DEL ESTADO DE MEXICO	123
30	ESCUELA NORMAL DE ESPECIALIZACION	477
31	ESCUELA NORMAL DE LOS REYES ACAQUILPAN	129
32	ESCUELA NORMAL DE NAUCALPAN	117

33	ESCUELA NORMAL DE TECAMAC	95
34	ESCUELA NORMAL DE TEOTIHUACAN	149
35	ESCUELA NORMAL DE TEXCOCO	157
36	ESCUELA NORMAL DE TLALNEPANTLA	144
37	ESCUELA NORMAL DE ZUMPANGO	108
38	ESCUELA NORMAL NO. 2 DE NEZAHUALCOYOTL	104
39	ESCUELA NORMAL NO. 3 DE NEZAHUALCOYOTL	97
40	ESCUELA NORMAL NO. 4 DE NEZAHUALCOYOTL	170
41	ESCUELA NORMAL NUM. 1 DE NEZAHUALCOYOTL	96
42	ESCUELA NORMAL SUPERIOR DE MEXICO	1,532
43	ESCUELA SUPERIOR DE EDUCACION FISICA	1,097
44	ESIA TECAMACHALCO IPN	3,720
45	FONDO DE INFORMACION Y DOCUMENTACION PARA LA INDUSTRIA	114
46	INSTITUTO DE FORMACION PROFESIONAL DE LA PGJDF	680
47	INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DR JOSE MARIA LUIS MORA	152
48	INSTITUTO MEXICANO DEL PETROLEO	5
49	INSTITUTO NACIONAL DE ANTROPOLOGIA E HISTORIA	2,598
50	ESCUELA NACIONAL DE ANTROPOLOGIA E HISTORIA	2,422
51	ESCUELA NACIONAL DE CONSERVACION RESTAURACION Y MUSEOGRAFIA	176
52	INSTITUTO NACIONAL DE BELLAS ARTES Y LITERATURA	3,234
53	ACADEMIA DE LA DANZA MEXICANA	206
54	CENTRO DE INVESTIGACION COREOGRAFICA	57
55	CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACION DOCUMENTACION E INFORMACION DE LA DANZA JOSE LIMON	18
56	CONSERVATORIO NACIONAL DE MUSICA	941
57	ESCUELA DE DISEÑO	390
58	ESCUELA NACIONAL DE ARTE TEATRAL INBA	224
59	ESCUELA NACIONAL DE DANZA CLASICA	212
60	ESCUELA NACIONAL DE DANZA CONTEMPORANEA	106
61	ESCUELA NACIONAL DE DANZA FOLKLORICA	158
62	ESCUELA NACIONAL DE DANZA NELLIE Y GLORIA CAMPOBELLO	172
63	ESCUELA NACIONAL DE PINTURA ESCULTURA Y GRABADO LA ESMERALDA	346
64	ESCUELA SUPERIOR DE MUSICA	404
65	INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGIA DR. IGNACIO CHAVEZ	511

66	ESCUELA DE ENFERMERIA DEL INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGIA IGNACIO CHAVEZ	277
67	INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGIA DR. IGNACIO CHAVEZ	234
68	INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIAS PENALES	450
69	INSTITUTO NACIONAL DE ENFERMEDADES RESPIRATORIAS ISMAEL COSIO VILLEGAS	99
70	ESCUELA DE ENFERMERIA	76
71	ESCUELA DE FORMACION TECNICA	23
72	INSTITUTO NACIONAL DE PERINATOLOGIA ISIDRO ESPINOSA DE LOS REYES	181
73	INSTITUTO NACIONAL DE REHABILITACION	189
74	INSTITUTO NACIONAL DE SALUD HIM FEDERICO GOMEZ	567
75	DIRECCION DE ENSEÑANZA Y DESARROLLO ACADEMICO DEL HOSPITAL INFANTIL DE MEXICO FEDERICO G	358
76	ESCUELA SUPERIOR DE TERAPIA FISICA DEL HIM	209
77	INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL	106,184
78	CENTRO DE INNOVACION Y DESARROLLO TECNOLOGICO EN COMPUTO (CIDETEC)	62
79	CENTRO DE INVESTIGACION E INNOVACION TECNOLOGICA (CIITEC)	68
80	CENTRO DE INVESTIGACION EN CIENCIA APLICADA Y TECNOLOGIA AVANZADA PLANTEL LEGARIA	204
81	CENTRO DE INVESTIGACION EN COMPUTACION	209
82	CENTRO DE INVESTIGACIONES ECONOMICAS ADMINISTRATIVAS Y SOCIALES	122
83	CENTRO INTERDISCIPLINARIO DE CIENCIAS DE LA SALUD CICS SANTO TOMAS	2,799
84	CENTRO INTERDISCIPLINARIO DE CIENCIAS DE LA SALUD UNIDAD MILPA ALTA (CICS UMA)	2,061
85	CENTRO INTERDISCIPLINARIO DE INVESTIGACIONES Y ESTUDIOS SOBRE MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO	72
86	CENTRO MEXICANO PARA LA PRODUCCION MAS LIMPIA	17
87	ESCUELA NACIONAL DE CIENCIAS BIOLÓGICAS (ENCB)	4,295
88	ESCUELA NACIONAL DE MEDICINA Y HOMEOPATIA (ENMYH)	2,928
89	ESCUELA SUPERIOR DE COMERCIO Y ADMINISTRACION UNIDAD SANTO TOMAS	11,336
90	ESCUELA SUPERIOR DE COMERCIO Y ADMINISTRACION UNIDAD TEPEPAN	6,466
91	ESCUELA SUPERIOR DE COMPUTO (ESCOM)	2,703
92	ESCUELA SUPERIOR DE ECONOMIA	3,325
93	ESCUELA SUPERIOR DE ENFERMERIA Y OBSTETRICIA (ESEYO)	1,247
94	ESCUELA SUPERIOR DE FISICA Y MATEMATICAS (ESFM)	1,891
95	ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICA AZCAPOTZ	5,220
96	ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ZACATENCO	6,307



97	ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICA (ESIME ZACATENCO)	10,408
98	ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICA (ESIME)	5,387
99	ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICA UNIDAD TICOMAN	1,697
100	ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERIA QUIMICA E INDUSTRIAS EXTRACTIVAS	6,333
101	ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERIA TEXTIL (ESIT)	1,060
102	ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA (ESIA) UNIDAD TICOMAN	2,542
103	ESCUELA SUPERIOR DE MEDICINA	5,557
104	ESCUELA SUPERIOR DE TURISMO (EST)	2,739
105	UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA DE INGENIERIA Y CIENCIAS SOCIALES Y ADMINISTRATIVAS	14,113
106	UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA EN INGENIERIA Y TECNOLOGIAS AVANZADAS	2,305
107	UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIO DE BIOTECNOLOGIA (UPIB)	2,711
108	INSTITUTO TECNICO DE FORMACION POLICIAL	-
109	INSTITUTO TECNOLOGICO DE ALVARO OBREGON	450
110	INSTITUTO TECNOLOGICO DE GUSTAVO A. MADERO	1,935
111	INSTITUTO TECNOLOGICO DE GUSTAVO A. MADERO II	468
112	INSTITUTO TECNOLOGICO DE IZTAPALAPA	1,314
113	INSTITUTO TECNOLOGICO DE IZTAPALAPA II	583
114	INSTITUTO TECNOLOGICO DE IZTAPALAPA III	530
115	INSTITUTO TECNOLOGICO DE MILPA ALTA	988
116	INSTITUTO TECNOLOGICO DE MILPA ALTA II	502
117	INSTITUTO TECNOLOGICO DE TLAHUAC	2,621
118	INSTITUTO TECNOLOGICO DE TLAHUAC II	932
119	INSTITUTO TECNOLOGICO DE TLAHUAC III	760
120	INSTITUTO TECNOLOGICO DE TLALNEPANTLA	5,065
121	INSTITUTO TECNOLOGICO DE TLALNEPANTLA CAMPUS ORIENTE	515
122	INSTITUTO TECNOLOGICO DE TLALPAN	309
123	CENTRO DE ESTUDIOS SUPERIORES NAVALES	320
124	ESCUELA MEDICO NAVAL DE LA SECRETARIA DE MARINA	376
125	SISTEMA NACIONAL DE FOMENTO MUSICAL	137
126	UNIVERSIDAD ABIERTA Y A DISTANCIA DE MEXICO (UNAD DE MEXICO)	65,256

127	UNIVERSIDAD AUTONOMA DE LA CIUDAD DE MEXICO	14,629
128	UNIVERSIDAD AUTONOMA DE LA CIUDAD DE MEXICO PLANTEL CASA LIBERTAD	1,372
129	UNIVERSIDAD AUTONOMA DE LA CIUDAD DE MEXICO PLANTEL CENTRO HISTORICO	1,456
130	UNIVERSIDAD AUTONOMA DE LA CIUDAD DE MEXICO PLANTEL CUAUTEPEC	3,671
131	UNIVERSIDAD AUTONOMA DE LA CIUDAD DE MEXICO PLANTEL DEL VALLE	1,142
132	UNIVERSIDAD AUTONOMA DE LA CIUDAD DE MEXICO PLANTEL SAN LORENZO TEZONCO	6,988
	UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA	56,148
133	UAM AZCAPOTZALCO	18,664
134	UAM CUAJIMALPA	2,188
135	UAM IZTAPALAPA	17,457
136	UAM XOCHIMILCO	17,839
137	UNIVERSIDAD DEL EJERCITO Y FUERZA AEREA	2,908
138	ESCUELA MILITAR DE ENFERMERAS	236
139	ESCUELA MILITAR DE OFICIALES DE SANIDAD	148
140	HEROICO COLEGIO MILITAR	1,283
141	UDEFA COLEGIO DE DEFENSA NACIONAL	33
142	UDEFA ESCUELA MEDICO MILITAR	461
143	UDEFA ESCUELA MILITAR DE GRADUADOS DE SANIDAD	269
144	UDEFA ESCUELA MILITAR DE INGENIEROS	169
145	UDEFA ESCUELA MILITAR DE ODONTOLOGIA	166
146	UDEFA ESCUELA MILITAR DE TRANSMISIONES	29
147	UDEFA ESCUELA SUPERIOR DE GUERRA	114
148	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO	225,364
149	FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ACATLAN (FES ACATLAN)	21,954
150	FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ARAGON (FES ARAGON)	18,665
151	FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN (FES CUAUTITLAN)	14,048
152	FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA	15,261
153	INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN MATEMATICAS APLICADAS Y EN SISTEMAS	53
154	UNAM ESCUELA NACIONAL DE ARTES PLASTICAS	3,407
155	UNAM ESCUELA NACIONAL DE ENFERMERIA Y OBSTETRICIA	4,246
156	UNAM ESCUELA NACIONAL DE MUSICA	556
157	UNAM ESCUELA NACIONAL DE TRABAJO SOCIAL	2,987

158	UNAM FES ZARAGOZA	10,222
159	UNIDAD ACADEMICA DE LOS CICLOS PROFESIONALES Y DE POSGRADO UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL	17,973 7,901
160	UNIDAD UPN 094 DF CENTRO	368
161	UNIDAD UPN 095 DF AZCAPOTZALCO	362
162	UNIDAD UPN 096 DF NORTE	261
163	UNIDAD UPN 097 DF SUR	391
164	UNIDAD UPN 098 DF ORIENTE	475
165	UNIDAD UPN 099 DF PONIENTE	592
166	UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL UNIDAD AJUSCO	5,452
167	UNIVERSIDAD POLITECNICA DE CUAUTITLAN IZCALLI	372
168	UNIVERSIDAD POLITECNICA DEL VALLE DE MEXICO	4,442
169	UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DE LA ZONA METROPOLITANA DEL VALLE DE MEXICO	218

Esquema de recuperación suponiendo 169 planteles básicos

- Capex:
 - anillo troncal: 90 millones de pesos
 - Ramales: $169 * \$400,000 = 67.6$ millones de pesos
 - Equipamiento del anillo = 19.35 millones de pesos
 - PAGO ANUALIZADO = 176.95 @5años@10% de interes = 46.68 millones
- Opex:
 - Mantenimiento 17.7 millones
 - Cuotas del IXP: 6,000,000
- Pago anual total 70.38 millones
- Pago anual por campus: 416,449 pesos

Un anillo para Guadalajara

Instituciones y planteles de educación susceptibles de ser conectados

- Guadalajara cuenta con 28 planteles de educación superior pública con una matrícula de 99,101.
- Guadalajara cuenta con 239 planteles de educación superior privada con 97,806 instituciones.
- Guadalajara cuenta con 19 laboratorios del padrón Alianza FIDEM.
- Se estiman 53 planteles de educación media superior pública con una matrícula de 25,693

Propuesta

- La Universidad de Guadalajara se ha comprometido a encabezar el proyecto
- Se propone tender anillos de F.O. Metropolitanos
- Tendido en Tren Ligero, postes de CFE, canalizaciones de mini-cepa
- Se calcula que se requieren de cerca de 200 km de F.O.
- Se propone entregar anillos de Fibras a las universidades para conectar sus campus.
- Se propone utilizar tecnología metro-ethernet de 1/10Gbps para que se puedan reutilizar equipos existentes.
- Se propones definir como punto de interconexión de todas las redes al IXP de Guadalajara

Inversión en el anillo

- 90.9 kilómetros de fibra @15,000 dls por kilómetro= 1.363 millones de dólares= 24.5 millones de pesos
- 3 ruteadores principales @100,000 dls c/u= 300,000 dls= 5.4 millones de pesos
- 8 routers de acceso @30,000 dólares c/u= 240,000 dls.= 4.32 millones de pesos

GDL

No.	ZONA METROPOLITANA / INSTITUCION / CAMPUS - SEDE - PLANTEL - DIVISION - ESCUELA - FACULTAD - UNIDAD	TOTAL
	GUADALAJARA	99,101
1	BENEMERITA Y CENTENARIA ESCUELA NORMAL DE JALISCO	747
2	CENTRO DE ENSEÑANZA TECNICA INDUSTRIAL	2,483
3	CENTRO DE ESTUDIOS DE POSGRADO	233
4	CENTRO DE INVESTIGACION Y DE ESTUDIOS AVANZADOS DEL IPN	251
5	CENTRO DE INVESTIGACIONES Y ESTUDIOS SUPERIORES EN ANTROPOLOGIA SOCIAL	39
6	CIATEJ	145
7	COLEGIO DELAIRE	368
8	ESCUELA DE ENFERMERIA DEL INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL	149
9	ESCUELA NORMAL PARA EDUCADORAS DE GUADALAJARA	390
10	ESCUELA NORMAL SUPERIOR DE ESPECIALIDADES	138
11	ESCUELA NORMAL SUPERIOR DE JALISCO	359
12	INSTITUTO TECNOLOGICO SUPERIOR DE ZAPOPAN	3,278
13	UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA	81,174
14	CENTRO UNIVERSITARIO DE ARTE ARQUITECTURA Y DISEÑO	4,857
15	CENTRO UNIVERSITARIO DE ARTE ARQUITECTURA Y DISEÑO SEDE SAN AGUSTIN	221
16	CENTRO UNIVERSITARIO DE ARTE ARQUITECTURA Y DISEÑO SEDE SANTA MARIA DE GARCIA	1,668
17	CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS	5,075
18	CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS DE LA SALUD	16,101
19	CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS ECONOMICO ADMINISTRATIVAS	17,768
20	CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERIA	13,840
21	CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES	11,971
22	SISTEMA DE UNIVERSIDAD VIRTUAL	4,110
23	UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL 141	204
24	UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL 142	311
25	UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL 145	281
26	UNIVERSIDAD POLITECNICA DE LA ZONA METROPOLITANA DE GUADALAJARA	1,318
27	UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DE JALISCO	3,281
28	UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DE LA ZONA METROPOLITANA DE GUADALAJARA	1,357

Esquema de recuperación suponiendo 28 planteles básicos

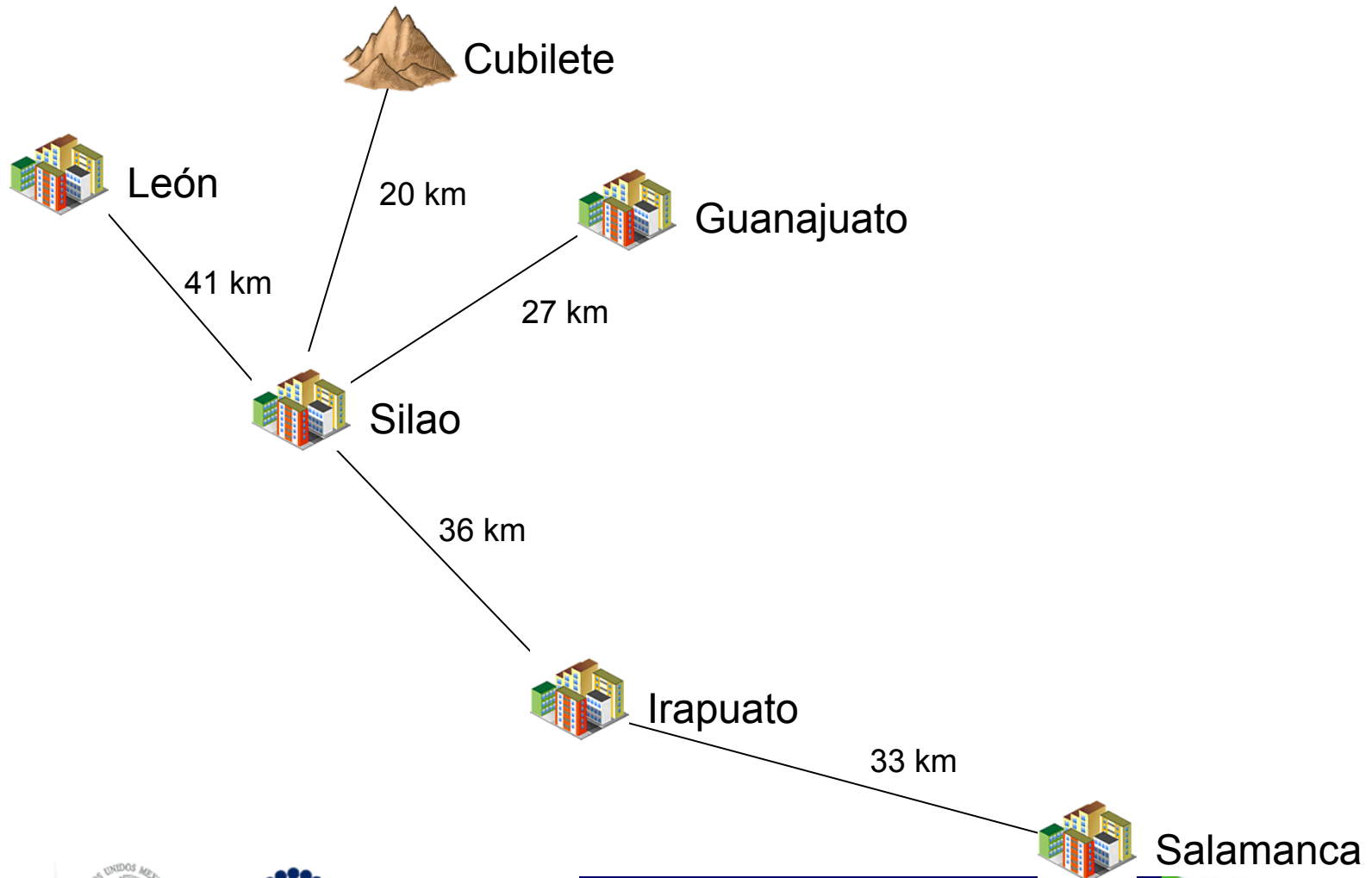
- Capex:
 - anillo troncal: 24.5 millones de pesos
 - Ramales: $28 * \$300,000 = 8.4$ millones de pesos
 - Equipamiento del anillo = 9.7 millones de pesos
 - PAGO ANUALIZADO = 42.5 @5años@10% de interes = 11.21 millones
- Opex:
 - Mantenimiento 4.25 millones
 - Cuotas del IXP: 1,620,000
- Pago anual total 17.1 millones
- Pago anual por campus: 611,000 pesos

Red Estatal de Supercómputo FOMIX- Guanajuato

Red Supercomputo Guanajuato

- En 2014 se aprobo un proyecto Fomix para el Estado de Guanajuato consistente en una red estatal de supercómputo y divulgación de la ciencia y la tecnología. Como parte de este proyecto se plantea una red de telecomunicaciones para conectar al menos los siguientes nodos:
 - CIMAT en Guanajuato
 - CIATEC en León
 - CIO en León
 - CINVESTAV-LANGEBIO en Irapuato
 - ITESI en Irapuato
 - CEMER en Salamanca
 - Centro Estatal de Supercómputo y de Divulgación de la Ciencia y la Tecnología en Silao

Distancia entre ciudades*



Red de supercomputo Guanajuato



Distancias y costos aproximados

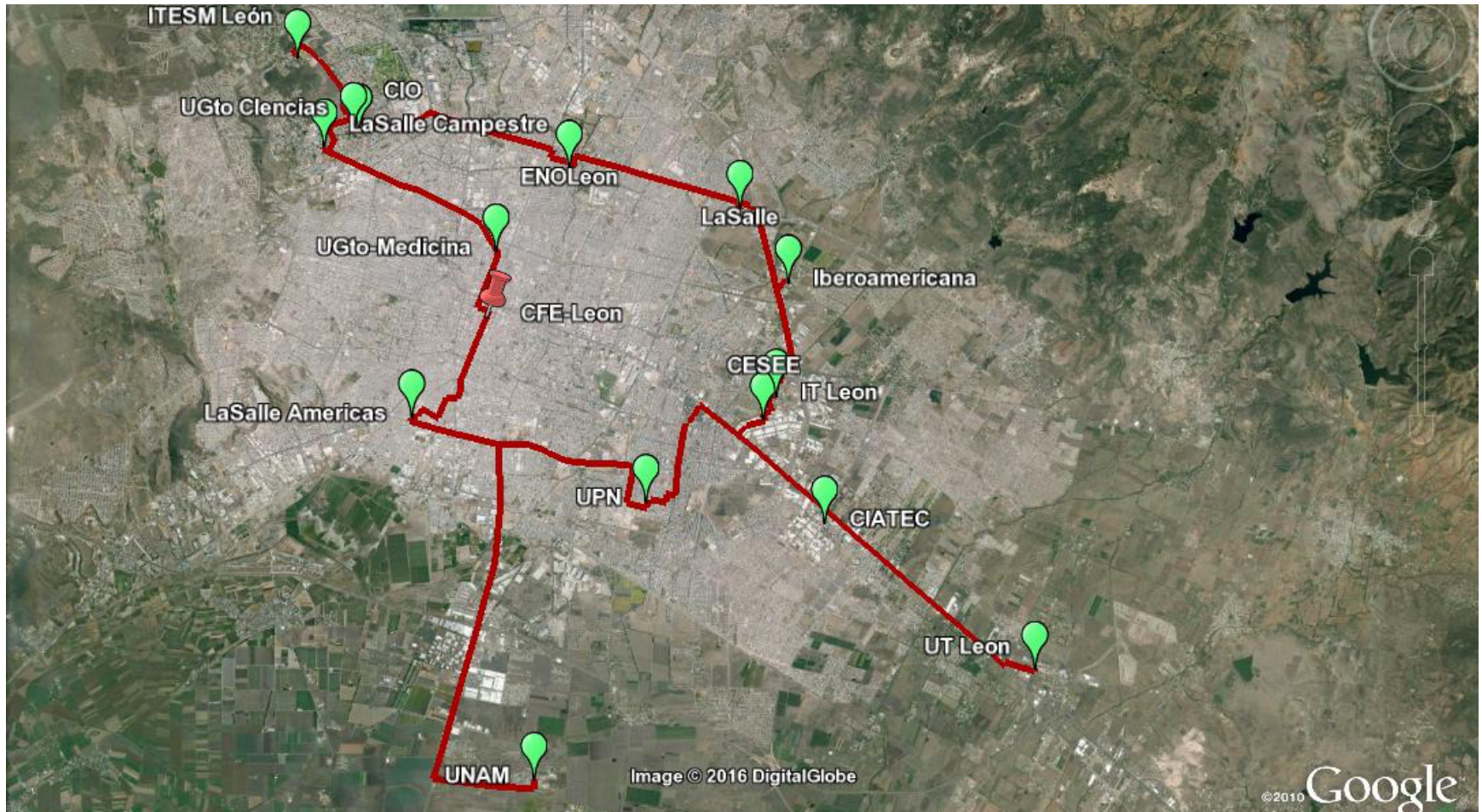
Desde	Hasta	Km Aprox.
CIO (León)	CIATEC (León)	14
CIATEC (León)	Centro de Cómputo (Silao)	27
Centro de Cómputo (Silao)	ITESI (Irapuato)	30
iTESI (Irapuato)	LANGEBIO (Irapuato)	6
LANGEBIO (Irapuato)	CEMER (Salamanca)	33
Centro de Cómputo (Silao)	CIMAT (Guanajuato)	27
Total		137

Se estima que se puede comprar o construir fibra oscura por una cifra cercana a los 21 millones de pesos. Con ello se solucionaría la conectividad de una zona con gran actividad científica y educacional que no forma parte de las 40 ciudades que actualmente cubre la red NIBA.

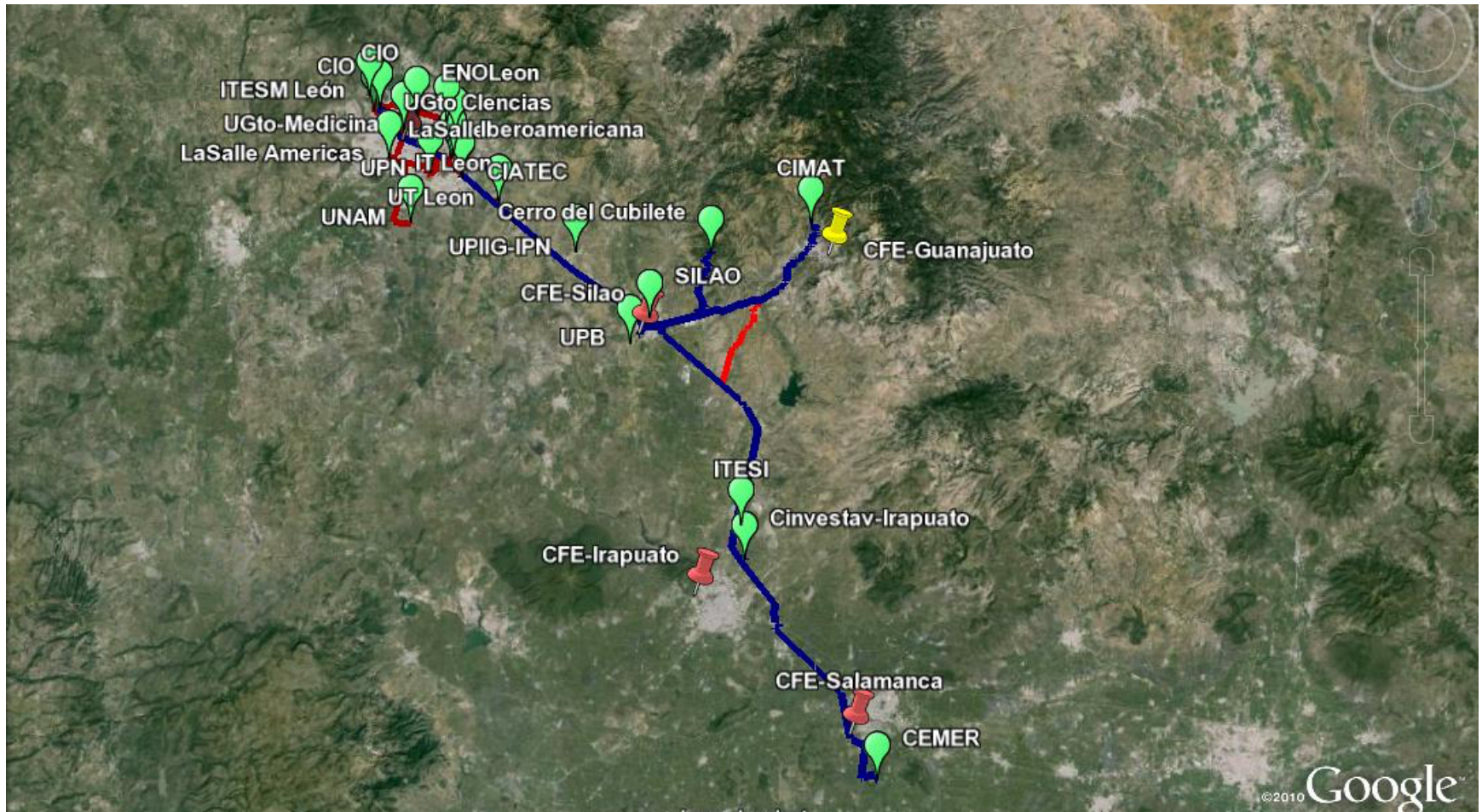
Incorporación de un anillo en León

- León cuenta con 13 planteles de educación superior pública con una matrícula de 19,478.
- León cuenta con 90 planteles de educación superior privada con 29,317 alumnos.
- León cuenta con 31 laboratorios del padrón Alianza FIDEM.
- Se estiman 46 planteles de educación media superior pública con una matrícula de 13,857

Anillo de León. 51 kilómetros



Red para el estado de Guanajuato 205 kilómetros



Red estatal Guanajuato (Fomix)

No.	ZONA METROPOLITANA / INSTITUCION / CAMPUS - SEDE - PLANTEL - DIVISION - ESCUELA - FACULTAD - UNIDAD	TOTAL
	LEON	19,478
1	CENTRO DE INVESTIGACIONES EN OPTICA A. C.	129
2	ESCUELA NORMAL OFICIAL DE LEON	555
3	INSTITUTO TECNOLOGICO 24 DE LEON	3,731
4	INSTITUTO TECNOLOGICO DE LEON	966
5	INSTITUTO TECNOLOGICO DE LEON CAMPUS II	966
6	UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA DE INGENIERIA DEL IPN	1,884
	UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO	4,482
7	CAMPUS LEON DIVISION DE CIENCIAS DE LA SALUD	3,267
8	CAMPUS LEON DIVISION DE CIENCIAS E INGENIERIAS	474
9	CAMPUS LEON DIVISION DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES	741
10	UNIVERSIDAD INTERACTIVA Y A DISTANCIA DEL ESTADO DE GUANAJUATO	-
11	UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL UNIDAD 113	122
12	UNIVERSIDAD POLITECNICA DEL BICENTENARIO	1,167
13	UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DE LEON	6,237

Nota: Se asume que se conectaran al menos 17 campus públicos en las ciudades de Guanajuato, Silao, Irapuato y Salamanca.

Inversión en el anillo

- 205 kilómetros de fibra @15,000 dls por kilómetro= 3.1 millones de dólares= 55.3 millones de pesos
- 5 ruteadores principales @100,000 dls c/u= 500,000 dls= 9 millones de pesos
- 5 routers de acceso @30,000 dólares c/u= 150,000 dls.= 2.7 millones de pesos

Esquema de recuperación suponiendo 30 planteles básicos

- Capex:
 - anillo troncal: 55.3 millones de pesos
 - Ramales: $30 * \$300,000 = 9.0$ millones de pesos
 - Equipamiento del anillo = 11.7 millones de pesos
 - PAGO ANUALIZADO = 76.0 [@5años@10%](#) de interes = 20.05 millones
- Opex:
 - Mantenimiento 7.6 millones
 - Cuotas del IXP: 540,000 pesos
- Pago anual total 28.19 millones
- Pago anual por campus: 939,666 pesos

Nota: Este anillo es estatal y para bajar el costo anual por campus se podría hacer sinergia con los recursos del FOMIX

Anillo para Monterrey

Instituciones y planteles de educación susceptibles de ser conectados

- Monterrey cuenta con 39 planteles de educación superior pública con una matrícula de 109,908.
- Monterrey cuenta con 239 planteles de educación superior privada con 77,786 instituciones.
- Monterrey cuenta con 10 laboratorios del padrón Alianza FIDEM.
- Se estiman 38 planteles de educación media superior pública con una matrícula de 15,429



Monterrey

No.	ZONA METROPOLITANA / INSTITUCION / CAMPUS - SEDE - PLANTEL - DIVISION - ESCUELA - FACULTAD - UNIDAD	TOTAL
MONTERREY		109,908
	CENTRO DE ACTUALIZACION DEL MAGISTERIO EN MONTERREY	197
1	MONTERREY	197
2	ESCUELA DE CIENCIAS DE LA EDUCACION	337
3	ESCUELA DE ENFERMERIA DEL I.M.S.S. ESCUELA NORMAL DE ESPECIALIZACION MAESTRO	302
4	HUMBERTO RAMOS LOZANO	430
5	ESCUELA NORMAL ING. MIGUEL F. MARTINEZ CENTENARIA Y BENEMERITA	1,331
6	ESCUELA NORMAL SUPERIOR PROFR. MOISES SAENZ GARZA	1,791
7	ESCUELA SUPERIOR DE MUSICA Y DANZA DE MONTERREY	464
8	INSTITUTO TECNOLOGICO DE NUEVO LEON	3,038
9	UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON	94,661
10	FACULTAD DE AGRONOMIA U.A.N.L.	1,102
11	FACULTAD DE ARQUITECTURA U.A.N.L.	5,365
12	FACULTAD DE ARTES ESCENICAS U.A.N.L.	211
13	FACULTAD DE ARTES VISUALES U.A.N.L.	2,125
14	FACULTAD DE CIENCIAS BIOLOGICAS U.A.N.L. FACULTAD DE CIENCIAS DE LA COMUNICACION U.A.N.L.	2,683
15	U.A.N.L.	3,054
16	FACULTAD DE CIENCIAS FISICO-MATEMATICAS U.A.N.L.	2,678
17	FACULTAD DE CIENCIAS POLITICAS Y ADMINISTRACION PUBLICA U.A.N.L.	4,417
18	FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS U.A.N.L. FACULTAD DE CONTADURIA PUBLICA Y ADMINISTRACION U.A.N.L.	4,337
19	ADMINISTRACION U.A.N.L.	14,902
20	FACULTAD DE DERECHO Y CRIMINOLOGIA U.A.N.L.	9,083
21	FACULTAD DE ECONOMIA U.A.N.L.	454
22	FACULTAD DE ENFERMERIA U.A.N.L.	2,259
23	FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS U.A.N.L.	2,766
24	FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL U.A.N.L. FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICA U.A.N.L.	1,946
25	ELECTRICA U.A.N.L.	16,283
26	FACULTAD DE MEDICINA U.A.N.L. FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA U.A.N.L.	8,174
27	ZOOTECNIA U.A.N.L.	786
28	FACULTAD DE MUSICA U.A.N.L.	232
29	FACULTAD DE ODONTOLOGIA U.A.N.L.	3,257
30	FACULTAD DE ORGANIZACION DEPORTIVA U.A.N.L.	1,439

31	FACULTAD DE PSICOLOGIA U.A.N.L.	3,824
32	FACULTAD DE SALUD PUBLICA Y NUTRICION U.A.N.L.	1,860
33	FACULTAD DE TRABAJO SOCIAL Y DESARROLLO HUMANO U.A.N.L.	1,398
34	UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL 19 A MONTERREY	536
35	UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL UNIDAD 19 B GUADALUPE	950
36	UNIVERSIDAD POLITECNICA DE APODACA	400
37	UNIVERSIDAD TECNOLOGICA CADEREYTA	1,210
38	UNIVERSIDAD TECNOLOGICA GRAL. MARIANO ESCOBEDO	1,641
39	UNIVERSIDAD TECNOLOGICA SANTA CATARINA	2,589

Inversión en el anillo

- 84 kilómetros de fibra @15,000 dls por kilómetro= 1.26 millones de dólares= 22.7 millones de pesos
- 3 ruteadores principales @100,000 dls c/u= 300,000 dls= 5.4 millones de pesos
- 8 routers de acceso @30,000 dólares c/u= 240,000 dls.= 4.32 millones de pesos

Esquema de recuperación suponiendo 39 planteles básicos

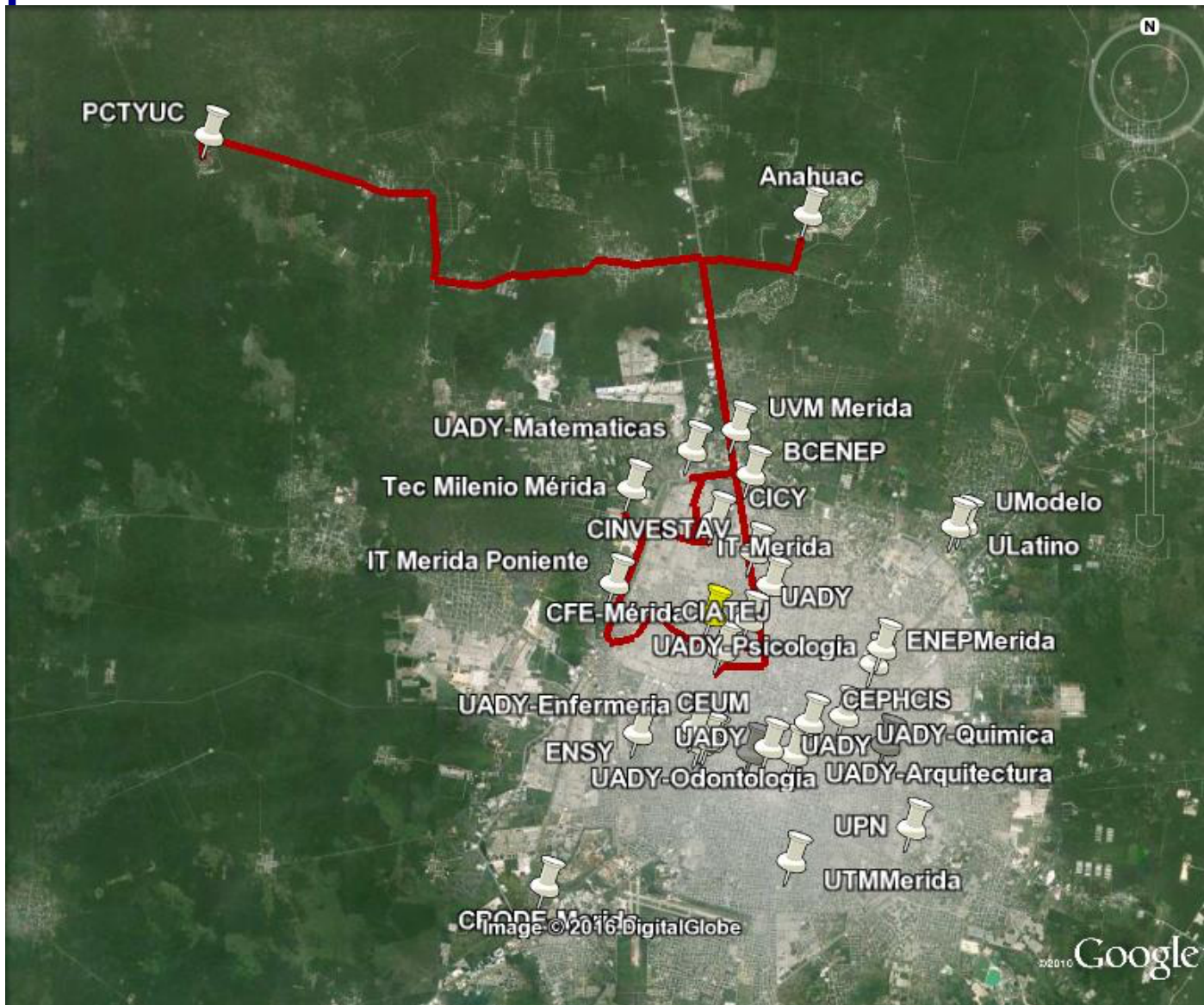
- Capex:
 - anillo troncal: 22.7 millones de pesos
 - Ramales: $39 * \$300,000 = 11.7$ millones de pesos
 - Equipamiento del anillo = 9.7 millones de pesos
 - PAGO ANUALIZADO = 44.1 @5años@10% de interes = 11.63 millones
- Opex:
 - Mantenimiento 4.4 millones
 - Cuotas del IXP: 1,620,000
- Pago anual total 17.65 millones
- Pago anual por campus: 452,564 pesos

Anillo para Merida

Instituciones y planteles de educación susceptibles de ser conectados

- Mérida cuenta con 15 planteles de educación superior pública con una matrícula de 29,817.
- La UADY tiene ya todos sus planteles conectados con fibra
- Mérida cuenta con 84 planteles de educación superior privada con 29,577 alumnos.
- Mérida cuenta con 6 laboratorios del padrón Alianza FIDEM.
- Se estiman 52 planteles de educación media superior pública con una matrícula de 14,684

Mapa de Mérida



Merida

No.	ZONA METROPOLITANA / INSTITUCION / CAMPUS - SEDE - PLANTEL - DIVISION - ESCUELA - FACULTAD - UNIDAD	TOTAL
	MERIDA	29,817
	BENEMERITA Y CENTENARIA ESCUELA NORMAL DE EDUCACION PRIMARIA RODOLFO MENENDEZ DE LA PEÑA	142
1	CENTRO DE INVESTIGACION CIENTIFICA DE YUCATAN A.C.	276
2	ESCUELA NORMAL SUPERIOR DE YUCATAN	
3	PROFR. ANTONIO BETANCOURT PEREZ	1,448
4	ESCUELA SUPERIOR DE ARTES DE YUCATAN	313
	ESCUELA DE ENFERMERIA DEL INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL	220
5		
6	INSTITUTO TECNOLOGICO DE MERIDA	5,494
7	NORMAL DE EDUCACION PREESCOLAR	254
	UNIDAD MERIDA DEL CENTRO DE INVESTIGACION DE ESTUDIOS AVANZADOS DEL IPN	212
8		
9	UNIVERSIDAD AUTONOMA DE YUCATAN	15,960
10	UNIVERSIDAD PEDAGOGICA DE YUCATAN	795
11	UNIVERSIDAD TECNOLOGICA METROPOLITANA	3,305
12	4 Instituciones en el Parque Tecnologico	
13		
14		
15		

Inversión en el anillo

- 62 kilómetros de fibra @15,000 dls por kilómetro= 930,000 dólares= 16,74 millones de pesos
- 1 ruteador principal @100,000 dls c/u= 100,000dls= 1.8 millones de pesos
- 2 routers de acceso @30,000 dólares c/u= 60,000 dls.= 1.08 millones de pesos

Esquema de recuperación suponiendo 15 planteles básicos

- Capex:
 - anillo troncal: 16.74 millones de pesos
 - Ramales: $15 * \$300,000 = 4.5$ millones de pesos
 - Equipamiento del anillo = 2.88 millones de pesos
 - PAGO ANUALIZADO = 24.13 @5años@10% de interes = 6.37 millones
- Opex:
 - Mantenimiento 2.41 millones
 - Cuotas del IXP: 540,000
- Pago anual total = 9.32 millones
- Pago anual por campus: 621,333 pesos

Anillo para Aguascalientes

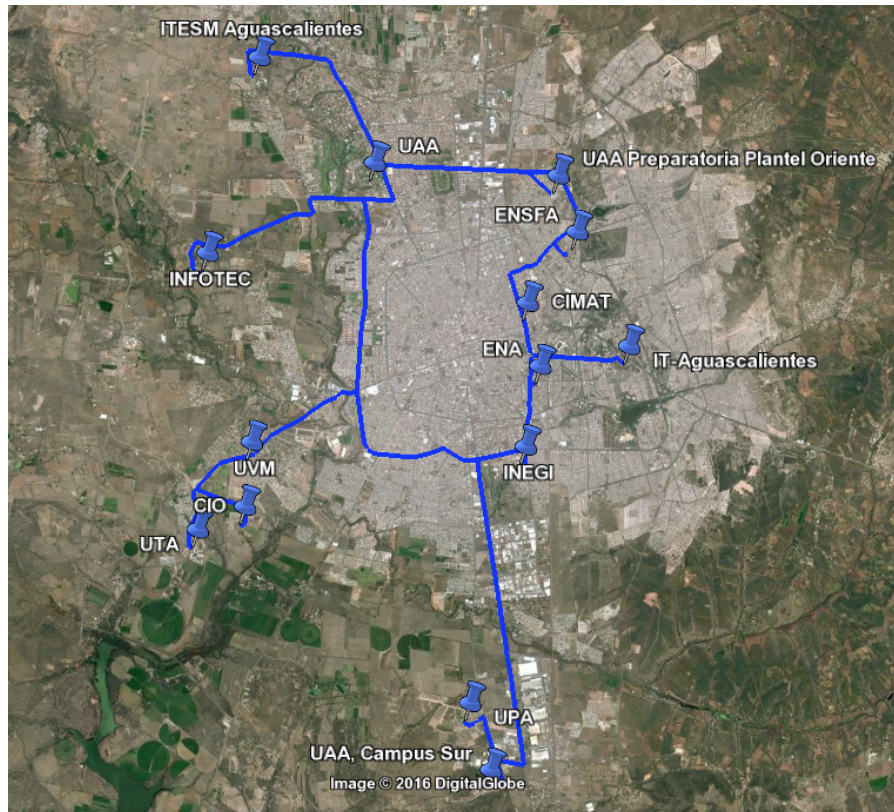
Instituciones y planteles de educación susceptibles de ser conectados

- Aguascalientes cuenta con 14 planteles de educación superior pública con una matrícula de 29,278.
- Aguascalientes cuenta con 37 planteles de educación superior privada con 12,568 alumnos.
- Aguascalientes cuenta con 2 laboratorios del padrón Alianza FIDEM.
- Se estiman 7 planteles de educación media superior pública con una matrícula de 20913

Aguas Calientes

Existen 14 planteles básicos en Aguascalientes:

Kilómetros: 55 Costo Aproximado



Aguascalientes

No.	ZONA METROPOLITANA / INSTITUCION / CAMPUS - SEDE - PLANTEL - DIVISION - ESCUELA - FACULTAD - UNIDAD	TOTAL
AGUASCALIENTES		29,278
	CENTRO REGIONAL DE EDUCACION NORMAL DE	
1	AGUASCALIENTES	695
2	ESCUELA NORMAL DE AGUASCALIENTES	450
	ESCUELA NORMAL SUPERIOR FEDERAL DE	
	AGUASCALIENTES PROFR. JOSE SANTOS	
3	VALDES	410
	INSTITUTO TECNOLOGICO DE	
4	AGUASCALIENTES	5,724
5	UNIDAD U.P.N. 011 AGUASCALIENTES	241
	UNIVERSIDAD AUTONOMA DE	
6	AGUASCALIENTES	14,960
7	CENTRO CIENCIAS BASICAS	2,455
8	CENTRO CIENCIAS DE LA SALUD	2,605
9	CENTRO DE CIENCIAS DE LA INGENIERIA	776
	CENTRO DE CIENCIAS DEL DISEÑO Y DE LA	
10	CONSTRUCCION	1,982
	CENTRO DE CIENCIAS ECONOMICAS Y	
11	ADMINISTRATIVAS	2,884
	CENTRO DE CIENCIAS SOCIALES Y	
12	HUMANIDADES	2,573
	UNIVERSIDAD POLITECNICA DE	
13	AGUASCALIENTES	2,266
	UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DE	
14	AGUASCALIENTES	3,630

Inversión en el anillo

- 55 kilómetros de fibra @15,000 dls por kilómetro= 825,000 dólares= 14.85 millones de pesos
- 1 ruteadores principales @100,000 dls c/u= 1.8 millones de pesos
- 2 routers de acceso @30,000 dólares c/u= 60,000 dls.= 1.08 millones de pesos

Esquema de recuperación suponiendo 14 planteles básicos

- Capex:
 - anillo troncal: 14.85 millones de pesos
 - Ramales: $14 * \$300,000 = 4.2$ millones de pesos
 - Equipamiento del anillo = 1.88 millones de pesos
 - PAGO ANUALIZADO = 20.93 @5años@10% de interes = 5.52 millones
- Opex:
 - Mantenimiento 2.1 millones
 - Cuotas del IXP: 540,000
- Pago anual total 8.16 millones
- Pago anual por campus: 582,857 pesos

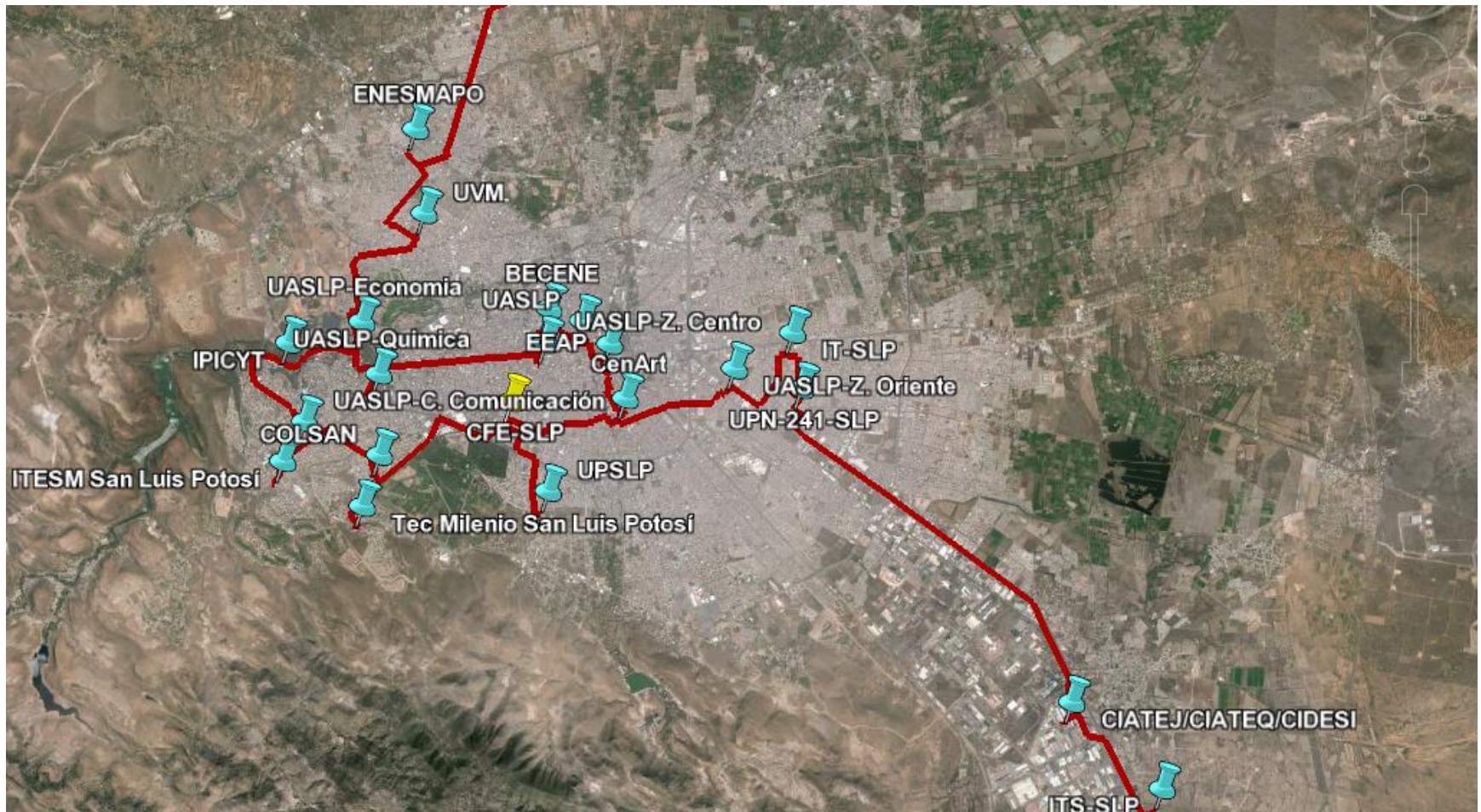
Anillo para San Luis Potosi

Instituciones y planteles de educación susceptibles de ser conectados

- San Luis Potosí cuenta con 21 planteles de educación superior pública con una matrícula de 42,243.
- San Luis Potosí cuenta con 43 planteles de educación superior privada con 22039 alumnos.
- San Luis Potosí cuenta con 41 laboratorios del padrón Alianza FIDEM.
- Se estiman 55 planteles de educación media superior pública con una matrícula de 11,047

San Luis Potosí

61 kilómetros



San Luis Potosí

No.	ZONA METROPOLITANA / INSTITUCION / CAMPUS - SEDE - PLANTEL - DIVISION - ESCUELA - FACULTAD - UNIDAD	TOTAL
	SAN LUIS POTOSI-SOLEIDAD DE GRACIANO SANCHEZ	42,243
1	BENEMERITA Y CENTENARIA ESCUELA NORMAL DEL ESTADO DE SAN LUIS POTOSI	1,082
2	EL COLEGIO DE SAN LUIS A. C.	155
3	ESCUELA NORMAL DE ESTUDIOS SUPERIORES DEL MAGISTERIO POTOSINO. PLANTEL 1 SAN LUIS POTOSI	2,879
4	INSTITUTO ESTATAL DE INVESTIGACION Y POSGRADO EN EDUCACION	563
5	INSTITUTO TECNOLOGICO DE SAN LUIS POTOSI	4,619
6	INSTITUTO TECNOLOGICO SUPERIOR DE SAN LUIS POTOSI CAPITAL	1,492
7	IPICYT INSTITUTO POTOSINO DE INVESTIGACION CIENTIFICA Y TECNOLOGICA A. C.	209
8	SISTEMA EDUCATIVO ESTATAL REGULAR	303
	ESCUELA ESTATAL DE ARTES PLASTICAS	70
	ESCUELA ESTATAL DE DANZA	62
	ESCUELA ESTATAL DE MUSICA	138
	ESCUELA ESTATAL DE TEATRO	33
	UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SAN LUIS POTOSI	23,443
9	FACULTAD DE AGRONOMIA Y VETERINARIA	922
10	FACULTAD DE CIENCIAS	1,304
11	FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS	1,487
12	FACULTAD DE CONTADURIA Y ADMINISTRACION	4,041
13	FACULTAD DE DERECHO	1,919
14	FACULTAD DE ENFERMERIA	1,105
15	FACULTAD DE INGENIERIA	4,292
16	FACULTAD DE MEDICINA	1,511
17	FACULTAD DE PSICOLOGIA	1,067
18	FACULTAD DEL HABITAT	2,736
19	UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL UNIDAD 241	471
20	UNIVERSIDAD POLITECNICA DE SAN LUIS POTOSI	4,876
21	UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DE SAN LUIS POTOSI	2,075

Inversión en el anillo

- 61 kilómetros de fibra @15,000 dls por kilómetro= 915,000 dólares= 16.47 millones de pesos
- 1 ruteadores principales @100,000 dls c/u= 1.8 millones de pesos
- 2 routers de acceso @30,000 dólares c/u= 60,000 dls.= 1.08 millones de pesos

Esquema de recuperación suponiendo 21 planteles básicos

- Capex:
 - anillo troncal: 16.47 millones de pesos
 - Ramales: $21 * \$300,000 = 6.3$ millones de pesos
 - Equipamiento del anillo = 2.88 millones de pesos
 - PAGO ANUALIZADO = $25.65 @ 5 \text{ años} @ 10\%$ de interes = 6.77 millones
- Opex:
 - Mantenimiento 2.56 millones
 - Cuotas del IXP: 540,000
- Pago anual total 9.87 millones
- Pago anual por campus: 470,000 pesos

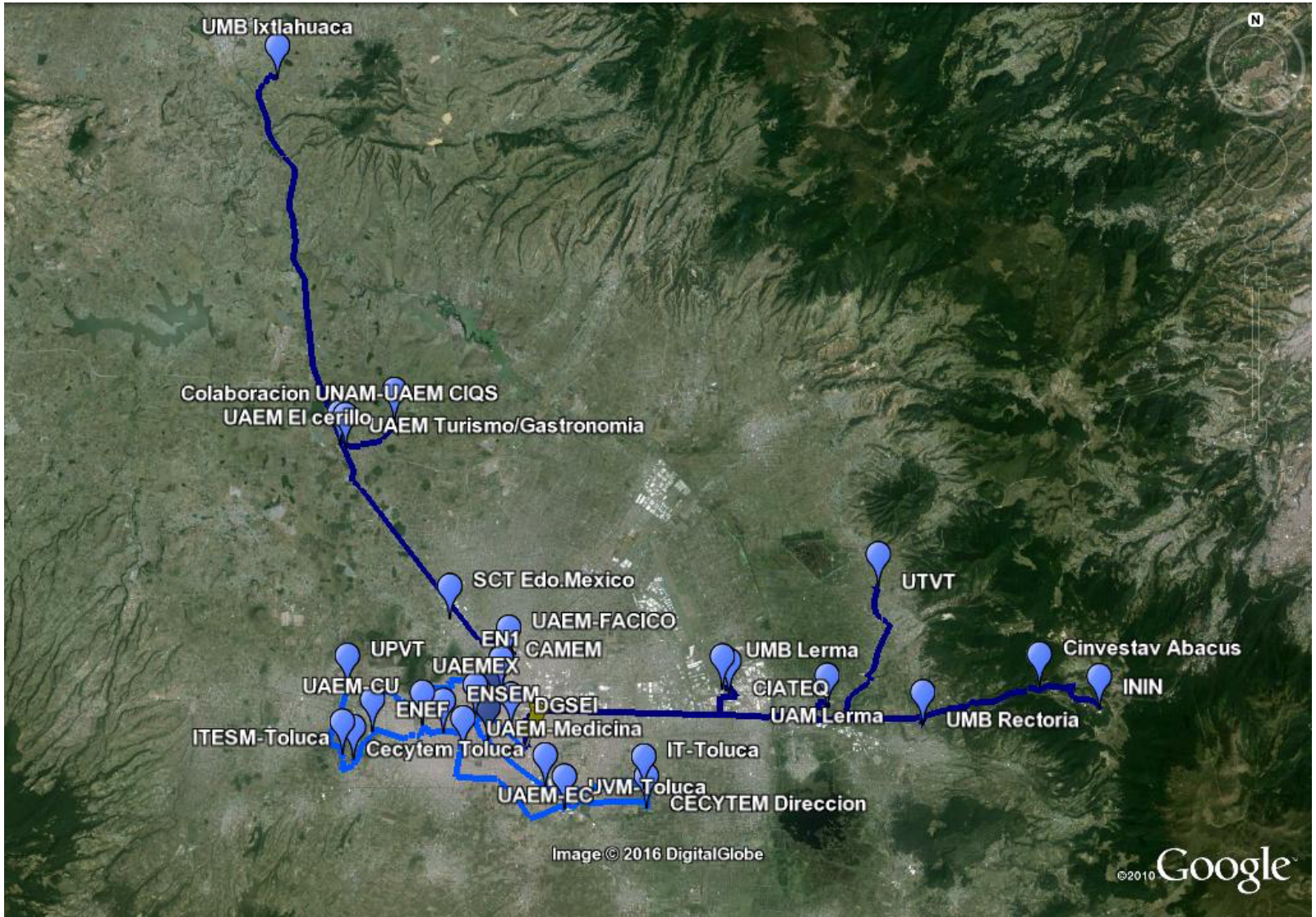
Anillo para Toluca

Instituciones y planteles de educación susceptibles de ser conectados

- Toluca cuenta con 39 planteles de educación superior pública con una matrícula de 57,706.
- Toluca cuenta con 92 planteles de educación superior privada con 38,553 alumnos.
- Toluca cuenta con 5 laboratorios del padrón Alianza FIDEM.
- Se estiman 18 planteles de educación media superior pública con una matrícula de 6,329

Toluca

136 kilómetros



Toluca

No.	ZONA METROPOLITANA / INSTITUCION / CAMPUS - SEDE - PLANTEL - DIVISION - ESCUELA - FACULTAD - UNIDAD	TOTAL
	TOLUCA	57,706
1	CENTENARIA Y BENEMERITA ESCUELA NORMAL PARA PROFESORES	198
2	CENTRO DE ACTUALIZACION DEL MAGISTERIO TOLUCA	554
3	CONSERVATORIO DE MUSICA DEL ESTADO DE MEXICO	146
4	ESCUELA NORMAL DE EDUCACION FISICA GENERAL IGNACIO M. BETETA	168
5	ESCUELA NORMAL NO. 3 DE TOLUCA	176
6	ESCUELA NORMAL NUM. 1 DE TOLUCA	173
7	ESCUELA NORMAL SUPERIOR DEL ESTADO DE MEXICO	275
8	INSTITUTO SUPERIOR DE CIENCIAS DE LA EDUCACION DEL ESTADO DE MEXICO	255
9	INSTITUTO TECNOLOGICO DE TOLUCA	4,885
10	UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL UNIDAD 151 TOLUCA	1,242
11	UNIVERSIDAD AUTONOMA DEL ESTADO DE MEXICO	30,205
12	FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO U.A.E.M.	1,793
13	FACULTAD DE CIENCIAS	1,030
14	FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS U.A.E.M.	845
15	FACULTAD DE CIENCIAS DE LA CONDUCTA	2,488
16	FACULTAD DE CIENCIAS POLITICAS Y SOCIALES	1,059
17	FACULTAD DE CONTADURIA Y ADMINISTRACION	3,745
18	FACULTAD DE DERECHO	2,320

19	FACULTAD DE ECONOMIA	1,567
20	FACULTAD DE ENFERMERIA Y OBSTETRICIA	1,487
21	FACULTAD DE HUMANIDADES U.A.E.M.	1,043
22	FACULTAD DE INGENIERIA U.A.E.M.	2,292
23	FACULTAD DE LENGUAS	995
24	FACULTAD DE MEDICINA DE LA U.A.E.M.	3,581
25	FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA	794
26	FACULTAD DE ODONTOLOGIA	753
27	FACULTAD DE PLANEACION URBANA Y REGIONAL	602
28	FACULTAD DE QUIMICA U.A.E.M.	1,230
29	FACULTAD DE TURISMO Y GASTRONOMIA	1,066
30	UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA UNIDAD LERMA	458
31	UNIVERSIDAD DIGITAL DEL ESTADO DE MEXICO	8,081
32	UNIVERSIDAD DIGITAL DEL ESTADO DE MEXICO PLANTEL ETAC	3,379
33	UNIVERSIDAD DIGITAL DEL ESTADO DE MEXICO PLANTEL ITESM	264
34	UNIVERSIDAD DIGITAL DEL ESTADO DE MEXICO PLANTEL UNAM	3,369
35	UNIVERSIDAD DIGITAL DEL ESTADO DE MEXICO PLANTEL U. DE G.	911
36	UNIVERSIDAD ESTATAL DEL VALLE DE TOLUCA	1,445
37	UNIVERSIDAD MEXIQUENSE DEL BICENTENARIO	1,052
38	UNIVERSIDAD POLITECNICA DEL VALLE DE TOLUCA	3,757
39	UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DEL VALLE DE TOLUCA	4,224

Inversión en el anillo

- 136 kilómetros de fibra @15,000 dls por kilómetro= 2.04 millones de dólares = 36.72 millones de pesos
- 1 ruteadores principales @100,000 dls c/u= 1.8 millones de pesos
- 2 routers de acceso @30,000 dólares c/u= 60,000 dls.= 1.08 millones de pesos

Esquema de recuperación suponiendo 39 planteles básicos

- Capex:
 - anillo troncal: 36.72 millones de pesos
 - Ramales: $39 * \$300,000 = 11.7$ millones de pesos
 - Equipamiento del anillo = 2.88 millones de pesos
 - PAGO ANUALIZADO = 51.3 @5años@10% de interes = 13.53 millones
- Opex:
 - Mantenimiento 5.13 millones
 - Cuotas del IXP: 540,000
- Pago anual total 19.2 millones
- Pago anual por campus: 492,300 pesos

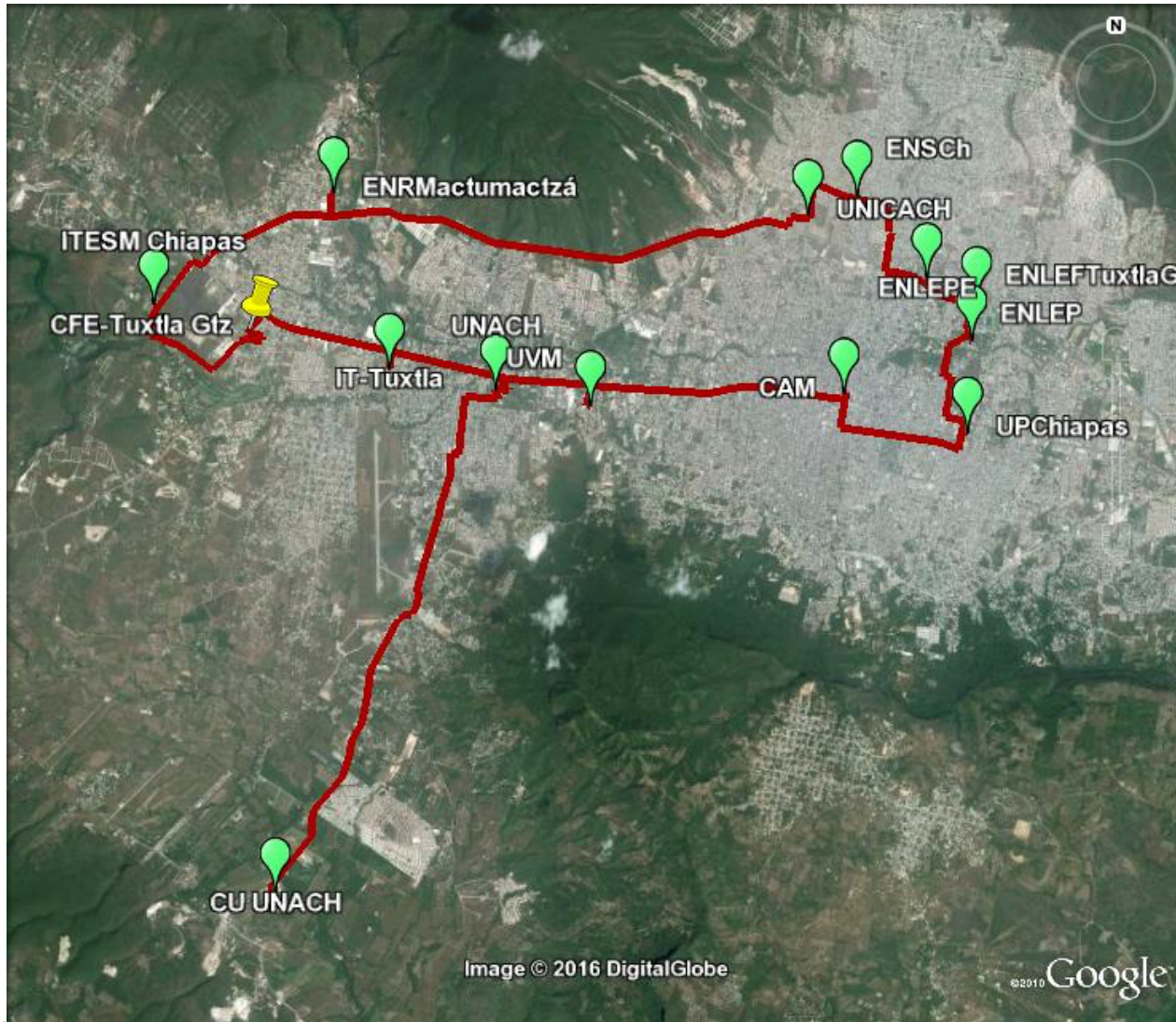
Anillo para Tuxtla

Instituciones y planteles de educación susceptibles de ser conectados

- Tuxtla cuenta con 18 planteles de educación superior pública con una matrícula de 29,085.
- Tuxtla cuenta con 69 planteles de educación superior privada con 25,155 alumnos.
- Tuxtla cuenta con 7 laboratorios del padrón Alianza FIDEM.
- Se estiman 28 planteles de educación media superior pública con una matrícula de 7,340

Tuxtla

39 kilómetros



Tuxtla

No.	ZONA METROPOLITANA / INSTITUCION / CAMPUS - SEDE - PLANTEL - DIVISION - ESCUELA - FACULTAD - UNIDAD	TOTAL
	TUXTLA GUTIERREZ	28,998
1	ESCUELA DE ENFERMERIA	610
2	ESCUELA NORMAL DE LICENCIATURA EN EDUCACION FISICA PROFR. PEDRO REYNOL OZUNA HENNING	472
3	ESCUELA NORMAL DE LICENCIATURA EN EDUCACION PREESCOLAR BERTHA VON GLUMER Y LEYVA	400
4	ESCUELA NORMAL DE LICENCIATURA EN EDUCACION PREESCOLAR ROSAURA ZAPATA CANO	293
5	ESCUELA NORMAL DE LICENCIATURA EN EDUCACION PRIMARIA DEL ESTADO	479
6	ESCUELA SUPERIOR DE TRABAJO SOCIAL JESUS AQUINO JUAN	545
7	INSTITUTO DE ESTUDIOS DE POSTGRADO	515
8	INSTITUTO TECNOLOGICO DE TUXTLA GUTIERREZ	3,922
9	ESCUELA NORMAL SUPERIOR DE CHIAPAS	738
10	UNIVERSIDAD AUTONOMA DE CHIAPAS	11,062
11	FACULTAD DE ARQUITECTURA	937
12	FACULTAD DE CONTADURIA Y ADMINISTRACION CAMPUS I	3,551
13	FACULTAD DE HUMANIDADES	2,454
14	FACULTAD DE INGENIERIA CAMPUS I	1,414
15	FACULTAD DE MEDICINA HUMANA DR MANUEL VELASCO SUAREZ	1,244
16	UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS	5,309
17	UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL UNIDAD 071 TUXTLA	2,045
18	UNIVERSIDAD POLITECNICA DE CHIAPAS	1,641

Inversión en el anillo

- 39 kilómetros de fibra @15,000 dls por kilómetro= 583,000 dólares = 10.53 millones de pesos
- 1 ruteadores principales @100,000 dls c/u= 1.8 millones de pesos
- 2 routers de acceso @30,000 dólares c/u= 60,000 dls.= 1.08 millones de pesos

Esquema de recuperación suponiendo 18 planteles básicos

- Capex:
 - anillo troncal: 10.53 millones de pesos
 - Ramales: $18 * \$300,000 = 5.4$ millones de pesos
 - Equipamiento del anillo = 2.88 millones de pesos
 - PAGO ANUALIZADO = 18.81 @5 años @ 10% de interes = 4.96 millones
- Opex:
 - Mantenimiento 1.88 millones
 - Cuotas del IXP: 540,000
- Pago anual total 7.38 millones
- Pago anual por campus: 410,000 pesos

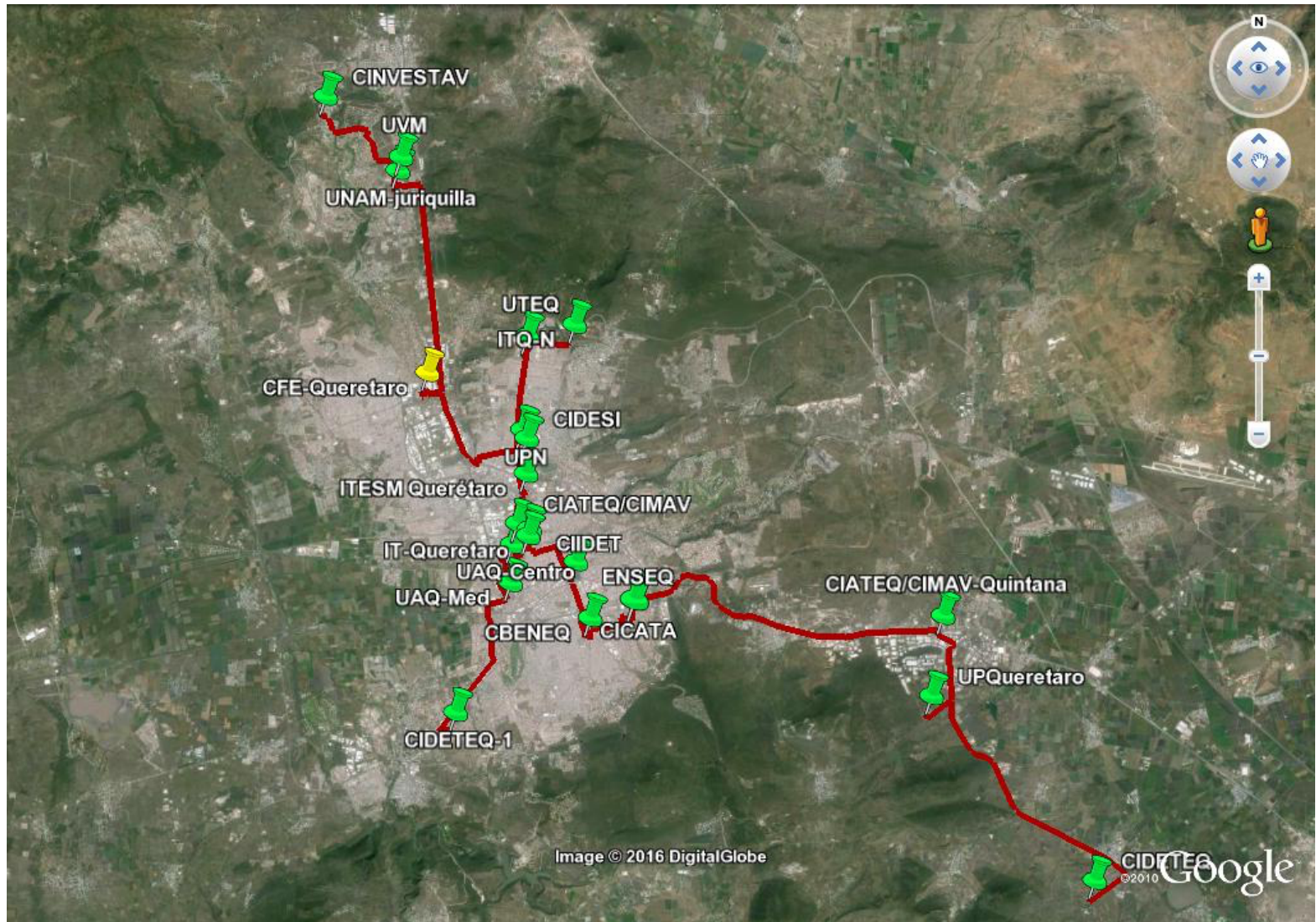
Anillo para Querétaro

Instituciones y planteles de educación susceptibles de ser conectados

- Querétaro cuenta con 23 planteles de educación superior pública con una matrícula de 35,932.
- Querétaro cuenta con 52 planteles de educación superior privada con 24,117 alumnos.
- Querétaro cuenta con 35 laboratorios del padrón Alianza FIDEM.
- Se estiman 22 planteles de educación media superior pública con una matrícula de 8,074

Querétaro

74 kilómetros



Inversión en el anillo

- 74 kilómetros de fibra @15,000 dls por kilómetro= 1.11 millones de dólares = 19.98 millones de pesos
- 1 ruteadores principales @100,000 dls c/u= 1.8 millones de pesos
- 2 routers de acceso @30,000 dólares c/u= 60,000 dls.= 1.08 millones de pesos

Querétaro

No.	ZONA METROPOLITANA / INSTITUCION / CAMPUS - SEDE - PLANTEL - DIVISION - ESCUELA - FACULTAD - UNIDAD	TOTAL
	QUERETARO	35,932
1	CENTENARIA Y BENEMERITA ESCUELA NORMAL DEL ESTADO DE QUERETARO ANDRES BALVANERA	1,020
2	CENTRO DE INGENIERIA Y DESARROLLO INDUSTRIAL	88
3	CENTRO DE INVESTIGACION EN CIENCIA APLICADA Y TECNOLOGIA AVANZADA DEL IPN	114
4	CENTRO DE INVESTIGACION Y DE ESTUDIOS AVANZADOS DEL IPN	99
5	ESCUELA NORMAL SUPERIOR DE QUERETARO	171
6	INSTITUTO DE PROFESIONALIZACION	121
7	INSTITUTO TECNOLOGICO DE QUERETARO	6,060
8	UNIVERSIDAD AUTONOMA DE QUERETARO	17,698
9	FACULTAD DE BELLAS ARTES	1,136
10	FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES	1,066
11	FACULTAD DE CONTADURIA Y ADMINISTRACION	3,770
12	FACULTAD DE DERECHO	2,620
13	FACULTAD DE INFORMATICA	886
14	FACULTAD DE INGENIERIA	1,377
15	FACULTAD DE MEDICINA	1,267
16	FACULTAD DE PSICOLOGIA	1,180
17	FACULTAD DE QUIMICA	912
18	UNIVERSIDAD AUTONOMA DE QUERETARO CAMPUS AEROPUERTO	1,400
19	UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL	1,248
20	UNIVERSIDAD POLITECNICA DE QUERETARO UNIVERSIDAD POLITECNICA DE SANTA ROSA	2,266
21	JAUREGUI	916
22	UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DE CORREGIDORA	417
23	UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DE QUERETARO	5,563

Esquema de recuperación suponiendo 23 planteles básicos

- Capex:
 - anillo troncal: 19.98 millones de pesos
 - Ramales: $23 * \$300,000 = 6.9$ millones de pesos
 - Equipamiento del anillo = 2.88 millones de pesos
 - PAGO ANUALIZADO = 29.76 @5años@10% de interes = 7.85 millones
- Opex:
 - Mantenimiento 2.97 millones
 - Cuotas del IXP: 540,000
- Pago anual total 11.36 millones
- Pago anual por campus: 494,000 pesos

Resumen para los 11 anillos descritos

Resumen:

Ciudad	Kilómetros	Inversión (millones pesos)	Campus públicos básicos conectados	Pago anual a 5 años (millones pesos)	Pago anual por campus (millones pesos)
Puebla	200	\$41.86	43	\$16.72	0.388
México	250	\$176.95	169	\$70.38	0.416
Guadalajara	91	\$42.5	28	\$17.10	0.611
Guanajuato	205	\$76.0	30	\$28.19	0.940
Monterrey	84	\$44.1	39	\$17.65	0.452
Merida	62	\$24.13	15	\$9.32	0.621
Aguascalientes	55	\$20.93	14	\$8.16	0.582
San Luis Potosí	61	\$25.65	21	\$9.87	0.470
Toluca	136	\$51.3	39	\$19.20	0.492
Tuxtla	39	\$18.81	18	\$7.38	0.410
Querétaro	74	\$29.76	23	\$11.36	0.494



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

