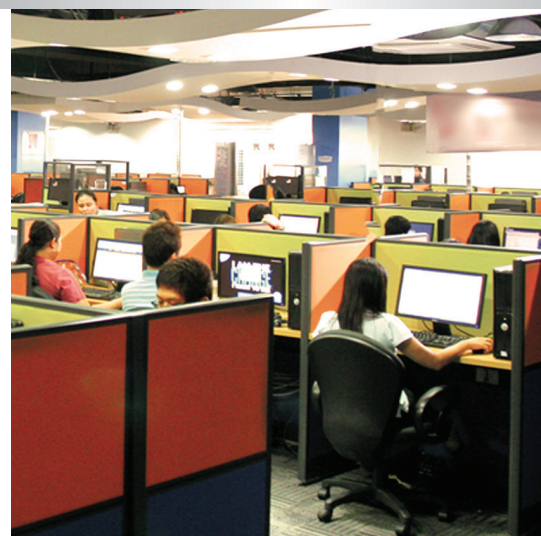
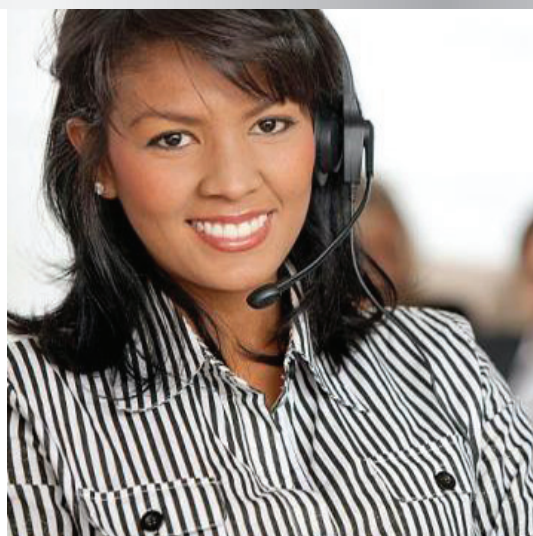


Plan Nacional de Banda Ancha **Nicaragua**



ÍNDICE

Indice de Figuras y Tablas	5
Agradecimiento	7
Resumen Ejecutivo	9
CAPÍTULO 1: Diagnóstico de la Situación Actual Penetración de la Banda Ancha en Nicaragua y Comparación Internacional	17
1.1 La Banda Ancha en Nicaragua	19
1.2 Oferta de Servicios de Banda Ancha Fija	24
1.3 Oferta de Servicios de Banda Ancha Móvil	24
1.4 Redes de Cable TV	24
1.5 Ofertas de Precios por el Servicio de Banda Ancha Fijo	29
1.6 Precios del Servicio de Banda Ancha Móvil	31
1.7 Precios de los Aparatos y los Impuestos	34
CAPÍTULO 2: Estudio de demanda	35
2.1 Introducción	35
2.2 Encuesta de Demanda	35
2.2.1 Información de la muestra	36
2.2.2.1 Tipo de muestra	36
2.2.2.2 Proceso de selección	36
2.2.3 Distribución de la muestra	37
2.2.4 Factores de expansión	38
2.3 Conclusión	55

ÍNDICE Figuras y Tablas

FIGURAS

Figura 1.	Nicaragua: Líneas de Banda Ancha/100 habitantes	18
Figura 2.	Penetración de Banda Ancha Fija, Líneas/100 hab.	19
Figura 3.	Nicaragua: Suscritores al Servicio Móvil	20
Figura 4.	Nicaragua: Penetración Móvil, Suscritores/100 habitantes	20
Figura 5.	Nicaragua - Suscritores al Servicio Móvil Celular	21
Figura 6.	Nicaragua - Suscritores 3G	22
Figura 7.	Nicaragua: Suscritores al Servicio Móvil por modalidad de pago	22
Figura 8.	Nicaragua: Acceso a TICs en Hogares	23
Figura 9.	Nicaragua - Penetración de Banda Ancha por Hogar por Departamento, 2009	23
Figura 10.	Precio de la conexión de BA Fija más barata , US\$ PPP/mes	30
Figura 11.	Encuestados por Rango de Edad	38
Figura 12.	Encuestados por nivel educativo	39
Figura 13.	Encuestados por ocupación	40
Figura 14.	Encuestados por Ingreso	41
Figura 15.	Artículos en el Hogar	41
Figura 16.	¿Usa el Internet?	42
Figura 17.	¿Con qué frecuencia usa el Internet?	42
Figura 18.	¿Para que usa el Internet?	43
Figura 19.	¿Dónde usa el Internet?	44
Figura 20.	¿Tiene Internet en el Hogar?	44
Figura 21.	¿Por qué no tiene Internet en su hogar?	45
Figura 22.	¿Cuál compañía le provee el Servicio?	45
Figura 23.	¿El servicio es Casa Claro?	46
Figura 24.	¿Cuánto paga al mes por el servicio de Internet en su hogar?	46

Figura 25. ¿Qué velocidad tiene el Internet?	47
Figura 26. ¿Cómo es el servicio de Internet?	47
Figura 27. ¿Cómo califica la velocidad del servicio que recibe?	48
Figura 28. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por mes por Internet en su hogar?	49
Figura 29. ¿Tiene Celular con opción a Internet?	49
Figura 30. ¿Paga o recarga para tener Internet en su Celular?	50
Figura 31. ¿Qué tipo de Plan tiene?	50
Figura 32. ¿Cuánto paga por el Internet prepago por mes en su celular?	47
Figura 34. ¿Cómo califica la velocidad del Internet móvil que recibe?	52
Figura 35. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por tener Internet en su Celular por mes?	52
Figura 36. ¿Por qué no se conecta al Internet?	53
Figura 37. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar al mes por el servicio de Internet en su hogar?	53
Figura 38. Hogares Acumulados vs. Ingreso por Hogar (C\$ por mes)	55

TABLAS

Tabla 1. Empresas De Cable TV En Nicaragua	26
Tabla 2. Precios del Servicio de Banda Ancha Fija Residencial, en US\$	29
Tabla 3. Precios del Servicio de Banda Ancha Fija Comercial	31
Tabla 4. Precios del Servicio de Banda Ancha Móvil Prepago, de Claro, en C\$	32
Tabla 5. Precios del Servicio de Banda Ancha Móvil Prepago, de Movistar, en C\$	32
Tabla 6. Planes del Servicio de Postpago, de Claro, en US\$ por mes	32
Tabla 7. Precios del Servicio de Recarga de Banda Ancha Móvil Postpago, de Claro, en US\$	33
Tabla 8. Planes del Servicio de Postpago, de Movistar, en US\$ por mes	33
Tabla 9. Precios del Servicio de Recarga de Banda Ancha Móvil Postpago, de Movistar, en US\$	35
Tabla 10. Precios de Teléfonos para Accesar Banda Ancha, US\$	35

AGRADECIMIENTO

Nuestro profundo agradecimiento al Banco Interamericano de Desarrollo por la confianza depositada en nuestras empresas para la ejecución de este trabajo, en especial al Dr. Antonio García-Zaballos y los miembros de su equipo de la División de Capacidad Institucional del Estado.

Queremos agradecer al Gobierno de la República de Corea, por la donación de los fondos para hacer posible el Plan Nacional de Banda Ancha de Nicaragua.

Nuestro sincero agradecimiento al Instituto Nicaragüense de Telecomunicaciones y Correos (TELCOR), en especial al Lic. Orlando Castillo, Director General, cuyo liderazgo fue esencial para el éxito del proyecto, y a los miembros de su equipo de trabajo, al Ing. Jorge Arnesto, la Ing. Celina Delgado, la Ing. Glenda González, y todo el personal de TELCOR, que dedicaron largas horas de trabajo con el equipo de consultores para hacer una realidad este informe. Sin el esfuerzo de todos ellos no hubiera sido posible realizar este trabajo.

Queremos también agradecer a la Empresa Nacional de Transmisión Eléctrica (ENATREL), en especial al Ing. Salvador Mansell, Presidente Ejecutivo, y a su equipo de trabajo, en especial al Ing. Pedro Moreno, y la Lic. Maritza Reyes, por la cooperación y el apoyo dado a los consultores, el arduo trabajo conjunto y el espíritu de camaradería ofrecido a nuestro equipo.

También debemos agradecer al Ministerio de Hacienda y Crédito Público, en especial al Lic. Iván Acosta, Ministro; a la Lic. Esperanza Meza y al Ing. Ned Lacayo, de la Dirección General de Tecnología (DGTEC); al Ministerio de Educación, en especial a la Ing. Mónica Genet, Directora de Tecnología Educativa; al Ministerio de Salud, en especial al Ing. Fredman Vílchez, de la Dirección de Planificación y Desarrollo, por el decidido apoyo a los consultores en la ejecución del Plan.

Por último deseamos agradecer a las empresas de telecomunicaciones de Nicaragua, en especial de Claro, Telefónica, Yota, Xinwei, IBW y de la Asociación de Internet de Nicaragua (AIN) por su entusiasta apoyo y colaboración para la elaboración de este estudio.

A todos, nuestro sincero agradecimiento.

KORDA

Ingeniería Mazzei

RESUMEN EJECUTIVO

"La conectividad y el acceso de banda ancha – y en concreto, las nuevas tecnologías de comunicación, aplicaciones y servicios soportados por las redes de banda ancha – resultan esenciales para el desarrollo económico, político y social de los países de América Latina y el Caribe."¹

Según un estudio reciente del Banco Inter-Americano de Desarrollo, específico para la Región de América Latina y el Caribe, un aumento del 10 por ciento en la penetración de servicios de banda ancha en la región determinaría un incremento medio del 3.2 por ciento del Producto Interno Bruto y un aumento de la productividad de 2.6 puntos porcentuales."²

Es un hecho reconocido internacionalmente: el acceso a la banda ancha produce beneficios económicos y sociales muy altos que exceden sus costos. Por ejemplo, las inversiones en Tecnologías de Información y Comunicación (TICs) causaron un incremento de 0.3 a 0.8% del PIB en los países de la OECD.³ CEPAL determinó que la demanda creciente por servicios de telecomunicaciones fue uno de los principales motores de la Inversión Extranjera Directa en la Región de América Latina y el Caribe.⁴ Todos quieren acceder la Banda Ancha. Sin embargo, la penetración de servicios de banda ancha fija en Nicaragua no es alentadora, llegó a cerca del 2% (líneas por cada 100 habitantes) en el 2012, último año reportado a la UIT, aunque ha crecido todos los años desde el 2005. Nicaragua supera a Honduras en la región centroamericana, pero está


-
- 1 "Construyendo puentes, creando oportunidades: la banda ancha como catalizador del desarrollo económico y social en los países de América Latina y el Caribe; la visión de la Industria", BID, Washington D.C. marzo 2012.
 - 2 "Control Gubernamental sobre el impacto socioeconómico de la banda ancha en los países de ALC", working paper, A. García-Zaballos y R. López-Rivas, BID, Washington D.C.
 - 3 Ver, por ejemplo, "ICT and Economic Growth – Evidence from OECD Countries, Industries and Firms", Organization for Economic Cooperation and Development, 2003, p.36
 - 4 "Inversión Extranjera Directa en América Latina y el Caribe", CEPAL, Santiago de Chile, 2010., pp. 34-35.

por debajo de los otros países de la región y del promedio de América Latina, que estaba cerca al 9% a finales del 2012.⁵


En cuanto a la Banda Ancha Móvil, la situación no es muy diferente, la penetración fue cercana 7% en el 2013. Sin embargo, las líneas de banda ancha móvil están creciendo aceleradamente a partir de la introducción del 3G en Nicaragua a fines del 2008. La penetración de suscriptores totales del servicio móvil celular por cada 100 habitantes, se aproximaban a 55% en el tercer trimestre del 2013. De ellos, los suscriptores 2G han llegado a cerca de 47% y no crecen más, mientras que los que tenían 3G llegaron a 7.4% en el tercer trimestre del 2013 y siguen creciendo.⁶

Los datos citados reflejan que existe entre la población de Nicaragua un gran deseo por conectarse a Internet por medio de banda ancha, para gozar de los beneficios que ésta produce. Sin embargo, hay impedimentos para que la gran mayoría de nicaragüenses puedan acceder a la banda ancha. En este informe analizaremos cuáles son estos impedimentos y propondremos soluciones para vencerlos.

En el Capítulo 1 se observan algunas tendencias en el mercado de los teléfonos celulares. El 87% de los suscriptores escogieron pre-pago a fines del 2009. Aunque esta proporción disminuyó gradualmente hasta 81% al final del tercer trimestre del 2013, siempre es bastante alta. Esto indica que la gran mayoría de la población prefiere un sistema de pago en que pueda controlar el gasto, y pueda pagar en pequeños incrementos mediante la recarga. Las empresas de telecomunicaciones han entendido esto y ofrecen paquetes de recarga de montos pequeños, que son accesibles a la mayoría de la población.

 En segundo lugar, basándose en datos de Movistar, el ARPU promedio fue de 12.75 en el tercer trimestre del 2013. Este valor se ha mantenido prácticamente constante desde el 2009, con algunas variaciones menores. Esto también indica que el nicaragüense tiene una capacidad económica limitada para pagar por el servicio celular.

En tercer lugar, la Encuesta Nacional de Hogares sobre la Medición del Nivel de Vida (ENMV) del 2009 preguntó cuáles servicios TIC tenía en el hogar. Las respuestas se resumen así: (1) el teléfono celular fue el más demandado por la población nicaragüense, con un 63%; (2) La televisión por cable le siguió, con un 20%; (3) solamente el 1.7% de los hogares tenían Internet; (4) por último, sólo el 0.5% tenía televisión por satélite. Se podría inferir que, en el 2009, diez veces más hogares contaban con televisión por cable que acceso a Internet de banda ancha.

Cuál es la oferta de servicios de banda ancha fija? En Nicaragua varias empresas ofrecen Internet de banda ancha. La más importante es Claro que tiene cerca del 86% de las líneas de banda ancha. Claro posee una red de fibra

5 Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), Ginebra, en www.itu.int/statistics.

6 <https://gsmintelligence.com>

óptica muy extensa que tiene la cobertura más amplia en Nicaragua. Yota ofrece el servicio de banda ancha utilizando WiMAX solamente en Managua y Masaya y tiene un 7% de los suscriptores. Movistar, aunque no ofrece banda ancha fija, sí da el servicio de banda ancha móvil a través de su red 3G, mediante la venta de dispositivos USB y tiene un 3.5% de los clientes. IBW da el servicio mediante red alámbrica e inalámbrica y tiene un 3.1 % de los clientes, sobre todo en Managua, Masaya y León. Hay otras empresas que son más pequeñas en cuanto al número de clientes y se enfocan en los clientes comerciales.

En Nicaragua hay 112 empresas de Cable TV y cubren la mayoría de los municipios. Sin embargo, solo Claro e IBW dan servicio de Internet en la red de Cable. Por qué las otras empresas no ofrecen servicio de Internet? La respuesta vendrá más adelante.



Los precios de banda ancha fija residencial son altos: Claro ofrece 512 KB/s por medio de ADSL a \$18.00 por mes. La oferta más barata de IBW es de \$19.99 por mes por 1MB/s con WiMAX. Un doble play de 2 MB/s de Casa Claro cuesta \$34.00 por mes, más impuestos. Comparativamente, Nicaragua era el segundo país más caro de América Latina en banda ancha fija, tomando en cuenta el poder adquisitivo de la población, en el 2010.⁷

En cuanto a la banda ancha móvil, Claro y Movistar ofrecen servicio 3G en una gran parte de las municipalidades del país. Los precios de pre-pago son relativamente bajos, por ejemplo, una recarga de 100 MB cuesta \$0.50 en Movistar, y una de 500 MB cuesta \$5.00 en Claro. Estos precios bajos invitan a la población a usar el Internet, aunque sea solamente por una hora, o un día. Si se quisiera tener acceso ilimitado, habría que pagar mucho más.

Otro factor importante que impide el desarrollo de la banda ancha en Nicaragua es el costo de los aparatos telefónicos. Un teléfono inteligente (“Smartphone”) paga el 38% de su valor en impuestos (IVA más Selectivo de Consumo) y es mucho más caro en Nicaragua que en la mayoría de los países de América Latina. Aunque ya existen teléfonos inteligentes de menos de US\$200 en el mercado, los impuestos encarecen su adquisición.



¿Por qué Nicaragua tiene tan poca penetración de Internet? Para poder contestar esta pregunta se hizo una encuesta a nivel nacional, y los resultados son reveladores. Estos se presentan en el Capítulo 2 y se resumen a continuación.

Un 46% de los encuestados respondió que usa el Internet. De éste, el 74% lo usa frecuentemente. Considerando la gran población rural de Nicaragua, y el hecho que no hay Internet en gran parte de las zonas rurales del país, esto es muy interesante. De los que usan el Internet, 52% respondieron que lo usan en la casa, y un 49% en el Cybercafé.⁸ Esto es también revelador. ¿Por qué?

7 La comparación se hizo en US\$ PPP (“purchase power parity”, ajustados al poder adquisitivo de la población promedio) con los países de la región de América Latina y la OECD, en 2010.

8 Las respuestas no son excluyentes.

La siguiente pregunta de la encuesta ayuda a responder: ¿Por qué no tiene Internet en el Hogar? El 67% respondieron que era muy caro o no tenían computadora en la casa. En el Cybercafé se puede usar el Internet por \$0.50, por media hora.

A los que respondieron que usaban el Internet pero no tenían en su casa, se les preguntó: ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por el servicio de la banda ancha fija en su hogar? Un 20% respondió: menos de \$8 por mes; un 18% de \$8 a \$12 y un 21% de \$12 a \$20 por mes. Se puede constatar que las expectativas de precio son aproximadamente la mitad de lo que se paga actualmente.

Al 54% de los encuestados que no usaban el Internet, se les preguntó: ¿Por qué? Un 72% de ellos respondió que no sabía usar la computadora o el Internet, o que no le interesaba. La respuesta es muy reveladora también. Los que no lo usan no saben qué es el Internet y no conocen lo que se puede hacer con el Internet. Si se quisiera aumentar el uso y acceso al Internet, se debería aumentar los programas de enseñanza del uso de la computadora y el Internet a la población nicaragüense, especialmente a los jóvenes en edad escolar.

En el Capítulo 3 se analiza la situación del uso de TIC en los sectores de Educación y Salud. Durante los últimos 15 años el Ministerio de Educación (MINED) ha realizado acciones significativas a fin de fomentar el uso de las TIC en todos los centros educativos de educación primaria, secundaria y normal del país. Sin embargo, de los 8,550 centros escolares de Nicaragua, sólo 531 tienen computadoras (el 6.2%) y sólo 239 tienen conexión a Internet (el 2.8%).

Durante casi 15 años el Ministerio de Salud (MINSAL) ha implementado diversas estrategias para integrar y promover el uso de las TIC en el sector salud, principalmente para la gestión y administración de datos e información generada desde y hacia las diferentes unidades de salud. Sin embargo, de acuerdo con la información presentada por el MINSAL, se concluye que la base tecnológica de computadoras es insuficiente y en algunos casos obsoleta y la conectividad a Internet es limitada o nula como en el caso de los puestos de salud rurales.

Los altos precios de los servicios de Banda Ancha y los altos costos de inversión y mantenimiento de las computadoras y demás equipos han hecho muy difícil que el MINED y el MINSAL hayan podido utilizar esta herramienta tan útil para mejorar la educación y la salud en Nicaragua.

El problema estructural del acceso a la Banda Ancha nacional se puede definir por la falta de competencia, al existir una empresa dominante en el mercado de banda ancha fija en Nicaragua, que ha invertido muchos millones de dólares en desarrollar una infraestructura de fibra óptica propia con cobertura nacional, y conexión a los cables submarinos que aterrizan en Guatemala. Las otras empresas no han invertido en este servicio porque: (1) no tienen acceso a precios razonables de alquiler de circuitos internacionales al Gateway de Internet en Miami, a través del único cable submarino que aterriza en Bluefields, ARCOS; (2) no tienen suficiente capital para invertir en la construcción de una red de fibra óptica propia; o (3) no les interesa el mercado de banda ancha fija porque perciben que hay muy pocos usuarios.

Para resolver el problema, el Gobierno de Nicaragua facultó a la Empresa Nacional de Transmisión Eléctrica (ENATREL) a vender la capacidad excedente de su red de cables de fibra óptica que se instalaron en las líneas de transmisión eléctrica en el 2007.⁹ La red tiene aproximadamente 1,200 kilómetros de longitud y se está expandiendo en aproximadamente otros 1,000 Km en los próximos 3 años. La Red de ENATREL cubre las capitales de departamento y llega a las Subestaciones Eléctricas. Aunque inicialmente la red de ENATREL estaba basada en tecnología digital sincrónica ("SDH"), recientemente una parte de ella se ha modernizado a Protocolo Internet ("IP"), mediante la compra de equipos de 1 y 10 GE.

ENATREL está interconectada al Cable ARCOS y alquila capacidad al Gateway de Internet de Miami. Sin embargo, los precios por dicho alquiler son elevados y además cobra precios altos por el transporte terrestre, con lo que los precios a las empresas operadoras de telecomunicaciones (que incluyen proveedores de Internet, ó ISP y empresas de Cable TV) son muy altos. Esto incide en que dichos operadores incrementen el precio del servicio final a los usuarios. Estas empresas operadoras solamente tienen tres alternativas: (i) o le compran a Claro capacidad a precios muy altos; o (ii) a ENATREL, a precios similares; o (iii) invierten fuertes sumas de dinero en la compra de sus propias redes. Por eso la mayoría de las empresas de Cable TV no ofrecen servicio de Internet.

En el Capítulo 5 se propone una estrategia en tres partes para eliminar los impedimentos que limitan el acceso a la banda ancha en Nicaragua:

1. En primer lugar, se propone la construcción de una red moderna de 3,500 Kms. de cables de fibra óptica y sistemas IP que llegue a todas las municipalidades de Nicaragua. Esta Red estaría basada en la Red de ENATREL, extendiendo su alcance hacia 149 poblaciones
2. En segundo lugar, ENATREL adquiriría derechos irrevocables de uso (IRUs) en los cables submarinos ARCOS (propiedad de Columbus Networks) y Pacific Crossing (propiedad de Level 3), éste último a través de REDCA (la Red SIEPAC), para bajar los costos de alquiler de circuitos internacionales al Gateway de Internet
3. En tercer lugar, la Red conectaría los Ministerios, Escuelas, Centros de Salud, Destacamentos Policiales y otras dependencias del Gobierno de Nicaragua, y el Proyecto financiaría equipos para proveer acceso a los estudiantes, profesores, directores, enfermeras, doctores, empleados administrativos y otros funcionarios del Gobierno.



Este Proyecto traería grandes beneficios:

1. Permitiría a las empresas de telecomunicaciones dar servicio de acceso al Internet de banda ancha a la mitad del precio actual, lo que haría que miles de hogares lo pudieran comprar

⁹ Ley Creadora de la Empresa Nacional de Transmisión Eléctrica de Nicaragua, No. 583, publicada en La Gaceta, Diario Oficial No. 4 del 5 de enero de 2007.





- 2.** Ayudaría a miles de negocios a mejorar su funcionamiento mediante el uso de comercio electrónico y otras múltiples formas de mejorar la conectividad de las empresas con sus clientes, proveedores y empleados
- 3.** Capacitaría a miles de jóvenes y adultos en las escuelas, y en 500 Telecentros Comunitarios públicos en zonas rurales, en el uso de la tecnología
- 4.** Mejoraría la administración del sistema escolar público de Nicaragua, mediante un sistema de administración escolar eficiente y a nivel nacional
- 5.** Mejoraría la administración del sistema de salud nicaragüense, conectando al Ministerio de Salud en Managua con SILAIS, Hospitales, Centros de Salud y Puestos de Salud en todo el país
- 6.** Permitiría la capacitación de maestros y profesores, mediante computadoras con acceso a Internet a todos los estudiantes de las escuelas normales y a los profesores que requieren capacitación, con lo que mejorará la calidad de la educación.
- 7.** Reduciría los tiempos de diagnóstico de las enfermedades mediante la transmisión a distancia de rayos X, ultrasonido, tomografías y otros exámenes a los Centros Nacionales Especializados, y la comunicación vía videoconferencia de médicos especialistas con enfermeras y médicos generales en las zonas distantes y rurales del país
- 8.** Reduciría los costos de acceso a Internet y de conexión a sus redes Intranet de los Ministerios, y daría facilidades de hosting y cómputo a todos ellos, sirviendo de respaldo al nuevo centro de datos del SIGAF del MHCP
- 9.** Mejoraría el Registro Civil Municipal de todas las Alcaldías de Nicaragua mediante un sistema computarizado de captura de información en Alcaldías, Hospitales y Centros de Salud, reduciendo errores y mejorando los tiempos de procesamiento de constancias de nacimiento, matrimonio, defunción y otros
- 10.** Mejoraría la administración de las Municipalidades mediante un sistema de administración municipal, conectado al nuevo SIGAF
- 11.** Dotaría de Talleres Regionales para el mantenimiento adecuado de los equipos de cómputo de las escuelas, centros de salud, municipalidades y destacamentos de la policía.

El Proyecto propuesto tiene un costo de \$100.1 millones y es factible técnica y financieramente. En el Capítulo 6 se el análisis económico del Proyecto. Este daría utilidades a partir del 6 año a ENATREL y el VAN de los flujos de efectivo es de US\$36.5 millones. El flujo de caja es positivo a partir del tercer año.¹⁰ Las sensibilizaciones indicaron que el proyecto es rentable aún con una disminución de la demanda del 15%, una reducción de la participación

.....
 10 El primer año de operaciones, luego de dos años de inversión en la construcción de la red.

del mercado de ENATREL del 15% (año 1) al 30% (año 10), y bajo la tasa del 15% de descuento.

En el Capítulo 7 se definen los objetivos del Plan Nacional de Banda Ancha, partiendo de la situación actual: en el 2013 un 4.1% de los nicaragüenses tenían banda ancha fija (equivalente a 18.9% de los hogares), mientras que el 8.5 % tenía banda ancha móvil (3G). Los objetivos son:

1. Alcanzar una penetración de 35% de los hogares nicaragüenses con por lo menos un servicio de banda ancha fijo de 1Mb/s, a un precio accesible a toda la población, en diez años (2023) 
2. Alcanzar una penetración del 54% de las empresas pequeñas, medianas y grandes de las localidades urbanas con un servicio de banda ancha acorde con sus necesidades, a un precio accesible a ellas, en diez años
3. Alcanzar el 100% de las escuelas primarias, secundarias y normales con acceso a Internet de banda ancha, a un precio accesible preferencial, en diez años. Por precios accesibles preferenciales se entiende precios que permitan que el Gobierno financie el uso y el mantenimiento del acceso a Internet dentro de los presupuestos normales del Ministerio de Educación 
4. Alcanzar el 100% de los hospitales, centros de salud y puestos de salud con acceso a Internet de banda ancha, a precios accesibles preferenciales, en diez años. Por precios accesibles preferenciales se entiende precios que permitan que el Gobierno financie el uso y el mantenimiento del acceso a Internet dentro de los presupuestos normales del Ministerio de Salud 
5. Proveer acceso público de banda ancha por medio de Telecentros Comunitarios a 500 comunidades rurales de más de 1000 habitantes, que actualmente no tienen ese servicio, desde los cuales se puedan acceder todos los servicios públicos del Gobierno. 

Se definieron los indicadores más importantes para llevar el control de la ejecución del Plan, y un Cronograma de su Implementación. El Proyecto podría estar en Operación Comercial en 2 años a partir de la decisión de ejecutarlo y la solicitud de financiamiento a las Entidades Financieras Multilaterales.

Finalmente en este capítulo se hicieron los análisis económicos del Plan, encontrando que es factible y muy rentable. Además, por cada dólar de inversión pública, el Plan apalanca \$5 dólares de inversión privada.

En el Capítulo 8 se revisó el marco legal y regulatorio actual, y se comparó con las mejores prácticas internacionales, incluyendo la República de Corea, los países de la Unión Europea, los Estados Unidos, Japón y finalmente Perú, por ser un país latinoamericano con una situación regulatoria similar a la de Nicaragua.

Se dieron recomendaciones para mejorar el marco legal y regulatorio para ejecutar el Plan Nacional de Banda Ancha: (1) la expedición de una Ley de Promoción de la Banda Ancha en Nicaragua; (2) modificaciones a la ley 843 conocida como la "Ley de Torres"; (3) actualización de normas sobre el espectro radioeléctrico; (4) modificación de normas sobre la importación de equipos (homologación); (5) modificación de la Normativa N° 011-2011, para la prestación de servicios en áreas no atendidas; y (6) eliminación del Impuesto Selectivo de Consumo a los smartphones y otros dispositivos similares menores de \$150.

Finalmente se hizo una valoración de las bandas de frecuencia que se liberarían como resultado de la transición a la Televisión Digital y se preparó un plan para su implementación. En vista de que Nicaragua aún no ha definido el estándar de Televisión Digital que usará, a solicitud de TELCOR se hizo una comparación económica de varios estándares, para ayudar a que el Gobierno tome la decisión.



CAPÍTULO 1

Diagnóstico de la Situación Actual Penetración de la Banda Ancha en Nicaragua y Comparación Internacional

Introducción

"La conectividad y el acceso de banda ancha – y en concreto , las nuevas tecnologías de comunicación, aplicaciones y servicios soportados por las redes de banda ancha – resultan esenciales para el desarrollo económico, político y social de los países de América Latina y el Caribe.¹

Según un estudio reciente del Banco Inter-Americano de Desarrollo específico para la Región de América Latina y el Caribe, un aumento del 10 por ciento en la penetración de servicios de banda ancha en la región determinaría un incremento medio del 3.2 por ciento del Producto Interior Bruto y un aumento de la productividad de 2.6 puntos porcentuales".²

Por su parte, la Comisión Económica para América Latina (CEPAL) considera que el acceso y uso de Internet, en particular de Banda Ancha, son elementos claves para el desarrollo de las sociedades y economías modernas, dado que condicionan la competitividad de los países y la inclusión social. Así, consideran urgente cerrar la brecha digital en Banda Ancha, pues en la medida en que crece la relevancia de esta tecnología en el quehacer de las sociedades, se profundizan nuevas formas de exclusión social.

.....

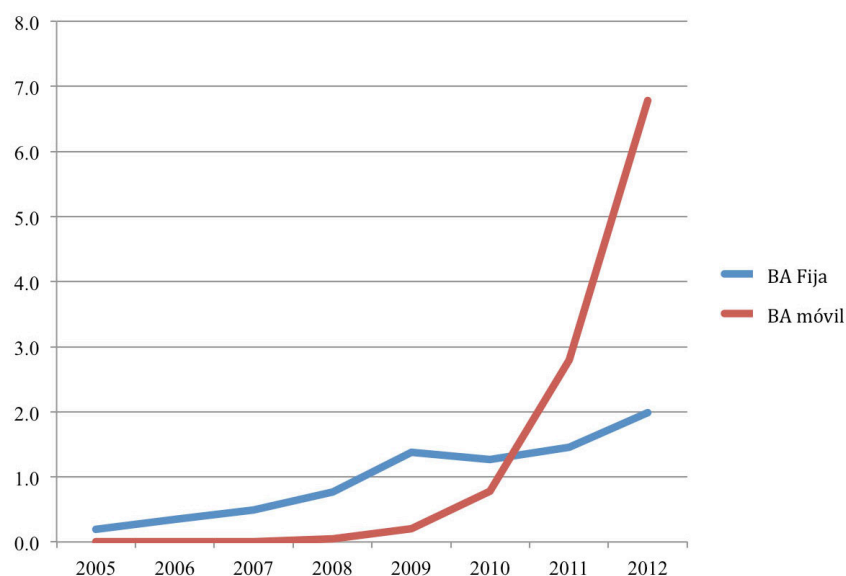
- 1 "Construyendo puentes, creando oportunidades: la banda ancha como catalizador del desarrollo económico y social en los países de América Latina y el Caribe; la visión de la Industria", BID, Washington D.C. marzo 2012.
- 2 "Control Gubernamental sobre el impacto socioeconómico de la banda ancha en los países de ALC", working paper, A. García-Zaballos y R. López-Rivas, BID, Washington D.C.

1.1 La Banda Ancha en Nicaragua

La Figura 1 indica la evolución de las líneas de Banda Ancha Fija y Móvil en Nicaragua. La penetración de líneas de Banda Ancha Fija llegó a cerca del 2% (líneas por cada 100 habitantes) en el 2012, último año reportado a la UIT. Se observa en este gráfico que la penetración ha crecido todos los años desde el 2005, con la excepción del 2010. Este año la UIT cambió la definición de Banda Ancha en su sistema de recolección de indicadores, con lo que el número bajó, por la eliminación de las líneas de baja velocidad de acceso dentro del indicador. A pesar de este cambio, las líneas de banda ancha fija siguen creciendo.

En cuanto a la Banda Ancha Móvil, la penetración llegó cerca del 7% en 2013. En el gráfico, se observa que las líneas de banda ancha móvil están creciendo aceleradamente a partir de la introducción del 3G en Nicaragua a fines del 2008.

Figura 1. Nicaragua: Líneas de Banda Ancha/100 habitantes



Fuente: UIT

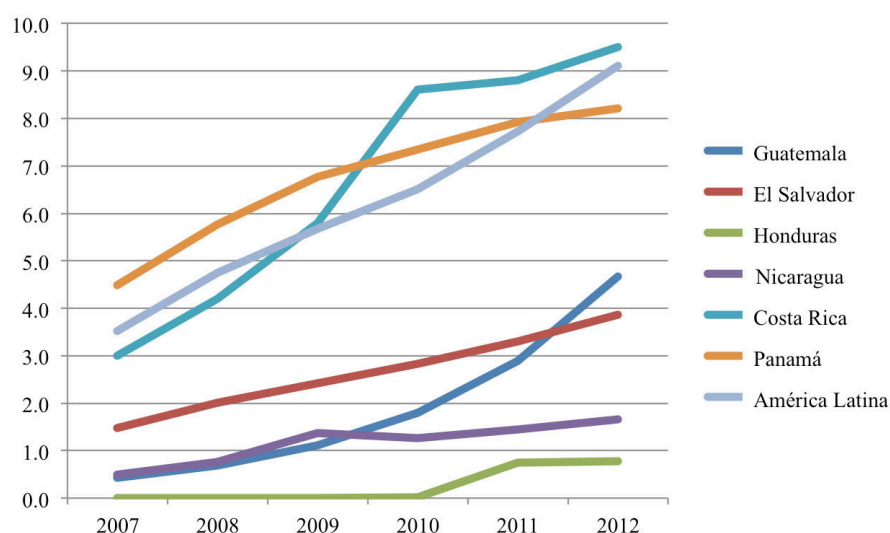
En la Figura 2 se observa la comparación de Nicaragua con otros países de Centroamérica y con el promedio de América Latina, para la Banda Ancha Fija. En el gráfico se indica que Nicaragua supera a Honduras en la región centroamericana, pero está por debajo de los otros países de la región y del promedio de América Latina, que estaba cerca del 9% a fines del 2012.

En este estudio, se analizarán las causas de la baja penetración de Banda Ancha Fija y se propondrán soluciones. Pero antes, se deben observar las tendencias de la banda ancha móvil.

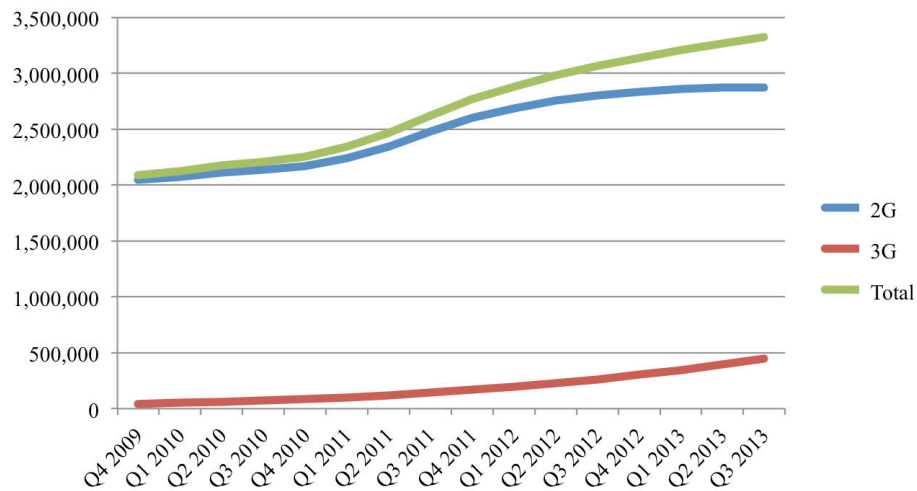
Para comprender la evolución de la Banda Ancha Móvil, se debe evaluar primero el Servicio Móvil Celular. En la Figura 3 se muestra la evolución de la penetración móvil celular en Nicaragua. Al finalizar el tercer trimestre del 2013, los suscriptores de telefonía móvil celular alcanzaron los 3,324,000. En dicha gráfica se identifican cuáles utilizaban tecnología 2G y cuáles 3G. Nótese que los suscriptores indicados en esta figura son los que están activos, o sea los que utilizaron sus teléfonos en los últimos 6 meses, y se diferencia de las conexiones (se ha hecho la corrección usando la metodología de Wireless Intelligence, estimando un número de tarjetas SIMS por suscriptor).

En la Gráfica se observa que el número de suscriptores 2G se ha estabilizado. En cambio, el número de suscriptores 3G esta iniciando un crecimiento acelerado. Esto es una buena noticia, porque indica que estos últimos podrán acceder a la banda ancha, aunque sea a una velocidad limitada.

Figura 2. Penetración de Banda Ancha Fija, Líneas/100 hab.

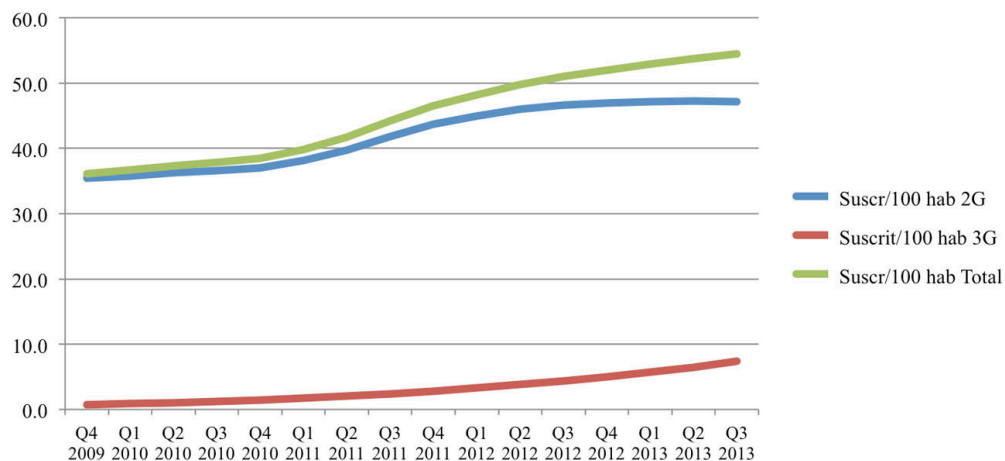


Fuente: UIT, excepto en Costa Rica, datos de la SUTEL;
Guatemala, 2011 y 2012 estimados; América Latina 2012 estimado.

Figura 3. Nicaragua: Suscritores al Servicio Móvil

Fuente: Wireless Intelligence

En la Figura 4 se muestra la penetración de suscritores por cada 100 habitantes, para cada tecnología. Se puede observar que los suscritores totales se aproximan a 55%. Los suscritores 2G han llegado a cerca de 47% y no crecen más, mientras que los 3G llegaron a 7.4% en el tercer trimestre del 2013 y siguen creciendo.

Figura 4. Nicaragua: Penetración Móvil, Suscritores/100 habitantes

Fuente: Wireless Intelligence

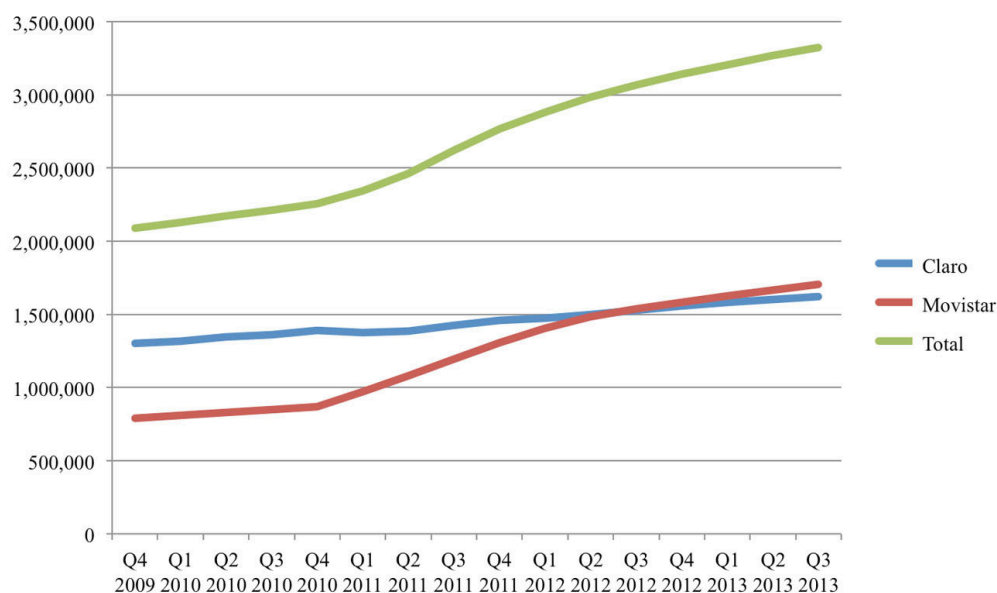
En la Figura 5 se muestran los suscriptores del servicio móvil por empresa. Claro y Movistar tienen aproximadamente el mismo número de suscriptores totales, aunque Movistar superó ligeramente a Claro en el 2013. Movistar pasó de tener el 38% de los suscriptores al final del 2009, al 51% al final del tercer trimestre del 2013.

La Figura 6 indica que los suscriptores de 3G llegaron a cerca de 450,000 a fines del tercer trimestre del 2013. De ellos, Claro tenía 247,000 (55%) y Movistar 203,000 (45%).

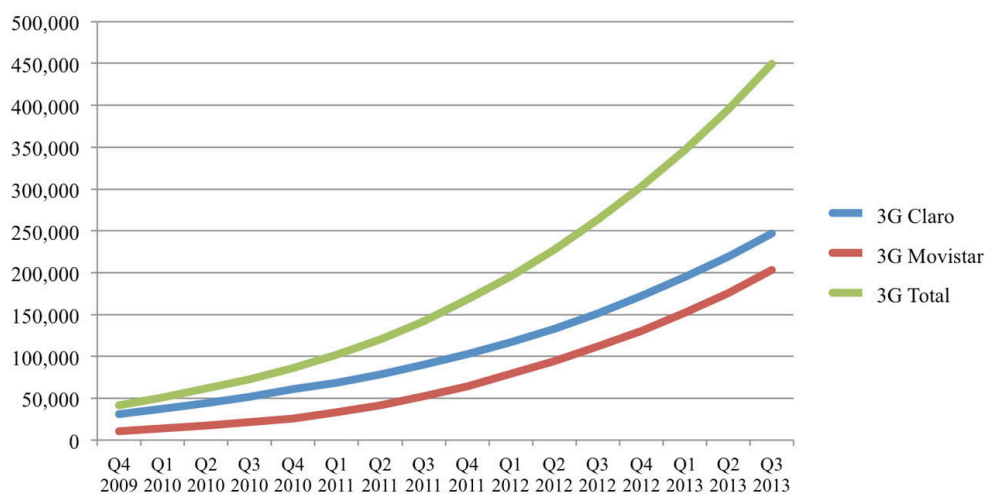
La Figura 7 indica los Suscriptores del Servicio Móvil Celular por modalidad de pago. El 87% de los suscriptores escogieron pre-pago a fines del 2009, y esta proporción disminuyó gradualmente hasta 81% al final del tercer trimestre del 2013. De los suscriptores que escogieron el contrato como modalidad de pago, Movistar tenía el 62% en el tercer trimestre del 2013, mientras que Claro el 38%.

Esto es importante porque, en promedio, los suscriptores de contrato pagan más que los de prepago. Además, las empresas pueden venderles paquetes promocionales que incluyen minutos de aire, mensajes cortos y mega-bytes en Internet.

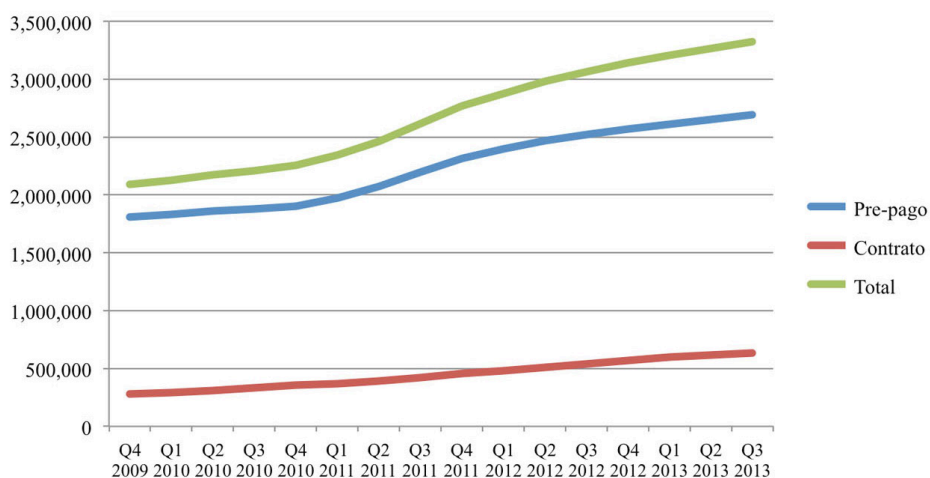
Figura 5. Nicaragua - Suscriptores al Servicio Móvil Celular



Fuente: Wireless Intelligence

Figura 6. Nicaragua - Suscritores 3G

Fuente: Wireless Intelligence

Figura 7. Nicaragua: Suscritores al Servicio Móvil por modalidad de pago

Fuente: Wireless Intelligence



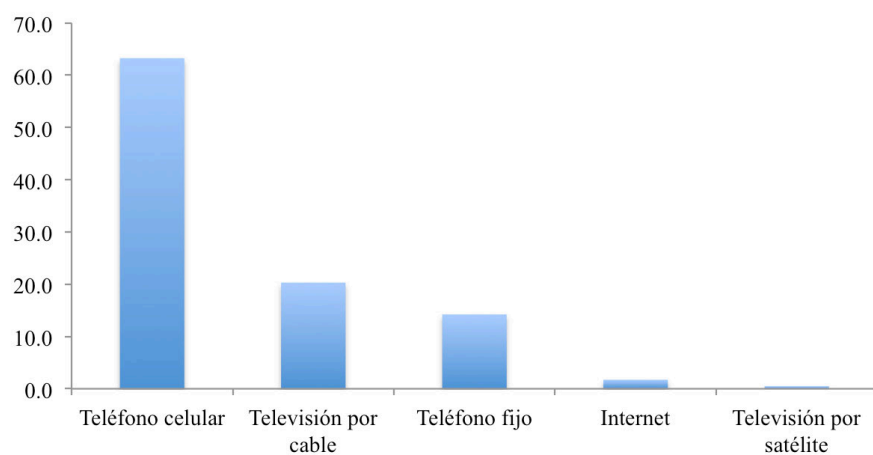
En Nicaragua, basados en datos de Movistar, el ARPU promedio fue de \$12.75 en el tercer trimestre del 2013. Este valor se ha mantenido prácticamente constante durante el período analizado, con algunas variaciones menores.

En la Encuesta Nacional de Hogares sobre la Medición del Nivel de Vida (ENMV) de 2009 se preguntó cuáles servicios TIC tenían en el hogar. Las respuestas se resumen en la Figura 8. El teléfono celular es el que tenía más demanda en la

población nicaragüense, con un 63%. La televisión por cable le sigue, con un 20% de los hogares indicando que lo tenían. Solamente el 1.7% de los hogares tenían Internet. Por último, sólo el 0.5% tenía televisión por satélite.

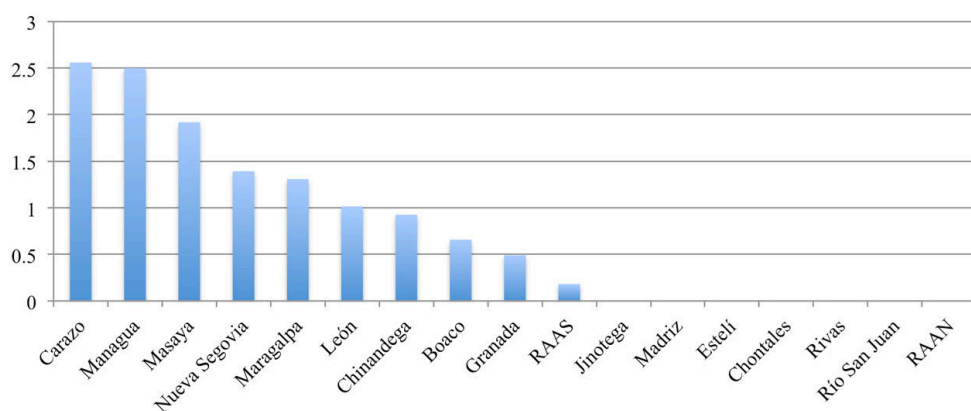
En la Figura 9 se muestra la penetración de banda ancha fija por hogar, por cada Departamento y Región Autónoma de Nicaragua. Aunque la ENMV del 2009 no tiene datos confiables para algunos departamentos, el Gráfico señala la desigualdad de la penetración del acceso a Internet en los Departamentos de Nicaragua. Mientras en Managua y Carazo, cerca del 2.5% de los hogares respondieron que tenían Internet, en la RAAS sólo el 0.2% respondió que lo tenían. Como veremos más adelante, la falta de oferta en estos departamentos, el ingreso familiar de los hogares y los precios altos de acceso al Internet son las causas de estas diferencias.

Figura 8. Nicaragua: Acceso a TICs en Hogares



Fuente: INIDE, ENMV 2009

Figura 9. Nicaragua - Penetración de Banda Ancha por Hogar por Departamento, 2009




Fuente: INIDE, ENMV 2009


1.2 Oferta de Servicios de Banda Ancha Fija

En Nicaragua varias empresas ofrecen Internet de banda ancha. La más importante es Claro, que tiene cerca del 86% de las líneas de banda ancha en Nicaragua. Yota ofrece el servicio de banda ancha utilizando WiMAX en Managua y Masaya y tiene un 7% de los suscriptores. Movistar ofrece el servicio de banda ancha a través de su red 3G, mediante la venta de dispositivos USB y tiene un 3.5% de los clientes. IBW da el servicio mediante red alámbrica e inalámbrica y tiene un 3.1 % de los clientes, sobre todo en Managua, Masaya y León. Hay otras empresas que son más pequeñas en cuanto al número de clientes y se enfocan en los clientes comerciales.

Claro tiene tres formas de proveer el Internet fijo:

- I.** Mediante la red de Cable TV (antigua ESTESA) que sirve las ciudades más importantes (las Capitales de Departamento). En esta red ofrece Doble Play (Internet y TV) y Triple Play (Internet, Voz y TV). El 61% de los clientes de Claro usan el servicio "Casa Claro" que es Doble Play o Triple Play
- II.** Mediante ADSL en la red telefónica. Esta red tiene aproximadamente 300,000 líneas de cobre y alcance limitado a las principales ciudades del país y algunas cabeceras municipales más pequeñas. La cobertura se indica en la Tabla 1 en el Anexo 
- III.** Mediante la Red de 3G y la venta de dispositivos USB.

1.3 Oferta de Servicios de Banda Ancha Móvil

La cobertura de la Red Móvil de Claro incluye todas las cabeceras municipales del país. El mapa adjunto (ver Anexo) da una idea de la cobertura de la red móvil de Claro. Se indican cuáles de las estaciones bases están equipadas con 3G. Esta empresa ha hecho las inversiones más altas en infraestructura y por eso tiene la mayor parte de los clientes de Internet. 

La cobertura de la red de Movistar se indica en la figura adjunta en el Anexo. Movistar, a pesar de ser la red más antigua de Nicaragua, tiene menor cobertura que Claro, pero aún así cubre la mayoría de los municipios del país.

1.4 Redes de Cable TV

En Nicaragua operan 112 empresas de televisión por cable, listadas en la Tabla 1. En esta lista se indican los nombres con que operan en cada localidad. Debe notarse que Claro opera en todas las capitales de departamento y es la empresa más grande de televisión por cable. Telecable es la segunda empresa

en número de ciudades, opera en muchas localidades de Matagalpa, Jinotega, León, Masaya, Estelí y Carazo. IBW es la segunda empresa en cobertura en Nicaragua, ofreciendo servicios en Managua, Masaya y León. De la misma forma, hay otras que operan en varias localidades. Nótese que en Managua, el mercado más grande, solamente operan dos: Claro (que tiene la mayor cobertura) e IBW.

Solamente Claro e IBW ofrecen doble y triple play, incluyendo Internet y servicio telefónico en las redes de Cable TV. Muchas empresas pequeñas todavía ofrecen Cable TV analógica. Si quisieran proporcionar Internet, necesitarían convertir su red, con el reemplazo de los amplificadores de línea por otros de doble vía, y sus equipos en el “head-end”.

Como se explica en la Sección de la Demanda, el 47.8% de los hogares nicaragüenses tienen televisión por suscripción. De éstos, la mayoría tiene televisión por cable. El resto tiene televisión por satélite. Claro ha vendido muchas suscripciones de televisión por satélite, en especial en áreas rurales, que no tienen televisión por cable. Los resultados de la encuesta indican que casi la mitad de los nicaragüenses pagan por un servicio de TV con mayor diversidad de canales y programas que el que ofrece la televisión analógica terrestre, que es gratuita. En la sección Plan de Transición a la Televisión Digital se amplía este tema.

El hecho de que existan tantos hogares con Televisión por Cable pero que no tienen Internet, presenta una oportunidad. En la Sección de la Demanda se explica que la razón porque dichos hogares no tienen Internet es, en su mayor parte, por los precios tan altos por este servicio. Por eso, y por los altos costos de acceso a circuitos de Internet, las empresas cableras más pequeñas no han incursionado en la provisión de Internet (doble play). Sin embargo, si hubiera una oferta mayorista de acceso a circuitos de Internet a buen precio, la experiencia internacional indica que las cableras pequeñas invertirían en transformar sus redes de Cable TV, dotándolas de DOCSIS 2.0 o 3.0 para proporcionar el servicio de banda ancha a muchos hogares en Nicaragua. Por ejemplo, en Costa Rica, cuando se liberalizó el sector de telecomunicaciones en el 2008, las cableras pudieron contratar los servicios de acceso a Internet directamente a los proveedores de cable submarino, a menores precios que los que cobraba el ICE, que tenía el monopolio de las telecomunicaciones. Las cableras ofrecieron el servicio de Internet, y paquetes double play y triple play, aumentando la penetración de banda ancha fija al doble en 4 años.³ Esta es una de las premisas básicas de este estudio.

3 “The Impact of DR-CAFTA on Costa Rica: a focus on services”, Chapter 4, Banco Mundial, Washington, DC (en proceso de publicación).

Tabla 1. Empresas De Cable TV En Nicaragua

Población	Claro	Tele Cable	Cable Visión	TV Cable	Otras
MANAGUA Managua Masachapa San Rafael del Sur Mateares	✓				IBW Cable Mar Masachapa TV Cable San Rafael del Sur Matecable
MASAYA Masaya	✓	✓			IBW
CARAZO Diriamba Carazo	✓	✓ ✓			
GRANADA Granada Nandaime					
RIVAS Rivas Belén Tola San Juan del Sur Isla de Altagracia Isla de Moyogalpa	✓				SYSCOMSUR Tolavision TV Cable San Juan del Sur Alphavision Alphavision
LEÓN León Nagarote Puerto Sandino Malpaisillo El Sauce Achuapa San Nicolás	✓	✓			IBW TV Cable Nagarote TV Cable Puerto Sandino Telecable Malpaisillo Telecable El Sauce TV Cable Achuapa Telecable San Nicolás
CHINANDEGA Chinandega Villa Nueva Puerto Corinto Somotillo Santo Tomás del Norte	✓				Telecable Chinandega Tele Cable Mairena Cable Mar Tele Cable Mairena Tele Cable Santo Tomás del Norte
ESTELÍ Estelí San Nicolás La Trinidad Condega Pueblo Nuevo San Juan de Limay	✓	✓			Tele Cable San Nicolás Trinicable CAVISE - Telecable Condega Telecable Pueblo Nuevo Telecable Limay

[illegible]

Población	Claro	Tele Cable	Cable Visión	TV Cable	Otras
BOACO Boaco Teustepe San José de Remates Santa Lucía Camoapa San Lorenzo Tecolostote	✓				Enterprise telecable Teustepe visión Cable San José de los Remates Santa Lucía TV Camoatel TV Cable San Lorenzo Telecable Tecolostote
CHONTALES Juigalpa Cuapa Comalapa La Libertad Santo Domingo El Ayote Acoyapa El Coral San Pedro de Lovago Muhan La Gateada Villa Sandino Santo Tomás	✓				Americable TV Holuma TV Cable Comalapa Telecable La Libertad Telecable Sto. Domingo Cablevisión El Ayote TV Cable Acoyapa Servicable El Coral Intercable San Pedro Telecable del Sur Servicentro La Gateada Mundovision Telecable Santo Tomás
RAAS Bluefields Nueva Guinea El Triunfo El Rama Muelle de los Buelles Presillas La Batea Wapi Kukra Hill Laguna de Perlas Ubu Norte San Pedro del Norte Bocana de Paiwas Corn Island Little Corn Island	✓			✓ ✓ ✓	Telecable Visión Global Servicable Telecable del Sur Cable Rama S.A. Muellevisión TV Cable Wapi Caribbean Cable Network TV por cable Ubu Norte Cable Vision San Pedro del Norte TV por cable Paiwas Corn Island TV Delfín
RAAN Puerto Cabezas Waspan Sahsa Sandy Bay Mulukuku Santa Rita	✓				Puerto Visión Waspan Visión Telecable Telecable Sandy Bay Mulukuku Vision Cable Visión Santa Rita

Población	Claro	Tele Cable	Cable Visión	TV Cable	Otras
El Guineo Coperna Rosita Bonanza Alamikamba Siuna Waslala			✓		Cable Visión el Guineo Cable Visión Coperna Rosita Visión Telecasa Bonanza Prinzu TV Cable Zel
RIO SAN JUAN San Carlos El Castillo Los Chiles San Miguelito El Almendro	✓				Visión Global Cable TV Servicable Servicable TV Cable del Sur
TOTAL					112

Fuente: TELCOR

1.5 Ofertas de Precios por el Servicio de Banda Ancha Fijo

La Tabla No. 2 resume los precios por el servicio de Banda ancha fijo residencial en Nicaragua. Los servicios tienen una Tasa de Sobreventa de 20:1 (Over-booking Rate) en el canal de bajada (download).

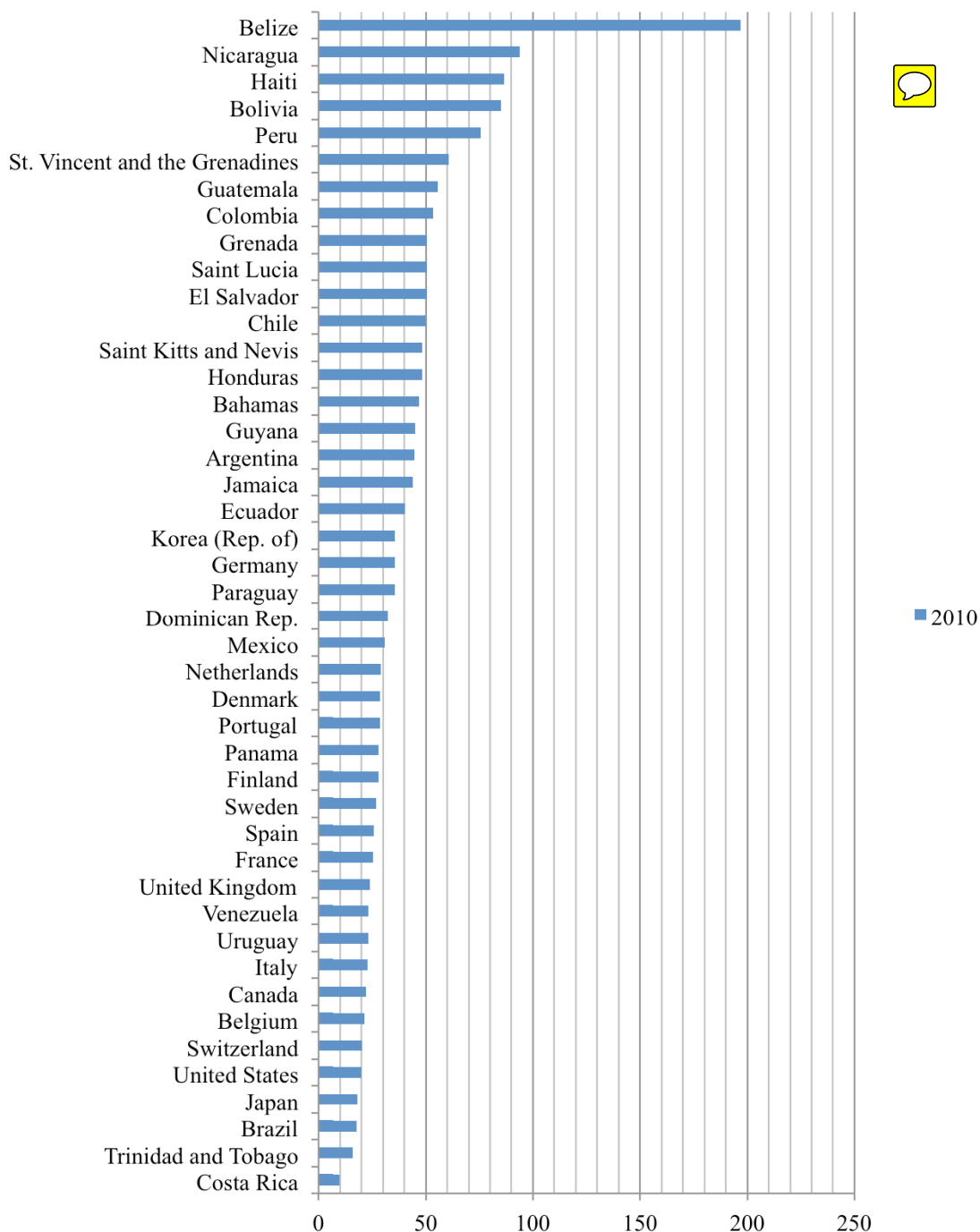


Tabla 2. Precios del Servicio de Banda Ancha Fija Residencial, en US\$

Velocidad	Claro DSL	Casa Claro Cable Modem	IBW Cable Modem	IBW WiMAX	Yota WiMAX
512 Kbps	18.00	24.00			
1 Mbps	22.00	27.00	25.00	19.99	
2 Mbps	30.00	34.00	35.00	29.99	25.00
3 Mbps	42.00		45.00	39.99	
4 Mbps				49.99	
5 Mbps	53.00	56.00			
6 Mbps				64.99	

Fuente: www.ibw.com.ni, www.claro.com.ni, www.yota.com.ni

Los precios que las empresas cobran por el servicio de Internet fijo en Nicaragua se comparan con los de otros países de América Latina en la Figura 10.

Figura 10. Precio de la conexión de BA Fija más barata , US\$ PPP/mes

Fuente: UIT, convertido a dólares PPP usando factores de conversión del Banco Mundial

Como se puede apreciar en la Figura 10, Nicaragua tenía el segundo precio de Internet fijo residencial más alto de los países de la tabla, aunque los precios han bajado recientemente (los datos de la Figura 10 son del 2010).

También las velocidades ofrecidas son muy bajas en comparación con otros países de América Latina, y como se verá en el Estudio de Demanda, son pocos los hogares nicaragüenses que pueden comprar velocidades de más de 2 MB/s.

En cuanto a los precios del servicio de Internet Comercial, los precios listados de Claro son los siguientes, mostrados en la Tabla 3.

Tabla 3. Precios del Servicio de Banda Ancha Fija Comercial

Velocidad	Claro Empresarial	Claro Corporativo
512 Kbps	149.99	614.99
1 MBps	539.98	1,105.96
2 MBps	1,019.99	2,090.98
3 MBps		
4 MBps		
5 MBps		
6 MBp		

Fuente: www.claro.com.ni

En estos servicios la Tasa de Sobreventa (Overbooking Rate) es de 4:1 para el Servicio Claro Empresarial y de 1:1 para el Servicio Claro Corporativo. Los precios reales son menores porque Claro negocia los precios en forma individual con cada empresa.

Las otras empresas que proveen estos servicios no publican sus tarifas, y éstas son negociadas en forma individual. Esto es una desventaja para la pequeña empresa porque no tiene capacidad de negociación. Por eso las pequeñas empresas usan muy poco el Internet en Nicaragua.

1.6 Precios del Servicio de Banda Ancha Móvil

La gran mayoría de los usuarios de Internet de banda ancha utilizan el servicio pre-pago, como se describirá en detalle en la sección "Estudio de Demanda". Los precios del uso del Servicio de Banda Ancha Móvil de Claro se indican en la Tabla 4.

Tabla 4. Precios del Servicio de Banda Ancha Móvil Prepago, de Claro, en C\$

Paquete	Tarifa	Capacidad de Datos, MB	Vigencia
Internet Light	10.00	50	1 día
Internet Plus	20.00	100	1 día
Internet Pro	100.00	500	7 días
Internet Full	200.00	1GB	15 días

Fuente: www.claro.com.ni

Los precios de Movistar para el uso de banda ancha en la modalidad pre-pago se muestran en la Tabla 5.

Tabla 5. Precios del Servicio de Banda Ancha Móvil Prepago, de Movistar, en C\$

Precio	Capacidad de Datos, MB	Tiempo de Navegación	Vigencia
10.00	100	30 minutos	30 minutos
15.00	200	2 horas	6 horas
50.00	500	12 horas	24 horas
100.00	1GB	24 horas	36 horas

Fuente: www.movistar.com.ni

Como se puede ver en las Tablas 4 y 5, las ofertas son muy similares, y ofrecen al consumidor la posibilidad de acceder al Internet de banda ancha a un costo reducido, si bien por un tiempo limitado, o una capacidad limitada. El problema para el consumidor de bajos ingresos no reside en el costo de la “capacidad aire”, sino más bien en el costo del aparato, como veremos a continuación.

En la Tabla 6 se indican los planes de Claro de Post-pago.

Tabla 6. Planes del Servicio de Postpago, de Claro, en US\$ por mes

Nombre	Tarifa	Minutos On-Net	SMS incluidos	Capacidad de Datos, MB
Claro 1	35.99	480	250	50
Claro 2	50.99	700	300	50
Claro 3	70.99	1000	350	50
Claro 4	100.99	1450	500	50
Claro Control 1	10.99	130	100	50
Claro Control 2	15.99	200	150	50
Claro Control 3	25.99	340	200	50

Fuente: www.claro.com.ni

Como se puede ver en la Tabla 6, los planes de Claro indicados en esta Tabla contienen poca capacidad de descarga de datos. Para poder descargar más datos, el consumidor deberá recargar su celular, a los precios indicados en la Tabla 7.

Tabla 7. Precios del Servicio de Recarga de Banda Ancha Móvil Postpago, de Claro, en US\$

Paquete	Tarifa	Capacidad de Datos, MB	Velocidad, KBps
Internet Light	1.99	100	1024
Internet Plus	4.99	250	1024
Internet Pro	9.99	1GB	1024
Internet Full	19.99	3GB	1024

Fuente: www.claro.com.ni

En la Tabla 8 se indican los planes de Post-pago de Movistar más comunes. En el caso de los planes “Todo Incluido” o “Combo Ilimitado” de Movistar, la descarga de datos está limitada a una cantidad baja de MB. Para descargar más datos, el usuario deberá comprar paquetes adicionales, de acuerdo a la Tabla 9.

Tabla 8. Planes del Servicio de Postpago, de Movistar, en US\$ por mes

Nombre	Tarifa	Saldo Nacional	SMS incluidos	Capacidad de Datos, MB
Todo incluido	12.99	20.00	200	50
Todo incluido	15.99	24.00	300	50
Todo incluido	19.99	30.00	400	100
Todo incluido	25.99	40.00	500	200
Todo incluido	32.99	50.00	700	250
Todo incluido	39.99	60.00	1000	300
Combo Ilimitado	20.99	20.00	ilimitado	
Combo Ilimitado	24.99	30.00	ilimitado	
Combo Ilimitado	29.99	40.00	ilimitado	
Combo Ilimitado	39.99	60.00	ilimitado	
Combo Ilimitado	59.99	100.00	ilimitado	
iPhone \$35 ⁴	35.00	20.00	500	3GB
iPhone \$60	60.00	35.00	ilimitado	5GB
iPhone \$85	85.00	60.00	ilimitado	5GB

Fuente: www.movistar.com.ni

4 Los planes iPhone incluyen el uso de los montos indicados para llamadas a cualquier parte, inclusive los Estados Unidos.

Tabla 9. Precios del Servicio de Recarga de Banda Ancha Móvil Postpago, de Movistar, en US\$

Paquete	Precio/mes	Descarga
Conecta	15.00	1 GB
Navega	20.00	3 GB
Descarga	30.00	6 GB
Descarga plus	40.00	12 GB

Fuente: www.movistar.com.ni

1.7 Precios de los Aparatos y los Impuestos



Los usuarios de banda ancha móvil deben comprar un aparato telefónico inteligente, o uno que esté habilitado para descarga de datos. Además del alto precio, en Nicaragua existen impuestos adicionales para estos aparatos. El Impuesto de Valor Agregado es del 15% y el Impuesto Selectivo de Consumo es del 20%, que se calcula sobre el valor total del aparato. Esto significa que el teléfono pagará el 38% de impuestos totales. En la Tabla 10 se indican los costos más comunes de estos teléfonos en Nicaragua.

Tabla 10. Precios de Teléfonos para Accesar Banda Ancha, US\$

Aparato	Operador	Precio	Impuesto	Total
iPhone 4 16 GB	Claro	729.99	277.40	1,007.39
iPhone 4S	Claro	799.99	304.00	1,103.99
iPhone 5	Claro	899.99	342.00	1,241.99
Samsung Galaxy S IV I1950	Movistar	849.99	323.00	1,172.99
Blackberry Q10	Claro	749.99	285.00	1,034.99
LG Optimus 3D	Claro	799.99	304.00	1,103.99
Nokia Asha 311	Movistar	149.99	57.00	206.99
Huawei Ascend P1	Claro	439.99	167.20	607.19
Huawei Ascend Y20	Claro	139.99	53.20	193.19

Fuente: www.movistar.com.ni, www.claro.com.ni

Como se puede ver en la Tabla 10, los precios de los aparatos telefónicos para acceder banda ancha en Nicaragua son mucho más caros que en otros países, debido a los impuestos, en especial, al Impuesto Selectivo de Consumo. Esto hace que disminuya la demanda del servicio de Banda Ancha Móvil, ya que muchos consumidores no pueden adquirir estos teléfonos. En especial, estos altos impuestos perjudican a los consumidores de más bajos ingresos, o que viven en zonas rurales, donde no existe la opción del Internet fijo.



CAPÍTULO 2

Estudio de demanda

2.1 Introducción

Para hacer el estudio de demanda, KORDA/Ingeniería Mazzei contrató los servicios de CID Gallup de Nicaragua para hacer una encuesta a nivel nacional sobre el uso de Internet. Luego se utilizaron estos resultados para determinar la curva de Demanda vs. Precio, que es fundamental para determinar cuántos usuarios accederían al servicio de banda ancha a un precio determinado. Por último, se proyectó la demanda a nivel de cada Municipio de Nicaragua y se agregó a nivel Nacional, para los próximos 10 años.

2.2 Encuesta de Demanda

CID Gallup fue seleccionada entre varias firmas por tener prestigio internacional en la ejecución de encuestas a nivel nacional en Nicaragua. CID Gallup es la empresa líder en encuestas a nivel nacional en Nicaragua.

Las características de la encuesta son las siguientes:

2.2.1 Información de la muestra

- I.** Universo: Población de 16 a 65 años de edad
- II.** Marco Muestral: VIII Censo de Población y IV de Vivienda
- III.** Tamaño de la muestra: 1206
- IV.** Cobertura geográfica: Incluye Nivel nacional, incluye RAAS (Bluefields), RAAN (Puerto Cabezas) y Triángulo Minero (Rosita, Siuna, Bonanza y Waslala)
- V.** Margen de error: ± 2.82 en el total de los resultados con el 95% de confianza
- VI.** Cálculo del margen de error: Con el 95% de confianza ($z=1.96$; $p=0.5$ y $q=0.5$) $x = \pm 1.96 \sqrt{(0.25/1206)}$

2.2.2 Descripción de la muestra

2.2.2.1 Tipo de muestra:

Muestra diseñada en cuatro etapas, basada en la población registrada en el último censo del 2005. Fuente: INIDE (Instituto Nacional de Información de Desarrollo).

2.2.2.2 Proceso de selección

I. Primera etapa:

Se cuenta con la población a nivel de Departamento/Municipio y comunidades de todo el país, de acuerdo con el último censo 2005. La población del listado es sumada y dividida entre el número de segmentos pre-asignados. Esto permite obtener el número con el que se extrae la muestra de manera sistemática. Un número aleatorio es seleccionado, y a partir de él se añade sistemáticamente el número de incremento hasta obtener la cantidad adecuada de segmentos.

Los segmentos son selecciones de acuerdo a la cantidad de personas registradas dentro de cada comunidad mediante un muestreo sistemático aleatorio, basada en la población acumulada de cada comunidad. Por lo tanto, las comunidades con más población tienen mayor probabilidad de ser seleccionadas.

II. Segunda etapa:

Selección del conglomerados: Un grupo de viviendas, conocidas como manzanas, es seleccionado aleatoriamente dentro de las comunidades seleccionadas dentro de la primera etapa y es recorrida de acuerdo a la dirección de las manecillas del reloj, con un punto de referencia pre asignado en la oficina.

III. Tercer etapa:

Dentro de cada segmento seleccionado en la segunda etapa, las casas son seleccionadas aleatoriamente, de acuerdo a un intervalo pre asignado y a la cantidad de casas que contiene cada segmento. Si después de dos visitas (la original más una), no se encuentra nadie en el hogar para entrevistar, se sustituye inmediatamente por la casa al lado izquierdo de la original.

IV. Cuarta etapa:

Se utiliza el método del último cumpleaños para seleccionar una persona de 16 a 65 años dentro del hogar a quien entrevistar. En caso de seleccionar a una persona que no se encuentra en la casa al momento de la visita, se pregunta aproximadamente cuándo regresa y se programa la revisita. Si no se localiza a la persona en la siguiente visita, se selecciona un nuevo hogar dentro del mismo segmento y nuevamente se selecciona el último cumpleaños. Se lleva un control por segmento de acuerdo a la distribución de la población según género y edad.

2.2.3 Distribución de la muestra

Estudio Internet. Nicaragua. Octubre, 2013

PSU	Region	Departamento	Municipio	Urbano/Rural	Comunidad	Area	Total
1	Cabeceras	Chinandega	Chinandega	San Agustín	San Agustín	Urbano	18
2	Resto	Chinandega	Chichigalpa	La Cruz	La Cruz	Urbano	18
3	Resto	Chinandega	El Viejo	Urbano Esquipulas	Urbano Esquipulas	Urbano	18
4	Resto	Chinandega	Posoltega	Zona No.8	Los Mayorga	Rural	18
5	Resto	Chinandega	Villanueva	El Genízaro	El Genízaro	Rural	18
6	Resto	León	La Paz Centro	Enrique Martínez	Enrique Martínez	Urbano	18
7	Cabeceras	León	León	San Felipe	San Felipe	Urbano	18
8	Cabeceras	León	León	El Calvarito	El Calvarito	Urbano	18
9	Resto	León	Nagarote	Jairo Pérez 3	Jairo Pérez 3	Urbano	18
10	Managua	Managua	Ciudad Sandino	Zona 5	Zona 5	Urbano	18
11	Managua	Managua	Managua	Distrito II	San Sebastián	Urbano	18
12	Managua	Managua	Managua	Distrito II	Juan Emilio Menocal	Urbano	18
13	Managua	Managua	Managua	Distrito III	El Pilar Sur	Urbano	18
14	Managua	Managua	Managua	Distrito III	Altos de Nejapa	Urbano	18
15	Managua	Managua	Managua	Distrito IV	Las Torres	Urbano	18
16	Managua	Managua	Managua	Distrito IV	Campo Bruce (Rigoberto López Pérez)	Urbano	18
17	Managua	Managua	Managua	Distrito V	Carlos Fonseca Amador	Urbano	18
18	Managua	Managua	Managua	Distrito V	Georgino Andrade	Urbano	18
19	Managua	Managua	Managua	Distrito V	Villa Fontana Este	Urbano	18
20	Managua	Managua	Managua	Distrito VI	Villa José Benito Escobar.(Américas No. 2)	Urbano	18
21	Managua	Managua	Managua	Distrito VI	Villa Israel	Urbano	18
22	Managua	Managua	Managua	Distrito VI	Georgino Andrade (D6)	Urbano	18
23	Resto	Managua	El Crucero	Juan José Quezada	Juan José Quezada	Urbano	18
24	Resto	Managua	San Rafael del Sur	Cuadrante 2	El Hato	Rural	18
25	Resto	Managua	Tipitapa	Ana Virginia Robles	Ana Virginia Robles	Urbano	18
26	Resto	Managua	Villa El Carmen	Micro Región Norte	Los Cedros	Rural	18
27	Resto	Masaya	Masatepe	El Arenal	El Arenal	Rural	18
28	Resto	Masaya	Niquinohomo	Las Crucitas	Las Crucitas	Rural	18
29	Cabeceras	Masaya	Masaya	H. y M.de la Reforma(Las Malvinas)	H. y M.de la Reforma(Las Malvinas)	Urbano	18
30	Cabeceras	Masaya	Masaya	San Blas	Santa Clara	Rural	18
31	Cabeceras	Carazo	Jinotepe	La Competencia	La Competencia	Urbano	18
32	Resto	Carazo	Santa Teresa	Urbano El Calvario	Urbano El Calvario	Urbano	18
33	Cabeceras	Granada	Granada	Calle Atravesada	Calle Atravesada	Urbano	18
34	Resto	Granada	Nandaime	Oscar Turcios	Oscar Turcios	Urbano	18
35	Cabeceras	Chontales	Juigalpa	Luis Felipe Acosta	Luis Felipe Acosta	Urbano	18
36	Resto	Chontales	Santo Domingo	Bulón No 2	Bulón No 2	Rural	18
37	Cabeceras	Boaco	Boaco	Boaco Viejo	Boaco Viejo	Rural	18
38	Resto	Boaco	Santa Lucía	Los García	Los García	Rural	18
39	Cabeceras	Estelí	Estelí	Estelí Heroico	Estelí Heroico	Urbano	18
40	Cabeceras	Estelí	Estelí	La Sirena	El Jicaró	Rural	18
41	Resto	Madriz	Las Sabanas	Micro Región I	Miramar	Rural	18
42	Cabeceras	Madriz	Somoto	Micro Región II	Cacauli	Rural	18
43	Resto	Nueva Segovia	El Jicaró	Micro Región V	Monte Rico	Rural	18
44	Resto	Nueva Segovia	Mozonte	Micro Región I	Mozonte	Rural	18
45	Resto	Nueva Segovia	Ciudad Antigua	Micro Región III	El Zapote	Rural	18
46	Resto	R.A.A.N	Rosita	Emiliano	Emiliano	Urbano	18
47	Resto	R.A.A.N	Siuna	Waspuko	Waspuko	Rural	18
48	Resto	R.A.A.N	Bonanza	Musawas	Musawas	Rural	18
49	Resto	R.A.A.N	Waslala	Micro Región 1	Kaskita	Comarca	18
50	Resto	Rivas	Buenos Aires	Sector 3	Sector 3	Urbano	18
51	Resto	Rivas	San Jorge	El Progreso	El Progreso	Urbano	18
52	Resto	Matagalpa	Ciudad Dario	El Cacao de los Suárez	El Cacao de los Suárez	Rural	18
53	Resto	Matagalpa	Esquipulas	Cumaica Norte	La Luna	Rural	18
54	Cabeceras	Matagalpa	Matagalpa	Sor María Romero	Sor María Romero	Urbano	18
55	Resto	Matagalpa	Matiguás	Micro-Región Pancasán	El Carmen Apatillo	Rural	18
56	Resto	Matagalpa	Rio Blanco	Tawa	Tawa	Rural	18
57	Resto	Matagalpa	San Ramón	Sabana Grande	Sabana Grande	Rural	18
58	Resto	Jinotega	San Rafael del Norte	Micro Región IV	Sabana Grande	Rural	18
59	Cabeceras	Jinotega	Jinotega	Micro Región II	Santa Isabel	Rural	18
60	Resto	Jinotega	San Sebastián de Yalí	Distrito 5	Pavona Arriba	Rural	18
61	Resto	Jinotega	La Concordia	Micro Región II	Santiago del Coyolito No. 1	Rural	18
62	Resto	Rio San Juan	El Almendro	Manos Unidas	Manos Unidas	Urbano	18
63	Cabeceras	Rio San Juan	San Carlos	Bello Amanecer	Bello Amanecer	Barrio	18
64	Cabeceras	R.A.A.S	Bluefields	Pancasan	Pancasan	Urbano	18
65	Cabeceras	R.A.A.S	Bluefields	San Mateo	San Mateo	Urbano	18
66	Cabeceras	R.A.A.S	Bluefields	Fátima	Fátima	Urbano	18
67	Cabeceras	R.A.A.S	Bluefields	El Bluff	El Bluff	Rural	18
TOTAL							1206

2.2.4 Factores de expansión

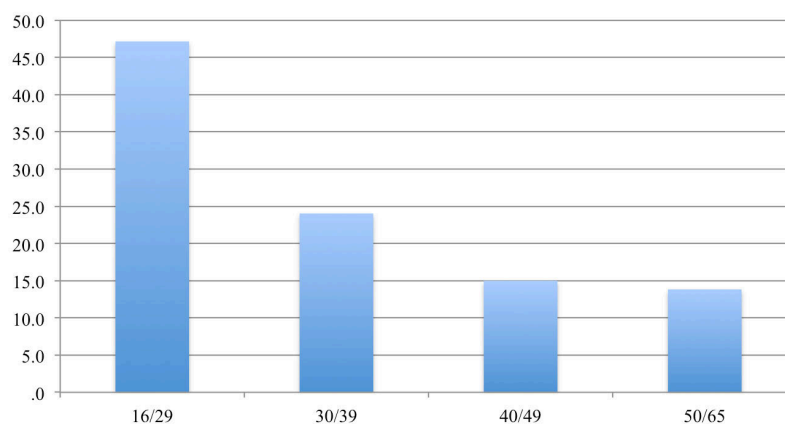
Departamento	Población	Estimación 16-65 años (60%)	Muestra	Factor de expansión
Nueva Segovia	208.523	125.114	54	3862
Jinotega	331.335	198.801	72	4602
Madríz	132.459	79.475	36	3679
Estelí	201.548	120.929	36	5599
Chinandega	378.970	227.382	90	4211
Leon	355.779	213.467	72	4941
Matagalpa	469.172	281.503	108	4344
Boaco	150.636	90.382	36	4184
Managua	1.262.978	757.787	306	4127
Masaya	289.988	173.993	72	4028
Chontales	153.932	92.359	36	4276
Granada	168.186	100.912	36	4672
Carazo	166.073	99.644	36	4613
Rivas	156.283	93.770	36	4341
Río San Juan	95.596	57.358	36	2655
R.A.A.S (Bluefield)	45.547	27.328	72	633
R.A.A.N (Puerto Cabezas y triángulo minero)	220.956	132.574	72	3069
Total	4.787.961	2.872.777	1206	

Resultados de la Encuesta

Los resultados de la Encuesta se muestran a continuación en forma gráfica.

Los encuestados se distribuyen por rango de edad en la misma proporción que la población de Nicaragua, que es una población joven, como indica la Figura 11.

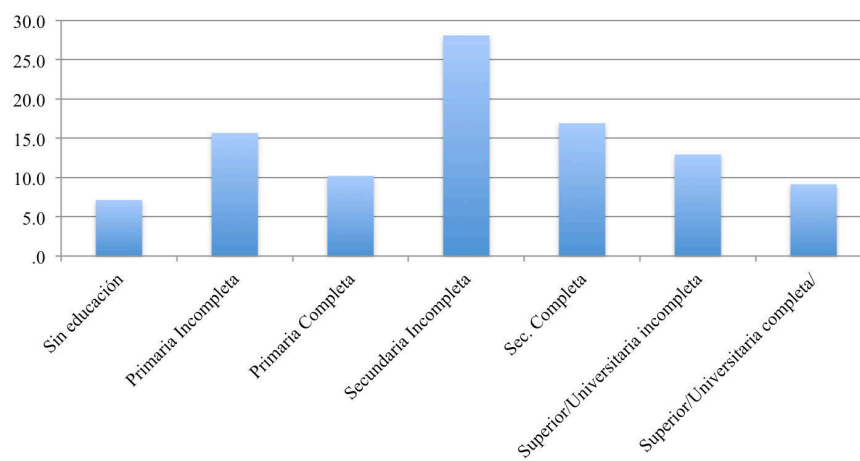
Figura 11. Encuestados por Rango de Edad



Fuente: KORDA

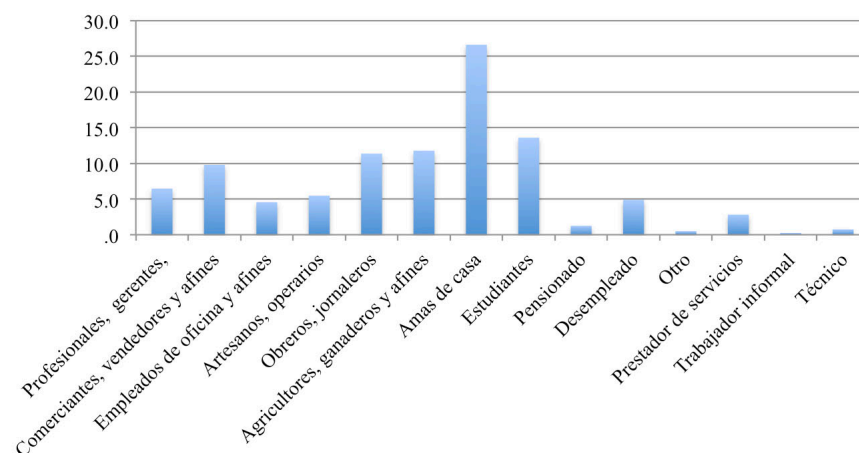
El nivel educativo de la muestra es también representativo de la población en general, como se indica en la Figura 12. Sólo un 22.8% de los encuestados respondieron que no tienen educación primaria completa. Esto indica que, para el uso de la banda ancha, un 71.2% de la población tiene la educación mínima necesaria para usar la computadora, si recibieran un curso básico de uso de la misma, como se verá a continuación.

Figura 12. Encuestados por nivel educativo



Fuente: KORDA

La Ocupación de los encuestados es la mostrada en la Figura 13. Esta distribución de la ocupación de los encuestados es muy similar a la de toda la población nicaragüense. El 25% de los encuestados son amas de casa, y como se verá en la sección siguiente, utilizan en su mayoría el Internet para comunicarse con sus familiares y para entretenimiento. El grupo de trabajadores de "cuello blanco" (Administradores, comerciantes, empleados de oficina, prestadores de servicios etc.) sigue con 22%, que utiliza el Internet para conseguir información y enviar correos electrónicos en su mayoría. Los jóvenes (estudiantes) forman el segundo grupo con un 13%, usan el Internet para comunicarse en redes sociales y estudiar y aprender. Finalmente, los obreros especializados, técnicos y operarios con un 6% lo usa para vender sus servicios y productos y ver información relacionada con su trabajo.

Figura 13. Encuestados por ocupación

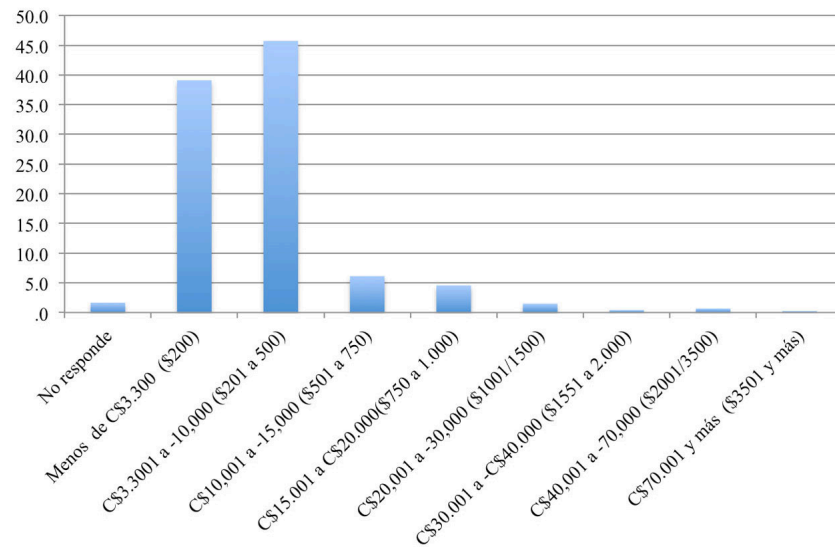
Fuente: KORDA

El nivel de ingreso de los encuestados se muestra en la Figura 14. Hay un 39.1% de los entrevistados que declararon un ingreso total del hogar menor a C\$3,300 (\$132.00) por mes. Este es el grupo mas pobre de la muestra, y el que representa un verdadero desafío para la prestación del servicio de banda ancha, en forma directa al hogar, por los costos de dicho servicio. Pero hay otras alternativas para servirle, como se verá más adelante.

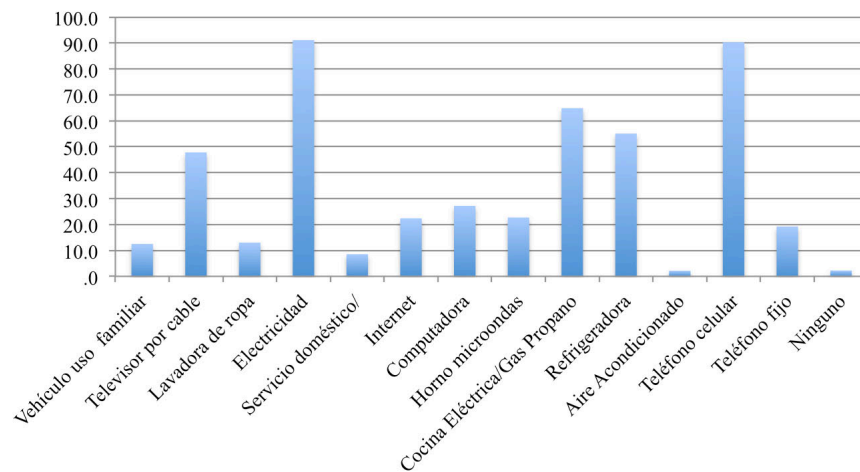
El siguiente grupo, un 45.7% de los entrevistados declararon ingresos totales del hogar entre C\$3,300.00 (\$132.00) y C\$10,000 (\$400.00), pertenecen a la clase media y es el grupo más numeroso, podría servirse si se lograra dar precios más bajos que los actuales, como veremos más adelante.

Finalmente, hay un 13.5% de los hogares entrevistados que declararon ingresos superiores a los C\$10,000 (\$400.00), representan a la clase media alta y la clase alta, no tienen problema en adquirir el Internet debido a que sus ingresos son los suficientemente altos para poder comprarlo a los precios actuales.

En la Figura 15 se describen los Artículos en el Hogar de los encuestados. En esta gráfica se observan datos interesantes: (a) 91.1% de los hogares reportaron tener electricidad; (b) 90.3% teléfono celular; (c) 47.8% televisión por cable (incluye televisión vía satélite); (d) 27.2% tienen computadora; y (e) 22.4% tienen Internet en el hogar. Si comparamos los datos de la encuesta con los de la ENMV (2009), ha habido progresos enormes.

Figura 14. Encuestados por Ingreso

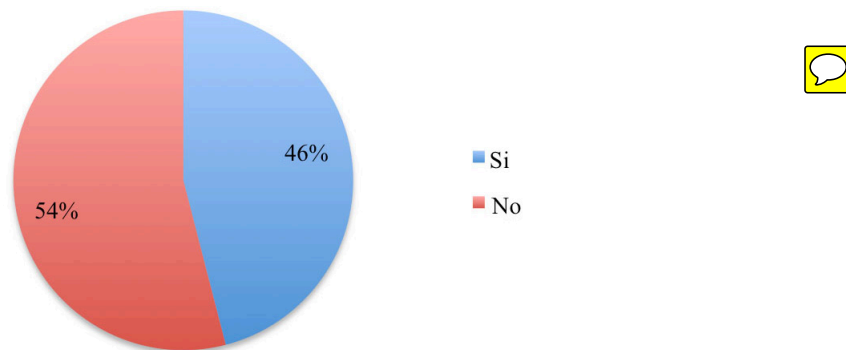
Fuente: KORDA

Figura 15. Artículos en el Hogar

Fuente: KORDA

En la Figura16 se indican las respuestas a la pregunta si usa el Internet. Un 46% respondió que sí lo usa.

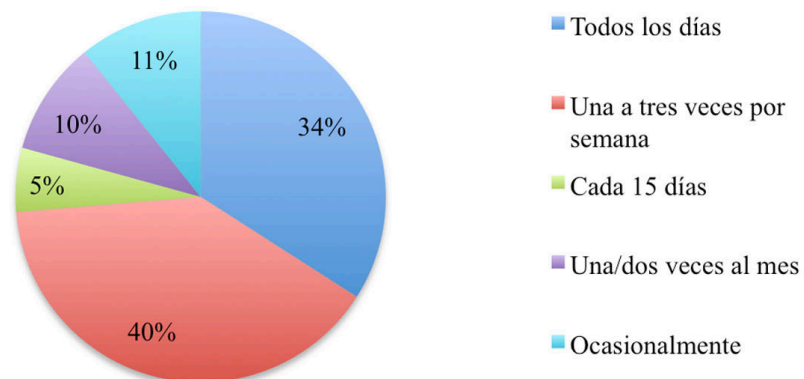
Figura 16. ¿Usa el Internet?



Fuente: KORDA

¿Con qué frecuencia usa el Internet? Fue la pregunta siguiente, y las respuestas están indicadas en la Figura 17. De este gráfico es interesante deducir que 73.7% usa el internet todos los días o de una a tres veces por semana, o sea, lo usan regularmente. Esto es consistente con la percepción generalizada del uso del Internet.

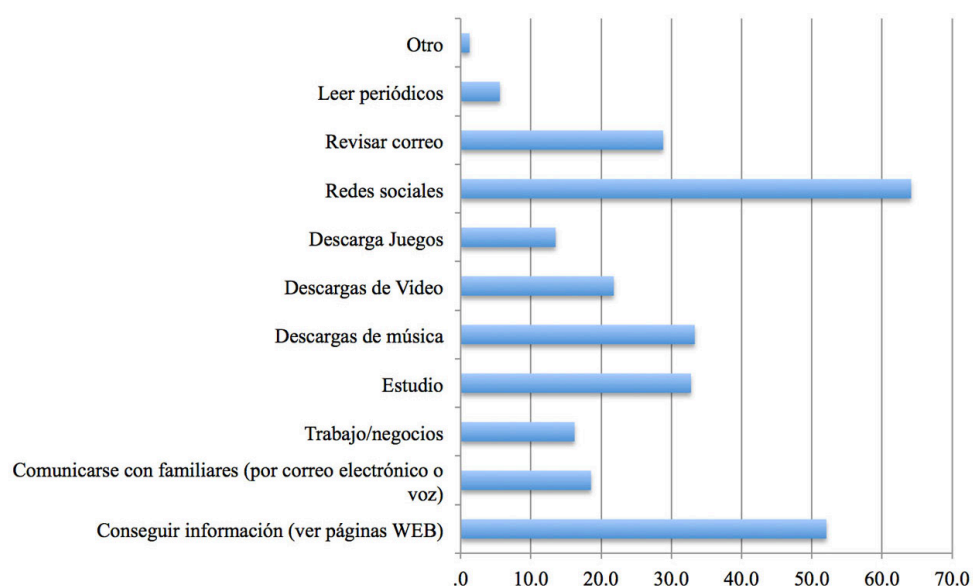
Figura 17. ¿Con qué frecuencia usa el Internet?



Fuente: KORDA

La pregunta siguiente fue: ¿para qué usa el Internet?, y las respuestas se pueden apreciar en la Figura 18. Las respuestas más frecuentes fueron: (a) Redes sociales con un 64.1%; y (b) Conseguir información con un 52.1%. Las respuestas más frecuentes en el grupo de edad más joven (16 a 29 años) fueron: las Redes sociales, con el 73.6%, mientras que en el grupo de edad mayor (más de 40 años): Conseguir Información con el 59.7%. Esto permite afirmar que el Internet está íntimamente relacionado con la vida social de los jóvenes en Nicaragua, así como es común en todo el mundo.

Figura 18. ¿Para que usa el Internet?

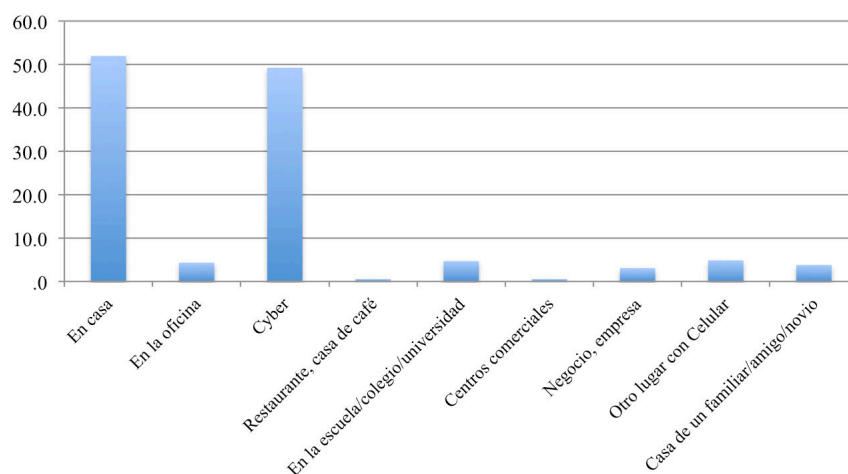


Fuente: KORDA

La siguiente pregunta está relacionada con el lugar de uso del internet, como se indica en la Figura 19. Las respuestas más frecuentes fueron: (a) en casa, 51.9% y (b) en el Cybercafé, 49.2%. Por grupo de edad:

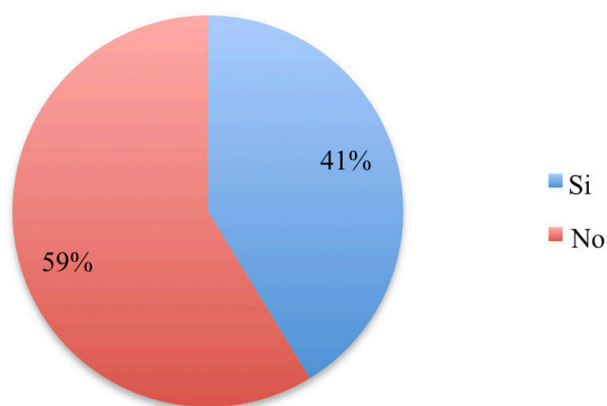
- De 16 a 29 años: 55% en el Cyber, 47.7% en la casa
- Mayor de 40 años: 68.7% en la casa; 23.9% en el Cyber.

Nótese que muy pocos (3.1%) lo usan en la empresa o negocio.

Figura 19. ¿Dónde usa el Internet?

Fuente: KORDA

En la Figura 20 se dan las respuestas a la pregunta ¿tiene Internet en el Hogar?. Sólo el 41.3% respondió que sí.

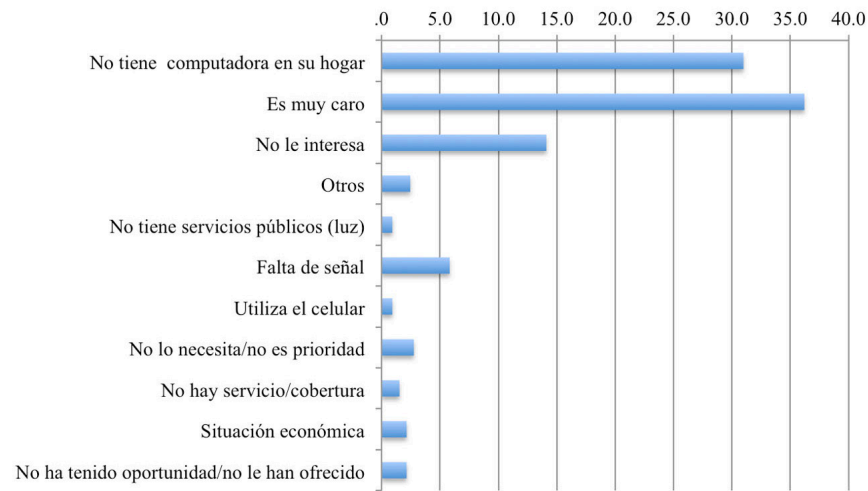
Figura 20. ¿Tiene Internet en el Hogar?

Fuente: KORDA

Ante la pregunta: ¿Por qué no tiene Internet en su hogar?, las respuestas se indican en la Figura 21. Obsérvese que un 31% dijo que no tenía computadora en el hogar y un 36.2% dijo que era muy caro. A pesar de que los precios de las computadoras han bajado bastante en el mercado mundial, para muchos nicaragüenses son muy caras, esto debido a sus bajos ingresos, a los impuestos y demás sobrepuestos que tienen las computadoras en Nicaragua. La razón

económica es de un 67.2% en total. Si se desea aumentar la penetración de banda ancha en Nicaragua, se tienen que tomar medidas para reducir el precio de las computadoras y del servicio de Internet, haciendo más accesible estos servicios a la gran mayoría de la población.

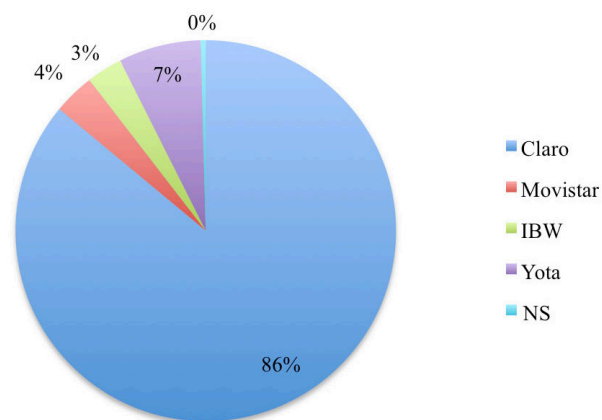
Figura 21. ¿Por qué no tiene Internet en su hogar?



Fuente: KORDA

¿Cuál empresa le proporciona el servicio de Internet?, se responde en la Figura 22, la mayoría (86%) indicó que fue Claro.

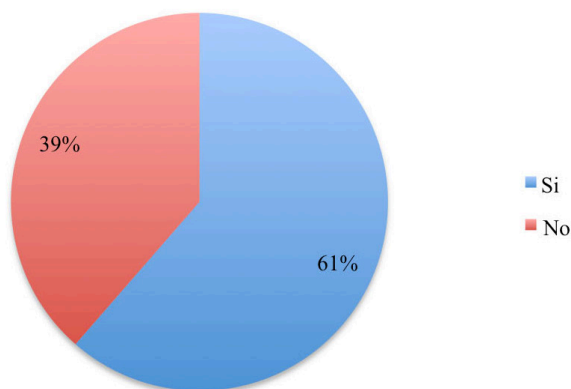
Figura 22. ¿Cuál compañía le provee el Servicio?



Fuente: KORDA

En la figura siguiente se indica una precisión adicional: Claro ofrece dos tipos de servicio, el tradicional por medio de ADSL, y el “Casa Claro” que se brinda a través de una red de Cable TV, con paquetes doble play y triple play. La Figura 23 indica que el 61.4% de los encuestados respondió que tenía el paquete de “Casa Claro”.

Figura 23. ¿El servicio es Casa Claro?

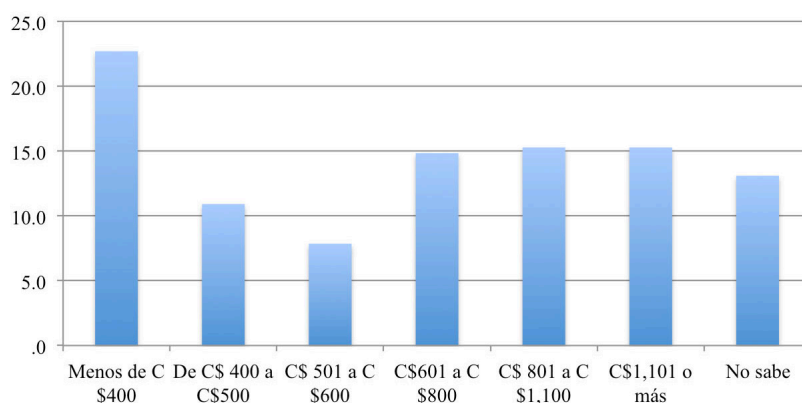


Fuente: KORDA



En la Figura 24 se dan los resultados a la pregunta sobre ¿cuánto paga al mes por el servicio?. Podemos diferenciar dos grupos: (a) un grupo que paga menos de C\$500 (US\$20) por mes, el 33.6%; (b) el grupo que paga más de C\$500 por mes, el 53.3%. Un 13.1% no respondió. Esto es consistente con la pregunta anterior, porque que el servicio ADSL cuesta \$18 por mes (C\$450) y el servicio “Casa Claro” más barato \$24 (C\$600) por mes.

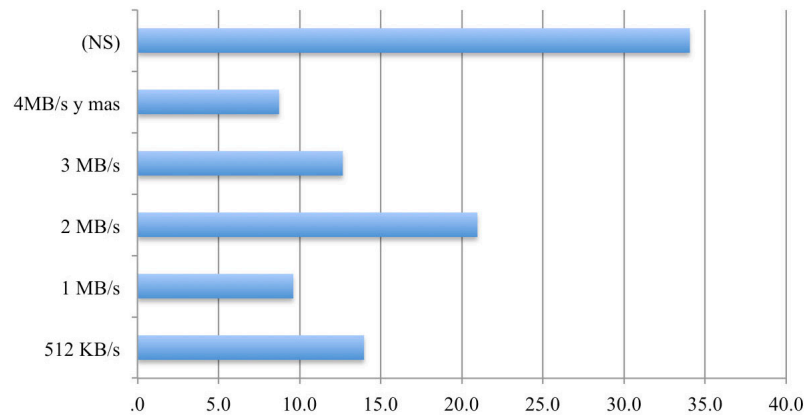
Figura 24. ¿Cuánto paga al mes por el servicio de Internet en su hogar?



Fuente: KORDA

La pregunta siguiente se relacionó con la velocidad del Internet contratado en el hogar. Las respuestas están graficadas en la Figura 25. Se puede deducir que hay nuevamente dos grupos, el 23.6% que tiene Internet de “baja” velocidad (512 KB/s y 1 MB/s), y el 42.4% que tiene velocidades de 2MB/s y más. Nótese el alto número de respuestas “No Sabe”.

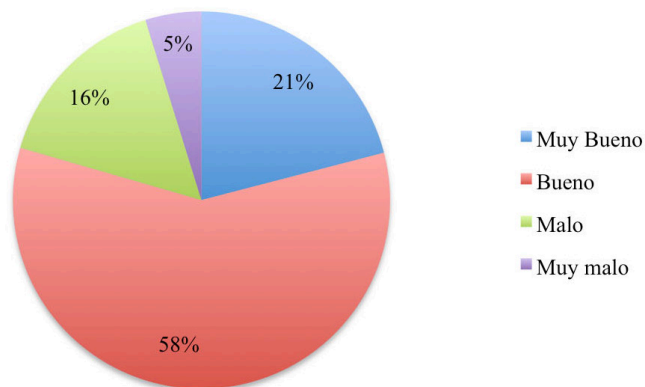
Figura 25. ¿Qué velocidad tiene el Internet?



Fuente: KORDA

La Figura 26 indica la satisfacción por el servicio que reciben: un 79.5% indicó que el servicio es bueno o muy bueno, lo que indica una satisfacción alta por el servicio.

Figura 26. ¿Cómo es el servicio de Internet?

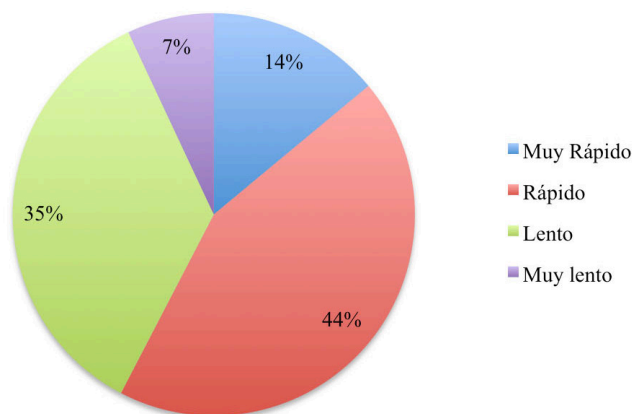


Fuente: KORDA

Sin embargo, hay un 42.4% que indica que el servicio es lento o muy lento, según muestra la figura 27. Esto es consistente con el primer grupo de usuarios

que tienen DSL. Los otros, que están suscritos a planes de mayores velocidades de bajada, están satisfechos con la velocidad del servicio.

Figura 27. ¿Cómo califica la velocidad del servicio que recibe?

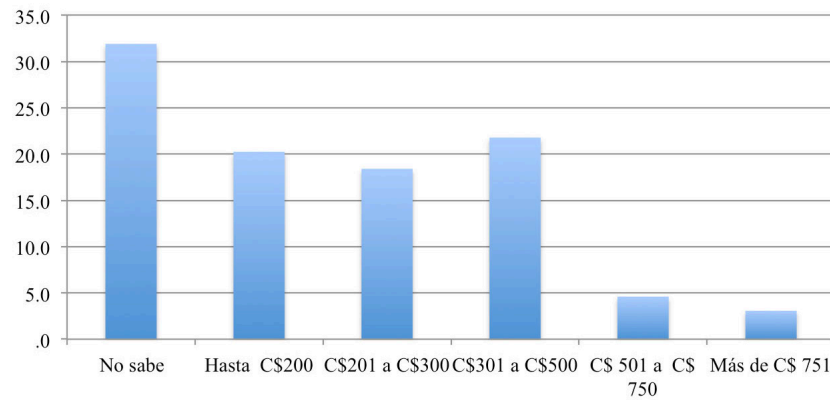


Fuente: KORDA

La pregunta siguiente se hizo a quienes respondieron que no tenían Internet en el Hogar porque lo consideraban muy caro (la mayoría lo usa en el Cybercafe, según la pregunta 19, arriba). Se les preguntó: ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por tener el internet en el hogar? Las respuestas están en la Figura 28 y quedaron divididas en tres rangos:

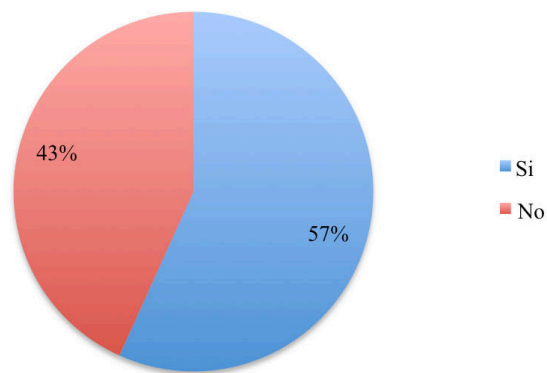
- (a)** Menos de C\$200 (\$8), el 20.2%
- (b)** De C\$200 a C\$300 (\$12), el 18.4% y
- (c)** De C\$300 a C\$500 (\$20), el 21.8%.

Si se compara estas expectativas de precios con los precios actuales, se ve que hay un gran número de nicaragüenses que demandan el servicio a un precio cerca de la mitad del actual.

Figura 28. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por mes por Internet en su hogar?

Fuente: KORDA

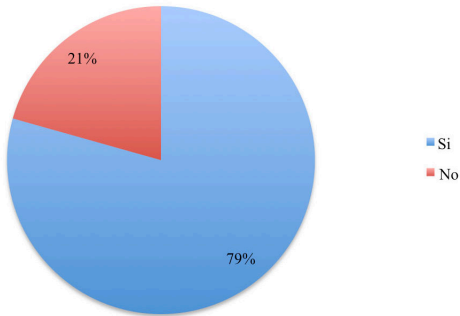
Las siguientes preguntas se refieren al Internet móvil. En la Figura 29 se dan las repuestas a la pregunta si tenían acceso a un celular con opción de Internet móvil. Un 56.8% respondió que sí.

Figura 29. ¿Tiene Celular con opción a Internet?

Fuente: KORDA

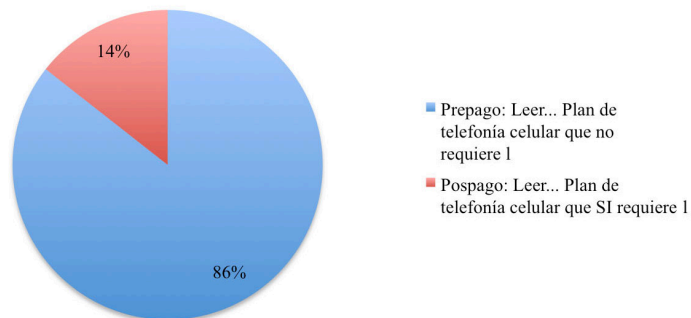
La mayoría de las respuestas indicaron que el plan que tienen es de pre-pago, como se puede ver en las Figuras 30 y 31.

Figura 30. ¿Paga o recarga para tener Internet en su Celular?



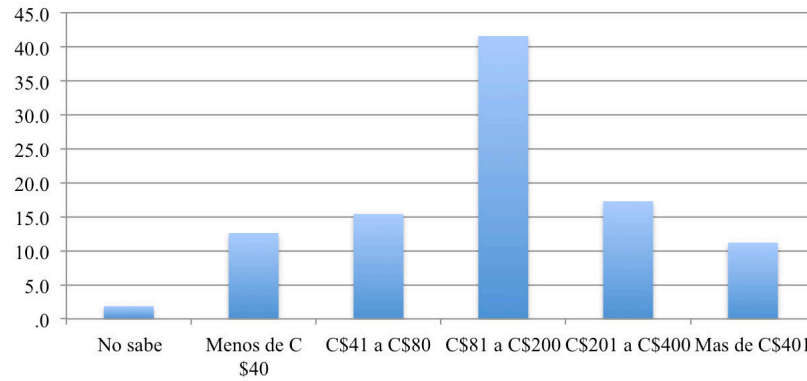
Fuente: KORDA

Figura 31. ¿Qué tipo de Plan tiene?



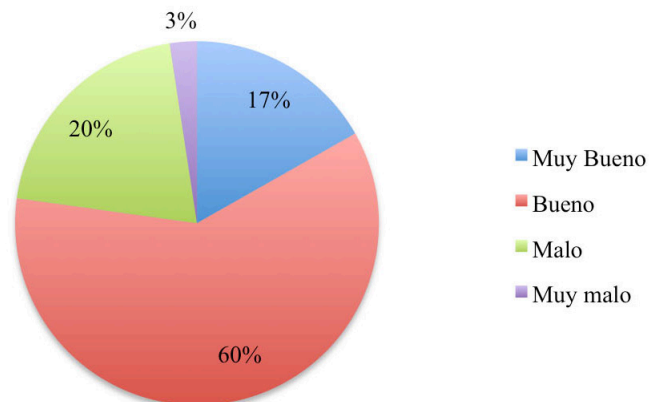
Fuente: KORDA

Se preguntó cuanto pagaba por el Internet móvil de pre-pago. Hubo una respuesta predominante: el 41.6% dijo entre C\$81 (\$3.20) y C\$200 (\$8.00).

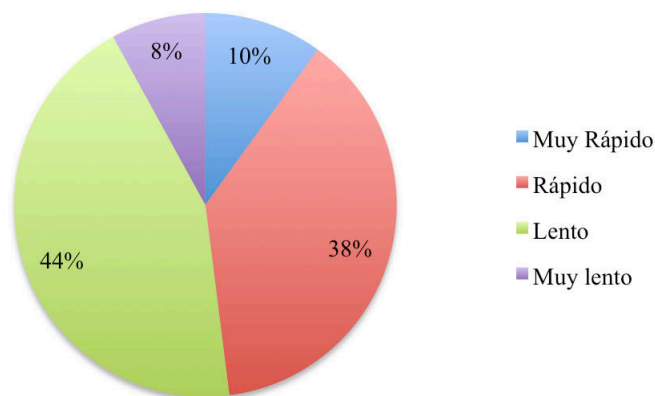
Figura 32. ¿Cuánto paga por el Internet prepago por mes en su celular?

Fuente: KORDA

En general el cliente está satisfecho con el servicio de Internet móvil, como lo indica la Fig. 33, aunque aproximadamente la mitad, indica que es rápido o muy rápido (Fig. 34).

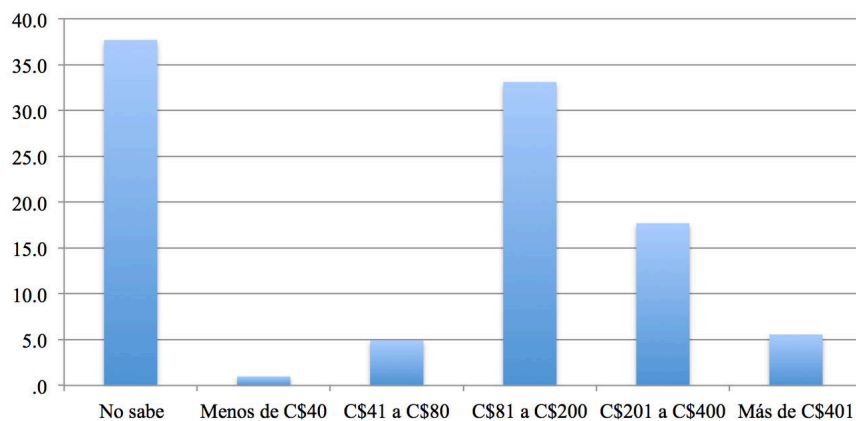
Figura 33. ¿Cómo califica el servicio de Internet móvil que recibe?

Fuente: KORDA

Figura 34. ¿Cómo califica la velocidad del Internet móvil que recibe?

Fuente: KORDA

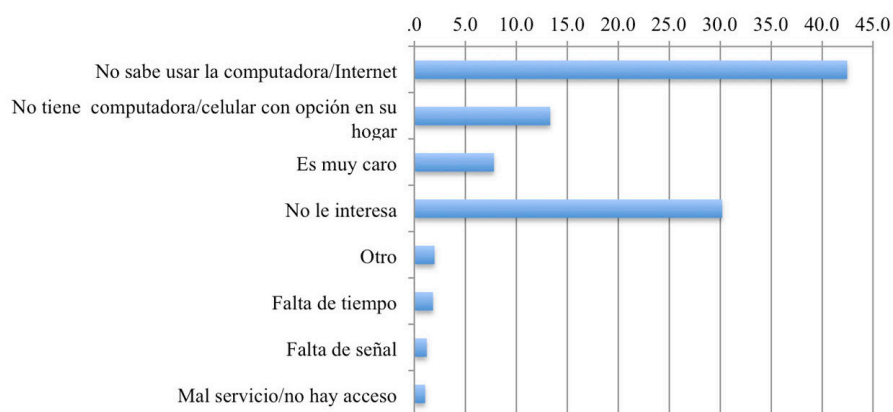
A los que no tenían Internet en su celular se les preguntó cuánto estarían dispuestos a pagar por tenerlo, las respuestas se indican en la Figura 35. Aunque muchos no contestaron, la respuesta más frecuente fue entre C\$81 (\$3.20) y C\$200 (\$8.00). Esto es consistente con los precios actuales de pre-pago. Esto permite inferir que el Internet móvil es accesible en Nicaragua, debido a su costo razonable en los planes pre-pago y que la tendencia de crecimiento actual continuará, conforme bajen los precios de los teléfonos inteligentes (lo que está ocurriendo debido a la incursión en el mercado de múltiples proveedores).

Figura 35. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por tener Internet en su Celular por mes?

Fuente: KORDA

En la Fig. 36 se indican las respuestas de las personas que no usan el Internet, a la pregunta: ¿Por qué no lo usa? La gran mayoría respondieron que (i) no sabían usar la computadora o el Internet, el 42.5% y (ii) No le interesa, el 30.2%. Estas respuestas indican que es necesario hacer programas de estímulo a la demanda, especialmente en escuelas y colegios, orientados a la población joven (el 38.1% de 16 a 29 años respondió que no sabía usarlo), así como a la población adulta (el 48.4% de la población de más de 40 años respondió que no saben usarlo).

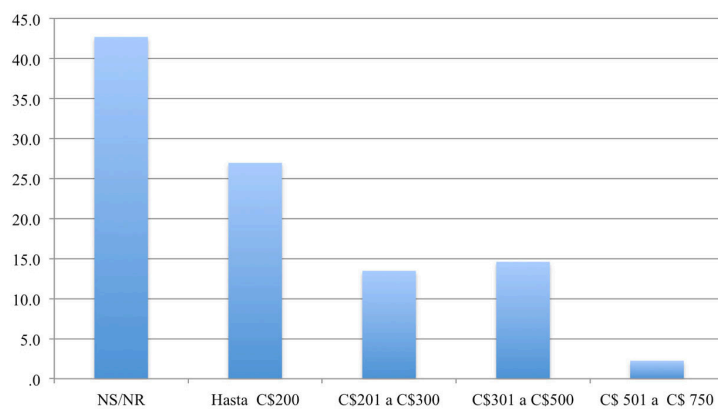
Figura 36. ¿Por qué no se conecta al Internet?



Fuente: KORDA

La siguiente pregunta se hizo a quienes no usan el Internet fijo (estas personas no usan el Internet, según la pregunta número 1): ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por tener el Internet en el hogar? Las respuestas están en la Fig. 37, y son similares a las de la Figura 18. Hay tres grupos, en este caso el grupo mayor, el 27% respondió que estaría dispuesto a pagar hasta C\$200 (\$8.00) por el servicio.

Figura 37. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar al mes por el servicio de Internet en su hogar?



Fuente: KORDA

Estimación de cuántos hogares demandarían Internet de Banda Ancha


El total de hogares en Nicaragua es de 1,308,991 (2013), de acuerdo con las proyecciones de población de los censos de población del INIDE. En esta sección se estimará cuántos de estos hogares demandarían el servicio de Internet de banda ancha en el hogar.

Partiendo de los resultados de la encuesta **(1207 encuestas)**:


- A la pregunta F2. ¿Usan Internet? Respondieron que Sí: 555 (46%); Que No = 652 (54%)
- A la pregunta P4. De los que usan, ¿tiene internet en el hogar?

Respondieron que Sí = 229 (18.9% de 1207), o sea 248,350 hogares (esta es la demanda satisfecha)

Respondieron que No = 326.

El siguiente paso es estimar la demanda insatisfecha. De los resultados de la encuesta se infiere que el precio de C\$200 (US\$8.00) por mes sería aceptable para una mayoría. Entonces, a la pregunta 10 A. De los que usan el Internet pero no lo tienen en el hogar, ¿cuántos estarían dispuestos a pagar C\$ 200?: 

Sí = 226 (68.1% de 326)

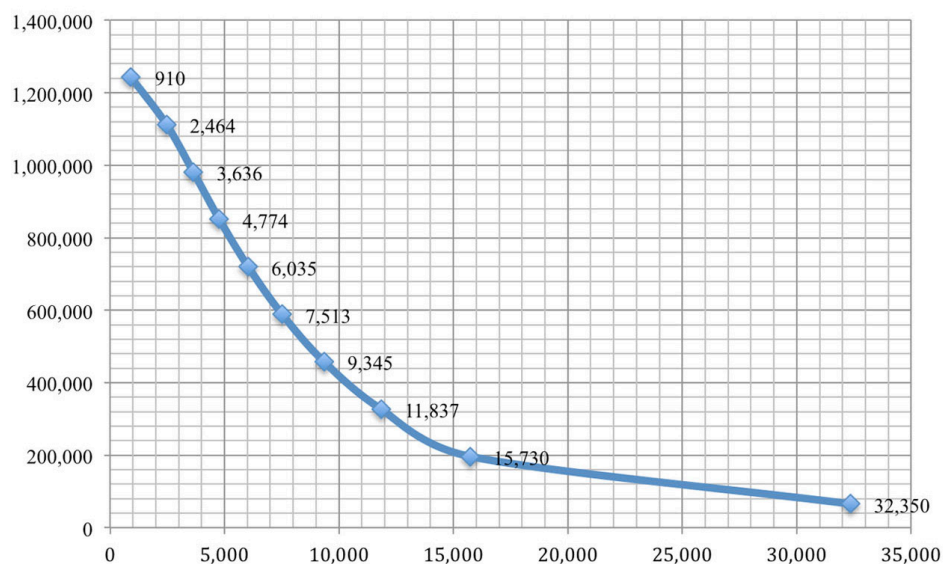
A la pregunta 19. De los que no lo usan, ¿cuántos estarían dispuestos a pagar C\$ 200? por tener el Internet en el hogar: 

Sí = 102

El total que estarían dispuestos a pagar C\$200 = 328 (226+102) (27% de 1207): 355,716 hogares (demanda insatisfecha)

Demanda total 355,716+ 248,350 = 604,066 hogares.

En la Figura 38 se muestra la curva de hogares acumulados por ingreso por hogar, de los datos de la ENMV 2009 (INIDE).

Figura 38. Hogares Acumulados vs. Ingreso por Hogar (C\$ por mes)

Fuente: Elaboración KORDA, basada en datos de ENMV 2009, INIDE

Interpolando en el Gráfico anterior:

604,066 hogares significa aquellos ingresos mayores de C\$ 7,000 por mes aproximadamente.

El precio del Internet, C\$ 200 por mes (US\$8/mes) entonces representa $200/7000 = 2.86\%$ del ingreso del hogar.

Interpolando el número que actualmente tiene Internet, 249,355 da C\$ 11,000.

El plan mas barato es \$18 (C\$450), lo que indica que **están pagando el 4% de su ingreso por lo menos.**



2.3 Conclusión

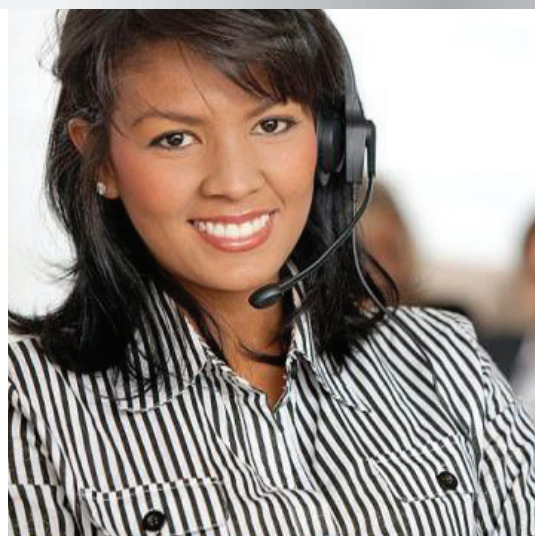
La conclusión de este análisis es que, basado en los resultados de Encuesta sobre el Uso del Internet, la demanda insatisfecha de hogares que quisieran tener el servicio y estarían dispuestos a pagar 200 Córdobas por mes por el servicio, es de 355,716 hogares en el 2013. Este precio (C\$200) representa el 2.86% del ingreso familiar del grupo de menores ingresos. Dicho de otra manera, el hogar más pobre de éstos pagaría el 2.86% de sus ingresos.

Si se prestara el servicio básico (mínimo) de 1 MB/s a un precio de C\$ 200 por mes, se esperaría una demanda de aproximadamente 355,716 hogares adicionales a los que ya tienen.

La demanda total de servicios de Internet de Banda ancha es de 604,066 hogares, de los cuales 248,350 ya tienen el servicio. El precio mínimo que están pagando por el servicio, C\$450 (US\$18.00), representa para el hogar más pobre el 4% del ingreso familiar.

Estos resultados están en línea con estudios en otros países. En general, se puede afirmar que la mayoría de los hogares están dispuestos a pagar un 3% de sus ingresos por el servicio de Internet, y en algunos países, hasta el 5%, aunque esto representa una demanda restringida por el alto nivel de los precios, como es el caso de Nicaragua.

Plan Nacional de Banda Ancha **Nicaragua**



ÍNDICE

Índice de Figuras y Tablas	13
CAPÍTULO 3: Estrategia de Acceso a Internet de Banda Ancha en Establecimientos de Educación y de Salud Públicos	15
1. El uso de las TIC en el Sector Educación en Nicaragua	15
1.1 Organización del sistema educativo de Nicaragua	15
1.1.1 Características del Subsistema de Educación Básica, Media y Formación Docente	15
1.2 Las TIC aplicadas a la educación en Nicaragua	16
1.2.1 Dirección de Tecnología Educativa	17
1.2.1.1 Antecedentes	17
1.2.1.2 Organización y Funciones	19
1.2.2 Centros de Tecnología Educativa (CTE)	20
1.2.3 Conectar una escuela, conectar una comunidad	22
1.2.4 Iniciativa One Laptop Per Child (OLPC) y XO's en Nicaragua	24
1.2.5 Televisión Educativa	26
1.2.5.1 Mediateca	27
1.2.5.2 Aulas con Recursos de Aprendizaje Televisivo (ARAT)	28
1.2.5.3 Canal 6 de televisión abierta	29
1.2.6 Portales Educativos de Nicaragua	30
1.2.6.1 Portal Educativo del MECD (2005-2009)	30
1.2.6.2 Portal Nicaragua Educa del MINED	32

1.2.6.3	Portal del Sistema de Formación Continua en Línea para Docentes	35
1.3	Formación docente	40
1.3.1	Formación Inicial de Docentes	40
1.3.1.1	Docentes de Educación Primaria	40
1.3.1.2	Docentes de Educación Secundaria	42
1.3.2	Formación Continua	42
1.3.2.1	Talleres de Evaluación, Programación y Capacitación Educativa (TEPCE)	43
1.4	Estretega para la Gestión Escolar y Educativa	44
1.4.1	Núcleos Educativos	44
1.4.2	Núcleos de Profesionalización	45
1.4.3	Escuela Base	46
1.5	Tecnologías para la Administración de la Educación	46
1.5.1	Dirección de Informática	46
1.5.1.1	Organización y Funciones	46
1.5.1.2	Infraestructura Informática	47
1.5.1.3	Redes y Conectividad	48
1.5.1.4	Aplicaciones	49
1.6	Equipamiento y conectividad a internet en educación	50
1.6.1	Conclusiones del equipamiento y conectividad a Internet	51
1.7	Visión estratégica al 2016	51
1.7.1	Plan Nacional de Desarrollo Humano 2012-2016	52
1.7.1.1	Política de Educación	52
1.7.1.2	Política de Infraestructura Social (Educación)	55
1.7.1.3	Política de Infraestructura de Telecomunicaciones (Educación)	56

1.7.2	Plan Estratégico de Educación 2011-2015	57
1.8	Política Nacional de TIC en Educación	63
1.9	Conclusiones y Recomendaciones	65
2.	El uso de las TIC en el Sector Salud en Nicaragua	66
2.1	Organización del sistema de salud de Nicaragua	66
2.1.1	Sedes locales (SILAIS)	67
2.1.2	Organización de la Red de Servicios de Salud	67
2.1.3	Infraestructura Física – Unidades de Salud	68
2.2	División de Sistemas de Información para la salud	69
2.2.1	Antecedentes	69
2.2.2	Organización y Funciones	73
2.2.3	Sistemas de Información en Salud en Nicaragua	73
2.2.3.1	Surgimiento	73
2.2.3.2	Estadísticas en Salud	75
2.2.3.3	Flujos y procedimientos	75
2.2.4	Sistema de Información del MINSA (SIMINSA)	76
2.2.4.1	Funcionamiento	76
2.2.4.2	Usuarios	77
2.2.4.3	Implementación	77
2.2.5	Principales Fuentes de Información	78
2.2.6	Infraestructura Informática	81
2.2.7	Redes y Conectividad	81
2.2.8	Aplicaciones	82
2.3	Visión Estratégica al 2016	84
2.3.1	Plan Nacional De Desarrollo Humano 2012-2016	84
2.3.1.1	Política de Salud	84

2.3.1.2	Política de Infraestructura Social (Salud)	85
2.3.1.3	Política de Infraestructura de Telecomunicaciones (Salud)	86
2.4	Política Nacional de TIC en Salud	86
2.5	Conclusiones y Recomendaciones	88
3.	Acceso a internet de banda ancha de los Centro de Educación y de Salud Públicos	89
3.1	Qué entendemos por internet de banda ancha	89
3.1.1	Tipos de conexiones de Banda Ancha disponibles para conectar centros de educación y unidades de salud públicos en Nicaragua	90
3.2	Tipología de los Centros Educativos	91
3.3	Alternativas de conectividad a internet para Educación	93
3.3.1	Requerimientos de ancho de banda para los centros educativos	93
3.3.1.1	Modelos para calcular el ancho de banda requerido en un centro educativo	94
3.3.1.2	Cálculo del ancho de banda requerido para escuelas de Nicaragua	98
3.4	Tipología de las unidades de salud	100
3.5	Alternativas de conectividad a internet para salud	100
3.5.1	Requerimientos de ancho de banda para las unidades de salud	100
3.6	Características del servicio de internet de banda ancha	103
4.	Proyectos propuestos para educación y salud (2015-2019)	98
4.1	Objetivos	94
4.1.1	Objetivo General	94
4.1.2	Objetivos Específicos	94

4.2.	Estrategias generales	106
4.2.1	Creación de la Comisión TELCOR-MINED y la Comisión TELCOR-MINSA	106
4.3.	Proyectos en educación	107
4.3.1	Fortalecimiento de la capacidad institucional del Ministerio de Educación de Nicaragua	107
4.3.1.1	Objetivo General	107
4.3.1.2	Características	107
4.3.1.3	Resumen de Plan de Trabajo y Costos	108
4.3.2	Formulación de la Política Nacional de TIC en Educación de Nicaragua	108
4.3.2.1	Objetivo General	108
4.3.2.2	Características	109
4.3.2.3	Resumen de Plan de Trabajo y Costos	110
4.3.3	Diseño e implementación de un programa de capacitación y soporte a directivos y docentes en el uso pedagógico y administrativo de las TIC, inicialmente computadores e Internet	110
4.3.3.1	Objetivo General	110
4.3.3.2	Características	111
4.3.3.3	Resumen de Plan de Trabajo y Costos	112
4.3.4	Transformación de las Escuelas Normales con y en el Uso de TIC para la Enseñanza y el Aprendizaje	114
4.3.4.1	Objetivo General	114
4.3.4.2	Componentes	114
4.3.4.3	Resultados esperados	115
4.3.4.4	Resumen de Plan de Trabajo y Costos	116
4.3.5	Diseño e implementación de un programa de equipamiento de computadores portátiles para directores y docentes de educación primaria y secundaria	121
4.3.5.1	Objetivo General	121

4.3.5.2	Supuestos	121
4.3.5.3	Opciones de financiamiento	122
4.3.5.4	Resumen de Plan de Trabajo y Costos	123
4.3.6	Aplicaciones: Sistema de Información para la Administración de la Educación Pública	124
4.3.6.1	Objetivo General	124
4.3.6.2	Componentes Básicos	124
4.3.6.3	Resumen de Plan de Trabajo y Costos	124
4.3.7	Equipamiento y Conectividad para Núcleos de Profesionalización	125
4.3.7.1	Objetivo General	125
4.3.7.2	Características	125
4.3.7.3	Resumen de Plan de Trabajo y Costos	126
4.4	Proyectos en Salud	126
4.4.1	Fortalecimiento de la capacidad institucional de Ministerio de Salud de Nicaragua	126
4.4.1.1	Objetivo General	126
4.4.1.2	Características	126
4.4.1.3	Resumen de Plan de Trabajo y Costos	127
4.4.2	Formulación de la Política Nacional de TIC para la Salud de Nicaragua	128
4.4.2.1	Objetivo General	128
4.4.2.2	Características	128
4.4.2.3	Resumen de Plan de Trabajo y Costos	129
4.4.3	Aplicaciones: Sistema de Información para la Administración de la Salud Pública	130
4.4.3.1	Objetivo General	130
4.4.3.2	Componentes Básicos	130
4.4.3.3	Resumen de Plan de Trabajo y Costos	130
4.4.4	Diseño e implementación de un programa de infraestructura y conectividad interna con	

equipamiento de computadoras y/o dispositivos móviles para gestión de la salud	131
4.4.4.1 Objetivo General	131
4.4.4.2 Características	131
4.4.4.3 Resumen de Plan de Trabajo y Costos	132
4.5 Resumen de las inversiones	133
5. Extensión de proyectos propuestos para educación y salud (2020-2024)	134
5.1 Objetivos	134
5.1.1 Objetivo General	134
5.1.2 Objetivos Específicos	134
5.2. Estrategias generales	136
5.2.1 Comisiones TELCOR-MINED y TELCOR-MINSA	136
5.3 Proyectos en educación	137
5.3.1 Consolidación de la capacidad institucional del Ministerio de Educación de Nicaragua con extensión a los niveles de gobierno departamental y municipal	137
5.3.1.1 Objetivo General	137
5.3.1.2 Características	137
5.3.1.3 Resumen de Plan de Trabajo y Costos	138
5.3.2 Revisión y mejora de la Política Nacional de TIC en Educación de Nicaragua y formulación de políticas particulares	139
5.3.2.1 Objetivo General	139
5.3.2.2 Características	139
5.3.2.3 Resumen de Plan de Trabajo y Costos	140
5.3.3 Fortalecimiento y ampliación del programa de capacitación y soporte a directivos y docentes en el uso pedagógico y administrativo de las TIC, inicialmente computadores e Internet	140

5.3.3.1	Objetivo General	140
5.3.3.2	Características	141
5.3.3.3	Resumen de Plan de Trabajo y Costos	143
5.3.4	Innovación en las Escuelas Normales con y en el Uso de TIC para la Enseñanza y el Aprendizaje	146
5.3.4.1	Objetivo General	146
5.3.4.2	Componentes	146
5.3.4.3	Resultados esperados	148
5.3.4.4	Resumen de Plan de Trabajo y Costos	149
5.3.5	Extensión e incremento del impacto del programa de equipamiento de computadores portátiles para directores y docentes de educación primaria y secundaria	152
5.3.5.1	Objetivo General	152
5.3.5.2	Supuestos	152
5.3.5.3	Opción de financiamiento	153
5.3.5.4	Resumen de Plan de Trabajo y Costos	153
5.3.6	Nuevas Aplicaciones: Sistema de Información para la Administración de la Educación Pública	154
5.3.6.1	Objetivo General	154
5.3.6.2	Componentes Básicos	154
5.3.7	Equipamiento y Conectividad para Núcleos de Profesionalización	155
5.3.7.1	Objetivo General	155
5.3.7.2	Características	155
5.3.7.3	Resumen de Plan de Trabajo y Costos	156
5.3.8	Televisión Educativa Vía Satélite	156
5.3.8.1	Objetivo General	156
5.3.8.2	Características	156
5.3.8.3	Resumen de Plan de Trabajo y Costos	158
5.3.9	Aprestamiento Digital (E-readiness) de las Universidades Públicas de Nicaragua	158

5.3.9.1	Objetivo General	158
5.3.9.2	Componentes	159
5.3.9.3	Resumen de Plan de Trabajo y Costos	160
5.4	PROYECTOS EN SALUD	160
5.4.1	Consolidación de la capacidad institucional del Ministerio de Salud de Nicaragua con extensión a los niveles de gobierno departamental y municipal	160
5.4.1.1	Objetivo General	160
5.4.1.2	Características	161
5.4.1.3	Resumen de Plan de Trabajo y Costos	162
5.4.2	Revisión y mejora de la Política Nacional de TIC para la Salud de Nicaragua y formulación de políticas particulares	162
5.4.2.1	Objetivo General	162
5.4.2.2	Características	163
5.4.2.3	Resumen de Plan de Trabajo y Costos	164
5.4.3	Nuevas Aplicaciones: Sistema de Información para la Administración de la Salud Pública	164
5.4.3.1	Objetivo General	164
5.4.3.2	Componentes Básicos	165
5.4.3.3	Resumen de Plan de Trabajo y Costos	165
5.4.4	Extensión e incremento del impacto del programa de infraestructura y conectividad interna con equipamiento de computadoras y/o dispositivos móviles para gestión de la salud	166
5.4.4.1	Objetivo General	166
5.4.4.2	Características	166
5.4.4.3	Resumen de Plan de Trabajo y Costos	168
5.4.5	Red Nacional de Telemedicina	168
5.4.5.1	Objetivo General	168
5.4.5.2	Objetivos Específicos	168

5.4.5.3	Características	169
5.4.5.4	Resumen de Plan de Trabajo y Costos	171
5.5	Resumen de las inversiones 2020-2024	174
6.	Total de inversiones en 10 años (2015-2024)	175

ÍNDICE de Gráficos y Tablas

Tabla 1.1	Escuelas, Estudiantes y Docentes de Educación Básica, Media y Normal	15
Tabla 1.2	Escuelas del proyecto piloto "Conectar una escuela, conectar una comunidad" en Nicaragua	23
Tabla 1.3	Instituciones y Tipo de Apoyo a la Iniciativa OLPC en Nicaragua	25
Tabla 1.4	Total de escuelas participantes y computadoras XO distribuidas de la iniciativa OLPC en Nicaragua	26
Tabla 1.5	Equipamiento con Computadoras y Acceso a Internet en los Centros Escolares de Primaria y/o Secundaria (uno o más niveles educativos conviven en el mismo centro escolar)	51
Tabla 1.6	Tipo de Conectividad a Internet en los Centros Escolares de Primaria y/o Secundaria (uno o más niveles educativos conviven en el mismo centro escolar)	51
Tabla 3.1	Tipos de Acceso a Internet de Banda Ancha disponibles en Nicaragua	91
Tabla 3.2	Tipo de centro educativo público por nivel y tamaño	92
Tabla 3.3	Análisis de Usos de Ancho de Banda en Educación	94
Tabla 3.4	Análisis de requerimientos de ancho de banda para un centro educativo con uso moderado del Internet	95
Tabla 3.5	Estándar de Ancho de Banda para los Centros Escolares de Nicaragua en 2015	99
Tabla 3.6	Ancho de Banda Mínimo Recomendado Por la FCC para Instituciones de Salud	101
Tabla 3.7	Usos de Ancho de Banda en Salud	102
Tabla 3.8	Ancho de Banda Mínimo Recomendado para las Unidades de Salud de Nicaragua	103

GRÁFICOS

Gráfico 1	Página principal del Portal Educativo del MECD en 2005	32
Gráfico 2	Página principal del Portal Nicaragua Educa del MINED en 2013	33
Gráfico 3	Página principal del Portal del Sistema de Formación Continua en Línea para Docentes	36
Gráfico 4	Banda Ancha de acuerdo con la FCC y la ITU	90
Gráfico 5	Ancho de banda promedio en escuelas de los Estados Unidos de América	97



CAPÍTULO 3

Estrategia de Acceso a Internet de Banda Ancha en Establecimientos de Educación y de Salud Públicos

1. El uso de las TIC en el Sector Educación en Nicaragua

1.1 Organización del sistema educativo de Nicaragua

El Ministerio de Educación (MINED) es la entidad responsable de administrar y dirigir el Subsistema de Educación Básica (preescolar y primaria), Media (secundaria y bachillerato) y Formación Docente (inicial y continua).

1.1.1 Características del Subsistema de Educación Básica, Media y Formación Docente

El Subsistema de Educación Básica, Media y Formación Docente administrado por el MINED se resume en la Tabla 1.1, que detalla la matrícula para cada nivel educativo de acuerdo con cifras de Matrícula 2013 proporcionadas por el mismo MINED, correspondientes a establecimientos públicos.

Tabla 1.1 Escuelas, Estudiantes y Docentes de Educación Básica, Media y Normal

Nivel Educativo	Número de Escuelas			Número de Estudiantes			Número de Docentes		
	Urbana	Rural	Total	Urbano	Rural	Total	Urbano	Rural	Total
Preescolar	1,312	6,176	7,488	78,684	115,586	194,270	2,823	7,009	9,832
Primaria	679	7,754	8,433	263,577	477,793	741,370	7,983	17,433	25,416
Secundaria	306	650	956	243,490	115,831	359,321	6,878	4,154	11,032
Normal	7	5	12	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
TOTAL	2,304	14,585	16,889	585,751	709,210	1,294,961	17,684	28,596	46,280

1.2 Las TIC aplicadas a la educación en Nicaragua

En los últimos tres lustros el sistema educativo nicaragüense ha desarrollado una serie de experiencias de incorporación de las TIC como herramientas educativas, principalmente utilizando la radio, la televisión y la informática para contribuir no sólo al incremento en el acceso a la educación, sino también para que ésta sea de calidad. A pesar de dichos esfuerzos, los beneficios han sido muy limitados en términos de impacto en cuanto al número de escuelas, docentes y alumnos participantes.

Desde el año 1999, por medio del Programa de Informática Educativa de Nicaragua (PIEN) se introduce el uso de la computadora como herramienta didáctica en 7 Escuelas Normales, con el apoyo de la Agencia Internacional de Cooperación de Luxemburgo. Los propósitos del PIEN fueron mejorar la calidad del proceso educativo utilizando la computadora como medio didáctico, propiciar en el alumno el desarrollo de la creatividad, el pensamiento lógico, el espíritu crítico, autocrítico y la autonomía, así como proyectar hacia todos los docentes de las Escuelas Normales y a los distintos niveles del sistema educativo el uso de la informática como medio de apoyo en las diferentes asignaturas. Los cuatro aspectos considerados en el Programa fueron el equipamiento informático, los recursos didácticos digitales de apoyo al quehacer educativo, la capacitación técnica y pedagógica para la implementación del programa y la asesoría y seguimiento por parte de los encargados del Programa y del entonces Ministerio de Educación, Cultura y Deportes.¹

Posteriormente y mediante un fondo de préstamo con el Banco Interamericano de Desarrollo, el MINED inicia la preparación del Programa de Reforma Educativa, donde uno de los dos componentes fue la integración de tecnologías de la información y comunicación en la educación primaria y secundaria. Este componente se desarrolló como una etapa piloto entre 2002 y 2004, teniendo como resultado la instalación de 63 Centros de Tecnología Educativa (CTE) o laboratorios de informática a nivel nacional, 18 en primaria y 45 en secundaria, además de 2 centros de capacitación con acceso a Internet, concebidos para la actualización profesional de los docentes.

En el año 2002 el MINED con la colaboración del Instituto Costarricense de Enseñanza Radiofónica ICER de Costa Rica, inicia el uso de la radio con fines educativos, con el programa “Maestro en Casa”, una modalidad alternativa dirigida a jóvenes y adultos de zonas vulnerables y de difícil acceso, que por una u otra razón no concluyeron sus estudios de educación primaria. El programa estaba presente en 10 departamentos del país y disponía de una cabina radiofónica para la grabación inédita de las clases radiales, auspiciada por el Principado de Liechtensteinischer. En 2007 y 2008 finalizaron bajo esta

1 MINED. 2007. “Plan de Acción para la Formulación de la Política de Tecnologías de Información y Comunicación en la Educación.”

modalidad 5,571 y 4,700 estudiantes respectivamente.² No se pudieron obtener datos recientes y actuales de matrícula y egresados de esta modalidad alternativa.

En el año 2004 se crea el portal educativo (<http://www.portaleducativo.edu.ni>), un espacio dedicado a la comunicación, encuentro e información para la comunidad educativa.



Al finalizar el año 2006, de las 7,665 escuelas públicas de primaria, sólo el 1% tiene acceso a computadoras y en el caso de secundaria sólo el 7% de las 1,189 escuelas públicas. Con relación a las TIC en las escuelas privadas, el 23.1% posee computadoras, cuyo 10.4%, es decir, el 2.4% de ellas tiene conexión a Internet.

Con el apoyo del Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa (ILCE) con sede en México, en el 2005 Nicaragua incursiona en la televisión educativa. Se beneficia a 41 centros educativos públicos mediante la provisión de televisiones, unidades de VHS, DVD y antenas satelitales para acceder a una programación educativa específica. En el año 2006 se extiende el impacto y beneficio por medio de un Canal Educativo de cobertura nacional a través de la señal abierta de televisión del extinto Canal 6.

Adicional a lo anterior y con el apoyo de la empresa privada y organismos de cooperación con la educación, se han realizado dotaciones de equipos informáticos a escuelas públicas, estableciendo coordinación con el MINED, pero sin una política y plan establecidos.

A partir del año 2007 se han ejecutado una serie de acciones e iniciativas para el uso de tecnologías, principalmente informáticas, en apoyo a la educación. La mayoría de estas iniciativas se han desarrollado por aportaciones de tecnologías o financiamiento de costos por parte de organismos no gubernamentales nacionales o internacionales.

1.2.1 Dirección de Tecnología Educativa

1.2.1.1 Antecedentes

El 6 de julio del 2001 fue creada la Coordinación de Informática Educativa, como uno más de los órganos de asesoría y apoyo a la Dirección Superior del entonces Ministerio de Educación, Cultura y Deportes (MECD), con las siguientes funciones:³

2 Portal "Maestro en Casa" de Nicaragua: <http://nicaragua.elmaestroencasa.com/> (consultado el 20 de noviembre de 2013).

3 República de Nicaragua. La Gaceta. Diario Oficial. 31 de enero de 2002. "Acuerdo Ministerial No. 045-2001, Arto. 3."

- Asegurar el proceso de enseñanza de la informática educativa, basada en criterios aceptables de adecuaciones curriculares, que proporcionen los elementos técnicos pedagógicos necesarios para llevar a cabo el desarrollo del Programa de Informática Educativa
- Fortalecer los programas a aplicarse en el proceso de enseñanza de la informática educativa, estableciendo coordinación con las Direcciones de Currículo, Educación Primaria, Educación Secundaria y las otras áreas educativas
- Dar respuesta a los nuevos pisos de alfabetización en tecnología informática, incorporando la tecnología informática en los contextos escolares y promoviendo la generación de un ambiente de aprendizaje creativo
- Generar en los alumnos las condiciones de posibilidad para expresar y construir su propio conocimiento, con distintos medios amplificadores de sus capacidades cognoscitivas
- Coordinar y ejecutar las capacitaciones en informática educativa al personal técnico y a los docentes para que apliquen y desarrollen las metodologías y contenidos educativos, con la utilización de herramientas informáticas
- Garantizar las evaluaciones del software a aplicarse en el sistema educativo, así como el equipamiento e instalación de los laboratorios de informática
- Coordinar y supervisar el buen funcionamiento de los laboratorios de informática, el buen funcionamiento de los equipos y el software, así como el mantenimiento preventivo y correctivo del parque computacional de los laboratorios de informática educativa
- Formular, proponer y ejecutar el plan de adquisiciones y contrataciones para la compra de los equipos y materiales necesarios para la ejecución del programa
- Participar en las actividades de coordinación y establecimiento de alianzas estratégicas con los organismos académicos especializados, nacionales e internacionales, así como organismos cooperantes para que colaboren con el Programa.

El 11 de diciembre del 2001 se modificó la estructura orgánica del MECD y la Coordinación de Informática Educativa pasó a ser un órgano subordinado a la Coordinación Nacional de Proyectos (CNP).⁴

El 20 de abril del 2006 la Coordinación de Informática Educativa se transforma en Dirección de Tecnología Educativa con las siguientes atribuciones:⁵

4 República de Nicaragua. La Gaceta. Diario Oficial. 22 de marzo de 2002. "Acuerdo Ministerial No. 086-2001, Arto. 3."

5 República de Nicaragua. La Gaceta. Diario Oficial. 11 de mayo de 2006. "Decreto No. 25-2006, Arto. 162."

- Asesorar sobre la definición de políticas educativas y curriculares que sustenten la generalización de las nuevas experiencias pedagógicas que hayan sido exitosas
- Asesorar y formular estrategias de desarrollo en aspectos de la educación virtual (informática educativa, uso de TICs, aulas mentor), la televisión educativa (programas educativos de educación abierta para primaria y secundaria como complemento a la educación formal), la enseñanza radiofónica (como educación abierta para primaria y secundaria, teniendo como destinatarios a jóvenes y adultos)
- Impulsar y coordinar el desarrollo del proceso de incorporación y aplicación de la informática educativa mediante el uso de los avances tecnológicos, promoviendo mayor vinculación del aprendizaje con la práctica, el pensamiento crítico, el autoaprendizaje y el aprendizaje colaborativo
- Evaluar y recomendar el equipamiento de computación que se requiere en el Ministerio de Educación para el desarrollo de la informática educativa
- Evaluar los programas educativos (software) que se requieren en el Ministerio de Educación
- Participar con las Direcciones correspondientes en la evaluación de la ejecución de programas de enseñanza de la informática, que se implemente en la educación formal y no formal de los centros educativos de educación primaria y secundaria del país
- Programar y ejecutar la capacitación del personal técnico administrativo y docente, responsable del desarrollo de los programas de informática educativa.

1.2.1.2 Organización y Funciones

La Dirección de Tecnología Educativa es una dirección especial de nivel 3 que depende de la Secretaría de Planificación Educativa e Inversiones del MINED.

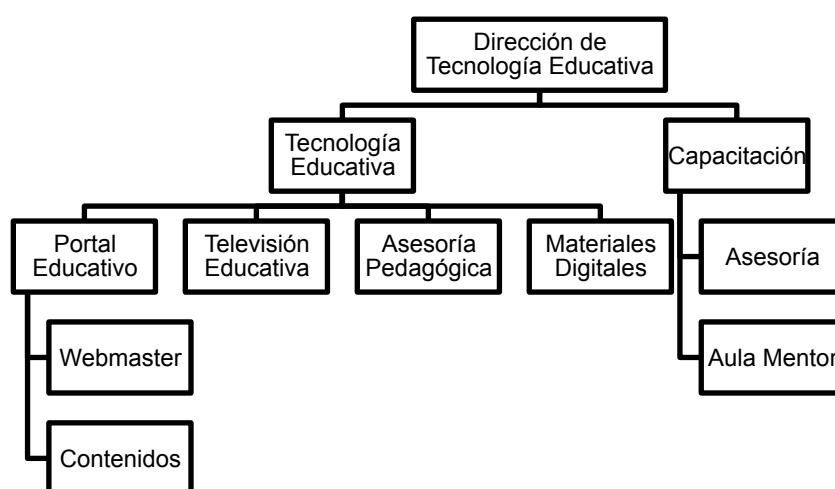
Las funciones básicas de esta dirección son:⁶

- Formular estrategias pedagógicas sobre Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y su integración en el currículo básico nacional
- Coordinar la aplicación y adaptación al contexto nacional de materiales didácticos digitales de apoyo al currículo básico nacional
- Implementar planes de capacitación presencial y en línea, sobre tecnologías educativas al personal docente y administrativo del Ministerio de Educación.

.....
 6 Portal del Ministerio de Educación: http://www.mined.gob.ni/index.php?option=com_content&view=article&id=516:seceducativainversiones&catid=92:secretaria-de-planificacion-ejecutiva-e-inversione&Itemid=109 (consultado el 14 de noviembre del 2013)

- Promover las redes colaborativas de tecnologías educativas entre los centros educativos
- Impulsar la educación tecnológica mediante programas de habilitación laboral, a fin de contribuir a la formación integral de jóvenes y adultos
- Garantizar la ampliación de la cobertura de las tecnologías educativas y la red Internet en los centros educativos.

Para cumplir con sus funciones, la Dirección de Tecnología Educativa ha conformado la siguiente estructura operativa:



En total, la Dirección de Tecnología Educativa cuenta con 15 personas para cumplir con sus funciones, lo que se percibe como insuficiente.

Es importante destacar que en el MINED, a pesar de contar en su estructura con la Dirección de Tecnología Educativa, no existe un programa, proyecto o iniciativa central o marco, que norme y guíe las acciones de introducción de las TIC en educación básica y media. Por ello, esta Dirección se limita a dar continuidad a las iniciativas que se vienen ejecutando desde el 2002 y coadyuvar en la operación y ejecución de las nuevas iniciativas, principalmente derivadas de donaciones de organismos no gubernamentales nacionales e internacionales.

1.2.2 Centros de Tecnología Educativa (CTE)

Los Centros de Tecnología Educativa (CTE) son aulas o laboratorios donde se han instalado de 5 a 20 computadoras, con o sin acceso a Internet. En los CTE los estudiantes y maestros aprovechan el uso de la tecnología para mejorar la

calidad de la enseñanza y el aprendizaje.⁷ Entre los beneficios preconcebidos destacan el brindar nuevas fuentes de información para adquirir conocimientos, llevar la sociedad de la información al aula de clases, ofrecer a los estudiantes la posibilidad de tener más oportunidades laborales y disponer de una nueva herramienta de apoyo a la educación y de proyecto a la comunidad.

Los propósitos de los CTE son:

- Ofrecer diferentes y atractivas formas de enseñar y aprender
- Facilitar a los maestros la planificación de las clases
- Motivar la formación docente
- Motivar a los estudiantes a estudiar y a no abandonar la escuela
- Ofrecer aprendizaje interactivo
- Facilitar la administración de las escuelas
- Desarrollar la creatividad y la búsqueda de información.

Estudiantes y maestros acuden a los CTE durante el horario escolar en los turnos matutino, vespertino y en algunos centros educativos también en nocturno y sabatino.

En cada CTE existe un Docente TIC, quien capacita y apoya a los docentes para el desarrollo de material didáctico y alfabetiza en informática básica a los estudiantes.

Dentro del modelo de uso, el procedimiento para asistir al CTE es el siguiente:⁸

- a.** El docente de aula debe presentarse al CTE a realizar la planificación, en conjunto con el Docente TIC, de la guía de aprendizaje o unidad didáctica que desea implementar al menos 8 días antes
- b.** El Docente TIC tiene la responsabilidad de apoyarlo en la búsqueda de recursos para su clase, sin olvidar que el especialista en el área es el docente de aula
- c.** Durante la semana de preparación del material, el Docente TIC presentará al docente de aula varias propuestas de información - llámese software, aplicaciones, páginas Web, etc., y éste seleccionará de acuerdo a su contenido el recurso a utilizar

7 Portal "Nicaragua Educa". Centros de Tecnología Educativa (CTE): <http://www.nicaraguaeducu.edu.ni/tecnologiaeducativa> (consultado el 21 de noviembre de 2013).

8 MINED. 2008. "Normativa para el Funcionamiento de las Aulas con Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en los Centros Educativos Públicos."

- d.** Durante la sesión de clase deberán estar presentes ambos docentes
- e.** Las y los docentes realizarán su gestión escolar en el CTE, para lo cual, el Docente TIC deberá elaborar una aplicación para dicha gestión escolar (listados, notas, etc.), dicha aplicación la llenarán los mismos.

Para regular el uso de las tecnologías disponibles en los CTE, así como orientar su adecuada y mejor utilización, la Dirección de Tecnología Educativa ha elaborado una serie de guías y documentos normativos que están disponibles en el Portal Nicaragua Educa.⁹

No se pudo obtener una cifra exacta de cuántos CTE existen actualmente ni en qué escuelas se encuentran ubicados, pero de acuerdo con documentos del MINED, en el 2005 existían los mismos 63 CTE creados entre 2002 y 2004, número que no se ha incrementado hasta la fecha.

1.2.3 Conectar una escuela, conectar una comunidad

A principios del 2010 se lanzó el proyecto “Plan Nacional de Conectividad para Escuelas en Nicaragua”, financiado por la Unidad Internacional de Telecomunicaciones (UIT) en cooperación con el Instituto Nicaragüense de Telecomunicaciones y Correos (TELCOR), para que mediante la identificación de mejores prácticas en materia de conectividad de las escuelas, tales como políticas, regulación, aplicaciones, servicios y experiencias prácticas, hacer un proyecto a la medida para Nicaragua, con el objetivo de formular un Plan Nacional de Conectividad para escuelas y centros comunitarios, así como la implementación de un proyecto piloto denominado “Conectar una escuela, conectar una comunidad”, como aplicación concreta que permitiría realizar la conectividad en una o más escuelas a través de banda ancha. Las escuelas nicaragüenses beneficiadas, localizadas en zonas urbanas, semiurbanas o rurales, utilizarían soluciones diferentes (satelital, telefónica, Wi-Fi, etc.) con el fin de que dichas escuelas puedan ser utilizadas como centros comunitarios y así asegurar el desarrollo educativo, social y económico de las comunidades.¹⁰

Las acciones del proyecto se resumen a continuación:¹¹

- En primer lugar, se llevó a cabo un estudio de las políticas y reglamentaciones vigentes en el sector de las telecomunicaciones en relación con su efecto para facilitar el acceso a Internet. Luego se realizó un análisis de

9 Portal “Nicaragua Educa”. Recursos Educativos CTE: <http://www.nicaraguaeduca.edu.ni/tecnologiaeducativa/recursos-educativos> (consultado el 21 de noviembre de 2013).

10 ITU. Telecommunications Development Bureau. 2010. “ITU-D Operational Plan 2011-2014.”

11 INTEL. Intel Learning Series. 2012. “Caso de Estudio: Nicaragua.”

los aspectos de política y reglamentación disponibles que harían posible el mejoramiento de la conectividad de las escuelas antes del lanzamiento del proyecto

- Con base en este análisis y teniendo en cuenta la situación del sector de las telecomunicaciones en Nicaragua, se recomendó que el plan nacional de conectividad para las escuelas se ejecutara por etapas
- Para garantizar que la tecnología se adaptara, se integrara en los hogares y en las clases, y fuera compatible durante años, el gobierno de Nicaragua, en cooperación con la empresa Intel y otros socios públicos y privados, desarrolló este completo programa de educación en tecnología
- La implementación efectiva del Proyecto Piloto se inició a partir del mes de agosto del año 2010 y culminó en el mes de diciembre del mismo año
- Inicialmente se decidió conectar dos escuelas. La UIT y TELCOR trabajaron en equipo de manera dinámica y el resultado del proyecto excedió las expectativas, ya que la cuidadosa gestión de los recursos y una movilización adicional de fondos permitieron a la UIT incluir tres escuelas más en el proyecto. Las escuelas conectadas, las cuales funcionarán también como centros comunitarios, se ubican todas en el departamento de Rivas. La Tabla 1.2 detalla la ubicación de las escuelas.

Tabla 1.2 Escuelas del proyecto piloto
“Conectar una escuela, conectar una comunidad” en Nicaragua

Escuela	Tipo de Acceso 2010	Comunidad	Municipio	Población en 2010
Fidel González*	Inalámbrica PMP	Cárdenas	Cárdenas	934
Pedro Joaquín Chamorro*	3G	El Genízaro	San Juan del Sur	339
Francisco Morazán	VSAT	Pansuaca	Tola	584
Francisca Hernández ⁺	VSAT	Ostional	San Juan del Sur	788
Andrés Castro	VSAT	Tichana	Altagracia	368

* Estas escuelas ya no aparecen en la base de datos de escuelas con computadoras atendidas por el MINED.

+ Única escuela de las 5 que aparece en la base de datos de escuelas con computadoras atendidas por el MINED, indicando que tiene acceso a Internet pero sin definir de qué tipo y capacidad.

El alcance de este proyecto piloto se resume en:

- Cinco escuelas ubicadas en cuatro municipios del Departamento de Rivas
- 921 alumnos

- c) 2,923 comunitarios
- d) Docentes, incluyendo a los maestros de las escuelas rurales vecinas a las escuelas conectadas
- e) Cada escuela equipada con 20 computadoras: 8 Classmate Intel y 12 mini laptop HP
- f) Se distribuyeron en total 100 computadoras: 60 HP adquiridas por la UIT y 40 Classmate donadas por la empresa Intel
- g) La empresa ENITEL donó la conectividad a Internet para las cinco escuelas por un año, con posibilidad de renovación.

El proyecto piloto reportó impactos inmediatos en profesores, alumnos y comunidad:¹²

- Mejoras en la distribución de información y aumento del conocimiento
- Investigación de temas escolares por parte de los alumnos
- Interés y motivación para la asistencia a la escuela, traducida en retención escolar
- Apoyo didáctico a los maestros para su planeación escolar y ampliación de conocimientos
- Aprovechamiento de los directores de escuela para la comunicación con las estructuras de control inmediato y superior del MINED
- Apoyo a la comunidad para su formación e información de mercado de sus productos
- Aprovechamiento por parte de maestros, alumnos y habitantes de otras comunidades vecinas en horarios diferenciados.

Este proyecto piloto se reportó oficialmente finalizado en diciembre del 2010 y no se tiene conocimiento de ninguna otra fase complementaria o extensión del mismo.

1.2.4 Iniciativa One Laptop Per Child (OLPC) y XOs en Nicaragua

En octubre del 2008, la Empresa Nicaragüense de Telecomunicaciones (ENITEL), por medio de su marca Claro, firmó un convenio con el Gobierno de Nicaragua para la dotación de 3,000 computadores en 200 escuelas públicas mediante una iniciativa denominada Mochila Digital Claro. Las computadoras distribuidas son las llamadas XO, promovidas por la iniciativa global OLPC que han sido diseñadas especialmente para niños de educación primaria, en edades

.....
 12 Al momento de concluir este reporte, no fue posible obtener información que detalle la metodología e instrumentos utilizados en la obtención de estos resultados de impacto.

comprendidas entre 6 y 12 años; pueden utilizarse como auxiliares de lectura o máquinas de juegos educativos, entre otros usos.¹³ En cada una de las escuelas primarias se colocaron 15 computadoras, beneficiando a unos 85,000 estudiantes. Las primeras 1,500 computadoras XO fueron entregadas el 28 de Octubre del 2008 y las restantes 2,000 el 26 de noviembre del mismo año, para completar la cantidad acordada.



A partir de este lanzamiento, en los meses siguientes otras instituciones no gubernamentales se sumaron a la iniciativa OLPC en Nicaragua, entregando computadoras XO a niños y niñas de diversas escuelas primarias públicas.

Un aspecto importante de la iniciativa OLPC en Nicaragua ha sido la conjunción de los esfuerzos de diversas instituciones públicas y privadas que se comprometieron a colaborar para que se cumplieran los objetivos. La Tabla 1.3 resume las instituciones y su responsabilidad para con la iniciativa.

Tabla 1.3 Instituciones y Tipo de Apoyo a la Iniciativa OLPC en Nicaragua

INSTITUCIÓN	APOYOS
Fundación OpenWijs.nl (Holanda)	<ul style="list-style-type: none"> • Equipamiento • Capacitación y seguimiento a docentes y estudiantes
Fundación Zamora Terán (Nicaragua)	<ul style="list-style-type: none"> • Equipamiento • Seguimiento • Capacitación
ENITEL-Claro (Nicaragua)	<ul style="list-style-type: none"> • Equipamiento (inicialmente) • Acceso gratuito a Internet
Ministerio de Educación - MINED (Nicaragua)	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitación • Desarrollo de recursos de formación • Soporte, monitoreo y seguimiento
Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua – UNAN (Nicaragua)	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitación • Desarrollo de recursos de formación
Instituto Nicaragüense de Telecomunicaciones y Correos – TELCOR (Nicaragua)	<ul style="list-style-type: none"> • Equipamiento
Unidad Internacional de Telecomunicaciones – UIT (Global) y empresa Intel (USA)	<ul style="list-style-type: none"> • Equipamiento (sólo 5 de proyecto piloto) • Capacitación, soporte y seguimiento (sólo 5 de proyecto piloto)
Cámara de Comercio Americana de Nicaragua – AMCHAM (Nicaragua-USA) y Fundación UNO (USA)	<ul style="list-style-type: none"> • Equipamiento

Hasta el momento de realizar este reporte, no ha sido posible obtener las cifras oficiales del total de computadoras, escuelas y estudiantes beneficiados en

.....

13 La Prensa. 10 de octubre de 2008. "La Mochila Digital Claro llega a los colegios públicos." Disponible en: <http://archivo.laprensa.com.ni/archivo/2008/octubre/30/noticias/eventosem-presariales/291980.shtml> (consultado el 06 de diciembre de 2013).

Nicaragua, pues no existe una base de datos consolidada, ni por MINED ni por el propio proyecto OLPC, que en su página oficial sólo muestra datos globales hasta el 2011 y su mapa mundial de avances sólo hasta el 2010.¹⁴ La Tabla 1.4 resume todas las computadoras XO que se han entregado en Nicaragua con base en la información obtenida hasta el momento.

Las computadoras XO entregadas a escuelas, estudiantes y docentes normalmente incluían el acceso a Internet durante el primer año, en algunos casos se extendió por un período adicional, en otros definitivamente al vencer el plazo ya no se renovaba, principalmente por los altos costos que representaba para cada escuela, el donante o el MINED.

Tabla 1.4 Total de escuelas participantes y computadoras XO distribuidas de la iniciativa OLPC en Nicaragua

Institución	2008		2009		2010		2011		2012		2013		TOTALES	
	Esc.	XOs	Esc.	XOs	Esc.	XOs	Esc.	XOs	Esc.	XOs	Esc.	XOs	Esc.	XOs
ENTEL-Claro	200	3500											200	3500
ENTEL-Claro-AMCHAM			10	1480									10	1480
Fundación Terán-Zamora			3	800	21	8800	24	11000	41	6400			89	27000
TOTALES	200	3500	13	2280	21	8800	24	11000	41	6400	0	0	299	31980

1.2.5 Televisión Educativa

El Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa (ILCE), organismo internacional creado por la UNESCO en 1956 con sede en la Ciudad de México,¹⁷ elaboró entre 2003 y 2006 uno de sus proyectos más extensos en Centroamérica: Proyecto Nicaragua. Este proyecto tuvo como propósito fortalecer la iniciativa de los Centros de Tecnología Educativa (CTE) del MINED como parte de una propuesta integral de fortalecimiento a la educación primaria y secundaria en el país. Para la puesta en marcha del proyecto, el ILCE participó

.....

14 OLPC. Worldwide Map. Disponible en: <http://one.laptop.org/map> (consultado el 13 de noviembre de 2013).

15 MINED. Junio de 2010. "Listado de escuelas beneficiadas con XO." Disponible en: http://www.nicaraguaeduca.edu.ni/biblioteca-virtual/doc_view/846-esc-xo-amcham (consultado el 06 de diciembre de 2013).

16 Portal de la Fundación Zamora Terán. Resultados hasta octubre de 2012. Disponible en: <https://www.fundacionzt.org/resultados.asp> (consultado el 22 de noviembre de 2013).

17 ILCE. 2012. "Historia." Disponible en: <http://www.ilce.edu.mx/quienes-somos/sobre-el-ilce/historia> (consultado el 24 de noviembre de 2013).

en el desarrollo e instrumentación de cuatro componentes fundamentales: la Conformación de Mediatecas Educativas, la Red Satelital de Televisión Educativa (EDUSAT), el Portal Educativo Nacional y el Programa de Formación Docente. Asimismo, el ILCE instaló equipos de recepción televisiva satelital en 41 CTE.

El 21 de septiembre del 2006, el Ministerio de Educación inauguró el Canal Educativo de Nicaragua, transmitiendo a través del reactivado Canal 6 de televisión pública abierta, que inició operado desde el ILCE con programación de la Red EDUSAT durante medio año, para que posteriormente el MINED asumiera la transmisión.¹⁸ El Canal 6 transmitió más de 500 programas producidos en el ILCE en materia infantil, salud y bienestar, jóvenes, medio ambiente, difusión científica y cultural, capacitación en computación, entre otros temas.¹⁹

1.2.5.1 Mediateca

La mediateca es un acervo de recursos multimediales que albergan una serie de información en formato digital o almacenado en cintas de video. Además, se concibe como un espacio donde se organizan, conservan, preservan, consultan y difunden documentos impresos y audiovisuales, integrados principalmente por libros, videocasetes y discos compactos, ya sea para su consulta interna o su préstamo externo.

Los objetivos de la mediateca son:

- Enriquecer en el docente la experiencia del proceso enseñanza-aprendizaje en su interacción con el educando
- Favorecer experiencias novedosas y motivadoras en el desarrollo de los contenidos curriculares
- Mejorar continuamente el quehacer educativo
- Reforzar los contenidos didácticos que se imparten en el aula presencial.

La Mediateca se ubica en la biblioteca, sala de medios u otro lugar del centro educativo donde se pueda optimizar su funcionamiento, siendo importante que el acervo esté a la vista de los docentes, estudiantes, padres de familia y comunidad en general, además de que el local preste las condiciones, accesibilidad y seguridad necesarias para el uso y manejo del mismo. La persona responsable de la Mediateca y su acervo es un docente o bibliotecario con experiencia o conocimiento en uso y manejo de medios audiovisuales, para conjugar la pedagogía y la tecnología de la comunicación y la

18 ILCE. 2006. Observatorio. Disponible en: <http://observatorio.ilce.edu.mx/index.php/2006/2-uncategorised/57> (consultado el 24 de noviembre de 2013).

19 ILCE. 2102. "Cooperación Internacional." Disponible en: <http://www.ilce.edu.mx/quienes-somos/sobre-el-ilce/cooperacion-internacional> (consultado el 24 de noviembre de 2013).

información en la educación, quien debe dar a conocer el contenido de ésta al resto de los docentes.

Para utilizar los acervos de la Mediateca, el docente identifica los contenidos que presentan mayor dificultad de asimilación por parte de los estudiantes, o que no cuentan con bibliografía u otros recursos suficientes para desarrollarlos. Relaciona el video educativo con la competencia a alcanzar y los objetivos de los contenidos que presentan mayor dificultad y, con la ayuda del docente encargado de la Mediateca, verifica los contenidos educativos que se disponen tomando en cuenta tema, materias afines, lenguaje, nivel de cientificidad, profundidad, escolaridad y si contiene tratamiento pedagógico e imágenes adecuadas al contenido. Una vez seleccionado el video que servirá de apoyo para cumplir con los objetivos y competencias propuestas, el docente identifica en qué momento del proceso de enseñanza y de aprendizaje incorporará el video según la técnica a utilizar: Iniciación, Desarrollo, Culminación y Evaluación. Por último, enriquece la unidad didáctica (ficha didáctica, plan de clase, etc.) con la incorporación de los videos seleccionados como apoyo.²⁰

El acervo inicial de una Mediateca lo constituían (2007) 16 videocasetes en formato VHS y 2 discos compactos (CD) con software educativo. Para ampliar este acervo básico, se podía asistir a la escuela más cercana que contara con un Aula de Recursos de Aprendizaje Televisivos (ARAT).

Hasta el momento de realizar este reporte, no ha sido posible obtener las cifras oficiales de total de escuelas primarias y secundarias que actualmente tienen una Mediateca.

1.2.5.2 Aulas con Recursos de Aprendizaje Televisivo (ARAT)

Un Aula con Recursos de Aprendizaje Televisivo (ARAT) es un espacio donde se dispone de recursos televisivos, que propician la actualización docente mediante su análisis pedagógico, disponiendo de información pertinente para la optimización del proceso de enseñanza aprendizaje.²¹

El equipamiento básico de un ARAT es uno o más aparatos o monitores de TV, uno o más grabadores y/o reproductores de video, ya sea de cinta VHS o DVD y un receptor de TV satelital con acceso a 8 canales educativos de la Red EDUSAT, con cuya programación se enriquece además el acervo de las Mediatecas.

Dentro del modelo de uso, el procedimiento para utilizar las ARAT es el siguiente:

.....

20 MINED. 2007. "Sugerencia Metodológicas para el uso educativo de la Mediateca y la Televisión."

21 MINED. 2008. "Normativa para el Funcionamiento de las Aulas con Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en los Centros Educativos Públicos."

- a.** La programación de la Red EDUSAT se dispone en el Portal Educativo al final de cada mes. Es responsabilidad del docente del ARAT divulgar dicha programación de diferentes maneras
- b.** Si el docente desea utilizar un tema que se encuentra en la guía de EDUSAT, debe solicitar con 8 días de antelación a la fecha en que se presentará el programa, dándole tiempo al Docente TIC de grabar dicho tema, luego el material estará a disposición del docente de aula para su debida revisión pedagógica
- c.** Si el docente desea utilizar un tema de la Mediateca, debe acercarse al ARAT a revisar el material pedagógicamente
- d.** Una vez revisado el material, el docente de aula deberá coordinarse con el Docente TIC en el horario de la sesión de clase, igualmente en la metodología que empleará en el ARAT, ya sea si debe de realizar pausas, retroceder o poner el televisor en forma "mute" (mudo), para que el proceso educativo se realice adecuadamente
- e.** Durante la sesión de clase, deberán estar presentes ambos docentes.

En octubre del 2007,²² 40 escuelas tenían un ARAT, incluidas las 7 escuelas normales públicas, y estaban estratégicamente ubicadas en 36 municipios de 14 departamentos del país. De las 66 escuelas con ARAT hasta marzo del 2010, sólo las 40 escuelas originales tenían receptores satelitales de la Red EDUSAT.

Hasta el momento de realizar este reporte, no ha sido posible obtener las cifras oficiales del total de escuelas primarias y secundarias que actualmente tienen ARAT.

1.2.5.3 Canal 6 de televisión abierta

El Canal 6 de TV abierta fue inaugurado en 1957 como empresa privada de televisión, se nacionalizó en 1979 pasando a formar parte del Sistema Sandinista de Televisión, para posteriormente integrar el Sistema Nacional de Televisión que lo operó desde 1990 hasta 1997, año en que fue declarado legalmente en bancarrota.

El Canal 6 fue reinaugurado en julio del 2005 y nuevamente en septiembre del 2006, ambas veces como canal educativo, con el apoyo y financiamiento del ILCE que había operado por medio año el Canal dejando la continuidad al MINED, pero no duró mucho y volvió a salir del aire por una crisis financiera.²³

22 MINED. 2007. "Sugerencia Metodológicas para el uso educativo de la Mediateca y la Televisión."

23 CNN Expansión. 15 de junio de 2007. "México y Nicaragua revisarán acuerdos." Disponible en <http://www.cnnexpansion.com/economia/2007/6/15/mexico-y-nicaragua-revisaran-acuerdos> (consultado el 24 de noviembre de 2013).

El 14 de septiembre de 2011 el Canal 6 fue reinaugurado nuevamente pero ahora como canal oficial del Gobierno de Nicaragua, con menor cobertura, iniciando en toda la zona del Pacífico, para extenderse gradualmente a todo el país.²⁴

En esta nueva era, el Canal 6 ha sido el medio a través del cuál el MINED está difundiendo una serie de programas educativos, principalmente de reforzamiento escolar, diseñados en coordinación con las universidades públicas, para fortalecer los conocimientos de los estudiantes de quinto año de secundaria, previo a su ingreso al bachillerato. Las clases son de matemáticas y, lengua y literatura que se transmiten dos días a la semana por la noche, para reforzar los componentes presencial y virtual. Todos los programas televisivos y los recursos de esta iniciativa se pueden consultar en el Portal Nicaragua Educa.²⁵ Estos esfuerzos se complementan con cursos en-línea para los docentes por medio del Aula Virtual del MINED.

1.2.6 Portales Educativos de Nicaragua

1.2.6.1 Portal Educativo del MECD (2005-2009)

Lanzado oficialmente en junio de 2005,²⁶ el Portal Educativo del entonces Ministerio de Educación, Cultura y Deportes (MECD) se constituyó como un espacio de comunicación, capacitación y encuentro, que se podía acceder en: www.portaleducativo.edu.ni

Estructura inicial

Originalmente, el Portal Educativo estaba dividido en cuatro secciones: pública, privada para estudiantes, privada para docentes y privada para padres de familia. En cada una de estas secciones, se albergaron una serie de materiales, herramientas y recursos educativos, tales como la Mediateca Digital con imágenes, sonidos, videos, animaciones, juegos educativos y otros datos, además de herramientas de comunicación en foros de discusión, sala de conversación

24 El Nuevo Diario. Nicaragua 2011. "Canal 6 en la mira de medios oficialistas." Disponible en: <http://www.elnuevodiario.com.ni/nacionales/113117-canal-6-mira-de-medios-oficialistas> (consultado el 24 de noviembre de 2013).

25 MINED. Portal Nicaragua Educa. Reforzamiento. Disponible en: <http://www.nicaraguaeduca.edu.ni/reforzamiento> (consultado el 24 de noviembre de 2013).

26 Ministerio de Educación y Ciencia de España. Noviembre 2005. Jornadas de Cooperación Educativa con Iberoamérica sobre Tecnología de la Educación. "Situación de la Educación y las Tecnologías de la Información y Comunicación en Nicaragua." Disponible en: http://www.ite.educacion.es/formacion/materiales/80/cd_1_2_3/cd/programa/nicaragua.ppt (consultado el 20 de noviembre de 2013).

(chat) y correo electrónico. Así mismo, se contaba con los siguientes materiales digitales:

- Programa de Alfabetización de Informática Básica: Pretendía habilitar a los alumnos de primaria y secundaria en el uso básico del computador
- Guías de Aprendizaje para Docentes y Estudiantes: Elaboradas por los docentes de aula para utilizar las herramientas de propósito general con el objetivo de promover el aprendizaje auto sugestivo, así como la auto evaluación de los aprendizajes
- Manual de Uso Pedagógico de Internet: Material didáctico-pedagógico de apoyo a los docentes
- Manual de Navegación del Portal Educativo: Para que los estudiantes, docentes y demás usuarios tuvieran la facilidad de la exploración sistemática y acertada del portal educativo y su identificación, clasificación y el uso de herramientas y recursos educativos
- Manual de Uso Pedagógico de los Centros de Tecnología Educativa: Con orientaciones pedagógicas sobre el uso y funcionamiento de los CTE. Destinado a alumnos, docentes y demás integrantes de los centros escolares.

Tal como se muestra en el Gráfico 1, su menú estaba constituido por las secciones, página principal, acerca del portal, encuestas, ingreso, noticias, biblioteca, Plan Nacional de Educación, servicios y recursos.

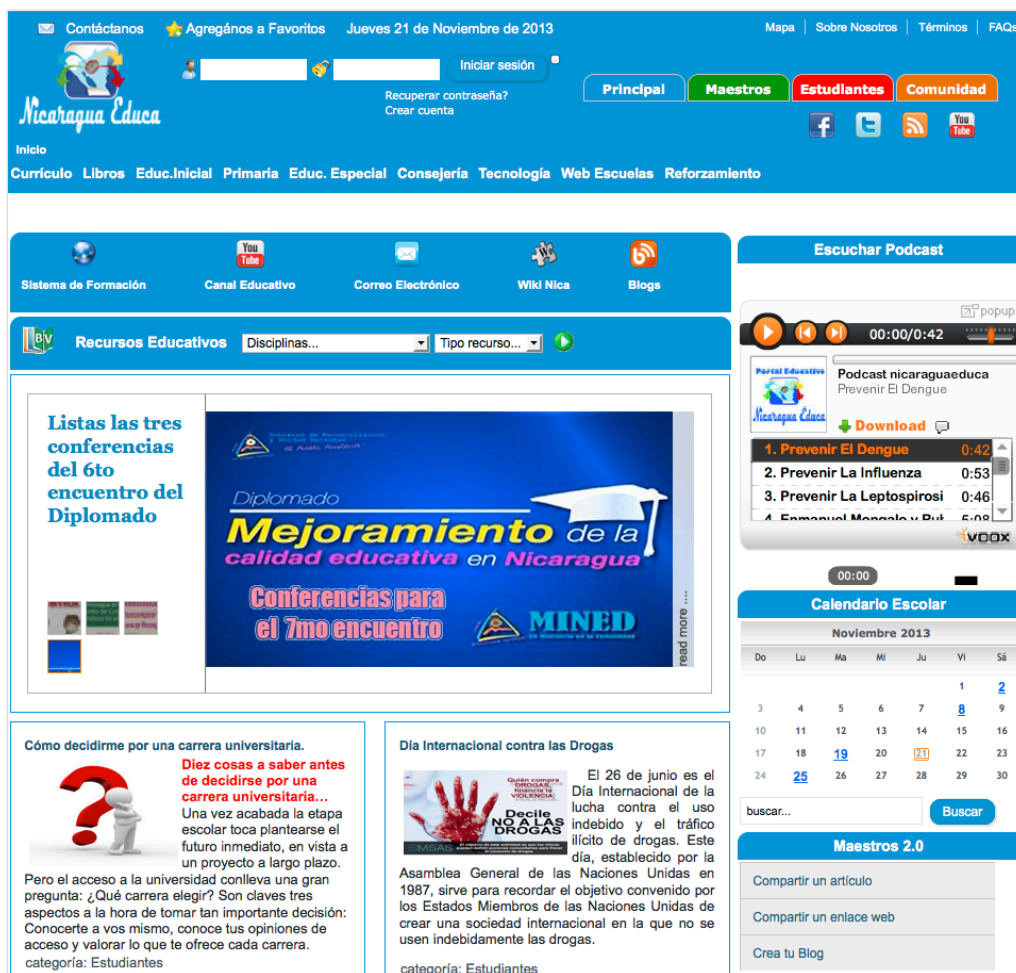
En noviembre del 2005 el Portal Educativo tenía registrados 7,806 usuarios: 5,583 estudiantes, 2,101 docentes y 122 padres de familia.

Gráfico 1. Página principal del Portal Educativo del MECD en 2005.

1.2.6.2 Portal Nicaragua Educa del MINED

A partir del 2009, el Portal Educativo del MECD paulatinamente fue creciendo y migrando para transformarse en el Portal Nicaragua Educa del actual Ministerio de Educación (MINED), lanzando oficial y formalmente su nueva imagen en febrero del 2012, con un nuevo nombre de dominio o URL: www.nicaraguaeduca.edu.ni²⁷ cuya portada actual se muestra en el Gráfico 2.

27 Portal RELPE. Noticias. Febrero 2012. "Nicaragua Educa estrenó nueva imagen." Disponible en: <http://www.relpe.org/ultimasnoticias/nicaragua-educa-estreno-nueva-imagen/> (consultado el 21 de noviembre de 2013).

Gráfico 2. Página principal del Portal Nicaragua Educa del MINED en 2013.

Con el incremento de servicios y recursos ofrecidos, el Portal Nicaragua Educa fue modificando su misión, visión, objetivos, estructura, servicios en línea y recursos digitales, para adaptarse a los nuevos requerimientos y demanda de la comunidad educativa, que se detallan a continuación.²⁸

Misión

Ser una herramienta de apoyo tecnológico que ayude a incrementar la calidad de los aprendizajes de los protagonistas del proceso educativo, propiciando un

28 Portal Nicaragua Educa. Sobre Nosotros. Disponible en: <http://www.nicaraguaeduca.edu.ni/about-us-sub-74> (consultado el 21 de noviembre de 2013).

ambiente digno que facilite los procesos de desarrollo, a fin de incrementar la cobertura, acceso y equidad de la educación para fortalecer la modernización institucional y la gestión educativa.

Visión

El Portal Nicaragua Educa es una herramienta clave en el ejercicio de los derechos humanos de las y los nicaragüenses. Es una herramienta que logra el acceso fácil y equitativo a las oportunidades de desarrollo de estudiantes y docentes.

Su espacio sirve para promover los valores éticos que desarrollan seres humanos que refrendan con su conducta inspirados en valores sociales, ambientales, éticos, cívicos, humanísticos y culturales que fortalecen la identidad de la nación.

Sirve como apoyo para diseñar y desarrollar experiencias de enseñanza aprendizaje basadas en un modelo de sistema de diseño y evaluación. Sus usuarios, entienden, aplican y participan en prácticas instruccionales y tecnologías multimedia y de educación a distancia.

El Portal es un medio que permite que estudiantes y docentes administren y manejen su propia formación. Al mismo tiempo, el Portal es un vínculo entre la comunidad educativa y la sociedad civil, que emplea el Portal utilizando mecanismos transparentes de participación activa que hacen públicas sus opiniones en cuanto a la planeación, gestión y evaluación del proceso educativo de la Nación.

Objetivos

- El Portal Nicaragua Educa busca contribuir efectivamente al mejoramiento integral de la educación incluyendo por ello todos sus niveles, ámbitos y modalidades
- Se busca dar soporte al trabajo cotidiano de estos grupos de interés, tanto curricular como extracurricularmente
- Se ofrece también la posibilidad de fortalecer el proceso de planeación educativa proporcionando tanto herramientas de evaluación como de participación social
- Será un espacio abierto, plural y transparente que funcionará como facilitador de la comunicación al propiciar el acercamiento de comunidades diversas, por lo que también contribuirá al fortalecimiento de los lazos comunitarios.

Estructura

El Portal Nicaragua Educa está estructurado en 4 áreas de acuerdo con el tipo de usuario, cada área con su correspondiente menú de opciones de información y servicios:

1. PRINCIPAL: para el usuario en general

- a. Currículo
- b. Libros
- c. Educación inicial
- d. Primaria
- e. Educación especial
- f. Consejería
- g. Tecnología
- h. Web de escuelas
- i. Reforzamiento

2. MAESTROS:

- a. Noticias
- b. Formación docente
- c. Planifico mi clase
- d. Metodologías
- e. Lectura
- f. Matemáticas
- g. Sitios recomendados
- h. Educablog
- i. Bibliotecas escolares

3. ESTUDIANTES:

- a. Métodos de estudio
- b. Recursos
- c. Calendario de exámenes
- d. Ingreso a la universidad
- e. Aprendiendo matemáticas
- f. Desarrollo estudiantil

4. COMUNIDAD:

- a. Noticias
- b. Padre responsable
- c. Escuela para padres
- d. Actividades deportivas

1.2.6.3 Portal del Sistema de Formación Continua en Línea para Docentes

El 15 de febrero del 2013²⁹ se lanzó oficialmente el Sistema de Formación Continua en Línea para Docentes, al cual se puede acceder en la siguiente dirección: www.nicaraguaaprende.edu.ni/aula/ cuya portada actual se muestra en el Gráfico 3.

.....

29 Portal Nicaragua Educa. Maestros. Noticias. "Lanzamiento oficial del Sistema de Formación Continua en Línea para Docentes." Disponible en: <http://www.nicaraguaeduca.edu.ni/maestros/271-noticias/2459-2013-02-21-17-58-22> (consultado el 21 de noviembre de 2013).

Gráfico 3. Página principal del Portal del Sistema de Formación Continua en Línea para Docentes

Sistema de Formación continua en línea para Docentes

Inicio Cursos vigentes Convocatorias Consúltanos y asociate

Inicio

Información de Interés

- Condiciones de Matrícula
- Procedimiento de inscripción
- Requisitos de Equipamiento

Oferta de cursos

- Iniciación
- Profundización
- Generación de Conocimiento
- Otros cursos

Autoformación

Videoconferencias

Nuestros referentes

Aula Mentor

Visitas

0	9	5	3	8
---	---	---	---	---

Today 61
Yesterday 71
This week 479
Last week 518
This month 1796
Last month 2746

Cursos del Sistema de Formación Continua en línea para Docentes

www.nicaraguaeduca.edu.ni/aula

Bienvenida

Estimados/as maestros/as:

Les damos la bienvenida a la página del Sistema de Formación Continua en línea de docentes.

Preocupados por su actualización permanente, le ofrecemos un servicio de formación en línea multidisciplinar, flexible y abierto a la participación de todos los y las profesores de los centros educativos públicos de los niveles de Educación Básica, Media y Formación Docente de Nicaragua.

En este espacio puedes informarte de los cursos, matricularte y participar en la formación.

Un equipo de personas especializadas en tecnologías educativas, diseño gráfico y educación, mantenemos y actualizamos este espacio que nos pertenece a todos. Por eso, con el fin de mejorar permanentemente, pedimos tu colaboración y ayuda. Puedes enviarnos tus sugerencias a: dte@mined.gob.ni

Acceso Aula Virtual

Aula Virtual

Nombre de usuario

Contraseña

Entrar

Contáctanos y asociate

Calendario de Actividades

Noviembre 2013

Do	Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sa
27	28	29	30	31	1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30

Este portal de formación de docentes en línea fue el resultado de cinco meses de trabajo interinstitucional de funcionarios de la Dirección de Tecnología Educativa y de la Dirección General de Formación Docente del MINED, que contaron con la asistencia especializada de dos consultores internacionales con amplia experiencia en el campo de la educación en línea. Así mismo, se retomaron lecciones aprendidas y referencias del Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado del Ministerio de Educación, Cultura

y Deportes de España,³⁰ de la Red Iberoamericana de TIC y Educación ³¹y de la Universitat Oberta de Catalunya (UOC),³² como casos de éxito en España.

En esta primera etapa se ha contado con el apoyo financiero de la Fundación Telefónica, como aliado del MINED en temas educativos.

La plataforma a distancia utilizada está basada en el sistema de código abierto Moodle.

A través de este portal los docentes de escuelas públicas de los niveles de educación básica, media y formación docente de Nicaragua pueden informarse de la oferta de cursos, matricularse y participar en la formación.

Los cursos se han estructurado en cuatro niveles de acuerdo a los conocimientos previos del docente y las competencias a desarrollar. Estos niveles son: iniciación, profundización, generación del conocimiento y una última categoría llamada otros cursos, relacionada con disciplinas específicas. La oferta actual de cursos de informática educativa se detalla en la siguiente tabla:³³

	Iniciación	Profundización	Generación del conocimiento	Otros cursos
Herramientas informáticas para la enseñanza	Introducción a las Tecnologías de la Información y Comunicación	TIC aplicada a la Educación Inicial	Diseño de Páginas Web Educativas	Curso sobre herramientas científico metodológico para la enseñanza de la matemática.
	Enfoques de enseñanza del siglo XXI y las tecnologías de la información y comunicación	TIC aplicada a las Ciencias Naturales	Generación de actividades educativas con el uso de la XO.	Curso Formación de Equipos Especializados en Tutoría <u>On Line</u>
	Iniciación a las computadoras portátiles XO	Tic Aplicada a las Ciencias Sociales	Aplicaciones didácticas: Hot <u>Potatoes</u>	Enseñanza del Uso del Abaco aplicado a las Matemáticas (incompleto)
	Internet segura: Herramientas de comunicación, navegación y búsqueda	TIC aplicadas a la Lengua y Literatura	Diseño de Cursos Virtuales e Introducción a la Plataforma <u>Moodle</u>	Funcionamiento Pedagógico y Administrativo de las Aulas TIC
	Utilización Didáctica del Procesador de Texto	TIC aplicada a las Matemáticas	Taller Entornos Virtuales y Redes Sociales: Web 2.0	
	Utilización didáctica de las Presentaciones	Aplicaciones didácticas con <u>JClick</u>	<u>Podcast</u> . Producción y uso del audio en mi clase.	
	Utilización Didáctica de la Hoja de Cálculo	Creación de materiales educativos con Blog		
	Uso Educativo del video	Producciones educativas con <u>Prezi</u>		
		Uso educativo de las imágenes		

30 formacionprofesorado.educacion.es

31 www.riate.org

32 www.uoc.edu

33 MINED. 2013. Sistema de Formación Continua en Línea para Docentes. Oferta de Cursos. Disponible en: <http://www.nicaraguaeduca.edu.ni/aula/index.php/recursos-2> (consultado el 07 de diciembre de 2013).

La siguiente tabla detalla la oferta actual de cursos de especialización para docentes, agrupados según sus competencias TIC y conocimientos científicos. El docente puede tomar cualquiera de sus módulos sin importar el orden, siempre y cuando estén dentro del cursos de especialización correspondiente.³⁴

Cursos de Especialización	Formación para la adquisición de competencias TIC	<p>Docentes interesados en adquirir conocimientos sobre aplicaciones web educativas, y su integración en su práctica docente.</p> <p>Curso: Creación de recursos usables en la WEB</p> <ul style="list-style-type: none"> Módulo 1: Producciones educativas con Prezi Módulo 2: Creación de materiales educativos con Hot Potatoes Módulo 3: Creación de materiales educativos con Blog Módulo IV: Creación de materiales educativos con iClic <p>Docentes interesados en adquirir conocimientos específicos sobre el estudio del uso de los diversos medios de comunicación audiovisuales y la orientación acerca de su aplicación creativa en el proceso de enseñanza aprendizaje.</p> <p><u>Curso Educación para los medios</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Módulo I: Uso educativo de las imágenes Módulo II: Uso educativo del video Módulo III: Podcast. Producción y uso del audio en mi clase. Módulo IV: <p>Docentes interesados en adquirir conocimientos específicos en nuevos escenarios de interacción social centrados en la información, la comunicación y el conocimiento.</p> <p>Tecnologías Educativas: internet y redes sociales</p> <ul style="list-style-type: none"> Módulo I: Enfoques de enseñanza del siglo XXI y las TIC Módulo II: Internet segura Módulo III: Redes sociales en la educación
	Formación para la adquisición de competencias científicas	<p>Docentes interesados en fortalecer conocimientos científicos específicos en la enseñanza de la matemática de la educación secundaria.</p> <p>Curso sobre herramientas científico metodológico para la enseñanza de la matemática.</p> <ul style="list-style-type: none"> Módulo I: Estadística, Probabilidades y su tratamiento metodológico Módulo II: Álgebra y su tratamiento metodológico Módulo III: Funciones, su tratamiento metodológico y sus aplicaciones

34 MINED. 2013. Sistema de Formación Continua en Línea para Docentes. Oferta de Cursos. Disponible en: <http://www.nicaraguaeduca.edu.ni/aula/index.php/recursos-2> (consultado el 07 de diciembre de 2013).

Aula Mentor Nicaragua

Aula Mentor es un sistema de formación abierto, libre y a distancia, vía Internet, promovido por el Ministerio de Educación y Ciencia de España (MEC). Surgió en 1992 con el objetivo de proporcionar formación no formal a personas adultas por medio de las TIC. En el 2003 inicia la oferta de cursos en Nicaragua por gestiones del Ministerio de Educación de Nicaragua (MINED), coordinando por medio de su Dirección de Tecnología Educativa.³⁵

Los cursos están destinados a jóvenes, adultos y personas en general que se encuentren interesados en actualizarse en el ámbito laboral y personal, contribuyendo a aumentar la formación básica y técnica.

Aula Mentor brinda una oferta formativa en el uso de las TIC en condiciones libres, ya que el participante puede estudiar desde la comodidad de su hogar o desde cualquier otro lugar con acceso a Internet, sin interrumpir sus actividades laborales, actualizándose en el aspecto tecnológico.

Las principales características de los cursos es que son: accesibles, sin distancia, abiertos y flexibles en cuanto a horario.

El sistema de formación en línea Aula Mentor se caracteriza por:

- La asignación de un tutor: Especialista en el área que le guiará durante la realización del curso, su principal característica es la cordialidad y atención personalizada, pero de manera virtual para cada alumno mentor
- El Administrador Mentor: Brinda apoyo con el uso de las herramientas telemáticas de forma presencial
- El alumno: Persona interesada en aumentar su nivel cultural o actualizar su formación.

Cada curso es certificado por el Ministerio de Educación de España en coordinación con el Ministerio de Educación de Nicaragua, para todos aquellos estudiantes que logran culminar satisfactoriamente el curso.

La oferta formativa de las Aulas Mentor Nicaragua es de 5 cursos:

1. Introducción a la Informática: Dirigido a personas que no tengan ningún tipo de conocimiento de informática
2. Iniciación al Office: Este curso está dirigido a personas que estén interesadas en aprender a utilizar las herramientas principales de la gama ofimática Microsoft Office

.....
35 MINED. 2013. Sistema de Formación Continua en Línea para Docentes. Sistema de Formación en Línea Aula Mentor. Disponible en: <http://www.nicaraguaeduca.edu.ni/aula/index.php/quienes-somos> (consultado el 7 de diciembre de 2013).

3. Word Avanzado: Está dirigido a todas aquellas personas que ya tienen conocimientos básicos de informática y están familiarizados con el manejo de archivos, programas, etc.
4. Inglés Módulo I: Este curso parte de un nivel de principiante absoluto, y proporciona las bases para iniciarse en el idioma. Para el estudio del vocabulario y de las estructuras gramaticales, se basa en situaciones reales, en las que el alumno aprenderá a manejarse a nivel muy elemental: Relaciones en familia, relaciones sociales, de compras o en el hotel
5. Multimedia y Web 2.0: El propósito de este curso es la formación en los procedimientos básicos para la creación de contenidos multimedia adaptados a la Web, se trata de integrar recursos de tipo texto, imagen, audio o video para posteriormente publicarlos en un blog de Blogger.

Hasta el año 2011, a través de Aula Mentor en Nicaragua se han atendido 3,148 personas en las 8 aulas mentor, entre docentes, funcionarios gubernamentales y personas de la comunidad.³⁶

1.3 Formación docente

El sistema educativo de Nicaragua administrado por el MINED, es responsable de la formación inicial de los docentes de primaria por medio de las Escuelas Normales, y de la formación continua o actualización de los docentes de primaria y secundaria mediante sus propios programas y otros en colaboración con las universidades.

1.3.1 Formación Inicial de Docentes

1.3.1.1 Docentes de Educación Primaria

El Ministerio de Educación es responsable de la formación inicial de los docentes de educación primaria, por medio de las Escuelas Normales. El título que se obtiene es de Maestro de Educación Primaria, equivalente al nivel medio superior. Nicaragua es uno de los pocos países de América Latina que no ha elevado esta formación al nivel de educación superior.

Para ingresar a una Escuela Normal se requiere haber completado el tercer año de secundaria (equivalente a noveno grado). Sin embargo, en algunas

.....
 36 MINED. 2011. "Plan Estratégico de Educación 2011-2015." Disponible en: http://www.mined.gob.ni/Documents/Document/2013/pee2011_2015.pdf (consultado el 19 de noviembre de 2013).

Escuelas Normales de la Costa Caribe, aún aceptan estudiantes con primaria aprobada.³⁷

El plan de estudios actual está vigente desde el año 2011 en todas las Escuelas Normales del país, tiene una duración de tres años (seis semestres) y está organizado en cuatro grandes áreas: Humanística, Formación Didáctica, Formación Pedagógica y la Práctica Docente.

Las principales políticas de formación inicial en Nicaragua pueden resumirse en:³⁸

- a)** Transformación curricular con énfasis en multigrado, contenido humanista, formación de valores, psico-afectividad, el qué y cómo enseñar, educación inclusiva y atención a la diversidad, práctica docente desde el inicio de la formación articulada con la investigación educativa
- b)** Atención a las modalidades de la educación primaria (multigrado, edad, educación para jóvenes y adultos, educación inicial, preescolar)
- c)** Programas especiales con énfasis en multigrado
- d)** Formación en educación intercultural bilingüe
- e)** Formación en servicio para profesionalización de los docentes no graduados
- f)** Acompañamiento pedagógico a cursos regulares y profesionalización
- g)** Talleres de evaluación, programación e inter capacitación educativa (TEPCE) de Escuelas Normales
- h)** Participación de docentes y estudiantes de las Escuelas Normales en los TEPCE de educación primaria
- i)** Becas para los estudiantes en formación y aseguramiento de ubicación laboral a los estudiantes una vez graduados.

Existen 13 escuelas normales a nivel nacional, 8 de ellas son administradas por el MINED, 2 privadas con subvención pública y 3 privadas.

De acuerdo con estadísticas del 2012, la matrícula de estudiantes de las 8 escuelas normales públicas es de 6,402 estudiantes, de los cuales 1,839 asisten a cursos regulares y 4,563 a cursos de profesionalización. De los 178 formadores de esas escuelas normales, un 80% posee nivel de licenciatura, un 30% posee alguna maestría y un 20%, especialización en alguna área específica.

37 PREAL. 2013. Melba Castillo. "Políticas Docentes para mejorar la educación en Centroamérica. Tendencias Regionales: Nicaragua."

38 PREAL. 2012. Foro "Desafíos de la Profesión Docente en América Latina y el Caribe" y "Taller Nacional de Políticas Docentes."

Infraestructura tecnológica en las Escuelas Normales

En general, como resultado de las remodelaciones del periodo 2007 al 2009,³⁹ las Escuelas Normales tienen una base de infraestructura y equipamiento tecnológico razonablemente buena, que incluye una serie de aulas TIC y acceso a Internet, pero éstas son utilizadas más para alfabetización informática, su uso no está completamente integrado en el currículo, los formadores de docentes no enseñan con tecnología ni los estudiantes normalistas reciben preparación suficiente, en tiempo y contenidos, para usarlas como herramientas de enseñanza, aprendizaje y para su propia formación.

No existe un censo o reporte que indique con exactitud y detalle las tecnologías existentes en cada una de las 8 escuelas normales públicas, tanto para actividades educativo-formativas como administrativas, así como el tipo, características y capacidad del Internet.

1.3.1.2 Docentes de Educación Secundaria

La formación inicial y profesionalización de docentes de educación secundaria está a cargo de las universidades, por medio de sus Facultades de Pedagogía o de Ciencias de la Educación. El MINED cuenta con una estrategia de formación inicial y profesionalización para docentes de secundaria de primer ciclo que será implementado por las Escuelas Normales, con la colaboración académica de las universidades, a través de la escuela base de cada Núcleo de Profesionalización, para atraer mayor participación de docentes rurales, disminuir los costos y mejorar su pertinencia.⁴⁰

1.3.2 Formación Continua

El MINED es responsable de la formación continua de los docentes en servicio, la cuál está estructurada en 3 grandes estrategias:

1. Profesionalización: Dirigida a la formación de docentes empíricos de primaria, realizada por medio de los Núcleos de Profesionalización coordinados por las Escuelas Normales. y ubicados en su mayoría en los mismos centros. La profesionalización de los profesores empíricos de secundaria es realizada por las universidades
2. Formación permanente: cursos especiales, talleres pedagógicos, diplomados, postgrados y maestrías con el fin de actualizar a los maestros

39 MINED. 2011. "Plan Estratégico de Educación 2011-2015." Disponible en: http://www.mined.gob.ni/Documents/Document/2013/pee2011_2015.pdf (consultado el 19 de noviembre de 2013).

40 MINED. 2011. "Plan Estratégico de Educación 2011-2015." Disponible en: http://www.mined.gob.ni/Documents/Document/2013/pee2011_2015.pdf (consultado el 19 de noviembre de 2013).

- 3.** Talleres de Evaluación, Programación y Capacitación Educativa (TEPCE): son encuentros de docentes de centros educativos de una misma zona territorial y de un mismo grado, área o disciplina.

Las principales políticas de formación continua en Nicaragua pueden resumirse en:⁴¹

- a)** Institucionalización de los TEPCE como espacios pedagógicos para el intercambio de experiencias en evaluación, programación y capacitación entre iguales
- b)** Cursos de actualización científica y metodológica para maestros y maestras de multigrado, docentes de lengua y literatura, y matemática de décimo y undécimo grado, y asesores pedagógicos departamentales y municipales
- c)** Formación en gestión de calidad educativa a directores de centros educativos de educación primaria y secundaria del país
- d)** Promoción de la Maestría Centroamericana de Formación de Formadores de Educación Primaria o Básica, dirigida a docentes de las Escuelas Normales, y personal técnico de la sede central del MINED
- e)** Realización del Diplomado en Consejería Escolar dirigido a docentes y del Diplomado en Atención Integral para la Primera Infancia para educadoras comunitarias, docentes de Escuelas Normales y asesores pedagógicos.

Toda la formación continua a distancia que oferta el MINED se ha integrado a través del Portal de Sistema de Formación Continua en Línea para Docentes, donde los docentes en servicio pueden informarse de la oferta de cursos, matricularse y participar en la formación. En este mismo portal se ha integrado la oferta de cursos de Aula Mentor, promovida por el Ministerio de Educación y Cultura de España.

1.3.2.1 Talleres de Evaluación, Programación y Capacitación Educativa (TEPCE)

Los Talleres de Evaluación, Programación y Capacitación Educativa (TEPCE) son encuentros de docentes de centros educativos públicos, privados y subvencionados, de una misma circunscripción territorial, modalidad, de un mismo grado, área o disciplina, que se realiza durante el último viernes de cada mes, en horario de 8:00 am a 1:00 p.m., su finalidad es evaluar el cumplimiento de lo programado en el mes anterior, reflexionar sobre las causas que facilitan o impiden el aprendizaje de los estudiantes, tomar decisiones y

41 PREAL. 2012. Foro “Desafíos de la Profesión Docente en América Latina y el Caribe” y “Taller Nacional de Políticas Docentes.”

elaborar la programación de las competencias, indicadores de logro y contenidos a desarrollar durante el mes siguiente.⁴²

Las partes de la programación que se definen son:

- Número y nombre de la Unidad Programática
- Competencias de grado y eje transversal
- Indicadores de logro
- Contenidos
- Procedimientos de evaluación
- Observaciones

En los TEPCE se analizan y discuten las Unidades Programáticas en que está organizado el Programa de Estudio de los diferentes niveles educativos, se realizan los ajustes necesarios y se planifica lo correspondiente, tomando en consideración el orden lógico, la continuidad y secuencia lógica y psicológica del aprendizaje, así como el análisis de las diferentes fuentes curriculares: el estudiante, el contexto, el núcleo educativo y la organización de los diferentes tipos de saberes: saber, saber hacer, aprender a ser, procurando planificar de manera realista, que éste sea producto de la reflexión crítica de los docentes.

En los TEPCE, cada mes se programan competencias, indicadores de logro y contenidos de las unidades correspondientes a los Programas de Estudio del Currículo Nacional Básico. La programación obtenida es producto de un trabajo cooperativo y de integración efectiva de los docentes en cada Escuela Base del país.

1.4 Estrategia para la Gestión Escolar y Educativa

Una de las principales estrategias emanadas del Plan Estratégico de Educación 2011-2015 de Nicaragua es la organización del sistema educativo en núcleos, en el que se implementa una relación territorial de centro-periferia. Este modelo se utiliza en las 8 Escuelas Normales, en los 35 Núcleos de Profesionalización y en las escuelas primarias y secundarias públicas a través de los Núcleos Educativos.

1.4.1 Núcleos Educativos

Los Núcleos Educativos están formados por una escuela base y de 8 a 10 escuelas satélites o vecinas que se relacionan con la primera. Esta organización presenta como principales beneficios:

42 Portal "Nicaragua Educa". TEPCE de los Docentes: <http://www.nicaraguaeduca.edu.ni/planifico/1394-tepcedocentes> (consultado el 06 de diciembre de 2013).

- Superar los problemas de dispersión de las escuelas principalmente en las zonas rurales, construyendo relaciones sistémicas y sinérgicas
- Contribuir a que maestros y directores puedan programar y evaluar los aprendizajes de sus estudiantes
- Permitir convergencia de implementación de todos los niveles del MINED (Direcciones, Delegaciones Departamentales y Municipales, Docentes, Directores, supervisores, etc.) en todas sus actividades (preescolares, escuelas primarias e institutos y colegios; puntos de alfabetización y educación de jóvenes y adultos, y centros educativos de todos los niveles, ciclos y modalidades)
- Servir de ámbito de adaptación, contextualización y adecuación de la estrategia a la realidad de las y los estudiantes, de la familia y la comunidad
- Permitir a los niveles del MINED asumir con funciones de investigación, experimentación, innovación, sistematización, docencia y difusión, como guías del proceso de enseñanza-aprendizaje
- Mejorar la gestión educativa, el Modelo de Responsabilidad Compartida, implementado acciones focalizadas en cada territorio, control a la ejecución de proyectos, monitoreo de población en edad escolar, seguimiento y reporte a los indicadores de calidad de la educación básica y media, entre otros aspectos
- Implementar desde los Planes Educativos en los centros escolares la visión estratégica local, con pertinencia.

Los Núcleos Educativos se han convertido en una valiosa estrategia para incrementar la matrícula y la retención escolar, contextualizar localmente el currículum y para la batalla por el sexto y noveno grados.

1.4.2 Núcleos de Profesionalización

Los Núcleos de Profesionalización Docente son una modalidad de organización territorial que permite que los procesos de formación y actualización de docentes se implementen de manera descentralizada en los Núcleos Educativos, como si fueran una extensión de las Escuelas Normales. Los Núcleos de Profesionalización funcionan en Escuelas Base ubicadas en todos los territorios del país, bajo la coordinación y acompañamiento pedagógico de docentes de las Escuelas Normales.⁴³ Su principal función es la formación inicial de las y los maestros en servicio, que no son graduados, así como actualización de conocimientos de todos los docentes, como parte de su proceso de formación continua.

43 MINED. 2011. "Plan Estratégico de Educación 2011-2015." Disponible en: http://www.mined.gob.ni/Documents/Document/2013/pee2011_2015.pdf (consultado el 19 de noviembre de 2013).

1.4.3 Escuela Base

Una Escuela Base es el centro del modelo de Núcleos Educativos. Su posición y condición dentro de cada núcleo es estratégica, permitiendo:

- La concentración de esfuerzos de las Escuelas Base como medio de territorialización de la batalla nacional por el sexto y el noveno grado
- Ser un centro de esfuerzos para la conclusión de los seis grados de primaria y el aumento de la oferta secundaria para niñas, niños y adolescentes de cada núcleo educativo rural
- La evaluación y programación mensual del currículo por parte de los docentes en los Talleres Educativos de Planificación Evaluación (TEPCE).

1.5 Tecnologías para la Administración de la Educación

A continuación, se reseñan brevemente las características principales de las iniciativas, el tipo de equipamiento, modelo de uso que proponen y su estado con respecto a la conectividad a Internet de los centros educativos participantes.

1.5.1 Dirección de Informática

1.5.1.1 Organización y Funciones

La Dirección de Informática es una dirección especial de nivel 3 que depende de la Secretaría de Planificación Educativa e Inversiones del MINED.

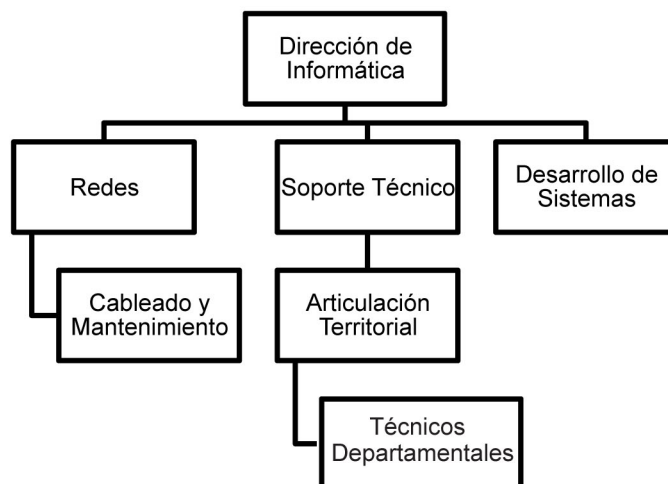
Las funciones básicas de esta dirección son:⁴⁴

- Administrar los procesos de ampliación, mantenimiento y actualización de la plataforma tecnológica del Ministerio de Educación
- Garantizar el buen funcionamiento del equipo informático instalado en el nivel central, Delegaciones de Educación y Centros Educativos del Ministerio de Educación
- Brindar la asistencia técnica, soporte técnico preventivo y correctivo a equipos informáticos e infraestructura de red a nivel central, Delegaciones de Educación y Centros Educativos

.....
44 Portal del Ministerio de Educación: http://www.mined.gob.ni/index.php?option=com_content&view=article&id=516:seceducativainversiones&catid=92:secretaria-de-planificacion-ejecutiva-e-inversiones&Itemid=109 (consultado el 14 de noviembre de 2013)

- Desarrollar sistemas de información automatizado para la eficiencia de las gestiones operativas de las unidades administrativas y sustantivas del Ministerio de Educación.

Para cumplir con sus funciones, la Dirección de Informática cuenta con la siguiente estructura operativa:



En total, la Dirección de Informática cuenta con 45 personas para cumplir con sus funciones, lo que se percibe como insuficiente, sobre todo debido a que esta Unidad es responsable de proporcionar soporte técnico y mantenimiento a escuelas y oficinas administrativas del MINED. Además, una gran parte del personal (19) son técnicos departamentales, físicamente ubicados en cada una de las oficinas de las Delegaciones Departamentales.

El presupuesto anual de operación para esta Unidad es de C\$2,000,000 (aproximadamente US\$80,000).

1.5.1.2 Infraestructura Informática

No se tiene un censo exacto de toda la infraestructura instalada en el sistema educativo nacional, incluyendo instituciones educativas públicas y oficinas de administración y gestión del MINED.

De acuerdo con información proporcionada por diferentes funcionarios del MINED, se han podido hacer algunas estimaciones de la infraestructura instalada actualmente que se enlistan a continuación:

- Se estima un total de entre 3,500 y 4,000 computadoras, principalmente obsoletas, algunas con más de 10 años de antigüedad

- En la sede central se tiene aproximadamente 800 computadoras, 200 de ellas con acceso a Internet
- La mayoría de los servidores están virtualizados, con planta de energía externa, banco de baterías y antivirus en toda la red.

1.5.1.3 Redes y Conectividad

- El MINED tiene una gran infraestructura de redes y servidores, a la que se le proporciona mantenimiento.
- Se cuenta con una amplia red nacional:
 - > Telefonía VOIP en sede central y sedes departamentales
 - > Sistema de videoconferencia, con 2 sitios en sede central y 5 en Delegaciones Departamentales (Siuna, Puerto Cabezas, Nueva Segovia, Bluefields y Matagalpa)
 - > Cableado nuevo en sitios del MINED y en varias escuelas⁴⁵
 - > Red WiFi con una cobertura completa en todos los módulos de la sede central
 - > Todos los equipos de comunicaciones se cambiaron a tecnología POE (Power Over Ethernet)
- Se cuenta con un sistema institucional de telefonía ADI (Analog Devices Interface), con llamadas ilimitadas en un plan para 500 usuarios a través de Claro como ISP, registrando 212 sitios a nivel nacional, 150 escuelas (1.5 Mbps), 19 delegaciones departamentales (4 Mbps), 9 cabeceras municipales (4 Mbps), 5 bodegas en Managua (1.5 Mbps), enlace a Intranet e Internet, sede central (18Mbps). Claro ofrece soporte y asistencia técnica
- El gasto mensual aproximado de los servicios de datos e Internet es de C\$750,000 (aproximadamente US\$30,000).
- Existen varias escuelas con acceso a Internet por diferentes proveedores:⁴⁶



45 Antes de terminar el presente reporte, no fue posible obtener la cantidad exacta y la lista de escuelas con cableado nuevo.

46 Antes de terminar el presente reporte, no fue posible obtener una lista detallada de las escuelas que la Dirección de Informática indica que tienen acceso a Internet, por lo que algunas de estas escuelas pudieran convivir en el mismo establecimiento o centro escolar, sus contratos de servicio ya vencieron y no fueron renovados o no son atendidas directamente por la Dirección de Tecnología Educativa, por lo que no aparecen en su lista de escuelas conectadas.

- > 152 escuelas primarias, secundarias y normales son conectadas como parte del mismo contrato de servicios con Claro e incluye además 275 escuelas de la iniciativa ClaroNet sin costo
- > 25 escuelas con Aulas AFT a través de Fundación Telefónica-Movistar
- > 42 escuelas con Internet por proveedor satelital NICA.Net, proyecto Euro-Solar
- > 5 escuelas del Proyecto TELCOR-OIT
- Los tipos de enlace existentes son:
 - > ADSL: para delegaciones departamentales y municipales
 - > 3G: 1.5 Mbps
 - > VSAT: 256 Kbps

1.5.1.4 Aplicaciones

No existe un sistema de información para la administración de la educación pública en Nicaragua. Los sistemas desarrollados a lo largo del tiempo han respondido a las necesidades que se van dando en su momento, por lo que varios de ellos han entrado en desuso una vez que cumplieron la función para la que fueron desarrollados.



- Sistemas desarrollados en MINED y actualmente en uso:
 - > Sistema de Estadísticas Educativas (sistema local en sede central):
 - o Total de estudiantes
 - o Establecimientos
 - o Docentes
 - o Infraestructura
 - o Fichas a llenar en las escuelas
 - > Sistema de Diagnóstico de Infraestructura (Web):
 - o Datos del centro
 - o Estado de la infraestructura
 - o Se llenan las fichas por parte del municipio
 - > Sistema de Monitoreo de Matrícula (Web):
 - o Nivel municipal
 - o Número de matriculados
 - o En el 2013 ya se integró el nombre
 - o Sirve para ver la variación de la matrícula

- > Sistema del Diplomado (Web):
 - o Se guardan los datos de los docentes participantes
- Sistemas que ya no se usan:
 - > Sistema de Registro de CICOS – Centros Infantiles Comunitarios
 - > Sistema de Registro de Matrícula de Educación Especial
 - > Administrativos: inventarios, caji-bancos, anticipos, control de solicitudes de pagos, control de bienes, etc.
 - > Nómina: Ahora está centralizada y la controla y actualiza MHCP

Existe un proyecto de implementación de un expediente escolar electrónico, pero sólo está en planificación. Así mismo, se está preparando un padrón de estudiantes, integrando tanto educación formal como no formal.

1.6 Equipamiento y conectividad a internet en educación

Como se explicó antes, la Dirección de Tecnología Educativa del MINED es la responsable de diseñar, operar, administrar y mantener los proyectos de uso e integración de las TIC en educación básica, media y normal. Como no existe un programa, proyecto o iniciativa central que, entre otras estrategias, defina los modelos de equipamiento, conectividad, soporte técnico, mantenimiento y sustentabilidad a mediano y largo plazos, los definen las diferentes iniciativas o proyectos que se van desarrollando en Nicaragua, principalmente financiados por organismos no gubernamentales nacionales e internacionales, que en algunos casos requieren de una aportación del gobierno.

La Tabla 1.5 muestra los totales de centros escolares públicos con computadoras para uso educativo y con acceso a Internet. Cada centro escolar pudiera albergar escuelas de uno o más niveles educativos, ya que los datos proporcionados por el MINED para el 2013 no están desagregados por nivel.

Como podemos observar, existen 8311 centros escolares de primaria y/o secundaria que no están conectados a Internet, de los cuáles 8019 no tienen equipamiento, o no se sabe si tienen alguno.

La Tabla 1.6 muestra el tipo de acceso a Internet en los centros educativos públicos. Los datos proporcionados por el MINED para el 2013 no especifican la capacidad del acceso a Internet provisto a las escuelas.

Tabla 1.5 Equipamiento con Computadoras y Acceso a Internet en los Centros Escolares de Primaria y/o Secundaria (uno o más niveles educativos conviven en el mismo centro escolar)



Tipo de C.E.	Centros Escolares	Con Computadoras	% del Total de C.E.	Con Internet	% del Total con Comp.	% del Total de C.E.
Urbano	821	328	40.0%	160	48.8%	19.5%
Rural	7,729	203	2.6%	79	38.9%	1.0%
Total de Centros Escolares:	8,550	531	6.21%	239	45.0%	2.8%

Tabla 1.6 Tipo de Conectividad a Internet en los Centros Escolares de Primaria y/o Secundaria (uno o más niveles educativos conviven en el mismo centro escolar)

Tipo de Conexión	Tipo de Centro Escolar		Total
	Urbano	Rural	
ADSL	112	34	146
3G	26	3	29
Satelital	3	9	12
Cable	1	4	5
Radio	1	0	1
No Definido	17	29	46
Total de Centros Escolares:	160	79	239



1.6.1 Conclusiones del equipamiento y conectividad a Internet

Los niveles de equipamiento en las escuelas públicas de educación básica y media son demasiado bajos, con niveles altos de obsolescencia y poca capacitación, soporte y seguimiento para su uso educativo significativo. La inversión del MINED para equipar escuelas prácticamente no existe, ya que los más importantes equipamientos en los últimos 5 años han llegado por financiamiento de organismos no gubernamentales nacionales o internacionales. Menos de la mitad de las escuelas con computadoras cuentan también con acceso a Internet. Las Escuelas Normales cuentan con un buen nivel de equipamiento y conectividad, pero su uso no ha sido integrado en el currículo de formación, no lo utilizan los formadores en sus actividades de enseñanza ni los estudiantes como una herramienta de formación.

1.7 Visión estratégica al 2016

Las acciones emprendidas en Nicaragua desde el año 2011 y por emprender hasta el año 2016 para desarrollar la educación nacional, están articuladas con varias

estrategias y líneas de acción gubernamental enmarcadas en el “Plan Nacional de Desarrollo Humano 2012-2016”, así como varias de las estrategias y líneas de acción del “Plan Estratégico de Educación 2011-2015” del Ministerio de Educación, que se especifican a continuación, incluyendo sólo aquellas que involucran el uso e integración de las TIC o que se pueden apoyar y potenciar con éstas.

1.7.1 Plan Nacional de Desarrollo Humano 2012-2016⁴⁷

1.7.1.1 Política de Educación

- a)** El Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional seguirá garantizando y fortaleciendo el derecho de la población a una educación gratuita con equidad y calidad. En el marco del Modelo de Desarrollo del país, el proceso de educación se despliega desde un enfoque de derecho humano fundamental, bajo el principio de universalización de la educación. En ese sentido, se está desarrollando un Modelo Educativo con el que se logrará que cada vez más personas, especialmente los más empobrecidos, los de las áreas rurales y de comunidades indígenas y afrodescendientes, ingresen a las escuelas en la edad que les corresponde y progresen en forma continua, restituyendo el derecho a la educación y promoviendo la responsabilidad de las familias, principalmente madres y padres de familia, de incorporar a sus hijas e hijos a la escuela como parte de sus deberes, el desarrollo de valores centrado en la convivencia familiar y comunitaria, en armonía con la naturaleza y la Madre Tierra, sustentada en la estrategia de vivir limpio, vivir sano, vivir bonito, vivir seguro y vivir bien, con la participación activa de los Gabinetes de Familia, Comunidad y Vida, como parte del Modelo Cristiano, Socialista y Solidario.
- b)** Con el nuevo Modelo Educativo se está desarrollando un sistema educativo coherente, integral, complementario y articulado entre los subsistemas de educación básica, educación media, educación y formación técnica y la educación superior que ofrezca diferentes salidas a los estudiantes para la valoración y utilidad de una educación flexible y vinculante entre la oferta educativa y la demanda de los sectores de la economía y de la población.
- c)** Las grandes líneas de la Política Educativa del Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional, que fueron impulsadas en el período 2007-2011, se continuarán profundizando durante el período 2012-2016, mediante:
 - La batalla por el sexto y noveno grado, en todas las modalidades de educación básica y educación media, incluyendo la educación de jóvenes y adultos (alfabetización y pos alfabetización), así como la educación inicial

47 Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional de Nicaragua. 2013. “Plan Nacional de Desarrollo Humano 2012-2016.” Versión en Consulta Nacional. 27 de septiembre de 2013.

- Organizar los subsistemas de educación básica y educación media en núcleos,⁴⁸ mediante los cuales, especialmente en las áreas rurales se enfrentarán los problemas de dispersión de las escuelas, construyendo relaciones pedagógicas sistémicas y sinérgicas entre los docentes de las escuelas en el territorio, además de facilitar la convergencia en la realización de todas las actividades pedagógicas, como Talleres de Evaluación, Programación y Capacitación Educativa (TEPCE), círculos pedagógicos, capacitaciones e intercambio de experiencias
- Desarrollar un modelo de calidad, centrado en la formación integral del estudiante, su formación en valores, el desarrollo de la estima, la autoestima, que le permitan vivir en armonía con la naturaleza, la madre tierra y su comunidad; que le facilite tener un ambiente familiar donde pueda vivir limpio, vivir sano, vivir bonito, vivir seguro, vivir bien. La Escuela es el ámbito para el desarrollo humano y comunitario, que propicia el protagonismo de la comunidad mediante el desarrollo del Modelo de Responsabilidad Social Compartida en Deberes y en Derechos, así como aprendizajes relevantes y significativos, adecuados a las características y al desarrollo de su comunidad; y las aulas de clases, los ambientes educativos e innovadores, con condiciones pedagógicas dignas y equipamiento adecuado para el proceso de formación integral del estudiante. Otro gran frente es avanzar en la formación, profesionalización, capacitación y dignificación de los docentes.
 - > El fortalecimiento de la calidad de la educación para la mejora en los niveles de logro de los aprendizajes, considera también la ampliación y consolidación de un Sistema de Evaluación Continua que retroalimente los avances de los estudiantes, el uso e incorporación curricular de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC) y mejores condiciones de las Aulas TIC, así como la continuidad de programas complementarios como tutorías solidarias, actividades de reforzamiento escolar solidario en horario extraescolar. Para el 2015, el 40% de estudiantes estarán haciendo uso de Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC).
 - > Mejorar el funcionamiento, currículo y condiciones de las Escuelas Normales, la actualización, ampliación de conocimientos, formación de valores y desarrollo integral de los formadores de maestros, el mejoramiento de los programas, contenidos y textos escolares, la captación y selección de los mejores estudiantes para entrar a la profesión docente y la innovación educativa para la formación continua que incluya alternativas tecnológicas para el aprendizaje colectivo. Se espera incrementar la

48 Los Núcleos Educativos están formados por una escuela base y escuelas satélites o vecinas (entre 8 y 10 por escuela base) que se relaciona con ésta.

formación de docentes titulados en las Escuelas Normales o en Ciencias de la Educación del 10% en el 2009, al 60% en los próximos cinco años. De igual manera, se espera que el 100% del número de profesores actualicen y amplíen sus conocimientos.

- Consolidar el Modelo de Responsabilidad Compartida en Deberes y Derechos, fortaleciendo y ampliando la participación de la comunidad en su protagonismo para la transformación educativa, en el entendido que ésta requiere de la participación activa de la familia, la comunidad, directores, docentes, estudiantes, actores locales y alcaldías; impulsando un rol más comprometido de la comunidad en torno al cuidado integral de la educación y formación de los hijos mediante el seguimiento sistemático del Expediente Estudiantil, el cuidado y protección de la infraestructura escolar, siendo protagonistas de los programas solidarios con participación directa en la construcción de su propio bienestar.
 - > Este Modelo, concibe a la escuela como un centro de promoción y construcción de desarrollo humano, abierto a la familia y la comunidad como protagonistas y garantes de la educación, a los estudiantes como actores activos en su proceso de formación y un sistema de gestión educativa consistente, que incorpora información oportuna, monitoreo y evaluación, de tal manera que permita responder a los desafíos de la educación.
- Adecuar, ampliar y mejorar la formación y capacitación técnica, tecnológica y de idiomas, así como promover el Bachillerato Técnico, consolidando los procesos educativos del MINED, INATEC e INTECNA, en un marco de transformación educativa que responda a las demandas de transformación del país. El objetivo es ampliar las oportunidades a jóvenes y adultos mediante diferentes salidas educativas, contando con un currículo flexible y adaptado a las necesidades de transformación del país, orientado con las competencias que le den la calidad necesaria y el continuo educativo superior.
 - > Se continuará fortaleciendo la construcción del nuevo modelo formativo y un paradigma de desarrollo dirigido a formar, aumentar y adecuar las capacidades de las personas, especialmente de los más empobrecidos, para que puedan insertarse y contribuir al desarrollo del país. Mediante la implementación de la Estrategia de Municipalización de la Educación Técnica, con el protagonismo de las personas y la complementariedad institucional se llevará la capacitación y formación técnica a municipios y sectores a los que no se ha llegado.
 - > La formación y capacitación técnica de la población es una herramienta en la lucha contra la pobreza para mejorar su calidad de vida. El Gobierno prevé dar respuesta a la demanda de la población por medio de: i) La transformación curricular de la

- educación técnica, tecnológica y de idiomas; ii) Atención especial a la micro, pequeña y mediana empresa; iii) Actualización del currículo para la homologación y definición del sistema de cualificaciones; iv) Rehabilitación y modernización de los centros de formación profesional y v) Seguimiento a los egresados de la formación profesional.
- > Con la transformación curricular hacia un bachillerato con dos alternativas: Bachillerato General y Bachillerato Técnico Superior y Técnico Básico (con 9no grado aprobado), se espera lograr al 2016, en educación técnica, tecnológica y capacitación, una matrícula de 1,236,735 estudiantes; 11,200 trabajadores empíricos certificados; 853,621 becas entregadas para distintas especialidades; graduar 1,111,878 nuevos técnicos en distintas especialidades; incluyendo en la matrícula capacitar a 60,000 trabajadores de empresas aportantes y 789,938 personas capacitadas de los proyectos Usura Cero, Bono Productivo y Microempresarios.
 - > Estos esfuerzos incluyen la capacitación de la fuerza laboral ocupada, la certificación a trabajadores empíricos en diferentes oficios y la capacitación a personas beneficiadas de programas líderes de gobierno, entre ellas, mujeres líderes y socias de los Programas Hambre Cero y Usura Cero.
 - Respecto a la educación superior, el Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional continuará fortaleciendo la comunicación con el sector universitario, a fin de seguir acordando acciones estratégicas que permitan mejorar la educación superior y adecuarla a las necesidades de transformación actuales y futuras del país, con mejor calidad y pertinencia de la educación superior pública; la institucionalidad y la articulación de la educación superior, con los distintos sectores de la sociedad, procurando mayor eficiencia, eficacia y efectividad en su quehacer; creando una cultura de rendición social de cuentas, incluyendo las contribuciones de las universidades para resolver la problemática nacional, sobre todo aquellas que reproducen los círculos viciosos de exclusión y pobreza de las mayorías. Un gran objetivo es fortalecer la educación superior en la Costa Caribe, mejorando la calidad de la educación, promoviendo la interculturalidad nacional y regional y fortaleciendo la autonomía de la Costa Caribe. La matrícula para las universidades públicas y privadas para el 2016 será de 200,000 estudiantes. En el período se entregarán 766,500 becas.

1.7.1.2 Política de Infraestructura Social (Educación)

Como parte de la política de mejora de la infraestructura social, el Gobierno de Reconstrucción y Unidad Nacional ha prestado especial atención a la

ampliación y construcción de proyectos para la educación, la salud, la cultura y el deporte, restituyendo el derecho de las familias a servicios de calidad.

En el marco de esta política se desarrollarán desde el Programa de Inversiones Públicas las siguientes líneas de acción:

- a)** Desarrollar y ampliar la infraestructura educativa, incluyendo el acceso a tecnologías informáticas, significará convertir las aulas de clases en ambientes educativos humanamente dignos y pedagógicamente adecuados. Para ello, se dirigirán acciones que permitan mejorar progresivamente los centros de estudio, se realizará una amplia movilización a partir del Modelo de Responsabilidad Compartida para lograr la reparación y equipamiento de aulas de clases en todo el país. Para el próximo período 2012-2016, se rehabilitarán 1.186 aulas, 946 aulas serán reemplazadas, 250 aulas serán ampliadas y se construirán 90 aulas en todo el país
- b)** Continuar con el programa de rehabilitación de Centros de Formación Profesional. Se rehabilitarán 48 institutos técnicos y se construirán 51 nuevos institutos técnicos
- c)** Construir 50 centros infantiles comunitarios, 1 centro de refugio y 8 centros comunales.

1.7.1.3 Política de Infraestructura de Telecomunicaciones (Educación)

Las inversiones en comunicaciones son un factor de acompañamiento para el desarrollo y crecimiento de otros sectores económicos, sociales, políticos y culturales en el país. El desarrollo de las telecomunicaciones y los servicios postales reducen los índices de inequidad productiva y social por el aislamiento geográfico y la falta de acceso a las comunicaciones.

Las principales líneas de acción de la Política de Infraestructura de Telecomunicaciones 2012-2016, son:

- a)** A través del Programa de Inversión Pública, se realizarán las siguientes intervenciones:
 - El proyecto mejoramiento de la infraestructura física y equipamiento a centros educativos públicos en diferentes zonas del país, permitirá que 300 centros públicos de educación básica y media tengan acceso a equipos de cómputo y reparaciones menores en sus instalaciones físicas.

1.7.2 Plan Estratégico de Educación 2011-2015⁴⁹

Eje I: Cobertura y Equidad

- **Objetivo General 1:** Avanzar en la universalización de la educación primaria y secundaria básica de calidad, de niñas, niños y adolescentes, asegurando el incremento gradual del porcentaje de estudiantes que ingresan, permanecen y alcanzan el noveno grado.

Objetivo Específico 1.1 (Batalla por el sexto grado): Promover que las niñas, niños y adolescentes culminen el sexto grado, asegurando que en todas las escuelas públicas del país exista la primaria completa.

Iniciativas Estratégicas:

- 1.1.1 Fortalecimiento de la infraestructura escolar, ampliando aulas y creando condiciones favorables para el ingreso a la educación primaria
- 1.1.2 Contratación de docentes y/o formación de maestros multigrado, Curso de Habilitación Pedagógica de jóvenes para completar escuelas donde no hay 5to. y 6to. grado
- 1.1.3 Reorganización de la gestión educativa de cada escuela según las demandas y necesidades de las y los educandos, familias y comunidades
- 1.1.4 Campañas de movilización popular por la matrícula, permanencia y promoción escolar
- 1.1.7 Diversificación de las opciones de oferta y el desarrollo de modalidades educativas adecuadas que propicien la retención y la aprobación escolar desde una perspectiva socio laboral.

Objetivo Específico 1.2 (batalla por el noveno grado): Promover que las niñas, niños y adolescentes culminen el Noveno Grado, a través de mayor y mejor oferta educativa del primer ciclo de secundaria en las Escuelas Públicas.

Iniciativas Estratégicas:

- 1.2.1 Reorganización de la gestión educativa de cada escuela según las demandas y necesidades de las y los educandos, familias y comunidades
- 1.2.2 Fortalecimiento de la infraestructura escolar, en las Escuelas Base, ampliando aulas y creando condiciones favorables para la oferta del primer ciclo de secundaria

49 MINED. 2011. "Plan Estratégico de Educación 2011-2015." Disponible en: http://www.mined.gob.ni/Documents/Document/2013/pee2011_2015.pdf (consultado el 19 de noviembre de 2013).

- 1.2.3 Contratación de docentes y/o reorganización del cuerpo docente, organización del cuerpo docente de educación secundaria
- 1.2.4 Adaptación de la oferta educativa a la población de adolescentes, jóvenes y adultos, mediante la diversificación de las opciones y el desarrollo de modalidades educativas que propicien la retención y la aprobación escolar desde una perspectiva socio laboral
- 1.2.7 Incorporación gradual de estrategias para la reducción de brechas de acceso, permanencia y aprobación entre niños y niñas.

• **Objetivo General 2:** Incrementar la integración de las niñas y niños a la educación inicial, con la participación de la comunidad educativa y la familia en acciones de educación temprana que permitan el adecuado desarrollo infantil.

Objetivo Específico 2.1 (Educación Inicial y Temprana): Mejorar y extender la educación temprana e inicial, especialmente de la niñez de 3 a 5 años.

Iniciativas Estratégicas:

- 2.1.1 Ampliación del III nivel de preescolar en escuelas públicas formales, a través de reorganización de la gestión educativa y fortalecimiento de la infraestructura escolar
- 2.1.2 Actualización y formación docente de educadoras comunitarias
- 2.1.3 Ampliación de escuelas públicas comunitarias.

• **Objetivo General 3:** Reducir a la mínima expresión los índices de analfabetismo e incrementar el nivel de escolaridad.

Objetivo Específico 3.1 (Alfabetización y Post Alfabetización): Fortalecer los programas de alfabetización y post alfabetización, priorizando territorios que muestran altos niveles de rezago, para alcanzar el sexto grado de escolaridad promedio de la población joven y adulta.

Iniciativas Estratégicas:

- 3.1.1 Implementación de programas de alfabetización y educación básica de jóvenes y adultos con orientación vocacional y habilitación laboral, centrados en la persona y en su contexto
- 3.1.2 Elaboración y distribución de módulos para educadores y estudiantes de las distintas modalidades de adolescentes, jóvenes y adultos
- 3.1.4 Transformación del currículo nacional para las modalidades de jóvenes y adultos en general, con enfoque técnico ocupacional y de género
- 3.1.5 Fortalecimiento de la infraestructura y equipamiento de aulas taller en escuelas públicas

- 3.1.6 Desarrollo de cursos de habilitación laboral para estudiantes de educación primaria y secundaria de jóvenes y adultos.

Eje II: Calidad

Objetivo general 4: Mejorar el nivel de logro de los aprendizajes de los estudiantes para enfrentar con éxito el desarrollo personal, familiar y comunitario, así como el fortalecimiento de la identidad nacional.

Objetivo Específico 4.1 (Profesión Docente): Fortalecer la profesión docente por medio de programas de formación inicial, continua, investigación e innovación educativa, y estímulo docente con participación activa de la comunidad y las familias.

Iniciativas Estratégicas:

- 4.1.1 Profesionalización y certificación de docentes empíricos de educación inicial y primaria por las Escuelas Normales y a nivel de cada núcleo educativo
- 4.1.2 Diseño e implementación de un nuevo sistema de formación inicial y profesionalización para docentes del primer ciclo de secundaria
- 4.1.3 Creación e implementación de un sistema de evaluación al desempeño docente
- 4.1.4 Implementación de Programas de Formación Docente Continua en coordinación con el Consejo Nacional de Universidades
- 4.1.5 Capacitación a docentes de preescolar, primaria y secundaria, con énfasis en educación especial, educación intercultural bilingüe y equidad de género
- 4.1.6 Desarrollo de inter capacitación docente a través de círculos pedagógicos desde el núcleo educativo
- 4.1.7 Formación de directores y subdirectores de escuelas desde el enfoque de la gestión pedagógica y educativa
- 4.1.8 Definición e implementación de un sistema de supervisión educativa que oriente el acompañamiento, seguimiento y monitoreo a los programas de formación
- 4.1.9 Implementación del sistema de formación y actualización teniendo como base los TEPCEs, Círculos Pedagógicos y la Red de Capacitación y Acompañamiento Pedagógico
- 4.1.10 Formación docente de maestros multigrado y habilitación pedagógica de jóvenes para completar las escuelas donde no hay 5to. y 6to. Grados

4.1.11 Formación de formadores para mejorar la calidad educativa en las Escuelas Normales.

Objetivo Específico 4.2 (Currículo Pertinente y Relevante): Implementar un currículo pertinente y relevante, que motive e incentive valores a los estudiantes, con la participación de la comunidad educativa, alianzas interinstitucionales, Gabinetes del Poder Ciudadano y Alcaldías.

Iniciativas Estratégicas:

- 4.2.1 Implementación de un sistema nacional de evaluación de los aprendizajes con énfasis en matemática y lectoescritura
- 4.2.3 Implementación de mecanismos de seguimiento curricular incluyendo la creación de la Comisión de Currículo a nivel nacional, departamental, regional y municipal
- 4.2.4 Adecuación permanente del currículo a través de jornadas de investigación, innovación y sistematización sobre las experiencias educativas en marcha y nuevos proyectos a implementar
- 4.2.6 Fortalecimiento de espacios educativos para la implementación de los contenidos curriculares de los módulos de Orientación Técnica Vocacional y el aprendizaje de nuevas tecnologías
- 4.2.7 Fortalecimiento del liderazgo de las y los docentes como gestores y dinamizadores del nuevo currículo de educación básica y media a través del desarrollo de los Talleres de Evaluación, Programación y Capacitación Educativa (TEPCE).

Objetivo Específico 4.3 (Ambientes Escolares): Mejorar progresivamente los ambientes educativos públicos con condiciones pedagógicas dignas y equipamiento adecuado para el proceso enseñanza aprendizaje.

Iniciativas Estratégicas:

- 4.3.6 Acondicionamiento de ambientes e instalación de equipamientos adecuados (bibliotecas, aulas TIC, laboratorios, aulas taller) para la implementación de los contenidos curriculares.

Objetivo Específico 4.4 (Materiales Escolares): Asegurar a educadores y estudiantes la dotación de material escolar, libros de texto acordes a las diferentes modalidades de educación y los planes de estudio.

Iniciativas Estratégicas:

- 4.4.1 Elaboración, reproducción, distribución y uso de libros de texto para alumnos de primaria y secundaria adaptados al nuevo currículo vigente, formulados con enfoque de género y adecuados a la educación cultural bilingüe en el caso de la Costa Atlántica

- 4.4.2 Reproducción y distribución de libros y materiales para alumnos de preescolar
- 4.4.3 Elaboración, reproducción, distribución y entrega de guías metodológicas y antologías didácticas adecuadas al currículo vigente
- 4.4.4 Fortalecimiento de la gestión de los materiales educativos, por medios adecuados de producción, distribución y control seguro del uso de libros de textos
- 4.4.5 Implementación de bibliotecas, centros de recursos e iniciativas a nivel de cada núcleo educativo para el aprovechamiento de Internet como medio de documentación e información.
- 4.4.6 Conformación de un Colectivo de Autores.

Objetivo Especifico 4.6 (Educación Especial): Promover que los niños, niñas y adolescentes con necesidades educativas especiales accedan a una mejor oferta educativa.

Iniciativas Estratégicas:

- 4.6.1 Actualización de la guía de evaluación psico-pedagógica para identificar y evaluar el nivel de competencias de las niñas y niños con necesidades educativas especiales, asociadas o no a discapacidad, para facilitar su ubicación en la escuela de educación especial o regular
- 4.6.2 Mejorar el currículo de la educación inclusiva
- 4.6.3 Fortalecimiento psico-pedagógico de docentes de la educación especial a través de cursos de especialización.
- 4.6.4 Adecuación de libros de texto, guías metodológicas al sistema braille y lenguaje de señas.
- 4.6.5 Implementación de programas de apoyo y dotación de recursos necesarios para la educación inclusiva y especial
- 4.6.6 Acondicionar las aulas escolares a las necesidades educativas especiales de niños, niñas y adolescentes discapacidad
- 4.6.7 Dotar de equipos, herramientas y materia prima a aulas taller de carpintería, repostería, belleza, costura, huerto y artesanía de las escuelas de educación especial, para el aprendizaje de los estudiantes con discapacidad.

Eje III: Fortalecimiento Institucional

Objetivo General 5: Asegurar el desarrollo humano e institucional que permita una gestión educativa eficiente y eficaz.

Objetivo Especifico 5.1 (Capacidades para la Gestión Educativa): Fortalecer las capacidades humanas, técnicas y materiales del MINED para la gestión eficaz y eficiente de los recursos disponibles, asegurando su direccionamiento a las prioridades estratégicas.

Iniciativas Estratégicas:

- 5.1.1 Revisión, actualización e implementación de la Estrategia de Desarrollo de Capacidades del MINED según las exigencias del PEE
- 5.1.2 Fortalecimiento técnico, material y organizativo de las unidades administrativas de las delegaciones departamentales y municipales del MINED
- 5.1.3 Actualización de normativas sobre los procesos administrativos financieros adaptadas a la Ley 737, Ley de Presupuesto, Ley de Contraloría General de la República y Normativa de Control Interno
- 5.1.4 Finalización, validación y descentralización del Sistema Nacional de Información Gerencial Integrado (SNIGI), conteniendo los módulos del Sistema de Planificación Físico Financiero.

Objetivo Especifico 5.2 (Sistema de Monitoreo y Evaluación): Implementar un sistema de monitoreo y evaluación del PEE que informe los logros, dificultades y causas, de manera oportuna y pertinente sobre las metas propuestas, que permita la efectiva toma de decisiones.

Iniciativas Estratégicas:

- 5.2.1 Desarrollo del Sistema de Planificación educativa, a través del despliegue del Plan Estratégico de Educación hacia planes operativos por área y planes locales con formatos estandarizados, que contarán con el monitoreo sistemático y la evaluación por parte de las diferentes unidades administrativas y la Dirección de Seguimiento y Evaluación Institucional del MINED
- 5.2.2 Organización del sistema de monitoreo y evaluación con responsabilidades a los diferentes niveles, central, departamentales, municipales y núcleos educativos; los roles y funciones para realizar los planes e implementación del monitoreo y su correspondiente retroalimentación, con todos los procedimientos
- 5.2.3 Diseño e implementación de un sistema automatizado que permita el seguimiento y evaluación del sistema educativo, incluyendo un sistema web para remisión de información desde las escuelas hasta reporte al SIGRUN (Sistema de Información del Gobierno de Reconstrucción y Unidad Nacional)
- 5.2.4 Armonización y alineamiento del Sistema Estadísticas e Indicadores Educativos con el Sistema de Estadística Nacional (SEN)

- 5.2.5 Producción de indicadores con énfasis en enfoque de género y otros ejes transversales al Sistema de Monitoreo y Evaluación del PEE
- 5.2.6 Fortalecimiento de instancias de seguimiento a nivel departamental y municipal sobre el cumplimiento de las metas del PEE
- 5.2.7 Implementación de mecanismos y herramientas estandarizados para la solicitud de información por parte de las diferentes unidades administrativas de la sede central hacia las delegaciones.

Objetivo Especifico 5.3 (Participación de la Comunidad): Fortalecer la participación protagónica comunitaria desde las familias, maestros, estudiantes y gabinetes del Poder Ciudadano, para la transformación educativa de la escuela y su entorno.

Iniciativas Estratégicas:

- 5.3.1 Implementación del Modelo de Responsabilidad Compartida, a través de organización y desarrollo de los Consejos Locales de la Educación.
- 5.3.4 Fomento de la organización de las niñas, niños y adolescentes, para fortalecer su participación en el desarrollo de la escuela y la comunidad.

1.8 Política Nacional de TIC en Educación

La formulación de una Política Nacional de TIC en Educación es un proceso que requiere de tiempo y de la participación decidida de funcionarios gubernamentales de los ministerios de Educación, Telecomunicaciones y Finanzas, entre otros, de representantes de los sectores TIC industrial y empresarial, así como de otras instituciones públicas y privadas.

A la fecha, Nicaragua no ha completado el proceso de formulación de una verdadera Política Nacional de TIC en Educación. A finales del 2006 y principios del 2008 el MINED ha participado y ejecutado una serie de acciones tendientes a concluir con la formulación de dicha política. Entre 2006 y 2007 inició los trabajos mediante su participación en el Seminario para Decidores de Políticas sobre TIC en Educación para Centroamérica, organizado por el Fondo de Cooperación y Desarrollo Internacional del Gobierno de Taiwán (Taiwan-ICDF) y World Links, con el patrocinio y la colaboración de la Organización para los Estados Iberoamericanos (OEI), la Fundación Oracle para la Educación e InnovaED México. Como producto final, en febrero del 2007 MINED concluyó la elaboración del documento "Plan de Acción para la Formulación de la Política de Tecnologías de Información y Comunicación en la

Educación”⁵⁰ con colaboración mediante consultas a la Mesa TIC en Educación y la Mesa Formación en TIC, del Consejo Nicaragüense Pro Sociedad de la Información Para Todos y Todas (CONIPROSIT).

A finales del 2007, el MINED, en el marco de la transformación de la educación básica y media, creó un conjunto de 10 comisiones nacionales integradas por representantes de diferentes sectores, entre ellos el Gobierno, Asociaciones y Confederaciones Magisteriales, Sociedad Civil, Universidades Públicas y Privadas, ONG, Directores y Docentes de Escuelas. En este proceso, se instaló la Comisión Nacional para la Elaboración de la Política y Estrategias de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), en la Educación Básica y Media, con el objetivo de orientar la toma de decisiones sobre las prioridades estratégicas de las diferentes tecnologías, así como optimizar los recursos que se destinan a proyectos y programas sobre TIC en educación.⁵¹ Como resultado de los trabajos de esta Comisión, en enero de 2008 MINED presentó el documento “Política y Estrategias de Tecnologías de la Información y la Comunicación TIC, en la Educación Básica y Media”,⁵² que muestra muy claramente las intenciones del MINED de formular dicha política. Sin embargo, en ese documento sólo se detallan y describen los componentes de la política, pero sin definir un plan de acción para su formulación, un plan de implementación a corto, mediano y largo plazo, así como un presupuesto de inversión y las alternativas propuestas de financiamiento.

Es conveniente acotar que sin una política integral de TIC en educación no se tendrá una visión global ni se podrán planear acciones presentes y futuras congruentes con las necesidades y prioridades de desarrollo educativo del país. Por ejemplo, con la definición del Plan Nacional de Banda Ancha y su componente de apoyo a la conectividad a Internet de Banda Ancha para los centros educativos, se constata la necesidad de que exista una política o estrategia de conectividad y acceso a Internet en el sector educativo, más allá de un simple acuerdo global entre TELCOR y el MINED, que de igual forma existe con otras entidades de los sectores público y privado, que responde más a los planes de implementaciones tecnológicas y acuerdos con terceros del primero, que a atender las necesidades del segundo. Tampoco existe una estrategia de equipamiento que detalle los modelos para escuelas primarias, secundarias y normales, con estrategias de reequipamiento, sustitución y ampliación.

50 MINED. 2007. “Plan de Acción para la Formulación de la Política de Tecnologías de Información y Comunicación en la Educación.”

51 CEPAL. eLAC. Newsletter No. 6. Educación. Octubre 2008. Disponible en: <http://www.eclac.org/socinfo/noticias/noticias/7/34247/NEWS6esp.pdf> (consultado el 20 de noviembre de 2013).

52 MINED. 2008. “Política y Estrategias de Tecnologías de la Información y la Comunicación TIC, en la Educación Básica y Media.” Disponible en: <http://www.riate.org/version/v1/archivos/Propuesta%20de%20Pol%C3%ADtica%20y%20Estrategias%20TIC.pdf> (consultado el 20 de noviembre de 2013).



TELCOR es una institución gubernamental que podría colaborar con el MINED en la definición del componente de acceso y conectividad de la Política Nacional de TIC en Educación.

1.9 Conclusiones y Recomendaciones

Durante 15 años el MINED ha emprendido importantes iniciativas y realizado acciones significativas a fin de fomentar el uso de las TIC en todos los centros educativos de educación primaria, secundaria y normal del país. Además, inició algunas acciones tendientes a definir su Política Nacional de TIC en Educación.

Sin embargo, por la información proporcionada por el MINED respecto de las iniciativas TIC actualmente en ejecución, se muestra un rezago importante en equipamiento y conectividad a Internet de los centros educativos del país, con esfuerzos limitados en capacitación, soporte y seguimiento para los docentes y muy poca evaluación de los impactos reales.

Por lo anterior se recomienda:

1. Completar los esfuerzos de formulación de la Política Nacional de TIC en Educación de Nicaragua, que integre el plan estratégico a corto, mediano y largo plazo, que guíe las acciones que se realizan en materia de integración de las TIC a los procesos de enseñanza, aprendizaje y administración de la educación.
2. Fortalecer la capacidad institucional del MINED para ejecutar y operar los proyectos propuestos, y para diseñar las fases futuras de éstos, que los coloque en un nivel adecuado de toma de decisiones y que les permita gestionar y obtener los recursos humanos y financieros requeridos.
3. Consolidar las iniciativas nacionales en materia de TIC y Educación como fundamento para emprender las nuevas:
 - a. Dotar de conectividad a Internet de Banda Ancha a los centros educativos ya equipados que participan en los diferentes proyectos TIC del MINED
 - b. Fortalecer la conectividad de los centros educativos equipados y capacitados para garantizar un uso significativo del Internet de Banda Ancha 
 - c. Mejorar la conectividad de los centros de formación profesional del INATEC de acuerdo a sus altos niveles de equipamiento y uso congruente con las carreras técnicas que se ofrecen y el nivel de usuario de los estudiantes y docentes
 - d. Equipar, con al menos una computadora, a los centros educativos que no cuentan con ninguna y dotarles de acceso a Internet de Banda Ancha 

- e. Equipar docentes con computadoras portátiles y/o dispositivos móviles tipo Tablet para apoyar (1) su formación y actualización docente y (2) iniciar gradualmente su uso educativo para enseñar y mediante modelos de aula de un computador, desarrollar proyectos de aprendizaje colaborativo con sus estudiantes. Los equipos se entregarían con contenidos, aplicaciones y recursos educativos digitales, incluyendo todos los materiales de formación en formato digital.
4. Contar con un inventario detallado de las características socio-institucional-técnico-pedagógicas de cada centro educativo a fin de establecer su nivel de aprestamiento digital (e-readiness) y así poder estimar los requerimientos de equipamiento, re-equipamiento, tipo y capacidad de conectividad y distribución de la conectividad interna, capacitación y asesoría requeridos. Cabe señalar que TELCOR y FITEC ya han dado los primeros pasos para colaborar con el MINED en este aspecto.
5. Definir estrategias y contenidos de alfabetización digital, que desarrollen las habilidades digitales tanto de docentes, formadores de docentes, estudiantes y funcionarios del sistema educativo nacional.
6. Coadyuvar con el inicio de un proceso de transformación de las escuelas normales en instituciones de educación superior que preparen docentes con y en el uso de las TIC para la enseñanza y el aprendizaje.
7. Apoyar los esfuerzos de profesionalización docente en modalidades a distancia, mediante el uso de computadoras y materiales formativos digitales.
8. Incentivar la creación de contenidos educativos locales que puedan ofrecerse a través del Portal Nicaragua Educa y de aplicaciones para la gestión y administración escolar.



2. El uso de las TIC en el Sector Salud en Nicaragua

2.1 Organización del sistema de salud de Nicaragua

El Ministerio de Salud (MINSA) es la entidad responsable de los servicios de salud y principal prestador de servicios médicos en el país. Para ofrecer estos servicios, cuenta con oficinas en cada uno de los 15 Departamentos, están encargadas de los aspectos técnicos y administrativos de la Red de Servicios de Salud en el Departamento. Estas oficinas son denominadas "Sistemas Locales de Atención Integral en Salud" (SILAIS) y han venido asumiendo más competencias en el marco del proceso de descentralización.

2.1.1 Sedes locales (SILAIS)

El Sistema Local de Atención Integral en Salud (SILAIS) es la estructura local del Ministerio de Salud que cumple funciones de conductor de la red de servicios de salud en una región definida, generalmente correspondiente a la División Política Administrativa del país y es responsable, en forma integral, por la salud de la población en su territorio.⁵³

Forman parte del SILAIS el conjunto de instituciones, organizaciones, personas, establecimientos públicos o privados, actores, programas y actividades, cuyo objetivo principal, frente al individuo, la familia y la comunidad, es la atención de la salud en sus diferentes fases de prevención, promoción recuperación y rehabilitación.

La Sede Local SILAIS es responsable de la implementación del Modelo de Salud Familiar y Comunitario, para lo que debe ejercer toda su autoridad sanitaria.

2.1.2 Organización de la Red de Servicios de Salud

Para la provisión de los servicios de salud a la población, el MINED ha establecido una red de servicios organizada en dos niveles de resolución (primer y segundo nivel) y de complejidad creciente, que responden a los principios de accesibilidad, integralidad, continuidad y coordinación de la atención, con lo cual se rompe la verticalidad piramidal entre los establecimientos de salud:⁵⁴

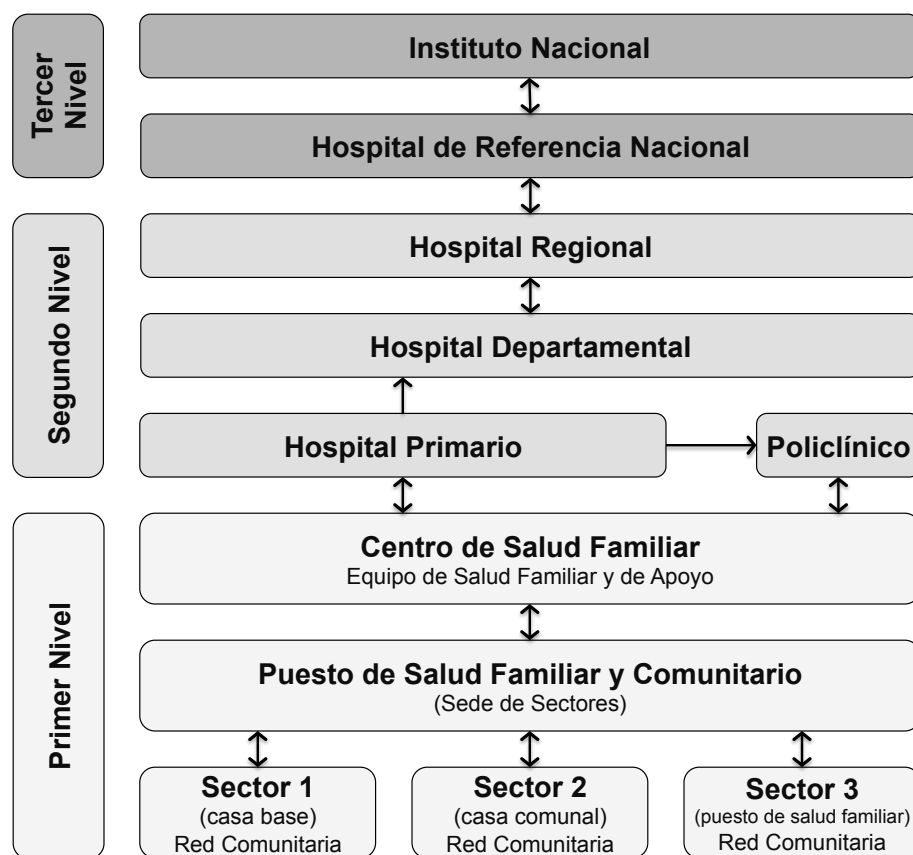
1. Puesto de Salud Familiar y Comunitario
2. Centro de Salud Familiar (atención 24 horas del día, al menos en cabeceras municipales)
3. Policlínico
4. Hospital Primario
5. Hospital Departamental
6. Hospital Regional
7. Hospital con Servicios de Referencia Nacional
8. Instituto Nacional

.....

53 MINSA. 2011. Plan Plurianual de Salud 2011-2015.

54 MINSA. 2010. Modelo de Salud Familiar y Comunitario. Manual de Organización y Funcionamiento del sector.

A continuación se presenta un esquema de la red integrada de servicios de salud públicos por niveles de atención.



2.1.3 Infraestructura Física – Unidades de Salud

La Red de Servicios de Salud del MINSA es la que cuenta con el mayor número de establecimientos o unidades de salud para la atención médica a nivel nacional. Esta Red está conformada por un total de 1254 unidades de salud de todos los niveles de atención y servicios, de acuerdo con datos del 2013, que se detallan en la Tabla 2.1.

Tabla 2.1 Tipos de Unidades de Salud del MINSA

TIPO DE UNIDAD DE SALUD	NÚMERO DE UNIDADES	NÚMERO DE CAMAS
SILAIS	18	0
Hospitales	30	4,719
Hospitales Primarios	34	933
Centros Nacionales Especializados	2	0
Policlínicos	2	0
Laboratorios Regionales	6	0
Centros de Salud	145	0
Puestos de Salud	1,017	0
TOTAL:	1,254	5,652

2.2 División de Sistemas de Información para la salud

2.2.1 Antecedentes

El 17 de diciembre de 2001 fue creada la División de Sistemas de Información, dependiente de la División General de Planificación y Desarrollo del Ministerio de Salud (MINSA), con las siguientes funciones:⁵⁵

- Diseñar, construir, implementar y mantener todo el sistema integrado de información
- Establecer normas, procedimientos y estándares de desarrollo informático que garanticen la integridad y seguridad de los datos que fluyen a través de los sistemas automatizados
- Brindar a los usuarios soporte técnico y capacitación en el manejo de los sistemas automatizados de información, equipo de informática y software
- Mantener infraestructura técnica y la transferencia de datos entre los diferentes establecimientos de salud
- Velar por la correcta explotación del recurso técnico informático, su mantenimiento y sostenimiento.

.....
55 República de Nicaragua. La Gaceta. Diario Oficial. 1 y 2 de enero de 2002. "Decreto No. 118-2001, Arto. 233."

2.2.2 Organización y Funciones

La División de Sistemas de Información para la Salud es una dirección especial de nivel 3 que depende de la División General de Planificación y Desarrollo del MINSA.

Las funciones actuales de esta División son:⁵⁶

- Ordenar y estandarizar los procedimientos para contribuir a la gestión administrativa y técnica de los procesos de registro, consolidación, transmisión y uso de información útil para el Ministerio de Salud
- Conducir el proceso operativo de transformación del Sistema de Información para la Salud
- Emitir y difundir las normativas para el diseño, captación (recolección), procesamiento, flujo y difusión de la información en salud, así como supervisar su cumplimiento
- Mantener actualizados los requerimientos de automatización de la institución
- Coordinar y supervisar los procesos de automatización del Ministerio de Salud, así como aquellos que aseguren información ágil, oportuna y veraz.
- Diseñar y asegurar la implementación de la Política Tecnológica Informática del Ministerio de Salud, acorde con los lineamientos establecidos por el órgano rector Ministerio de Hacienda y Crédito Público (MHCP)
- Definir, difundir y asegurar la aplicación de las normas del funcionamiento de las tecnologías de la información y comunicaciones en la red de servicios, los SILAIS y las estructuras del nivel central del Ministerio de Salud
- Definir, en coordinación con la Oficina de Acceso a la Información Pública, las normativas y procedimientos para la custodia y confidencialidad de los documentos clínicos de los pacientes y población que hace uso de los servicios de salud, aplicables en el sector público y privado, así como de la información para la salud bajo su cuidado
- Vigilar la calidad del dato desde el registro primario hasta las agregaciones nacionales del mismo
- Generar, revisar, validar y normar los procesos de requerimientos de datos del Ministerio de Salud, así como aquellos procesos que aseguren información ágil, oportuna y veraz
- Analizar la información estadística en salud, asegurar la promoción y aplicación de estándares de calidad en los servicios
- Asegurar la disponibilidad de información oportuna, oficializar, difundir y publicar datos estadísticos e indicadores con agregación a nivel nacional, SILAIS y municipal, producidos por los módulos del sistema de información

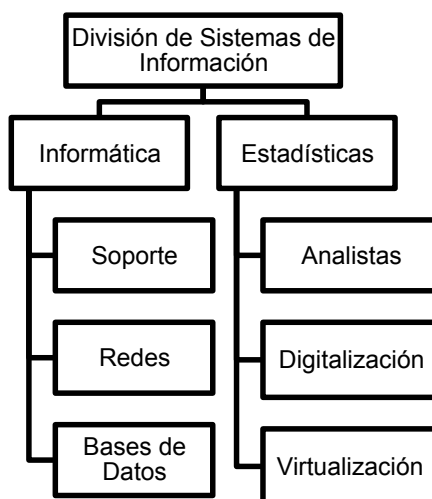
56 MINSA. 2012. "Estructura Organizativa del Ministerio de Salud para el Año 2013."


estadístico, así como por los principales programas del Ministerio de Salud

- Garantizar y facilitar el suministro sistemático de información estadística a la Dirección Superior del Ministerio, así como a las Direcciones y Divisiones Generales, los SILAIS y la red de servicios
- Proporcionar a la Dirección Superior la información estadística necesaria para la evaluación de los planes y programas del Sistema Nacional de Salud
- Evaluar las funciones de las oficinas de Estadísticas a todos los niveles del MINSA
- Contribuir a la actualización científica en estadísticas de salud del personal de salud
- Elaborar y emitir las instrucciones metodológicas referentes a los Sistemas de Información Estadísticos con vistas a garantizar la calidad y oportunidad de los datos
- Suprimir el envío sistemático de toda aquella información que no esté aprobada en el Sistema de Información del MINSA
- Controlar observancia de las periodicidades establecidas en los calendarios para los distintos sistemas de información y reportes adelantados
- Evaluar la veracidad de los datos de las informaciones emitidas por los Departamentos de Estadística de SILAIS, municipios, hospitales y policlínicos.
- Proponer, elaborar, evaluar, actualizar e implementar, instrumentos de recolección de la información
- Realizar, validar y actualizar análisis de los requerimientos de información
- Adecuar y establecer los parámetros y niveles para la integración de la información
- Definir y actualizar las estimaciones y proyecciones demográficas en salud
- Realizar coordinaciones intra e interinstitucionales para garantizar la cobertura y calidad de la información y monitoreo de indicadores, planes, programas y proyectos
- Brindar asistencia técnica en el nivel local para la organización de la función de recolección, procesamiento, análisis y difusión de la información
- Garantizar la calidad del flujo de la información
- Consolidar la información de salud del nivel institucional
- Realizar análisis permanente de la información de salud en función de resultados e impacto
- Integrar y analizar sistemáticamente los datos estadísticos de los diferentes subsistemas validando la calidad de los datos
- Cotejar datos con los programas específicos y sistemas de vigilancia epidemiológica para proceder a la oficialización de cifras coherentes e indicadores consensuados, evitando duplicidades

- Distribuir informes a los tomadores de decisiones de los distintos niveles autorizados por el nivel superior de forma periódica.

Para cumplir con todas las funciones anteriormente descritas, la División de Sistemas de Información para la Salud cuenta con la siguiente estructura operativa:



En total, la División de Sistemas de Información para la Salud cuenta con 24 personas para cumplir con sus funciones, 11 en el área de Informática y 13 en el de Estadística, lo que se percibe como insuficiente, sobre todo debido a que esta Unidad es responsable de proporcionar servicios de información, capacitación, soporte técnico y mantenimiento a oficinas administrativas del MINSA a nivel central, departamental y municipal, SILAIS, hospitales, policlínicos, centros de salud y puestos de salud. 

A nivel SILAIS, 9 de ellos no tienen personal de Informática, por lo que se les debe dar apoyo y soporte desde el nivel central.

No se pudo obtener información del presupuesto anual de operación de esta División, el cuál sólo incluye los gastos operativos, salarios y beneficios laborales. Cualquier otra necesidad de gasto, tales como cables, herramientas, piezas, viáticos, hospedaje o transportación para atender problemáticas a nivel central o de las unidades de salud, tienen que solicitarse caso por caso, siguiendo los procedimientos administrativos definidos, con los tiempos y trámites correspondientes.

Todos los nuevos desarrollos de sistemas o adecuaciones a los existentes son licitados por la Dirección de Adquisiciones, pero normalmente no incluyen un presupuesto que cubra los costos internos de la División para su implementación y capacitación a los usuarios.

2.2.3 Sistemas de Información en Salud en Nicaragua

La evolución de los sistemas de información del sector Salud en Nicaragua está muy bien documentada en el Diagnóstico de Situación del Sistema de Información,⁵⁷ del que a continuación hacemos un breve resumen.

2.2.3.1 Surgimiento

El Sistema de Información en Salud de Nicaragua tiene sus orígenes en 1956, con los Registros Médicos del Instituto Nicaragüense de Seguridad Social, las Juntas Locales de Asistencia Social y el Ministerio de Salud. A partir de 1979 la responsabilidad de los registros y estadísticas nacionales, incluyendo las de salud, se compartió entre entidades internas y externas al Ministerio de Salud. Fue hasta 1998 que la Ley 290 en su Art. 26 reitera que al MINSA le compete administrar y coordinar el Sistema Nacional de Estadísticas Vitales, que en el 2006 mediante Decreto 25-2006 le extiende la competencia también a las instituciones de salud que no pertenecen al MINSA y a las privadas.

2.2.3.2 Estadísticas en Salud

Las instituciones que aportan al MINSA información demográfica son:

Instituto Nacional de Desarrollo de las Estadísticas (INIDE): suministra datos de los censos de población y vivienda, conteo poblacional, encuestas socio-demográficas, registros vitales, dinámica poblacional (fecundidad, mortalidad y migración) e indicadores derivados (mortalidad infantil, esperanza de vida, conocimiento y uso de métodos anticonceptivos, y otros).

Consejo Supremo Electoral: provee datos del Registro Civil.

Instituciones del Sector Salud (INSS, MINGOB, Ministerio de Defensa y otras): comparten datos generados relativos al sector salud.

Las estadísticas en Salud están compuestas de cuatro componentes, que se describen en la siguiente tabla:

57 MINSA. 2007. "Diagnóstico de Situación. Sistema de Información en Salud."

COMPONENTE	DESCRIPCIÓN
<p>1. Servicios prestados (promoción, prevención, curación, rehabilitación, de salud pública)</p>	<p>Produce información sobre prestación de servicios de salud. Permite evaluar gestión, cobertura y rendimientos. Brinda cifras sobre atención médica y salud pública. Incluye cantidad y tipo de consultas; de egresos hospitalarios, días paciente, atención de partos, aplicación de biológicos, planificación familiar, servicios de diagnóstico y tratamiento, etc. Se basa en registros permanentes, formularios diseñados con fines estadísticos, los cuales captan información de la unidad de salud prestadora, datos generales del usuario y de la atención brindada. El nivel central del MINSA conceptualiza las variables a captar, definen cuándo captarla, quién debe hacerlo, cuál es el flujo del formato lleno, cuándo y cómo procesarlo. No existen normativas que lo regulen. Este subsistema solamente abarca al Ministerio de Salud.</p> <p>Existen registros de programas específicos que son administrados por las direcciones sin integración al subsistema estadístico.</p>
<p>2. Estadísticas vitales y daños a la salud (mortalidad y morbilidad)</p>	<p>Genera y difunde información sobre: nacimientos, defunciones y morbilidad (consulta externa y causas de egreso), obtenida a través de los diagnósticos o motivos de demanda de servicios de la población. La información generada se acompaña de datos adicionales relacionados con el paciente o el fallecido, las características y resultados de la atención y otras variables que contribuyen al análisis de la situación de salud y de la respuesta del sistema. El subsistema contribuye a medir impacto de programas, planear los servicios y tomar decisiones adecuadas. Se basa en registros permanentes, que se ven afectados por el no registro, registro múltiple o registro extemporáneo de los hechos vitales.</p> <p>Los motivos de consulta externa y las causas de egreso hospitalario tienen como fuentes primarias los registros de atenciones ambulatorias, egresos hospitalarios y estudio de casos. Capta variables de diagnósticos, edad, fecha de diagnóstico y de notificación, la institución donde se atiende, el municipio y lugar de residencia, etc. Se produce información por diagnóstico principal seleccionando el que constituyó el principal motivo de atención, de acuerdo con la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE 10).</p> <p>Los casos enfermedades de notificación obligatoria (ENO) se captan a través del Sistema Único de Información para la Vigilancia Epidemiológica, un sistema consolidado que genera información sobre enfermedades seleccionadas (fundamentalmente transmisibles) prioritaria para la vigilancia epidemiológica y la salud pública internacional.</p>

COMPONENTE	DESCRIPCIÓN
	La estadística de mortalidad se genera a partir de las constancias de defunción que emite el MINSA, la cual captura la causa inmediata, subyacente y básica de la muerte, clasificada conforme la CIE 10.
3. Recursos para la salud (registros administrativos: infraestructura, recursos humanos, recursos financieros, equipos, suministros, productos) 20x30 cm	<p>Los recursos físicos se refieren al número de establecimientos de salud de consulta externa y hospitalización (general o de especialidad).</p> <p>Los recursos materiales comprenden la infraestructura y el equipamiento disponible en los establecimientos; incluye entre los aspectos más importantes: camas (censables y no censables), consultorios, así como laboratorios, gabinetes de radiología, quirófanos, salas de parto.</p> <p>La generación de estadísticas sobre los recursos disponibles se maneja en cada institución de los distintos subsectores del sector, y en el caso del Ministerio de Salud es manejada en cada Dirección de manera aislada, es decir no se maneja información integrada del MINSA ni del resto del sector.</p>
4. Población y cobertura (estadísticas sociodemográficas: población, determinantes de la salud)	<p>A partir de las estimaciones de población de INIDE, en base a los últimos censos, se construyen las estimaciones de población a nivel de país, departamento y municipio. Proporciona estimaciones de la población que utiliza el Ministerio de Salud para definir sus metas e indicadores de cobertura. Este subsistema solamente es utilizado por el Ministerio de Salud. Además incorpora datos referentes a las coberturas de atención que presta cada institución en su ámbito de competencia.</p> <p>Derivado de esta información se puede clasificar a la población en dos grandes categorías: población a ser atendida por los servicios públicos y población con cobertura del seguro social, de las cuales aproximadamente el 63% de población total es responsabilidad del Ministerio de Salud; existe un segmento de la población que acude al subsector privado. También hace referencia y a la población usuaria de los servicios de salud.</p>

2.2.3.3 Flujos y procedimientos

En la siguiente figura se resume la secuencia de flujo de los datos recolectados en el MINSA, según nivel administrativo.



2.2.4 Sistema de Información del MINSa (SIMINSA)

La evolución del Sistema de Información del MINSa (SIMINSA) tiene sus inicios a finales de la década de los 90, conformado inicialmente por tres grandes módulos: Abastecimiento Técnico de Materiales (ATM), Recursos Financieros y Producción de Servicios. Posteriormente se integraron otros módulos al SIMINSA para complementar su versión original, entre los que se encuentran: Regulación Sanitaria, Planificación, Recursos Humanos, Inversiones y Suministros Humanitarios.

El SIMINSA se diseñó utilizando como plataforma de desarrollo y base de datos ORACLE, versión 8i, ejecutándose bajo ambiente Cliente –Servidor.

En el 2003 se desarrolló el SIMINSA Liviano, una versión del SIMINSA original pero sólo para el registro y administración de la información en los Centros de Salud, utilizando la plataformas de lenguaje Visual Basic y de base de datos MS-Access.

Tanto la versión completa, llamada SIMINSA Pesado, como el SIMINSA Liviano, no están siendo utilizados actualmente en las Unidades de Salud.

El fracaso del SIMINSA se puede concluir desde tres perspectivas, mismas que ya han sido documentadas por la División de Sistemas de Información para la Salud del MINSa y que resumimos a continuación.⁵⁸

2.2.4.1 Funcionamiento

- a. Actualmente el SIMINSA (Pesado y Liviano) tiene escasa utilización
- b. Existe una alta utilización de sistemas paralelos y hojas de cálculo: Excel, Epi-Info, DBF (Sistema utilizado anteriormente al SIMINSA que sigue siendo utilizado y con una mejor aceptación), SIREC, SNIP, SIPCARNON, etc.
- c. Inadecuada metodología utilizada en el diseño de las diferentes etapas del ciclo de vida del sistema de información (SIMINSA)

58 MINSa. 2007. "Diagnóstico de Situación. Sistema de Información en Salud."

- d.** No se realizó una “socialización” del Sistema de Información Integrado para el Ministerio de Salud de Nicaragua, tomando en cuenta las particularidades propias de la institución y del país.

2.2.4.2 Usuarios

- a.** Antes de automatizar (implementar el sistema), no se estandarizó el sistema manual
- b.** Existen diferentes versiones del Módulo Hospitalario de SIMINSA en los hospitales, por lo que no hay uniformidad en el misma, para que la información sea consistente (cuadre), hasta se crearon “camas virtuales”
- c.** En la actualidad se usa medianamente sólo en uno de los hospitales
- d.** No hay integración entre los módulos, y eso afecta grandemente a todos los Indicadores que giran alrededor del recurso CAMA.
- e.** No tiene el rendimiento adecuado, los procesos de consulta, grabación de datos, generación de reportes, inicio del sistema, demoran mucho tiempo
- f.** El proceso de consulta de registros no se puede hacer de manera sencilla, se debe hacer registro por registro
- g.** No hay información disponible en tiempo real ya que se graban los registros post-evento (al día siguiente)
- h.** Todos los catálogos se encuentran desactualizados (CIE-10, Procedimientos Médicos, Motivos de Consulta, Red de Servicios, Listas Tabulares, etc.)
- i.** El sistema necesita recursos humanos muy calificados para operarlo, aún desde la simple admisión
- j.** Los reportes que genera el sistema no son completos y tienen una utilidad casi nula en la gestión hospitalaria, por los errores que generan hay que transportarlos a una hoja de cálculo (Excel) para trabajarlos
- k.** El SIMINSA no es un sistema versátil, lo suficiente para admitir modificaciones o ajustes, ya sea de actualización, o adiciones de requerimientos
- l.** No hay la función de migración (exportación de datos) a los diferentes niveles.

2.2.4.3 Implementación

- a.** El SIMINSA, como sistema único e integrado no es utilizado de forma integral por las unidades de salud que actualmente lo utilizan de forma parcial no significativa

- b.** El SIMINSA se implementó en algunos hospitales pilotos sin haberse realizado el ordenamiento manual previo a la automatización (Salidas – Entradas – Procesos) (Tratando de automatizar el desorden), y sin la debida participación de los usuarios administradores y dueños de la información. Sin embargo se puede concluir que contiene en sus pantallas de registros todas las variables de información básica para poder dar un seguimiento real de la Producción Asistencial y los lineamientos del Plan Institucional de Salud.
- c.** Las bondades del SIMINSA Hospitalario son mayores que las limitaciones o debilidades actuales encontradas, si estas limitaciones pudieran ser superadas, se podría contar con un sistema de información de salud a corto plazo listo para su uso, respondiendo a las necesidad de información de los hospitales y los niveles superiores.

2.2.5 Principales Fuentes de Información

Toda la información que se maneja en la red de servicios de salud responde a las funciones esenciales de gerencia del sector salud y a los requerimientos institucionales de información de los niveles administrativos superiores, así como del entorno comunitario. Los datos primarios se alimentan de un conjunto de instrumentos que se usan actualmente y se continuarán usando a mediano y largo plazo, entre los que se destacan: expediente clínico, historia de salud familiar, caracterización del sector y vigilancia epidemiológica, que se explican a continuación; adicionalmente de otros más como: Registro de hechos vitales, hojas de registro de consultas ambulatorias, etc.⁵⁹

59 MINSA. 2010. Modelo de Salud Familiar y Comunitario. Manual de Organización y Funcionamiento del sector.

INSTRUMENTOS	DESCRIPCIÓN
Expediente Clínico	<p>El expediente clínico es un instrumento médico-jurídico que responde y refrenda la salud como derecho constitucional de cada persona que accede a los servicios de salud del MINSA y por extensión a los demás sectores prestadores de servicio. Su función básica es el registro de los datos personales de cada usuario para el abordaje, estudio racional, seguimiento y solución de los problemas de salud de los mismos. Debe contener datos suficientes para identificar al usuario como individuo y en su contexto familiar y social.</p> <p>Actualmente se cuenta con un Manual de Normas y Procedimientos del Departamento de Registros Médicos en el Primer Nivel de Atención para el manejo, conservación, almacenamiento, recuperación y utilización apropiada de los expedientes de las personas.</p> <p>Para asegurar la calidad del expediente de las personas se debe cumplir con los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Monitoreo de aplicación de protocolos y procedimientos durante el proceso de atención a través de la revisión del expediente clínico • Revisión periódica de la consistencia de los datos consignados en expediente y los consolidados de hoja de registro diario y mensuales • Vínculos necesarios con la auditoría social e historia de la salud familiar, entre otros.
Historia de Salud Familiar	<p>El proceso de dispensarización requiere del instrumento de la Historia de Salud Familiar para el que se ha diseñado Formato con su Instructivo y Aplicativo Informático con su Manual. Este Formato debe ser llenado para la recolección de datos primarios que tiene el propósito de clasificar a las familias según sus riesgos, daños y discapacidades, características biológicas y sociales. La información registrada en este formato deberá ser actualizada de forma periódica por el Equipo de Salud Familiar y el seguimiento se realizará de acuerdo a lo establecido en las disposiciones, normas, protocolos y guía terapéutica vigente en el MINSA. Aplicativo disponible en:</p> <p>http://www.minsa.gob.ni/portal.php</p>
Caracterización del Sector	<p>Es un instrumento que recoge datos primarios para generar información sobre: características demográficas, sociales, económicas, factores de riesgo epidemiológico, recursos existentes, potencialidad del sector y lograr su aprovechamiento; brindar al Equipo de Salud Familiar información para el diagnóstico y el análisis sistemático del sector con finalidades de planificación, monitoreo y evaluación. Será levantado por el Equipo de Salud Familiar en coordinación con los actores comunitarios, y se actualizará de forma anual. Actualmente se cuenta con un instrumento y su instructivo para el manejo, procesamiento y análisis apropiado de la información contenida en el instrumento.</p>
Vigilancia Epidemiológica	<p>Dentro del sub sistema de vigilancia epidemiológica, a los Equipos de Salud Familiar les compete el manejo y la notificación inmediata de las enfermedades transmisibles o de otra naturaleza en el hombre o los animales, así como la presencia de algún factor o evento de riesgo en el ambiente que pueda alterar la salud de la población en el sector que le fue asignado.</p>

Los principales flujos y utilización se resumen en la siguiente tabla:⁶⁰

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
Usuarios informados	La primera responsabilidad del Equipo de Salud Familiar (ESF), con respecto a la información que tienen derecho las personas que demandan los servicios, es garantizar el acceso al conjunto de prestaciones de servicios de salud; trato equitativo y gratuidad de los servicios con privacidad, confidencialidad y respeto; horarios de atención, horarios escalonados, entre otros. Disponiendo de medios hablados, escritos, rotulaciones, afiches, trípticos y otros disponibles.
Gestión de citas a grupos priorizados	Una vez utilizado el expediente de la persona y para garantizar la continuidad de la atención, el ESF llevará un cuaderno de citas para consensuar la fecha de su próxima atención, anotándose la fecha y día en el registro, esta misma información se apuntará en la tarjeta de citas. En los sectores donde hay mucha demanda se recomienda el uso de los horarios escalonados.
Seguimiento a la visita familiar	Debe responder a las necesidades y requerimientos de información compartida con la red comunitaria. Es competencia directa del ESF la búsqueda activa en la continuidad de atención a los usuarios en la comunidad, desarrollando visitas subsecuentes en el hogar a las mujeres en edad fértil que no asisten a los servicios de salud sexual y reproductiva, la niñez que no se está beneficiando en inmunizaciones, VPCD, las personas con discapacidades, dispensarizadas, entre otros.
Registro diario de atenciones integrales	El ESF asentará las actividades que diariamente se brindan a los usuarios que demandan atención ambulatoria utilizando esta hoja de registro en todos los sectores con la finalidad de: Llevar el registro diario de la atenciones integrales; procesar indicadores básicos del sector; valorar la productividad por perfil de recurso; Sistematizar la información que se genera a nivel del sector, entre otras utilidades.
Consolidado diario de atenciones integrales	Los ESF utilizarán este instrumento para elaborar las series cronológicas y a su vez facilitar la detección de errores u omisiones durante el registro diario, permitiendo rectificar tempranamente y mejorar la calidad de la información en el registro primario.
Reporte mensual de atenciones integrales	Este instrumento tiene como objetivo recopilar en una sola hoja todas las actividades realizadas por el ESF durante el mes y remitirlo al nivel administrativo inmediato superior.
Sala de situaciones y vigilancia epidemiológica	En la sede del sector los ESF tienen la competencia de mantener actualizados los instrumentos para monitoreo, evaluación y vigilancia de las acciones de los servicios y daño a la salud, que permitan valorar en todo momento el alcance de metas comprometidas y la presión que ejercen los problemas de salud pública sobre el sector, en particular: Las gráficas de cobertura, canales endémicos, disponibilidad de insumos críticos, cuadros de mando, etc.

60 MINSA. 2010. Modelo de Salud Familiar y Comunitario. Manual de Organización y Funcionamiento del sector

2.2.6 Infraestructura Informática

No se tiene un censo exacto de toda la infraestructura instalada en el sistema de salud nacional, incluyendo unidades de salud públicas y oficinas de administración y gestión del MINSA. No se tuvo acceso al Inventario de Equipos de Computo a Nivel de SILAIS y Municipios del documento oficial “Transformación del Sistema de Información de Salud del Primer y Segundo Nivel de Atención”,⁶¹ que detallaba el equipamiento a nivel SILAIS.

Los diferentes informes, planes y diagnósticos preparados por el Ministerio de Salud y su División de Sistemas de Información para la Salud dan cuenta de la deficiente infraestructura informática y de comunicaciones. Tanto las dependencias centrales y regionales del MINSA como las distintas unidades de salud a nivel nacional cuentan con diferentes niveles, características técnicas y plataformas de equipamiento, que responden a las necesidades y demandas particulares que se van dando por los proyectos en que se ven involucrados, resultando en diferentes niveles de desarrollo y niveles de gestión en el uso e integración de las TIC para sus servicios de salud.


Existe una brecha entre las unidades de salud urbanas y rurales, concentrándose mayor desarrollo en los SILAIS, los hospitales ubicados en la capital y las oficinas centrales y departamentales/delegacionales del MINSA.

Las principales deficiencias en TIC se resumen en:



- Obsolescencia de los equipos
- Falta de mantenimiento preventivo y correctivo
- Uso principal en labores administrativas y reportes de actividades o resultados
- Falta de inventario de equipos, características, ubicación, capacidad y condiciones de funcionamiento.

Actualmente existen 1,200 empleados a nivel central para los que se dispone de 800 computadoras y sólo 700 de ellos tienen acceso a Internet y una cuenta institucional de correo electrónico.

2.2.7 Redes y Conectividad

- Por el tamaño del sistema de salud nacional, se tiene una gran infraestructura de redes, a la que se le proporciona soporte y mantenimiento. A nivel Complejo Nacional de Salud se tiene una red de datos de fibra óptica y certificada de 542 puntos 

61 MINSA. 2011. “Transformación del Sistema de Información de Salud del Primer y Segundo Nivel de Atención.”

- Se cuenta con una amplia red nacional con 113 sitios conectados: Sede central con 3 Mbps, SILAIS y Hospitales con 512 Kbps, Centros de Salud con 256 Kbps, todos urbanos, 8 de ellos con VSAT y el resto con cobre o fibra óptica. No se han conectado unidades de salud rurales 
- Los costos de conectividad no se conocen con certidumbre ya que son negociados por TELCOR con el proveedor Claro, por lo que el MINSA sólo se entera del precio una vez que se ejecuta la conectividad
- Se tiene una VPN a nivel central con telefonía VOIP en sede central con algunas unidades de salud a nivel nacional
- Se tienen dos grupos de telefonía, uno con 156 líneas con un costo de US\$100,000 anuales y otro de 32 líneas con un costo anual de US\$95,000. Se han reducido considerablemente los gastos de telefonía comparados con el 2007, cuando la facturación por telefonía convencional era de US\$729,210 anuales 

2.2.8 Aplicaciones

Existen una serie de aplicaciones que son utilizadas a nivel operativo y administrativo en los diferentes niveles de atención y unidades de salud, que son los generadores de la mayoría de la información asistencial y administrativa, tanto para los SILAIS como para el nivel central del MINSA. Sin embargo, paralelamente, se siguen utilizando sistemas y hojas de cálculo, tales como Excel, Epi-Info, DBF (Sistema usado anteriormente al SIMINSA que sigue siendo utilizado y con una mejor aceptación).

Aplicaciones desarrolladas dentro del MINSA:

- Sistema de Planificación (SIPLA)
- Producción de Servicios Consolidado
- Módulo de Cuadros de Gestión de Producción de Servicios
- ATM Consolidado
- Módulo de Regulación de Establecimientos de Salud
- Módulo de Regulación de Profesionales de Salud
- Módulo de Control de Brigadas Médicas y Donaciones
- Módulo de Auditoría Médica
- Módulo de Regulación de Farmacias
- Módulo de Regulación de Alimentos

Otras aplicaciones:

- PAI: Programa Ampliado de inmunizaciones
- SIAI: Sistema Informático de atención integral
- SISCAPNOM: Sistema de Captación de Nómina
- SIPROSEC: Sistema Integrado de Programación y Seguimientos de Contratos
- SISNIVEN: Sistema Nicaragüense de Vigilancia Epidemiológica Nacional
- PROCOSAN: Programa Comunitario de Salud y Nutrición
- Mortalidad Perinatal
- Vigilancia Hospitalaria
- SUMA: Sistema de Manejo de Suministros Humanitarios
- SIGFA: Sistema Integrado de Gestión Financiera Administrativa y de Auditoría
- SVMM: Sistema de Vigilancia de Mortalidad Materna
- NF: Sistema de Nómina Fiscal
- SNIP: Sistema Nacional de Inversión Pública
- CLM 2.07: Programa de Inmunizaciones

Breves conclusiones de las aplicaciones y su uso

El desarrollo de las aplicaciones ha tenido un enfoque poco ambicioso desde el punto de vista de sistema de información, considerando:⁶²

- El sistema no ha sido orientado al usuario: paciente, médico, gerente, etc.
- No ha conllevado la revisión de los procesos operativos existentes: flujos de lista de espera, referencia, autorizaciones basadas en papeles versus autorizaciones basadas en documentos electrónicos, contabilización en línea basada en parámetros, mecanismos de control presupuestario versus ordenes de compra, etc.
- Toda la información no es capturada como un subproducto de realizar el trabajo, sino más bien como un trabajo adicional
- La información no está disponible en línea en cualquier momento para satisfacer las necesidades de los diferentes usuarios, se trata de un acopio de datos y no de un sistema propiamente dicho

.....
62 MINSA. 2007. "Diagnóstico de Situación. Sistema de Información en Salud."

- Existe burocracia jerárquica ya que, al no existir bases de datos con información compartida, las tareas no pueden realizarse de forma paralela y no existen puntos de control automáticos en base a datos establecidos en tareas previas
- No se ha logrado la minimización de transformación de medios, lo que significa que se debe evitar llenar un formulario a mano para luego volcarlo a una aplicación informática. Por ejemplo, es inconcebible llenar un formulario para solicitarle los mismos datos al paciente cada vez que llega a una unidad de salud, cuando se puede hacer directamente en dicha aplicación.

2.3 Visión Estratégica al 2016

Las acciones emprendidas en Nicaragua desde el año 2011 y por emprender hasta el año 2016 para desarrollar la salud están articuladas con varias estrategias y líneas de acción gubernamental enmarcadas en el "Plan Nacional de Desarrollo Humano 2012-2016", así como varias de las estrategias y líneas de acción del "Plan Plurianual de Salud 2011-2015" del Ministerio de Salud, que se especifican a continuación, incluyendo sólo aquellas que contemplan el uso e integración de las TIC o que se pueden apoyar y potenciar con éstas.

2.3.1 Plan Nacional De Desarrollo Humano 2012-2016⁶³

2.3.1.1 Política de Salud

- a) Para la transformación del Sistema Nacional de Salud que responda a la restitución del derecho a la salud y se base en la solidaridad humana, se definen tres objetivos estratégicos: i) Desarrollar una cultura nacional de promoción y protección de la salud; este objetivo compromete al Sistema Nacional de Salud a continuar dando saltos de calidad desde la perspectiva curativa predominante en el desarrollo histórico de la atención en salud, con actividades, campañas y programas de educación, promoción y prevención de la salud, ii) Garantizar el acceso universal y gratuito a los servicios de salud de calidad, ampliando la cobertura de los servicios sobre todo en aquellas áreas alejadas donde los más pobres tienen más necesidades, iii) Profundizar las reformas sectoriales en salud para contribuir a la consolidación del Modelo del Poder Ciudadano, a fin de integrar la actividad de los distintos sectores, instituciones y organizaciones públicas, privadas y comunitarias que interactúan para atender y seguir garantizando el derecho a la salud de la población

63 Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional de Nicaragua. 2013. "Plan Nacional de Desarrollo Humano 2012-2016." Versión en Consulta Nacional. 27 de septiembre de 2013.

- b)** Para la atención médica de calidad y medicinas gratuitas, se seguirá prestando atención médica ambulatoria a la población que lo demande en todo el territorio nacional y brindando atención hospitalaria a la población que lo necesite; se realizarán exámenes de laboratorio para los pacientes que acuden a consulta y hospitalizaciones en todas las unidades de salud del país, y así apoyar el diagnóstico y tratamiento (inclusive de alta tecnología) de pacientes, en respaldo a la calidad de la atención médica; se seguirán garantizando medicamentos gratuitos a los pacientes que acuden a las unidades de salud del MINSA, asegurando la atención a la población. A través de la Misión Milagro se brindará servicio oftalmológico y se realizarán 100,000 cirugías oftalmológicas, y con la Brigada Todos con Voz serán atendidas 820,806 personas y se continuará atendiendo a personas con discapacidad. Al 2016 se espera brindar 130,243,920 de consultas con medicamentos, 2,631,947 de hospitalizaciones, 111,124,230 de exámenes realizados y 278,677 exámenes con nuevas tecnologías
- c)** Para llevar los servicios de salud a las poblaciones pobres o en extrema pobreza, así como las que tienen mayores dificultades de acceso, se fortalecerá el Modelo de Salud Familiar y Comunitario en la atención de toda la población del área de influencia de las unidades de salud, consolidando su orientación preventiva, familiar y comunitaria; se articularán los equipos de salud familiar y comunitaria con los brigadistas de salud y líderes comunitarios, para fortalecer el desarrollo del Modelo; se seguirá brindando atención integral en salud a todas las familias y las comunidades del país, para conservar a las familias sanas y atenderlas oportunamente; se ampliarán los horarios de atención médica a la población, para dar mayor acceso a los servicios en las unidades de salud, así como la cobertura de atención de la Clínica Médica Previsional del MINSA para los asegurados del INSS, con el fin de fortalecer el Sistema Nacional de Salud

2.3.1.2 Política de Infraestructura Social (Salud)

Como parte de la Política de Mejora de la Infraestructura Social, el Gobierno de Reconstrucción y Unidad Nacional ha prestado especial atención en la mejora, ampliación y construcción de proyectos para la educación, la salud, la cultura y el deporte, restituyendo el derecho de las familias a servicios de calidad.

En el marco de esta política se desarrollarán desde el Programa de Inversiones Públicas las siguientes líneas de acción:

- a)** Construcción y mejoramiento progresivo de unidades de salud pública. Se concluirá la construcción de un nuevo hospital; se rehabilitarán 20 hospitales a nivel nacional; se construirán 3 nuevos hospitales primarios, se rehabilitarán 7 y se reemplazarán 2; se espera construir 5 centros de salud, 9 se reemplazarán y 42 se rehabilitarán; se construirán 34 puestos de salud, se reemplazarán 2 y se rehabilitarán 19; se construirán 18 casas maternas y se rehabilitarán 6

- b)** Mejorar progresivamente la tecnología en los centros hospitalarios, centros y puestos de salud de todo el país mediante el equipamiento médico de unidades de salud de primer y segundo nivel
- c)** Construcción de 50 centros infantiles comunitarios, 1 centro de refugio y 8 centros comunales.

2.3.1.3 Política de Infraestructura de Telecomunicaciones (Salud)

Las inversiones en comunicaciones son un factor de acompañamiento para el desarrollo y crecimiento de otros sectores económicos, sociales, políticos y culturales en el país. El desarrollo de las telecomunicaciones y los servicios postales reducen los índices de inequidad productiva y social por el aislamiento geográfico y la falta de acceso a las comunicaciones.

Las principales líneas de acción de la política de infraestructura de telecomunicaciones 2012-2016, son:

- a)** A través del Programa de Inversión Pública, se realizarán las siguientes intervenciones:
 - Mejoramiento de la Infraestructura en la Costa Caribe y Río San Juan. Este programa consiste en proveer servicio e infraestructura de comunicaciones a 40 comunidades no atendidas concentradas en 20 municipios de la RAAS y la RAAN, así como en 6 municipios del departamento de Río San Juan. Se espera que estas actividades beneficien a 200,000 personas
 - Con el programa Ampliación de la conectividad al MINSA en las unidades de gestión en los departamentos de Jinotega, Matagalpa, Río San Juan, Managua, RAAN y RAAS. Este programa consiste en mejorar la conectividad de 67 unidades de gestión de salud, distribuidas en 36 municipios de los departamentos antes mencionados, conectándolos con servicios de enlace de datos y un sistema de telefonía VOIP.

2.4 Política Nacional de TIC en Salud

La formulación de una Política Nacional de TIC en Salud es un proceso a corto y mediano plazo, con una visión a largo plazo que integra la participación decidida de funcionarios gubernamentales de los Ministerios de Salud, Telecomunicaciones y Finanzas, entre otros, de representantes de los sectores TIC industrial y empresarial, así como de otras instituciones públicas y privadas.

A la fecha, Nicaragua no ha completado el proceso de formulación de una Política Nacional de TIC en Salud. En el 2007, el MINSA preparó el documento

“Diagnóstico de Situación, Sistema de Información en Salud”,⁶⁴ que mostró la situación que guardaban los sistemas de información en salud y parte de la infraestructura, documento que podría haber sido el primer paso en la formulación de dicha política, pero no incluyó otros componentes fundamentales. En el 2009 se elaboró el “Plan Estratégico de Sistemas de Información en Salud (PESIS) 2009-2012”,⁶⁵ pero nunca se formalizó ni se implementó.

En agosto del 2010 se inicia el trabajo de resumir los dos documentos anteriores en uno que clarificara los procesos que debían seguirse para lograr la transformación requerida de los sistemas de información. Con la aprobación de los Acuerdos Ministeriales No. 399-2010 de Diciembre del 2010, sobre política de seguridad para servidores, política para el uso de internet y estándares de desarrollo para plataforma web; y No. 30-2011 de enero del 2011, para la norma de integración de la información para el sistema nacional de salud, incorporando datos generados del sector público (CMP-MINSA, MINSA, Cuerpo Médico del Ejército, Servicios Médicos de la Policía), además del sector privado e IPSS, se logra el escenario ideal para que en ese mismo mes, enero del 2011, se presente formalmente el documento “Transformación del Sistema de Información de Salud del Primer y Segundo Nivel de Atención.”⁶⁶ El plan de trabajo presentado en este documento se completó sólo en un 30%, de acuerdo con información proporcionada por el MINSA.

Es primordial que el país cuente con una política integral de TIC en salud que le permita tener una visión global y planear acciones presentes y futuras congruentes con las necesidades y prioridades de desarrollo del sector salud del país. Con la definición del Plan Nacional de Banda Ancha y su componente de apoyo a la conectividad a Internet de Banda Ancha para todas las unidades de salud, se pudo constatar que no bastan los valiosos acuerdos de colaboración entre TELCOR y MINSA para llevar algunas tecnologías y conectividad a las unidades de salud, sino que éstos deben estar basados en modelos de equipamiento, conectividad externa e interna, reequipamiento, sustitución, soporte, capacitación, monitoreo y evaluación, acordes con una política definida para cada tipo de unidad de salud, los usuarios y las actividades que se realizan.

TELCOR es una institución gubernamental que podría colaborar con el MINSA en la definición del componente de acceso y conectividad de la Política Nacional de TIC en Salud.

.....
64 MINSA. 2007. “Diagnóstico de Situación. Sistema de Información en Salud.”

65 MINSA. 2009. “Plan Estratégico de Sistemas de Información en Salud (PESIS) 2009-2012.”

66 MINSA. 2011. “Transformación del Sistema de Información de Salud del Primer y Segundo Nivel de Atención.”

2.5 Conclusiones y Recomendaciones

Durante casi 15 años el Ministerio de Salud de Nicaragua ha implementado diversas estrategias para integrar y promover el uso de las TIC en el sector salud, principalmente para la gestión y administración de datos e información generada desde y hacia las diferentes unidades de salud. Sin embargo, el uso de los sistemas de información no se ha generalizado al interior del sector, ni ha logrado satisfacer las demandas y necesidades de usuarios del sistema integral de salud. Prácticamente es nula la experiencia de telemedicina en cualquiera de sus variantes.

Por la información proporcionada por el MINSA y la revisión de diferentes documentos nacionales e internacionales, se concluye que la base tecnológica de computadoras es insuficiente y en algunos casos obsoleta, y la conectividad a Internet es limitada o nula como en el caso de unidades de salud rurales. No hay capacidad suficiente en el MINSA para responder a las demandas de capacitación y soporte de los usuarios de los servicios y plataformas existentes, ni estrategias para la evaluación de los impactos reales.

Por lo anterior se recomienda:

- 1.** Continuar y completar los esfuerzos de formulación de la Política Nacional de TIC en Salud de Nicaragua, que integre el plan estratégico a corto, mediano y largo plazo, y guíe las acciones que se realizan en materia de integración de las TIC a los procesos de gestión, promoción y administración de los servicios de salud.
- 2.** Fortalecer la capacidad institucional del MINSA para ejecutar y operar los proyectos propuestos, y para diseñar las fases futuras de éstos, que los coloque en un nivel adecuado de toma de decisiones y les permita gestionar y obtener los recursos humanos y financieros requeridos.
- 3.** Consolidar las iniciativas nacionales en materia de TIC y salud como fundamento para emprender las nuevas:
 - a.** Dotar de conectividad a Internet de Banda Ancha eficiente y suficiente en todos los módulos de la sede central del MINSA, así como en sus sedes externas
 - b.** Fortalecer la conectividad de las unidades de salud equipadas por iniciativas anteriores y emprender estrategias de capacitación y soporte técnico-médico para garantizar un uso significativo del Internet de Banda Ancha
 - c.** Equipar con al menos una computadora a las unidades de salud de primer nivel de atención que no cuentan con ninguna y dotarles de acceso a Internet de Banda Ancha
 - d.** Renovar y ampliar la base de computadoras de las unidades de salud de segundo y tercer nivel de atención, proporcionándoles acceso a Internet de Banda Ancha suficiente y acceso inalámbrico en todo el edificio.

4. Contar con un inventario detallado de las características socio-institucional-técnico-médicas de cada unidad de salud a fin de establecer su nivel de aprestamiento digital (e-readiness) y así poder estimar los requerimientos de equipamiento, re-equipamiento, tipo y capacidad de conectividad y distribución de la conectividad interna, capacitación y asesoría requeridos.
5. Desarrollar e implementar las aplicaciones, bases de datos y servicios SOA, incluyendo el expediente clínico electrónico que requiere el sistema de salud pública nacional para su óptima gestión, administración, financiamiento y provisión de servicios y atención a la salud.

3. Acceso a internet de banda ancha de los Centros de Educación y de Salud Públicos

3.1 Qué entendemos por internet de banda ancha

El término *Banda Ancha* (Broadband en inglés) comúnmente se refiere al acceso a Internet de alta velocidad. La Comisión Federal de Comunicaciones de los Estados Unidos de América (FCC por sus siglas en inglés) definió en 1999 que un servicio era de Banda Ancha (de primera generación) cuando la velocidad de transmisión de datos excedía los 200 kilobits por segundo (Kbps) o 200,000 bits por segundo en al menos una dirección: transmisión de bajada (del Internet a la computadora del usuario) o transmisión de subida (de la computadora del usuario al Internet).⁶⁷

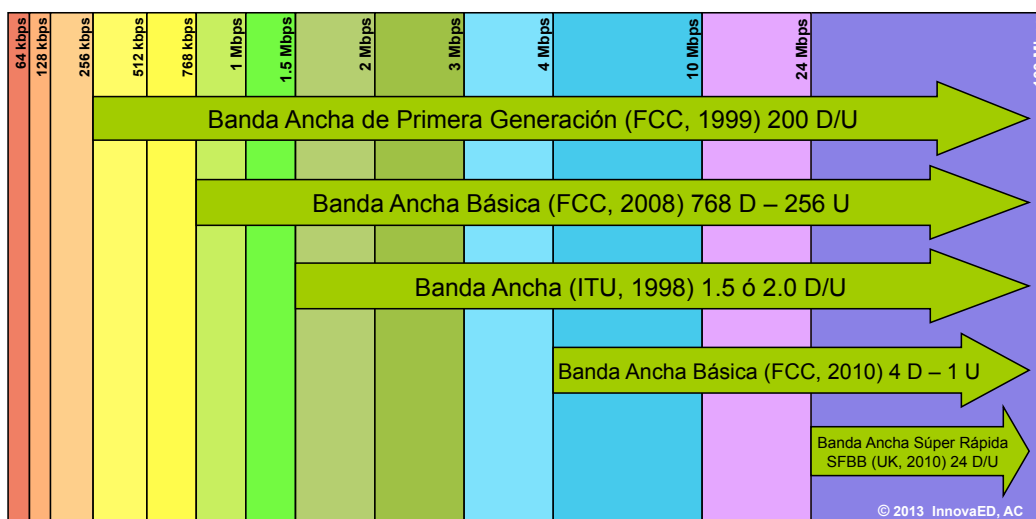
Debido al acelerado desarrollo de las tecnologías de telecomunicaciones y al incremento de demanda de ancho de banda por el uso de aplicaciones modernas, la FCC acuñó en el 2008 el término Banda Ancha Básica, que se refería a velocidades de transmisión de datos entre los 768 Kbps y 1.5 Mbps (megabits por segundo). Sin embargo, el Sector de Estandarización de la Unidad Internacional de Telecomunicaciones (ITU por sus siglas en inglés) en 1998 definió Banda Ancha como la capacidad de transmisión de datos a velocidades superiores a los 1.5 ó 2.0 Mbps.⁶⁸ En el 2010 la FCC actualizó el término Ban-

67 FCC. "¿Qué es la banda ancha?" Disponible en: http://www.fcc.gov/cgb/broadband_spanish.html (consultado el 28 de octubre de 2013).

68 ITU. "Nacimiento de la banda ancha: Preguntas formuladas con frecuencia." Disponible en: <http://www.itu.int/osg/spu/publications/birthofbroadband/faq-es.html> (consultado el 28 de octubre de 2013).

da Ancha Básica para velocidades de 4 y 1 Mbps de bajada y subida respectivamente. En ese mismo año el Gobierno del Reino Unido definió el término Banda Ancha Súper Rápida (SFBB por sus siglas en inglés) para velocidades simétricas superiores a los 24 Mbps. El término SFBB aún no ha sido adoptado globalmente pero la Unión Europea lo está utilizando ya, pero para velocidades simétricas superiores a 30 Mbps.⁶⁹

Gráfico 4. Banda Ancha de acuerdo con la FCC y la ITU.



Para efectos de este estudio y propuesta, estableceremos 1 Mbps como la velocidad mínima para considerar un enlace como de Banda Ancha, debido a los altos costos que implicaría llevar un ancho de banda mayor a zonas rurales con centros educativos con pocos estudiantes y unidades de salud que atienden comunidades muy pequeñas, donde no encontraremos más de 1 a 5 computadoras o dispositivos móviles conectados a Internet.

3.1.1 Tipos de conexiones de Banda Ancha disponibles para conectar centros de educación y unidades de salud públicos en Nicaragua

De la misma forma como han crecido las velocidades de la Banda Ancha, también se han desarrollado nuevos tipos de conexiones y tecnologías que las soportan. Desde la perspectiva del usuario final, tanto en hogares, escuelas, unidades de salud como empresas, podemos resumir los tipos de conexión de

69 Leicestershire County Council. 2013. Broadband Leicestershire Stakeholder Briefing.

Banda Ancha disponibles en Nicaragua y las empresas proveedoras del servicio en la Tabla 3.1.

Tabla 3.1. Tipos de Acceso a Internet de Banda Ancha disponibles en Nicaragua

Tipo de Conexión	Proveedor	Ancho de Banda Ofrecido							
		<1 Mbps	1 Mbps	2 Mbps	3 Mbps	4 Mbps	5 Mbps	6 Mbps	>6 Mbps
ADSL	Claro	✓	✓	✓	✓	x	✓	x	x
Cable	Claro, IBW	✓	✓	✓	✓	x	✓	x	x
WiMAX	IBW, Yota	x	✓	✓	✓	✓	x	✓	x
Banda Ancha Móvil (3G)*	Claro, Movistar	x	x	✓	x	x	x	x	x
Banda Ancha Móvil (4G)*	Claro, Yota, Movistar, IBW	x	x	x	✓	x	✓	x	x
Banda Ancha Móvil (Celular)*	Claro, Movistar	✓	✓	x	x	x	x	x	x
Enlace Dedicado (cobre, fibra óptica, inalámbrico)	Claro, Yota ⁺ , IBW ⁺	✓	✓	✓	x	x	x	x	x

* La provisión de Banda Ancha Móvil se enfoca más en la capacidad de datos a descargar que en la velocidad de bajada provista para ello, por lo que aquí se señalan las velocidades máximas ofrecidas.

+ No se pudo obtener información de las capacidades ofrecidas.

La selección de una tecnología específica de Banda Ancha para conectar un centro educativo o unidad de salud dependerá de varios factores, tales como la localización geográfica, ya sea en una zona urbana o rural; cómo se ofrece el acceso a Internet de Banda Ancha junto con otros servicios, como telefonía y televisión, precio y disponibilidad.

3.2 Tipología de los Centros Educativos

Para poder visualizar el universo de centros escolares, la Tabla 3.2 detalla su clasificación de acuerdo a su nivel educativo y tamaño.

Tabla 3.2. Tipo de centro educativo público por nivel y tamaño

Tipo de Centro Educativo	Nivel y Tamaño		Total de Estudiantes	Urbano Público	Rural Público	Total de Centros Educativos	% del Total de C.Educ.
PE1	Escuela Preescolar	Muy Grande	> 1,000	0	0	0	0.00%
PE2		Grande	500 - 999	0	0	0	0.00%
PE3		Mediano	200 – 499	30	4	34	0.20%
PE4		Chico	100 - 199	179	58	237	1.40%
PE5		Pequeño	50 - 99	386	267	653	3.87%
PE6		Muy Pequeño	< 50	717	5,847	6,564	38.87%
Subtotal de Escuelas Preescolares:				1,312	6,176	7,488	44.34%
PR1	Escuela Primaria	Muy Grande	> 1,000	28	1	29	0.17%
PR2		Grande	500 - 999	162	35	197	1.17%
PR3		Mediano	200 – 499	292	302	594	3.52%
PR4		Chico	100 - 199	99	767	866	5.13%
PR5		Pequeño	50 - 99	41	1,959	2,000	11.84%
PR6		Muy Pequeño	< 50	57	4,690	4,747	28.11%
Subtotal de Escuelas Primarias:				679	7,754	8,433	49.93%
SE1	Escuela Secundaria	Muy Grande	> 1,000	85	4	89	0.53%
SE2		Grande	500 - 999	77	33	110	0.65%
SE3		Mediano	200 – 499	95	145	240	1.42%
SE4		Chico	100 - 199	31	216	247	1.46%
SE5		Pequeño	50 - 99	13	178	191	1.13%
SE6		Muy Pequeño	< 50	5	74	79	0.47%
Subtotal de Escuelas Secundarias:				306	650	956	5.66%
EN1	Escuela Normal	Muy Grande	> 1,000	0	1	1	0.01%
EN2		Grande	500 - 999	3	2	5	0.03%
EN3		Mediano	200 – 499	0	2	2	0.01%
EN4		Chico	100 - 199	0	0	0	0.00%
EN5		Pequeño	50 - 99	2	0	2	0.01%
EN6		Muy Pequeño	< 50	2	0	2	0.01%
Subtotal de Escuelas Normales:				7	5	12	0.07%
TOTAL DE CENTROS EDUCATIVOS:				2,304	14,585	16,889	100.00%

* Basado en los datos de Matrícula 2013 proporcionados por el MINED.

3.3 Alternativas de conectividad a internet para Educación

3.3.1 Requerimientos de ancho de banda para los centros educativos

Determinar el ancho de banda mínimo o el más adecuado en un centro educativo para que los estudiantes y docentes puedan hacer un uso significativo del acceso a Internet en las labores educativas y administrativas no es una tarea fácil. Existe una serie de factores a considerar, entre los que se encuentran los siguientes:

Tipo de centro educativo: se espera con más frecuencia el Internet en escuelas normales y secundarias que en escuelas primarias, principalmente debido a la carga curricular y la naturaleza de los proyectos individuales que los estudiantes pueden emprender.

Número de estudiantes, docentes y aulas: se estima que los centros educativos con más aulas y mayor población de estudiantes hacen mayor uso simultáneo del Internet.

Número de computadoras por estudiante: cuando los centros educativos incrementan el número de computadoras instaladas, se reduce el factor estudiantes por computadora, con una tendencia en algunos sistemas educativos de llegar a modelos 1 a 1, un estudiante por computadora, lo que redundaría en requerimientos de un mayor ancho de banda.

Liderazgo natural de los centros educativos: los centros educativos con mayor iniciativa o con Comunidades Educativas con alto poder de gestión, promueven mucho el uso de las computadoras y el Internet, por lo que la demanda de ancho de banda crece exponencialmente.


Tipo de contenido que se utiliza: textos y gráficos simples son los contenidos más utilizados, pero conforme se integra más audio, video y multimedia, principalmente por el uso de Portales Educativos con alto contenido de recursos digitales, se requiere más ancho de banda.

Uso de compresión de archivos: el uso de tecnologías de compresión reduce el tamaño de los archivos así como el ancho de banda requerido.

Número de usuarios simultáneos: cada usuario conectado a Internet requiere se le asigne un ancho de banda, por lo que el ancho de banda total requerido está relacionado directamente con el número total de usuarios simultáneos. Para reducir este efecto, existen tecnologías de caché que pueden utilizarse para minimizar los requerimientos de ancho de banda.

Transmisión en tiempo real: si el contenido no requiere verse o usarse en tiempo real, es decir, al momento de recibirse, entonces puede obtenerse en forma más lenta, requiriendo menos ancho de banda.

3.3.1.1 Modelos para calcular el ancho de banda requerido en un centro educativo

Para poder hacer un estimado del mínimo ancho de banda requerido en un centro educativo, debemos considerar tres elementos principales: (1) los usos de Internet que podemos esperar de los usuarios  sean estudiantes, docentes o administradores, (2) el número total de estos usuarios y (3) el número total de computadoras o dispositivos móviles conectados a Internet.

Ancho de banda por actividades o aplicaciones

Una de las alternativas para hacer un estimado del mínimo ancho de banda requerido en un centro educativo es considerar los usos de Internet que podemos esperar. Existen dos herramientas en línea que ayudan a hacer este cálculo, una diseñada para calcular el ancho de banda requerido de acuerdo al uso de una serie de aplicaciones o actividades realizadas en Internet,⁷⁰ y otra para calcular el ancho de banda requerido para recepción de video.⁷¹ La Tabla 3.3 resume los posibles usos y aplicaciones con los anchos de banda requeridos.

Tabla 3.3. Análisis de Usos de Ancho de Banda en Educación

Adaptado por Jorge H. Gutiérrez (2010, 2013)
de School 2.0 Bandwidth Calculator y Sorenson Services USA

Actividad o Aplicación	Requerido por Usuario	
	2009-2010	2012-2013
E-mail y Navegación Web	50 kbps	500 kbps
Voz en Internet (VoIP)	50 kbps	500 kbps
Recepción de Audio (MP3)	100 kbps	100 kbps
Portal Educativo	100 kbps	250 kbps
Contenidos Creados por el Estudiante	150 kbps	250 kbps
Aprendizaje En-Línea	150 kbps	250 kbps
Viajes Virtuales (Museos, Centros Históricos, etc.)	150 kbps	250 kbps
Herramientas Web 2.0	250 kbps	400 kbps
Evaluación En-Línea	250 kbps	250 kbps
Recepción de Video con Calidad TV (320 x 240)	250 kbps	720 kbps
Video Interactivo en PC Definición Estándar Buena Calidad	250 kbps	720 kbps
Herramientas Web 3.0 *	500 kbps	720 kbps
Recepción de Video con Calidad DVD (640 x 480) *	1040 kbps	2765 kbps
Recepción de Video con Calidad ½HD (1024 x 720) *	4977 kbps	9954 kbps
Videoconferencia H.264 HD (1080 P) *	6000 kbps	12000 kbps
Recepción de Video con Calidad Full HD (1920 x 1080) *	13998 kbps	27996 kbps

* Usos menos probables en el corto plazo en los centros educativos nicaragüenses

70 School 2.0 Bandwidth Calculator. Disponible en: http://etoolkit.org/etoolkit/bandwidth_calculator/index (consultado el 07 de diciembre de 2013).

71 Sorenson Services USA. Video Bandwidth Estimator. Disponible en: <http://sorenson-usa.com/vbe/index.html> (consultado el 07 de diciembre de 2013).

De acuerdo con los usos actuales y la capacidad de los proyectos del MINED, consideramos que los usos del Internet serán de bajo a moderado los primeros 2 años, creciendo gradualmente a partir del año 3, en tanto se ejecuten estrategias pertinentes de capacitación, soporte y generación de aplicaciones y recursos digitales en línea. La Tabla 3.4 detalla los requerimientos de ancho de banda para un centro educativo con uso moderado del Internet.



Tabla 3.4. Análisis de requerimientos de ancho de banda para un centro educativo con uso moderado del Internet

Actividad o Aplicación	Requerido por Usuario	Ancho de Banda						
		512 kbps	1 Mbp/s	2 Mbp/s	4 Mbp/s	6 Mbp/s	10 Mbp/s	20 Mbp/s
E-mail y Navegación Web	500 kbps	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Voz en Internet (VoIP)	500 kbps	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Recepción de Audio (MP3)	100 kbps	≈	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Portal Educativo	250 kbps	≈	≈	✓	✓	✓	✓	✓
Contenidos Creados por el Estudiante	250 kbps	x	≈	≈	✓	✓	✓	✓
Aprendizaje En-Línea	250 kbps	x	x	≈	✓	✓	✓	✓
Viajes Virtuales (Museos, Centros Históricos, etc.)	250 kbps	x	x	x	≈	✓	✓	✓
Herramientas Web 2.0	400 kbps	x	x	x	≈	✓	✓	✓
Evaluación En-Línea	250 kbps	x	x	x	≈	✓	✓	✓
Recepción de Video con Calidad TV (320 x 240)	720 kbps	x	x	x	x	≈	✓	✓
Video Interactivo en PC Def. Estándar Buena Calidad	720 kbps	x	x	x	x	≈	✓	✓
Herramientas Web 2.0	720 kbps	x	x	x	≈	✓	✓	✓
Recepción de Video con Calidad DVD (640 x 480)	2765 kbps	x	x	x	x	≈	≈	✓
Recepción de Video con Calidad ½HD (1024 x 720)	9954 kbps	x	x	x	x	x	≈	✓
Videoconferencia H.264 HD (1080 P)	12000 kbps	x	x	x	x	x	x	≈
Recepción de Video con Calidad Full HD (1920 x 1080)	27996 kbps	x	x	x	x	x	x	≈

✓ Funcionalidad completa

≈ Problemática

x Imposible de utilizar con usuarios simultáneos



A principios del 2016 los centros educativos estarían iniciando un uso medio del Internet, con posibilidades de uso intenso en algunas instituciones al finalizar el 2017.

Ancho de banda por estudiante

El indicador ancho de banda por estudiante, medido en *kbps por estudiante*, fue introducido por primera vez en el “Reporte Escuelas Digitales de América 2006”⁷² con la intención de hacer conciencia entre la comunidad educativa de los Estados Unidos de América sobre la necesidad de robustecer la conectividad de las escuelas para evitar una eventual crisis de ancho de banda. El resultado se obtiene simplemente dividiendo el ancho de banda total en kbps que recibe el centro educativo entre el número total de estudiantes. El reporte de ese año concluye que si un estudiante recibe 1/1000 Mbps de ancho de banda, se podría asegurar que en esa escuela el Internet no está teniendo impacto. El reporte del 2006 señala que en ese año el promedio para las escuelas de ese país fue de 2.9 kbps por estudiante. El mismo reporte en el 2008 muestra un aumento de más de la mitad, para ubicarse en 6.5 kbps por estudiante, con estimados para llegar entre 2011 y 2012 a 40 kbps por estudiante en escuelas con un promedio de 500 estudiantes.

La Asociación de Directores Estatales de Tecnología Educativa de los Estados Unidos de América (SETDA por sus siglas en inglés), mediante consenso de sus miembros emitió en el 2012 una recomendación que establece la meta para el 2014 de conectar las escuelas con un ancho de banda equivalente a 100 kbps por estudiante, con un crecimiento gradual en los siguientes años para llegar a 1 Mbps por estudiante en el 2017.⁷³

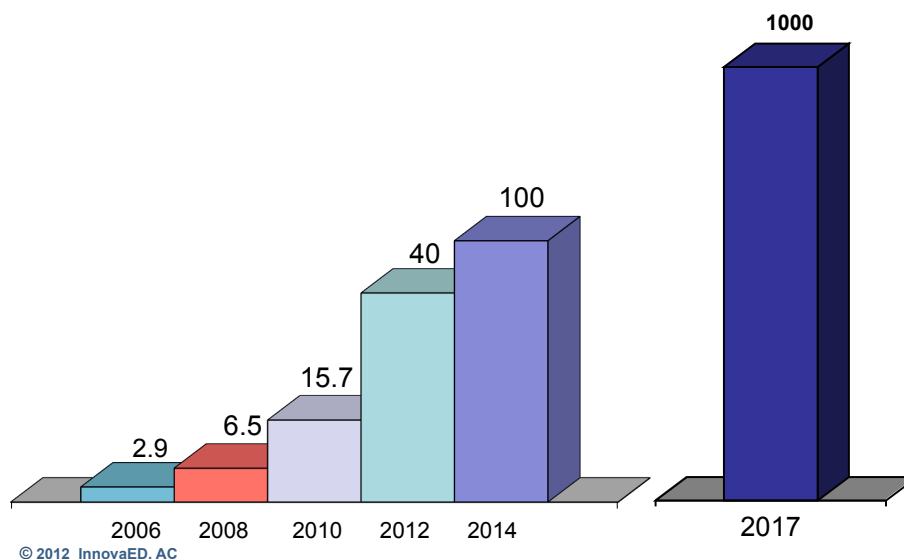
Los anteriores anchos de banda estimados en los Estados Unidos de América están íntimamente ligados con los altos niveles de uso e integración de herramientas y recursos digitales en Web en los currículos, los servicios pedagógicos y administrativos en línea disponibles a nivel regional y distrital, así como la tendencia de llegar a modelos de equipamiento 1 a 1, un computador por estudiante.

72 The Greaves Group. The Hayes Connection. 2006. “America’s Digital Schools 2006.”

73 SETDA. 2012. “The Broadband Imperative: Recommendations to Address K-12 Education Infrastructure Needs.” Disponible en: <http://www.setda.org/web/guest/broadbandimperative> (consultado el 07 de diciembre de 2013).

Gráfico 5. Ancho de banda promedio en escuelas de los Estados Unidos de América**Kilobits por Segundo por Estudiante en EE.UU.**

Fuentes: ADS 2006, ADS 2008 y SETDA 2012

**Ancho de banda por computadora conectada a Internet**

Algunos países de Europa utilizan el indicador ancho de banda por computadora, medido en *kbps por computadora*, que se obtiene dividiendo el ancho de banda total en kbps que recibe el centro educativo entre el número total de computadoras o dispositivos conectados a Internet, tanto de escritorio como portátiles o móviles. Esta forma de cálculo la consideran más real, pues contabiliza solamente los dispositivos que hacen uso del Internet.

El ancho de banda por computadora varía de un país a otro y es calculado de diferentes formas. La gran mayoría de ellos parten de hacer un análisis del ancho de banda requerido para realizar una serie de actividades o acciones en Internet, tal como se mostró anteriormente, concluyendo que 100 kbps es la media de ancho de banda por computadora para asegurar un uso significativo del Internet. Con lo anterior, podríamos determinar que un centro educativo que cuenta con un laboratorio de 15 computadoras con acceso a Internet y 5 computadoras más para uso de docentes y administradores requiere un mínimo de 2 Mbps, calculado de la siguiente manera:

$$20 \text{ computadoras} \times 100 \text{ kbps por computadora} = 2000 \text{ kbps (aprox. 2 Mbps).}$$

Otros decidores son más conservadores con respecto al uso real del Internet, evitando pagar ancho de banda que no se consume en el centro educativo. Parten del cálculo anterior, pero determinan que del total del tiempo de uso de

una computadora conectada a Internet, solamente del 25 al 50 % del tiempo se accede al Internet, o del 25 al 50% de los usuarios accede a Internet al mismo tiempo. Con ello, el cálculo del ancho de banda requerido para el mismo ejemplo anterior sería:

$$20 \times 100 \text{ kbps} = 2000 \text{ kbps} \times .5 = 1000 \text{ kbps (aproximadamente 1 Mbps).}$$

Los analistas estiman que una escuela secundaria requiere el doble de ancho de banda que una escuela primaria, por la naturaleza de las actividades que se realizan y los contenidos que se consultan o a los que se accede, así como por lo complejo y variado del currículo en cuanto a número de materias o temas de estudio.

Crecimiento del ancho de banda

Una vez que un centro educativo es conectado a Internet, se espera que con el tiempo incremente sus requerimientos de ancho de banda. Los factores identificados que pueden influir en esta demanda de incremento son:

- Actividades académicas y técnicas con el uso de tecnologías e Internet
- Aumento del número de computadoras, principalmente portátiles, conectadas a Internet para uso de docentes y estudiantes
- Aumento en el número de docentes, y eventualmente estudiantes, que llevan su propio computador portátil o dispositivo móvil a la escuela
- Inicio de uso o incremento en el uso de sistemas de gestión y administración escolar
- Uso de sistemas de evaluación o exámenes en línea
- Uso de pizarras interactivas
- Incremento de la participación de los estudiantes en proyectos de aprendizaje colaborativo con estudiantes de otros centros educativos
- Incremento en el uso de portales y aplicaciones multimedia en línea
- Creación del portal del centro educativo
- Incremento en el uso de video de alta calidad en línea
- Participación de los docentes en cursos y programas de capacitación a través de sistemas de formación en línea (e-learning).

3.3.1.2 Cálculo del ancho de banda requerido para escuelas de Nicaragua

Después de analizar variados métodos para calcular el ancho de banda que requiere un centro educativo y diferentes anchos de banda que usan los países para las mismas condiciones, podemos concluir que no hay una fórmula efectiva que pueda asegurar cuál será el uso de ancho de banda con exactitud. Lo más recomendable es estimar un estándar de conectividad por nivel educativo y con

unos ajustes en el ancho de banda definido de acuerdo a ubicación, tamaño y equipamiento del centro educativo, ir haciendo un plan de ampliación en el corto y mediano plazo, que permita incrementar el ancho de banda en los años posteriores en la misma proporción en que aumenta la demanda como consecuencia de más y mejor equipamiento y usos significativos educativos y administrativos.

Es indispensable planear las necesidades de ancho de banda actuales en términos de los usos y de la capacitación de los docentes, considerando requerimientos futuros conforme los docentes van integrando más aplicaciones y recursos educativos digitales y administrativos; con participación en cursos y programas de formación en línea, los estudiantes van incrementando las actividades que conllevan el uso de Internet y el centro educativo incrementa el número de usuarios (estudiantes y docentes) y computadoras.

Con base en el análisis de los proyectos actuales del MINED relacionados con el uso de computadoras y el Internet, y los que este proyecto busca promover, podemos hacer un acercamiento a los requerimientos de mínimo ancho de banda en los centros escolares para el 2015, posteriormente se tratará de proyectarlo hasta el 2019.

Considerando una combinación de los modelos de ancho de banda por estudiante y ancho de banda por computadora, podemos tener una aproximación más real a los usos y requerimientos de Internet de Banda Ancha en los centros educativos de Nicaragua en los primeros 3 años. Para este análisis, consideraremos sólo Centros Escolares que imparten primaria y/o secundaria, es decir, el tamaño o número total de estudiantes del mismo corresponde a una primaria, una secundaria o combinación de ambas, que comparten o conviven en el mismo edificio o complejo escolar.

La Tabla 3.5 muestra un estándar de ancho de banda base que los centros educativos requieren para poder hacer un uso significativo del Internet a partir del 2015, que dependerá mucho de la capacidad de los proveedores de servicios de Internet para ofrecerlo.



Tabla 3.5. Estándar de Ancho de Banda para los Centros Escolares de Nicaragua en 2015

Tipo	Tamaño	Total de Estudiantes	Total de Computadoras con Acceso a Internet					
			1-10	11-20	21-50	51-75	76-100	>100
CE1	Muy Grande	> 1,000	2 Mbps	3 Mbps	5 Mbps	6 Mbps	10 Mbps	>10 Mbps
CE2	Grande	500 - 999	2 Mbps	2 Mbps	3 Mbps	4 Mbps	6 Mbps	>6 Mbps
CE3	Mediano	200 - 499	1 Mbps	2 Mbps	3 Mbps	4 Mbps	6 Mbps	>6 Mbps
CE4	Chico	100 - 199	1 Mbps	1 Mbps	2 Mbps	4 Mbps	4 Mbps	>4 Mbps
CE5	Pequeño	50 - 99	1 Mbps	1 Mbps	2 Mbps	2 Mbps	4 Mbps	>4 Mbps
CE6	Muy Pequeño	< 50	1 Mbps	1 Mbps	2 Mbps	2 Mbps	X	X

Durante el 2015 y 2016, de acuerdo con los resultados de monitoreo, evaluación e impacto del uso del ancho de banda asignado, se estimará un crecimiento o aumento que podría llegar a duplicarse en el 2019, esperando que los proveedores de servicios de Internet estén en condiciones de ofrecerlo.

3.4 Tipología de las unidades de salud

El universo de unidades de salud que se pretende conectar se resume en la siguiente tabla:

TIPO DE UNIDAD DE SALUD	NÚMERO DE UNIDADES	NÚMERO DE CAMAS
SILAIS	18	0
Hospitales	30	4,719
Hospitales Primarios	34	933
Centros Nacionales Especializados	2	0
Policlínicos	2	0
Laboratorios Regionales	6	0
Centros de Salud	145	0
Puestos de Salud	1,017	0
TOTAL:	1,254	5,652

3.5 Alternativas de conectividad a internet para salud

3.5.1 Requerimientos de ancho de banda para las unidades de salud

No existe un modelo definido para determinar el mínimo ancho de banda que una unidad de salud debe tener, pues existen una serie de factores a considerar, entre los que se encuentran:

- Número de usuarios
- Ubicación de los usuarios
- Transacciones en tiempo real
- Equipamiento
- Tecnología de almacenamiento.

Con base en lo anterior, la Comisión Federal de Comunicaciones de los Estados Unidos de América recomienda los siguientes mínimos de anchos de banda para instituciones de salud⁷⁴ que se describen en la Tabla 3.6.

.....

74 FCC. 2010. "Health Care Broadband in America."

Tabla 3.6. Ancho de Banda Mínimo Recomendado
Por la FCC para Instituciones de Salud

Características del Sitio	Usos	Ancho de Banda
Consultorio de un médico	<ul style="list-style-type: none"> • Soporta funciones de administración de la práctica médica, correo electrónico y navegación Web • Permite el uso simultáneo de registros electrónicos de salud y consultas por video de alta calidad • Pueden descargarse imágenes que no sean en tiempo real • Permite el monitoreo remoto. 	4 Mbps
Consultorio con 2 a 4 médicos	<ul style="list-style-type: none"> • Soporta funciones de administración de la práctica médica, correo electrónico y navegación Web • Permite el uso simultáneo de registros electrónicos de salud y consultas por video de alta calidad • Pueden descargarse imágenes que no sean en tiempo real • Permite el monitoreo remoto • Posibilidad de video-consultas en alta definición 	10 Mbps
Asilo/Casa de Salud	<ul style="list-style-type: none"> • Soporta funciones de administración de la institución, correo electrónico y navegación Web • Permite el uso simultáneo de registros electrónicos de salud y consultas por video de alta calidad • Pueden descargarse imágenes que no sean en tiempo real • Permite el monitoreo remoto • Posibilidad de video-consultas en alta definición 	10 Mbps
Clínica Médica Rural con 5 médicos	<ul style="list-style-type: none"> • Soporta funciones de administración clínica, correo electrónico y navegación Web • Permite el uso simultáneo de registros electrónicos de salud y consultas por video de alta calidad • Pueden descargarse imágenes que no sean en tiempo real • Permite el monitoreo remoto • Posibilidad de video-consultas en alta definición 	10 Mbps
Clínica con 5 a 25 médicos	<ul style="list-style-type: none"> • Soporta funciones de administración clínica, correo electrónico y navegación Web • Permite el uso simultáneo de registros electrónicos de salud y consultas por video de alta calidad • Pueden descargarse imágenes en tiempo real • Permite el monitoreo remoto • Posibilidad de video-consultas en alta definición. 	25 Mbps
Hospital	<ul style="list-style-type: none"> • Soporta funciones de administración hospitalaria, correo electrónico y navegación Web. • Permite el uso simultáneo de registros electrónicos de salud y consultas por video de alta calidad • Pueden descargarse imágenes en tiempo real • Permite el monitoreo remoto continuo • Posibilidad de video-consultas en alta definición. 	100 Mbps
Centro Médico	<ul style="list-style-type: none"> • Soporta funciones de administración hospitalaria, correo electrónico y navegación Web • Permite el uso simultáneo de registros electrónicos de salud y consultas por video de alta calidad • Pueden descargarse imágenes en tiempo real • Permite el monitoreo remoto continuo • Posibilidad de video-consultas en alta definición. 	1,000 Mbps

De acuerdo con el tipo de documento a compartir en la red de salud, la Tabla 3.7 muestra los tiempos que un usuario tardaría en descargar cada uno de ellos según el ancho de banda con que cuente.

Es claro que Nicaragua no tiene aún las plataformas tecnológicas ni las aplicaciones médicas que las unidades médicas de los Estados Unidos tienen, por lo que este modelo para determinar el ancho de banda requerido para unidades de salud no podría aplicarse en el corto y mediano plazo en el país.



Es por lo anterior que para determinar el ancho de banda ideal para las unidades de salud de Nicaragua, que no limite el uso potencial actual y de corto plazo, ni provea ancho de banda ocioso que redunde en un gasto superfluo, se consideraron los tamaños, número de usuarios, actividades en red, uso de aplicativos y nivel de priorización de la información generada y recibida de cada tipo de unidad.

Tabla 3.7. Usos de Ancho de Banda en Salud

Adaptado por Jorge H. Gutiérrez (2013) de FCC – Health Care Broadband in America 2010

TIPO DE DOCUMENTO DE SALUD * Usos menos probables en el corto plazo	TAMAÑO (Megabytes)	TIEMPO ESTIMADO DE DESCARGA (hh:mm:ss)		
		10 Mbps	2 Mbps	1 Mbps
Página de Documento Clínico (Formato HLT-CDA)	0.025	00:00:00	00:00:00	00:00:00
Página de Documento Clínico (Formato PDF)	0.050	00:00:00	00:00:00	00:00:00
Ultrasonido	0.200	00:00:00	00:00:00	00:00:01
Cuadro de Salud Estándar (paciente sano)	5	00:00:04	00:00:19	00:00:39
Rayos-X	10	00:00:08	00:00:39	00:00:78
Radiografía de Pecho	16	00:00:12	00:01:02	00:02:05
Imagen por Resonancia Magnética	45	00:00:36	00:02:55	00:05:51
Tomografía (PET)	100	00:01:20	00:06:30	00:13:01
Estudio de Mamografía (4 imágenes)	160	00:02:08	00:10:25	00:20:50
Tomografía Computarizada (64 cortes)*	3,000	00:40:00	03:15:18	06:30:37
Genoma Humano (sólo datos de secuencia)*	3,000	00:40:00	03:15:18	06:30:37
Estudio de Patología Celular (6 muestras)*	25,000	05:33:20	27:07:36	54:15:12

La Tabla 3.8 muestra los anchos de banda propuestos para las unidades de salud de Nicaragua. De acuerdo con los usos actuales y la capacidad de los proyectos del MINSA, consideramos que los usos del Internet serán de bajo a moderado los primeros 2 años, creciendo gradualmente a partir del año 3 en tanto se ejecutan estrategias pertinentes de capacitación, soporte y generación de aplicaciones y recursos digitales en línea.

Tabla 3.8. Ancho de Banda Mínimo Recomendado para las Unidades de Salud de Nicaragua



TIPO DE UNIDAD DE SALUD	Ancho de Banda 2015
SILAIS	10 Mbps
Hospitales	10 Mbps
Centros Nacionales Especializados	10 Mbps
Policlínicos	10 Mbps
Laboratorios Regionales	5 Mbps
Hospitales Primarios	2 Mbps
Centros de Salud	2 Mbps
Puestos de Salud	1 Mbps

A principios del 2016 las unidades de salud estarían iniciando un uso medio del Internet, con posibilidades de uso intenso en algunas de ellas al finalizar el 2017.

3.6 Características del servicio de internet de banda ancha

El servicio de Internet de Banda Ancha que reciba un centro educativo o unidad de salud debe acercarse más a un servicio empresarial que a uno residencial. Se debe solicitar a los proveedores del servicio de conectividad determinadas características y estándares mínimos de calidad del servicio que será provisto a los centros educativos y unidades de salud, entre los que se destacan:

- Incluir todo el equipo necesario para que el centro escolar o unidad de salud reciba el enlace listo para conectarlo a una o más computadoras, que de preferencia integre el enrutador DHCP
- Garantía de ancho de banda disponible
- Mínimo tiempo para atender fallas y resolver los problemas técnicos que ocasionen la suspensión del servicio
- Soporte técnico permanente por medio de Mesas de Ayuda
- Bloqueo o filtrado de contenidos o servicios indeseables desde el proveedor de servicios
- Monitoreo y reportes del uso por centro educativo y unidad de salud
- Acceso preferencial a los portales educativos y administrativos del MINED, médicos y administrativos del MINSA y otros que tanto el MINED como el MINSA definan, tales como los servicios de Gobierno Electrónico.



4. Proyectos propuestos para educación y salud (2015-2019)

4.1 Objetivos

4.1.1 Objetivo General:

Generar en los sectores de educación y salud un entorno que propicie el crecimiento gradual de la demanda y capacidad de uso de productos y servicios de Banda Ancha para datos e Internet, que permitan ampliar su cobertura, diversificar su acceso y mejorara su calidad actual.

4.1.2 Objetivos Específicos:

- Fortalecer la capacidad institucional del MINED (técnica-pedagógica) y del MINSA (técnico-médica) para ejecutar y operar los proyectos propuestos de la fase inicial, y para diseñar las fases futuras, que los coloque en un nivel adecuado de toma de decisiones y que les permita gestionar y obtener los recursos humanos y financieros requeridos para cumplir con la encomienda
- Completar el proceso de formulación de la Política Nacional de TIC en Educación, e iniciar el correspondiente a Salud, con una visión a corto, mediano y largo plazo
- Llevar conectividad de Banda Ancha a datos e Internet a los centros educativos y sitios de salud que actualmente no tienen ningún tipo de acceso, y ya están listos en términos de equipamiento, uso administrativo y educativo o médico, participantes de uno o más de los proyectos TIC del MINED, del MINSA u otras instituciones públicas y privadas
- Mejorar o incrementar la conectividad de Banda Ancha a datos e Internet de todas las Escuelas Normales públicas del país para responder a sus requerimientos reales, apoyar su transformación en la formación inicial de docentes y fortalecer su rol extendido a la formación continua de docentes a través de los Núcleos de Profesionalización
- Brindar, mejorar o incrementar la conectividad de Banda Ancha a datos e Internet de todos los Centros de Formación Profesional del INATEC, para responder a sus requerimientos reales y como estrategia nacional de formación y soporte técnico en apoyo al desarrollo TIC de todos los sectores de la sociedad nicaragüense
- Mejorar el acceso a Internet de Banda Ancha de los centros educativos y sitios de salud públicos participantes de uno o más de los proyectos TIC del MINED y MINSA respectivamente y de otras instituciones públicas y privadas, que actualmente tienen algún tipo de acceso, pero que éste no es de Banda Ancha en términos de tipo de acceso y ancho de banda

actual, o que no cumple con los nuevos estándares de ancho de banda definidos para los centros educativos y sitios de salud de Nicaragua

- Equipar básicamente con una o más computadoras y brindar acceso a Internet de Banda Ancha a todos los centros escolares de primaria y secundaria urbanos, a los rurales con matrícula de más de 200 estudiantes y a todos los que funcionan como Núcleos Educativos o Núcleos de Profesionalización
- Definir estrategias y contenidos de alfabetización digital, que desarrollen las habilidades digitales tanto de los docentes, administradores, personal médico, como de los usuarios (estudiantes, pacientes, ciudadano común, etc.), buscando dar preferencia a la modalidad a distancia, potenciando el uso del Sistema de Formación Continua en Línea para Docentes del MINED
- Ejecutar en conjunto con el MINED y el MINSA una evaluación diagnóstica sobre uso de las TIC en educación básica (primaria y secundaria) y sitios de salud respectivamente, que permita conocer el nivel de aprestamiento digital (e-readiness) de cada institución educativa y de salud, con el objetivo de dirigir estrategias puntuales y pertinentes para cada una durante los subsiguientes diez años
- Monitorear y evaluar el proceso de provisión de acceso a Internet de Banda Ancha, los usos por parte de los centros educativos así como el impacto en términos educativos en cuanto a las actitudes de estudiantes, docentes y administradores con respecto a la tecnología y a sus propios procesos de enseñanza y aprendizaje
- Monitorear y evaluar el proceso de provisión de acceso a Internet de Banda Ancha, los usos por parte de los sitios de salud, así como el impacto en términos médicos en cuanto a las actitudes de pacientes, personal médico y administradores con respecto a la tecnología y a sus propios procesos en el uso de los servicios de salud
- Medir los impactos a la comunidad en términos de extensión de acceso a los servicios de telecomunicaciones derivados de llevar acceso a Internet de Banda Ancha por primera vez al centro educativo o sitio de salud, y por ende, a la comunidad
- Apoyar el proceso de transformación de las escuelas normales como fundamento en su potencial tránsito a convertirse en instituciones de educación superior que preparan y certifican docentes con y en el uso de TIC para la enseñanza y el aprendizaje
- Colaborar con todas las universidades públicas de Nicaragua en el proceso de medir o reevaluar su nivel de aprestamiento digital (e-readiness) y definir un plan de acción para llevar cada componente al nivel máximo definido para las instituciones de educación superior
- Asesorar a todas las universidades públicas para que los beneficios del Plan Nacional de Banda Ancha incluyan estrategias de mediación y

negociación que mejoren las condiciones de compra de los servicios de conectividad que ya tienen, de tal forma que con los ahorros puedan financiar la extensión de su red a todas las sedes educativas que cada una tenga en el territorio nacional y/o disminuir su gasto recurrente anual por este concepto

- Fortalecer las estrategias nacionales de profesionalización de los docentes de aula, con énfasis en los empíricos, mediante el uso de un computador portátil y materiales formativos digitales
- Fomentar la creación de contenidos locales y aplicaciones administrativas, educativas y médicas, que sean congruentes con los modelos y condiciones de equipamiento y conectividad, con énfasis en la confección de materiales de formación digital y la complementación de la estrategia nacional de Gobierno Electrónico (e-Gob).

4.2. Estrategias generales

Para el cumplimiento de los objetivos de esta propuesta de proyectos 2015-2019, es imprescindible la participación y compromiso del MINED y del MINSA, para definir con TELCOR los procesos de planeación y ejecución de los mismos.

4.2.1 Creación de la Comisión TELCOR-MINED y la Comisión TELCOR-MINSA

Para que las decisiones, apoyo y beneficios de los proyectos sean más congruentes y articulados a las necesidades reales y prioridades de los sistemas educativo y de salud nicaragüense, es esencial la creación de una Comisión TELCOR-MINED y otra Comisión TELCOR-MINSA, cada una formada por no más de cinco representantes de cada una de las dos instituciones públicas, con las principales responsabilidades de:

- Revisar, ajustar y coordinar las acciones del Plan Nacional de Banda Ancha para los sectores de educación y salud
- Delimitar y planear la ejecución de cada uno de estos proyectos
- Consensar las estrategias de conectividad y seleccionar los centros educativos y de salud beneficiarios de conectividad, y eventualmente de algún tipo de equipamiento, para cada uno de los años del plan de ejecución
- Gestionar al interior de cada una de sus instituciones, TELCOR, MINED y MINSA, la asignación de los recursos humanos y financieros necesarios para el cumplimiento de los compromisos adquiridos.

4.3. Proyectos en educación

4.3.1 Fortalecimiento de la capacidad institucional del Ministerio de Educación de Nicaragua

4.3.1.1 Objetivo General

Fortalecer la capacidad institucional del Ministerio de Educación de Nicaragua, mediante la transformación y reorganización de su instancia o unidad de TIC en Educación, que le permita definir e instrumentar programas de uso educativo de las TIC, inicialmente de la computadora y el Internet, que incluya componentes de infraestructura, administración, desarrollo de aplicaciones y contenidos educativos, capacitación, acompañamiento y evaluación.

4.3.1.2 Características

- Duración de 12 meses con seguimiento y evaluación cada año
- Con la valoración de experiencias nacionales, regionales e internacionales, un grupo de especialistas en diseño y operación de iniciativas de TIC en Educación formarán un grupo interinstitucional, que en conjunto con funcionarios del Gobierno de Nicaragua apoye las siguientes acciones:
 - > Valoración, transformación y reorganización de la Unidad de TIC en Educación para asegurar su capacidad en la integración y articulación de todas las iniciativas presentes y futuras sobre el uso de las TIC en educación pública, tanto dentro como fuera del Ministerio de Educación de Nicaragua
 - > Elaboración de propósitos específicos, estrategias, funciones y perfiles de la estructura organizacional, servicios, planes de trabajo, calendarios y presupuestos de la Unidad de TIC en Educación
 - > Definición de prioridades de los contenidos curriculares y actividades pedagógicas que se apoyarán con el uso de los equipos de cómputo e Internet, y de otras tecnologías disponibles en el aula escolar
 - > Apoyo al desarrollo y administración de recursos y servicios educativos del portal educativo, considerando las oportunidades que éste representa como espacio virtual para promover y ejecutar las estrategias de capacitación, acompañamiento y evaluación de los procesos educativos
 - > Revisión del marco legal para dar sustento a la nueva estructura organizacional y sus funciones.



4.3.1.3 Resumen de Plan de Trabajo y Costos

ACTIVIDADES	COSTO	CALENDARIO DE EJECUCIÓN																			
		2015				2016				2017				2018				2019			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1. Preparación	\$5,000	X																			
2. Taller "Pasado, Presente y Futuro del Uso de las TIC en el Sistema Educativo Nicaragüense"	\$4,000	X																			
3. Rediseño de la Unidad de TIC en Educación del Ministerio de Educación de Nicaragua	\$5,000	X	X																		
4. Plan de Trabajo para el Año 2015	\$1,000		X																		
5. Plan de Desarrollo de las TIC en Educación 2015-2019	\$2,000		X																		
6. Presentación Oficial de la "Unidad de TIC en Educación del Ministerio de Educación de Nicaragua"	\$500		X																		
7. Evaluación de Desempeño Organizacional 2015.	\$3,500				X																
8. Reporte Parcial 2015	\$1,500				X																
9. Evaluación de Desempeño Organizacional 2016	\$3,500							X													
10. Reporte Parcial 2016	\$1,500							X													
11. Evaluación de Desempeño Organizacional 2017.	\$3,500										X										
12. Reporte Parcial 2017	\$1,500										X										
13. Evaluación de Desempeño Organizacional 2018.	\$3,500														X						
14. Reporte Parcial 2018	\$1,500														X						
15. Evaluación de Desempeño Organizacional 2019	\$5,000																				X
16. Reporte Final	\$1,500																				X
TOTAL	\$44,000	\$22,500				\$5,000				\$5,000				\$5,000				\$6,500			

4.3.2 Formulación de la Política Nacional de TIC en Educación de Nicaragua

4.3.2.1 Objetivo General

Formular la Política Nacional de TIC en Educación de Nicaragua, mediante la revisión de experiencias nacionales e internacionales, y del análisis sistémico de los elementos necesarios para la integración de las TIC en Educación, que incluya la participación de todos los sectores de la sociedad nicaragüense, con una visión a corto, mediano y largo plazo.

4.3.2.2 Características

- Duración de 12 meses con seguimiento y evaluación cada año
- Dirigido a funcionarios de alto nivel de los sectores de educación, telecomunicaciones y finanzas del Gobierno de Nicaragua
- Con una modalidad mixta (presencial y a distancia por Internet), con la participación de funcionarios de alto nivel de las dependencias gubernamentales nacionales involucradas y con el apoyo y acompañamiento de expertos nacionales e internacionales, se ejecutarán una serie de actividades fundamentadas en seminarios-talleres y sesiones de trabajo interdisciplinario e interinstitucional a través de un programa estructurado por una serie de módulos y temas que culminarán con la formulación de la Política Nacional de TIC en Educación de Nicaragua:

MÓDULO I: Las TIC y Educación

TEMA 1: Potencialidades de las TIC en Educación

TEMA 2: Experiencias en Nicaragua, América Latina y el Mundo

TEMA 3: Lecciones Aprendidas de las TIC en Educación

MÓDULO II: Políticas de TIC y Educación

TEMA 1: Propósitos Comunes de las Políticas de TIC y Educación

TEMA 2: Tecnología: Infraestructura y Aplicaciones

TEMA 3: Conectividad, Acceso y Equidad

TEMA 4: Diseño Curricular y Contenidos

TEMA 5: Desarrollo Profesional Docente

TEMA 6: Financiamiento y Sostenibilidad

TEMA 7: Evaluación y Rendición de Cuentas

MÓDULO III: Plan Estratégico

TEMA 1: Instrumentación de una Política de TIC y Educación

TEMA 2: Cooperación y Desarrollo Interinstitucional

TEMA 3: Definición de un Plan de Acción

TEMA 4: Seguimiento y Asesoría

MÓDULO IV: Asesoría en la Definición del Plan de Acción

MÓDULO V: Asesoría en la Formulación de la Política Nacional de TIC en Educación

4.3.2.3 Resumen de Plan de Trabajo y Costos

ACTIVIDADES	COSTO	CALENDARIO DE EJECUCIÓN																			
		2015				2016				2017				2018				2019			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1. Preparación	\$12,500	X																			
2. Fase I: Taller Presencial (5 días: 40 horas)	\$30,000		X																		
3. Fase II: Asesoría en la Definición del Plan de Acción (a distancia: 40 horas en 3 meses)	\$4,000		X	X																	
4. Fase III: Asesoría en la Elaboración de la Política Nacional de TIC en Educación de Nicaragua (híbrido: 60 horas a distancia y 16 horas presenciales en 4 meses)	\$6,000			X	X																
5. Presentación Oficial de la Política Nacional de TIC en Educación de Nicaragua	\$2,000				X																
6. Reporte Parcial 2015	\$1,500				X																
7. Evaluación de la Política 2016	\$3,500								X												
8. Reporte Parcial 2016	\$1,500								X												
9. Evaluación de la Política 2017	\$3,500												X								
10. Reporte Parcial 2017	\$1,500												X								
11. Evaluación de la Política 2018	\$3,500																X				
12. Reporte Parcial 2018	\$1,500																X				
13. Evaluación de la Política 2019	\$5,000																				X
14. Reporte Final	\$1,500																				X
TOTAL	\$77,500	\$56,000				\$5,000				\$5,000				\$5,000				\$6,500			

4.3.3 Diseño e implementación de un programa de capacitación y soporte a directivos y docentes en el uso pedagógico y administrativo de las TIC, inicialmente computadores e Internet

4.3.3.1 Objetivo General

Establecer una estrategia para el diseño, desarrollo, instrumentación y evaluación de las acciones de capacitación, soporte y acompañamiento a docentes en el uso pertinente de los equipos de cómputo y el Internet como herramientas didácticas, administrativas y de formación, que responda a los propósitos y estrategias definidas para cada iniciativa en ejecución.

4.3.3.2 Características

- Cinco fases con duración de 6 a 12 meses cada una, con seguimiento y evaluación cada año.
- A partir de los propósitos específicos y estrategias definidas para las iniciativas en ejecución y las planeadas para los siguientes 5 años, se diseñará e instrumentará el Programa de Capacitación de directivos y docentes en el uso pedagógico, administrativo y formativo de los equipos de cómputo e Internet, con las siguientes características generales:
 - > Dirigido a los directivos y docentes de las instituciones educativas públicas participantes de las diferentes iniciativas TIC en ejecución o coordinación del MINED, que ya cuenten con la infraestructura tecnológica en funcionamiento o que vayan siendo equipados durante la ejecución de este proyecto.
 - > Estructurado en 5 fases, con 2 fases iniciales (propedéuticas) que permiten a los directivos y docentes primero aprender o fortalecer el manejo básico de las computadoras y el Internet, integrando su uso en la administración escolar y en su propia formación docente a distancia, para posteriormente iniciar el proceso de integración del uso de estas y otras tecnologías disponibles en su centro educativo en sus actividades docentes; y 3 fases posteriores, tanto de capacitación técnico-pedagógica y administrativa, como de perfeccionamiento docente.
 - > El modelo de capacitación les permite primero aplicar en la administración escolar o en el aula, según sea el caso, los conocimientos y las habilidades adquiridas, y posteriormente analizar las problemáticas enfrentadas y recibir estrategias y recomendaciones para su solución.
 - > EL programa de formación incluye el desarrollo de competencias docentes, competencias TIC, competencias técnico-pedagógicas, nivelación, certificación y profesionalización (acreditación/titulación), según sea el caso.
 - > Los materiales de apoyo, tanto digitales como impresos, estarán diseñados para acompañar y orientar a los directivos y maestros durante la instrumentación de las actividades educativas y administrativas.
 - > Incluye actividades de seguimiento y apoyo técnico-pedagógico y administrativo presencial y a distancia, como parte de un modelo mixto o “blended”, a través del Sistema de Formación Continua en Línea para Docentes del MINED.
 - > Aprovecha las oportunidades que el Portal Nicaragua Educa ofrece para instrumentar actividades de capacitación y seguimiento a distancia.
 - > Contempla acciones de evaluación de las actividades de capacitación que se instrumentan y del impacto educativo.
 - > Incluye estrategias para el trabajo escolar individual y colectivo con el uso de las computadoras, así como para el diseño de proyectos de aprendizaje colaborativo a través de Internet.
 - > Robustece la actual plataforma de cursos a distancia por Internet del Sistema de Formación Continua en Línea para Docentes del MINED.

- > Genera y/o fortalece las estructuras formales de gestión, soporte y capacitación a través de la estructura de Núcleos Educativos y Núcleos de Profesionalización dentro del Ministerio de Educación de Nicaragua.
- > Permite la inmediata expansión y masificación dentro de cada institución educativa de las estrategias de gestión, capacitación y soporte a partir de la masa crítica de docentes ya capacitados.

4.3.3.3 Resumen de Plan de Trabajo y Costos

ACTIVIDADES	COSTO	CALENDARIO DE EJECUCIÓN																			
		2015				2016				2017				2018				2019			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1. Definición de la estrategia de capacitación				X	X																
1.1 Definición del plan maestro de capacitación, alcances, instituciones educativas participantes, maestros participantes de grados 5-6 de primaria y 8-9 de secundaria, logística de los talleres híbridos (presencial+distancia), instructores-multiplicadores-facilitadores, sedes y contenidos, en coordinación con las Delegaciones Departamentales y Municipales	\$6,000			X	X																
1.2 Definición, puesta a punto y operación de la plataforma a distancia (e-learning) base para todo el proceso de formación docente y administrativo del MINED. Plataforma Moodle con capacidad de 30,000 usuarios: \$2.50 X usuario X año	\$375,000			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2. FASE I: Manejo básico de la computadora, administración escolar y plataformas a distancia					X	X	X														
2.1 Planeación de los programas de formación, logística, materiales digitales, coordinación y ejecución	\$23,500				X																
2.2 Programa de Formación de Asesores/Coordinadores de Núcleo Educativo o de Profesionalización	\$2,500					X	X														
2.3 Programa de Formación de Directores y Administradores Escolares	\$2,500					X	X														
2.4 Programa de Formación de Docentes de Aula.	\$2,500					X	X														
2.5 Evaluación de la Fase I	\$3,500						X														
3. FASE II: Introducción a las TIC para la Enseñanza y el Aprendizaje						X	X	X													
3.1 Planeación de los programas de formación, logística, materiales digitales, coordinación y ejecución	\$23,500					X															
3.2 Programa de Formación de Asesores/Coordinadores de Núcleo Educativo o de Profesionalización	\$2,500						X	X													

ACTIVIDADES	COSTO	CALENDARIO DE EJECUCIÓN															
		2015				2016				2017				2018			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
3.3 Programa de Formación de Directores y Administradores Escolares	\$2,500							X	X								
3.4 Programa de Formación de Docentes de Aula	\$2,500							X	X								
3.5 Evaluación de la Fase II	\$3,500							X									
4. FASE III: Proyectos de Aprendizaje Colaborativo								X	X	X	X	X					
4.1 Planeación de los programas de formación, logística, materiales digitales, coordinación y ejecución	\$23,500							X									
4.2 Programa de Formación de Asesores/Coordinadores de Núcleo Educativo o de Profesionalización	\$2,500								X	X							
4.3 Programa de Formación de Directores y Administradores Escolares	\$2,500								X	X							
4.4 Programa de Formación de Docentes de Aula	\$2,500								X	X							
4.5 Evaluación de la Fase III	\$3,500										X						
5. FASE IV: Integración de las TIC al Currículo										X	X	X	X	X			
5.1 Planeación de los programas de formación, logística, materiales digitales, coordinación y ejecución	\$23,500									X							
5.2 Programa de Formación de Asesores/Coordinadores de Núcleo Educativo o de Profesionalización	\$2,500										X	X					
5.3 Programa de Formación de Directores y Administradores Escolares	\$2,500										X	X					
5.4 Programa de Formación de Docentes de Aula	\$2,500										X	X					
5.5 Evaluación de la Fase IV	\$3,500												X				
6. FASE V: Innovación, Pedagogía y Tecnología													X	X	X	X	X
6.1 Planeación de los Programas de formación, logística, materiales digitales, coordinación y ejecución	\$23,500												X				
6.2 Programa de Formación de Asesores/Coordinadores de Núcleo Educativo o de Profesionalización	\$2,500													X	X		
6.3 Programa de Formación de Directores y Administradores Escolares	\$2,500													X	X		
6.4 Programa de Formación de Docentes de Aula	\$2,500													X	X		
6.5 Evaluación de la Fase V	\$3,500																X
7. Evaluación Final	\$5,000																X
8. Reporte Final	\$1,500																X
TOTAL	\$560,000	\$104,500				\$144,000				\$109,500				\$109,500			

4.3.4 Transformación de las Escuelas Normales con y en el Uso de TIC para la Enseñanza y el Aprendizaje.

4.3.4.1 Objetivo General

Coadyuvar en el proceso de transformación de las Escuelas Normales públicas de Nicaragua y su potencial elevación a instituciones de educación superior, para que las futuras generaciones de docentes de educación básica egresen con las competencias pedagógicas y digitales requeridas, para que una vez que se integren como maestros en las escuelas, estén en condiciones de aprovechar técnica, pedagógica y administrativamente las tecnologías y el Internet disponibles en el centro escolar.

4.3.4.2 Componentes

1. Aprestamiento Digital (E-readiness): Mediante un modelo de evaluación diagnóstica, instrumentar un estudio de campo que permita determinar el índice de aprestamiento, preparación o disposición digital (e-readiness) de cada una de las Escuelas Normales públicas de Nicaragua en la integración y uso eficiente y pertinente de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para la enseñanza, el aprendizaje, la investigación y la administración escolar y educativa, con el fin de establecer un plan estratégico que permita alcanzar los máximos niveles establecidos.

- a. Medición del 1 (nada preparado) al 4 (muy preparado) de 17 indicadores y 88 sub-indicadores agrupados en cinco grupos:
 - Acceso a la Red
 - Centro Escolar Conectado
 - Enseñanza/Aprendizaje en Red
 - Sociedad en Red
 - Estrategia TIC Institucional
- b. Medición anual para dar seguimiento a las acciones emprendidas, percibir cambios y planear las nuevas acciones.

2. Política Institucional de TIC en Educación Normal: Fortalecer la capacidad institucional de las Escuelas Normales públicas de Nicaragua mediante el proceso de elaboración de su Política Institucional (Escolar) de TIC y Educación, a través de la revisión de experiencias institucionales, nacionales, regionales e internacionales, y del análisis sistémico de los elementos necesarios para la integración de las TIC en educación, con énfasis en la formación inicial de docentes, a través de las siguientes estrategias:

- a. Definición de acciones sistémicas en:
 - Infraestructura y aplicaciones (equipamiento),

- Acceso y conectividad,
 - Adaptación curricular: contenidos y recursos digitales,
 - Capacitación y asesoría,
 - Monitoreo, evaluación e investigación,
 - Financiamiento y sustentabilidad,
 - Cooperación interinstitucional.
- b.** Integración de equipos multidisciplinarios para el diseño y desarrollo,
 - c.** Promoción de la colaboración de instituciones públicas, privadas y de la sociedad civil,
 - d.** Trabajo por proyectos consolidados,
 - e.** Establecimiento de programas de evaluación y seguimiento permanentes.

3. Transformación Institucional: Toda institución de formación inicial de docentes debe transformarse para estar en condiciones de enfrentar los retos actuales.⁷⁵

- a.** Integrar ambientes virtuales de aprendizaje:
 - Evolucionar de una educación presencial a una híbrida o mixta,
 - Formar maestros capaces de encontrar y adaptar las nuevas tecnologías a la generación digital, el currículum transversal y el aprendizaje por proyectos,
- b.** Oferta de formación inicial de acuerdo a necesidades locales:
 - Transitar del maestro general al maestro especializado (matemáticas, lenguaje, ciencias, historia, educación física, estudios sociales, etc.),
- c.** Cambiar el contexto de los contenidos:
 - Entornos similares a los que tendrán en su práctica docente,
- d.** Vincular la formación inicial con la formación continua:
 - Trayecto de desarrollo profesional docente,
- e.** Aprender y emprender en un contexto histórico:
 - Ejercer liderazgo en un mundo complejo, global, con economías y democracias en constante evolución.

Para lograr esta transformación, en conjunto con los Componentes 1 y 2, se ejecutarán dos subcomponentes:

.....
75 Barnett Berry. 2011. "Teaching 2030."

3A. Adecuación del currículum de formación e integración de las TIC en las 4 dimensiones (enseñar, aprender, aprender a enseñar, administración escolar y educativa): \$516,000

- Etapa 1: Estudio de factibilidad y diseño del proyecto (1 mes):
 - > Fase 0: Diseño: \$24,000
- Etapa 2: Preparación institucional y tecnológica (3 meses)
 - > Fase 1: Preparación: \$30,000
 - > Fase 2: Previo a Semestre 1: \$26,000
- Etapa 3: Instrumentación y Seguimiento (3 años)
 - > Fase 3: Ejecución del Semestre 1: \$60,000
 - > Fase 4: Ejecución del Semestre 2: \$60,000
 - > Fase 5: Ejecución del Semestre 3: \$68,000
 - > Fase 6: Ejecución del Semestre 4: \$68,000
 - > Fase 7: Ejecución del Semestre 5: \$77,000
 - > Fase 8: Ejecución del Semestre 6: \$77,000
- Etapa 4: Evaluación final (2 meses)
 - > Fase 9: Evaluación del Proyecto: \$26,000


3B. En el proceso de transformación de las escuelas normales, se recomienda incluir un componente de equipamiento a estudiantes y formadores de docentes de las 8 escuelas normales públicas con ingreso promedio de 236 estudiantes normalistas cada año en cada una.

Total de estudiantes según matrícula 2013: 5,677 entre 8 normales = 710 aprox. 5,700.

Para efectos de este estudio cerraremos el total de estudiantes en las escuelas normales en 6,000 y el total que ingresan cada año en 2000, es decir, en 3 años serán 6,000 estudiantes. Se estima una planta de 240 formadores de docentes.

Para proveer a cada estudiante y docente formador de un computador portátil con características suficientes para apoyar tanto la labor de aprendizaje del estudiante normalista y la de enseñanza del docente formador, con un costo comercial aproximado de \$600 por computador con garantía y soporte por 3 años, se requerirá:

	2015	2016	2017	2018	2019
Computadores portátiles para los estudiantes normalistas: \$600 X 2,000 = \$1,200,000 1/3 aporte PNBA = \$400,000		\$400,000	\$400,000	\$400,000	
Computadores portátiles para los docentes formadores: \$600 X 240 = \$144,000		\$144,000			
10% de nuevos docentes formadores al año: \$600 X 24 = \$14,000			\$14,000	\$14,000	
Sub-Total Anual:		\$544,000	\$414,000	\$414,000	
TOTAL:	\$1,372,000				

Opción de financiamiento 1: El Plan Nacional de Banda Ancha (PNBA) financia el 100% durante los 3 años que egresa la primera generación de docentes bajo el nuevo modelo. 

Opción de financiamiento 2: Buscar un donante fuerte que financiara los \$1,200,000 o más de este proceso cada año, o hacer la donación de las computadoras requeridas.

Opción de financiamiento 3: El estudiante paga de \$5 a \$20 mensuales durante los 3 años de formación, dependiendo el subsidio que se aplique, por ejemplo, 50% PNBA y 50% Estudiante, o también, PNBA, donante y estudiante por partes iguales (1/3).

Para mantener la factibilidad financiera de este componente, se ha elegido la Opción 3, por lo que el plan de inversión sólo considera la tercera parte del costo de los computadores portátiles para los estudiantes.

4.3.4.3 Resultados esperados

- Diagnóstico detallado del nivel de aprestamiento digital (e-readiness) de cada Escuela Normal y un plan para llevarlo a su máximo nivel;
- Política institucional de integración de las TIC en toda la Formación Inicial de Docentes;
- Todos los cursos del Plan de Estudios vigente con contenidos digitales y actividades complementarias en línea;
- Edificio escolar 100% conectado y con acceso de Banda Ancha suficiente y eficiente a datos e Internet;
- Uso de las tecnologías para apoyar la enseñanza y el aprendizaje desde el primer día de clases;

- Cada docente y estudiante cuenta con un computador portátil para apoyar su proceso de enseñanza y de aprendizaje respectivamente;
- Laboratorios de tecnología educativa y de uso y diseño de recursos educativos digitales;
- Perfil de los docentes egresados con certificaciones nacionales e internacionales de competencias docentes, tecnológicas y técnico-pedagógicas;
- El 100% de los formadores de docentes utiliza las TIC como herramienta educativa y administrativa;
- El 100% de los procesos escolares son digitales;
- Todos los Núcleos de Profesionalización a nivel nacional virtualmente vinculados como extensiones de las Escuelas Normales, apoyando la capacitación, actualización y profesionalización de docentes a distancia;
- Establecimiento de convenios de colaboración con instituciones públicas, privadas y de la sociedad civil, tanto nacionales como internacionales.

4.3.4.4 Resumen de Plan de Trabajo y Costos

COMPONENTE 1: Aprestamiento Digital (E-readiness)

ACTIVIDADES	COSTO	CALENDARIO DE EJECUCIÓN																			
		2015				2016				2017				2018				2019			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1. Preparación y Organización	\$4,000	X																			
2. Presentación y coordinación con consejeros, directivos, académicos y decidores de las 8 Escuelas Normales	\$7,000	X																			
3. Definición del modelo de E-readiness para las Escuelas Normales de Nicaragua	\$15,000	X																			
4. Implementación del modelo y recolección de datos de las 8 Escuelas Normales	\$20,000		X																		
5. Análisis de datos y valoración de los indicadores	\$30,000		X																		
6. Presentación formal de los resultados de las 8 Escuelas Normales	\$3,500		X																		
7. Reporte Final	\$1,500		X																		
TOTAL	\$81,000	\$81,000																			

COMPONENTE 2: Política Institucional de TIC en Educación Normal

ACTIVIDADES	COSTO	CALENDARIO DE EJECUCIÓN																			
		2015				2016				2017				2018				2019			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1. Preparación	\$12,500	X																			
2. Fase I: Taller presencial (5 días: 40 horas)	\$10,000		X																		
3. Fase II: Asesoría en la definición del Plan de Acción (a distancia: 40 horas en 3 meses)	\$12,000		X	X																	
4. Fase III: Asesoría en la elaboración de la Política TIC en Educación de las 8 Escuelas Normales (híbrido: 60 horas a distancia y 16 horas presenciales en 4 meses)	\$25,000			X	X																
5. Presentación oficial de la Política Institucional de TIC en Educación de las 8 Escuelas Normales	\$2,000				X																
6. Reporte parcial 2015	\$1,500				X																
7. Evaluación de la Política 2016	\$3,500							X													
8. Reporte parcial 2016	\$1,500							X													
9. Evaluación de la Política 2017	\$3,500											X									
10.Reporte parcial 2017	\$1,500											X									
11.Evaluación de la Política 2018	\$3,500														X						
12.Reporte parcial 2018	\$1,500														X						
13.Evaluación de la Política 2019	\$5,000																				X
14.Reporte final	\$1,500																				X
TOTAL	\$84,500	\$63,000				\$5,000				\$5,000				\$5,000				\$6,500			

COMPONENTE 3: Transformación Institucional**a) Adecuación del currículum de formación**

ACTIVIDADES	COSTO	CALENDARIO DE EJECUCIÓN																			
		2015				2016				2017				2018				2019			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1. Estudio de factibilidad y diseño del proyecto.					X																
Fase 0: Diseño.	\$24,000				X																
2. Preparación institucional y tecnológica					X																
Fase 1: Preparación.	\$30,000				X																
Fase 2: Previo a Semestre 1	\$26,000				X																
3. Instrumentación y seguimiento						X	X	X	X	X	X	X	X								
Fase 3: Ejecución del Semestre 1	\$60,000					X	X														
Fase 4: Ejecución del Semestre 2	\$60,000							X	X												
Fase 5: Ejecución del Semestre 3	\$68,000									X	X										
Fase 6: Ejecución del Semestre 4	\$68,000											X	X								
Fase 7: Ejecución del Semestre 5	\$77,000													X	X						
Fase 8: Ejecución del Semestre 6	\$77,000															X	X				
4. Evaluación final.																		X			
Fase 9: Evaluación del Proyecto	\$26,000																	X			
TOTAL	\$516,000	\$80,000				\$120,000				\$136,000				\$154,000				\$26,000			

b) Equipamiento a estudiantes y formadores de docentes

ACTIVIDADES	COSTO	CALENDARIO DE EJECUCIÓN																			
		2015				2016				2017				2018				2019			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1. Definición de la estrategia de equipamiento	\$5,000			X																	
2. Estudio de factibilidad	\$5,000			X																	
3. Selección de laptops 2016	\$2,500				X																
4. Compra de laptops 2016	\$544,000				X																
5. Entrega de equipos 2016	\$2,500					X															
6. Evaluación 2016 y Selección 2017	\$3,000								X												
7. Compra de laptops 2017	\$414,000								X												
8. Entrega de equipos 2017	\$2,500									X											
9. Evaluación 2017 y Selección 2018	\$3,000											X									
10. Compra de laptops 2018	\$414,000											X									
11. Entrega de equipos 2018	\$2,500												X								
12. Evaluación 2018	\$2,500																X				
13. Evaluación final	\$5,000																X				
TOTAL	\$1,405,500	\$556,500				\$419,500				\$419,500				\$10,000							

Inversión total:

COMPONENTE	COSTO	CALENDARIO DE EJECUCIÓN				
		2015	2016	2017	2018	2019
1. <i>Aprestamiento digital (e-readiness).</i>	\$81,000	\$81,000				
2. <i>Política Institucional de TIC en Educación Normal</i>	\$84,500	\$63,000	\$5,000	\$5,000	\$5,000	\$6,500
3. <i>Transformación Institucional</i>						
3A. <i>Adecuación del Currículum de Formación</i>	\$516,000	\$80,000	\$120,000	\$136,000	\$154,000	\$26,000
3B. <i>Equipamiento a estudiantes y formadores de docentes</i>	\$1,405,500	\$556,500	\$419,500	\$419,500	\$10,000	
TOTAL	\$2,087,000	\$780,500	\$544,500	\$560,500	\$169,000	\$32,500

4.3.5 Diseño e implementación de un programa de equipamiento de computadores portátiles para directores y docentes de educación primaria y secundaria

4.3.5.1 Objetivo General

Equipar a directivos y docentes de escuelas de educación primaria y secundaria con un computador portátil que les permita integrar su uso en la administración escolar, en su propia formación docente a distancia y en los procesos de enseñanza y aprendizaje en el aula, potenciando el uso de Internet de Banda Ancha para todo ello.

4.3.5.2 Supuestos

De acuerdo con las estadísticas de matrícula 2013 proporcionados por el MINED, se requiere un computador portátil por cada director y docente de aula de escuelas públicas de primaria y secundaria:

Preparación de aplicaciones, recursos y materiales precargados: \$50,000

Costo por laptop: \$600 (laptop robusta, grabador de CD/DVD, garantía de 3 a 4 años).

Costo de distribución por laptop: \$5 (se puede mitigar este gasto mediante entregas departamentales y municipales).

Número total de escuelas preescolares: $7,488 \times \$600 = \$4,492,800$

Número total de escuelas primarias: $8,433 \times \$600 = \$5,059,800$

Número total de escuelas secundarias: $956 \times \$600 = \$573,600$

Número total de docentes de preescolar: $9,832 \times \$600 = \$5,899,200$

Número total de docentes de primaria: $25,416 \times \$600 = \$15,249,600$

Número total de docentes de secundaria: $11,032 \times \$600 = \$6,619,200$

Total de laptops requeridas para todos los niveles: $63,157 \times \$600 = \$37,894,200$

Total de laptops requeridas para primaria y secundaria: $45,837 \times \$600 = \$27,502,200$

Si consideramos sólo a las escuelas primarias y secundarias que van a recibir conectividad como parte del Plan Nacional de Banda Ancha (PNBA), tenemos:

Número total de escuelas primarias: $1,224 \times \$600 = \$734,400$

Número total de escuelas secundarias: $704 \times \$600 = \$422,400$

Número total de docentes de primaria: $12,328 \times \$600 = \$7,396,800$

Número total de docentes de secundaria: $10,098 \times \$600 = \$6,058,800$

Total de laptops requeridas para primaria y secundaria: $24,354 \times \$600 = \$14,612,400$

4.3.5.3 Opciones de financiamiento

OPCIÓN 1: El PNBA financia el 100% por **\$37,894,200** (inviable).

OPCIÓN 2: El Plan Nacional de Banda Ancha (PNBA) financia el 100% de primaria y secundaria por **\$27,502,200** (sigue siendo inviable).

OPCIÓN 3: El PNBA financia el 100% de equipamiento a direcciones de primaria (8,433) por \$5,059,800 y de secundaria (956) por \$573,600 para que toda escuela de ambos niveles esté en condiciones de mantener y proveer la información estadística de matrícula y desempeño actualizada, así como participar de las estrategias de capacitación para la gestión escolar y formación docente diseñadas especialmente para ellos. **\$5,633,400**

OPCIÓN 4: Se equipan el 100% de las direcciones de primaria y secundaria (opción 3) que representa \$5,633,400 más los docentes de 5o. y 6o. de primaria y de 8o. y 9o. de secundaria (lucha por el sexto y noveno grados). Debido a que en los datos proporcionados por el MINED no está desagregado el número de docentes por grado, asumiremos 1/3 del total de docentes de primaria (8,472) equivalente a \$5,083,200 y 2/3 del total de docentes de secundaria (7,355) equivalente a \$4,413,000, haciendo un gran total de **\$15,129,400**.

OPCIÓN 5: Una variación de la Opción 4, pero sólo se incluyen las escuelas que serán conectadas con Internet por el PNBA, que correspondería a las direcciones de primaria (1,224) por \$734,400 y de secundaria (704) por \$422,400. Asumiremos 1/3 del total de docentes de primaria (4,110) equivalente a \$2,466,000 y 2/3 del total de docentes de secundaria (6,732) equivalente a \$4,039,200, haciendo un gran total de **\$7,662,000**.

OPCIÓN 6: El docente paga de \$5 a \$20 mensuales durante 3 años, dependiendo el subsidio que se aplique, por ejemplo, 50% PNBA y 50% Docente, o también, PNBA, un donante y docente por partes iguales. Se puede agregar una estrategia de condonación de mensualidades de acuerdo con resultados educativos o en el caso de los empíricos, al lograr su certificado de profesionalización.

Después de analizar todas las opciones, se decidió una combinación y variación de las opciones 5 y 6, considerando sólo a las escuelas que serán conectadas por este proyecto, con una aportación del PNBA del 100% para el computador portátil de las direcciones de primaria y secundaria (1,928) por \$1,156,800 y una aportación de 1/3 del costo de cada computador (\$200) para los docentes de 5o. y 6o. de primaria (4,110) por \$822,000 y de 8o. y 9o. de secundaria (6,732) por \$1,346,400, haciendo un gran total de **\$3,325,200**. Cada docente recibiría un subsidio de \$200 por parte del PNBA y los restantes \$400 se cubrirían a crédito bancario con un estimado de \$14 mensuales por 36 meses. Lo ideal sería encontrar uno o varios donantes que cubran \$200, de tal forma que la mensualidad disminuya a \$7 mensuales por los 36 meses.

4.3.5.4 Resumen de Plan de Trabajo y Costos

ACTIVIDADES	COSTO	CALENDARIO DE EJECUCIÓN																			
		2015				2016				2017				2018				2019			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1. Definición de la estrategia de equipamiento	\$5,000			X																	
2. Estudio de factibilidad del proyecto	\$5,000			X																	
3. Estudio de factibilidad del crédito a docentes	\$10,000			X																	
4. Selección de laptops	\$2,500			X																	
5. Preparación de aplicaciones, recursos y materiales para precargar en las laptops	\$50,000			X																	
6. Compra de laptops	\$3,325,200				X																
7. Logística de entrega de equipos	\$2,500					X															
8. Distribución de 12,770 equipos	\$63,850					X															
9. Evaluación	\$5,000								X												
TOTAL	\$3,469,050	\$3,397,700				\$71,350															

4.3.6 Aplicaciones: Sistema de Información para la Administración de la Educación Pública



4.3.6.1 Objetivo General

Desarrollar e implementar las aplicaciones, bases de datos y servicios SOA que requiere el sistema de educación pública nacional para su óptima gestión, administración y financiamiento, que le permita tomar las mejores decisiones para obtener los mejores resultados educativos.

4.3.6.2 Componentes Básicos

- Colección, análisis y administración de datos y gestión de servicios.
- Colección y consulta de datos multiplataforma (PC, dispositivo móvil, teléfono inteligente)
- Perfiles de usuarios para funcionarios, directores, docentes, no docentes, estudiantes, padres de familia y usuarios externos.
- Estructura del sistema educativo, instituciones, infraestructura administrativa, infraestructura escolar, matrícula, planta docente y no docente, resultados educativos parciales y finales, presupuesto y gasto en educación, bienes y activos, procesamiento de datos y reportes, formación docente, vinculación con los servicios de salud y de otros sectores.

4.3.6.3 Resumen de Plan de Trabajo y Costos

ACTIVIDADES	COSTO	CALENDARIO DE EJECUCIÓN																			
		2015				2016				2017				2018				2019			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1. Definición de la estrategia de Educación y la transversalidad de servicios de Gobierno Electrónico	\$10,000			X																	
2. Estudio de análisis, diseño, requerimientos, metodología, normatividad, estandarización, aspectos legales, servicios SOA y términos de referencia para las aplicaciones de educación	\$100,000			X																	
3. Selección de firma desarrolladora	\$10,000				X																
4. Desarrollo de la Fase 1	\$250,000					X	X	X	X												
5. Desarrollo de la Fase 2	\$250,000									X	X	X	X								
6. Desarrollo de la Fase 3	\$250,000													X	X	X	X				
7. Desarrollo de la Fase 4	\$250,000																	X	X	X	X
8. Evaluación Final	\$10,000																				X
TOTAL	\$1,130,000	\$120,000				\$250,000				\$250,000				\$250,000				\$260,000			

4.3.7 Equipamiento y Conectividad para Núcleos de Profesionalización



4.3.7.1 Objetivo General

Fortalecer la infraestructura y conectividad de los centros escolares que funcionan como Núcleos de Profesionalización mediante la provisión de computadoras, proyector, sistema de pizarra interactiva y conectividad a Internet de banda ancha para su uso por estudiantes en horarios regulares y por docentes en profesionalización en horarios no regulares.

4.3.7.2 Características

- 35 Núcleos de Profesionalización.
- Se propone un modelo que provea a los centros educativos que funcionan como Núcleos de Profesionalización, una serie de herramientas tecnológicas y pedagógicas que ayuden y motiven a los docentes no graduados a participar en sus procesos de formación y profesionalización en horarios no regulares y sabatinos. Así mismo, la base tecnológica provista en el centro escolar, también servirá para ser utilizada por docentes y estudiantes en horarios regulares, logrando una extensión de su impacto y beneficio.
- Se proveerá de un ancho de banda suficiente para las computadoras provistas más las computadoras portátiles o dispositivos móviles que los docentes de formación y profesionalización pudieran llevar consigo para apoyar sus estudios dentro de la sede. Ancho de banda sugerido: mínimo de 2 Mbps hasta un máximo de 10 Mbps.
- El Kit de equipamiento básico para cada Núcleo de Profesionalización incluirá:
 - > 10 computadoras portátiles: $10 \times \$600 = \$6,000$
 - > Carro para 10 a 20 laptops con cargador y llave: \$600
 - > 2 proyectores portátiles en maletín: $2 \times \$500 = \$1,000$
 - > 2 sistemas portátiles para convertir cualquier pizarra blanca en pizarra interactiva: $2 \times \$1,200 = \$2,400$
 - > Acceso inalámbrico a Internet de Banda Ancha en todo el edificio escolar: \$8,000
 - > Costo aproximado por Núcleo de Profesionalización: \$18,000
 - > Costo por los 35 Núcleos de Profesionalización: \$630,000

4.3.7.3 Resumen de Plan de Trabajo y Costos

ACTIVIDADES	COSTO	CALENDARIO DE EJECUCIÓN																			
		2015				2016				2017				2018				2019			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1. Definición de la estrategia de equipamiento	\$5,000			X																	
2. Estudio de factibilidad del proyecto	\$5,000			X																	
3. Selección del equipamiento base	\$2,500			X																	
4. Compra del equipo básico	\$630,000				X																
5. Logística de entrega de equipos	\$2,500					X															
6. Distribución e instalación de 35 kits de equipo básico	\$15,000					X															
7. Evaluación	\$5,000								X												
TOTAL	\$665,000	\$642,500				\$22,500															

4.4 Proyectos en Salud

4.4.1 Fortalecimiento de la capacidad institucional de Ministerio de Salud de Nicaragua

4.4.1.1 Objetivo General

Fortalecer la capacidad institucional del Ministerio de Salud de Nicaragua, mediante la transformación y reorganización de su instancia o unidad de TIC para la Salud que le permita definir e instrumentar programas de uso de las TIC, inicialmente de la computadora y el Internet, en los procesos de salud, que incluya componentes de infraestructura, administración, desarrollo de aplicaciones y contenidos médicos, capacitación, acompañamiento y evaluación.

4.4.1.2 Características

- Duración de 12 meses con seguimiento y evaluación cada año.
- Con la valoración de experiencias nacionales, regionales e internacionales, un grupo de especialistas en diseño y operación de iniciativas de TIC para la Salud formarán un grupo interinstitucional que en conjunto con funcionarios del Gobierno de Nicaragua apoye las siguientes acciones:
 - > Valoración, transformación y reorganización de la Unidad de TIC para la Salud para asegurar su capacidad en la integración y articulación de todas las iniciativas presentes y futuras sobre el uso de las TIC en el sistema de salud público, tanto dentro como fuera del Ministerio de Salud de Nicaragua.

- > Elaboración de propósitos específicos, estrategias, funciones y perfiles de la estructura organizacional, servicios, planes de trabajo, calendarios y presupuestos de la Unidad de TIC para la Salud.
- > Definición de prioridades de los contenidos, servicios y actividades médicas que se apoyaran con el uso de los equipos de cómputo e Internet, y de otras tecnologías disponibles en los sitios de salud.
- > Apoyo al desarrollo y administración de recursos y servicios de salud a través del portal institucional, considerando las oportunidades que éste representa como espacio virtual para promover y ejecutar las estrategias de capacitación, acompañamiento y evaluación de los procesos de salud y de formación de los cuadros técnico-médicos.
- > Revisión del marco legal para dar sustento a la nueva estructura organizacional y sus funciones.

4.4.1.3 Resumen de Plan de Trabajo y Costos

ACTIVIDADES	COSTO	CALENDARIO DE EJECUCIÓN																			
		2015				2016				2017				2018				2019			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1. Preparación.	\$5,000	X																			
2. Taller "Pasado, Presente y Futuro del Uso de las TIC en el Sistema de Salud Nicaragüense"	\$4,000	X																			
3. Rediseño de la Unidad de TIC para la Salud del Ministerio de Salud de Nicaragua	\$5,000	X	X																		
4. Plan de Trabajo para el Año 2015	\$1,000		X																		
5. Plan de Desarrollo de las TIC en Salud 2015-2019	\$2,000		X																		
6. Presentación Oficial de la "Unidad de TIC para la Salud del Ministerio de Salud de Nicaragua"	\$500		X																		
7. Evaluación de Desempeño Organizacional 2015	\$3,500			X																	
8. Reporte Parcial 2015	\$1,500			X																	
9. Evaluación de Desempeño Organizacional 2016	\$3,500						X														
10. Reporte Parcial 2016	\$1,500						X														
11. Evaluación de Desempeño Organizacional 2017	\$3,500										X										
12. Reporte Parcial 2017	\$1,500										X										
13. Evaluación de Desempeño Organizacional 2018	\$3,500														X						
14. Reporte Parcial 2018	\$1,500														X						
15. Evaluación de Desempeño Organizacional 2019	\$5,000																				X
16. Reporte Final	\$1,500																				X
TOTAL	\$44,000																				
		\$22,500				\$5,000				\$5,000				\$5,000				\$6,500			

4.4.2 Formulación de la Política Nacional de TIC para la Salud de Nicaragua

4.4.2.1 Objetivo General

Formular la Política Nacional de TIC para la Salud de Nicaragua, mediante la revisión de experiencias nacionales e internacionales, y del análisis sistémico de los elementos necesarios para la integración de las TIC en el sector Salud, que incluya la participación de todos los sectores de la sociedad nicaragüense, con una visión a corto, mediano y largo plazo.

4.4.2.2 Características

- Duración de 12 meses con seguimiento y evaluación cada año.
- Dirigido a funcionarios de alto nivel de los sectores de salud, telecomunicaciones y finanzas del Gobierno de Nicaragua.
- Con una modalidad mixta (presencial y a distancia por Internet), con la participación de funcionarios de alto nivel de las dependencias gubernamentales nacionales involucradas y con el apoyo y acompañamiento de expertos nacionales e internacionales, se ejecutarán una serie de actividades fundamentadas en seminarios-talleres y sesiones de trabajo interdisciplinario e interinstitucional a través de un programa estructurado por una serie de módulos y temas que culminarán con la formulación de la Política Nacional de TIC para la Salud de Nicaragua:

MÓDULO I: Las TIC para la Salud

TEMA 1: Potencialidades de las TIC para la Salud

TEMA 2: Experiencias en Nicaragua, América Latina y el Mundo

TEMA 3: Lecciones Aprendidas de las TIC para la Salud

MÓDULO II: Políticas de TIC para la Salud

TEMA 1: Propósitos Comunes de las Políticas de TIC para la Salud

TEMA 2: Tecnología: Infraestructura y Aplicaciones

TEMA 3: Conectividad, Acceso y Equidad

TEMA 4: Contenidos, recursos y servicios digitales

TEMA 5: Desarrollo Profesional Médico

TEMA 6: Financiamiento y Sostenibilidad

TEMA 7: Evaluación y Rendición de Cuentas

MÓDULO III: Plan Estratégico

TEMA 1: Instrumentación de una Política de TIC para la Salud

TEMA 2: Cooperación y Desarrollo Interinstitucional

TEMA 3: Definición de un Plan de Acción

TEMA 4: Seguimiento y Asesoría

MÓDULO IV: Asesoría en la Definición del Plan de Acción**MÓDULO V: Asesoría en la Formulación de la Política Nacional de TIC para la Salud****4.4.2.3 Resumen de Plan de Trabajo y Costos**

ACTIVIDADES	COSTO	CALENDARIO DE EJECUCIÓN																			
		2015				2016				2017				2018				2019			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1. Preparación.	\$12,500	X																			
2. Fase I: Taller Presencial (5 días: 40 horas)	\$5,000		X																		
3. Fase II: Asesoría en la Definición del Plan de Acción (a distancia: 40 horas en 3 meses)	\$4,000		X	X																	
4. Fase III: Asesoría en la Elaboración de la Política Nacional de TIC para la Salud de Nicaragua (híbrido: 60 horas a distancia y 16 horas presenciales en 4 meses)	\$6,000			X	X																
5. Presentación Oficial de la Política Nacional de TIC para la Salud de Nicaragua	\$2,000				X																
6. Reporte Parcial 2015	\$1,500				X																
7. Evaluación de la Política 2016	\$3,500								X												
8. Reporte Parcial 2016	\$1,500								X												
9. Evaluación de la Política 2017	\$3,500											X									
10. Reporte Parcial 2017	\$1,500											X									
11. Evaluación de la Política 2018	\$3,500															X					
12. Reporte Parcial 2018	\$1,500															X					
13. Evaluación de la Política 2019	\$5,000																				X
14. Reporte Final	\$1,500																				X
TOTAL	\$52,500	\$31,000				\$5,000				\$5,000				\$5,000				\$6,500			

4.4.3 Aplicaciones: Sistema de Información para la Administración de la Salud Pública



4.4.3.1 Objetivo General

Desarrollar e implementar las aplicaciones, bases de datos y servicios SOA que requiere el sistema de salud pública nacional para su óptima gestión, administración y financiamiento, que le permita tomar las mejores decisiones para obtener como resultado una población más sana y con acceso a más y mejores servicios de salud.

4.4.3.2 Componentes Básicos

- Colección, análisis y administración de datos y gestión de servicios.
- Colección y consulta de datos multiplataforma (PC, dispositivo móvil, teléfono inteligente).
- Perfiles de usuarios para funcionarios, administradores, personal médico, personal no médico, pacientes, familiares de pacientes y usuarios externos.
- Estructura del sistema de salud, instituciones, infraestructura administrativa, infraestructura médica, matrícula, planta médica y no médica, informes de incidencias de impacto a la salud parciales y finales, presupuesto y gasto en salud, bienes y activos, diagnósticos, tratamientos y medicamentos, procesamiento de datos y reportes, formación en salud, vinculación con los servicios de educación y de otros sectores.

4.4.3.3 Resumen de Plan de Trabajo y Costos

ACTIVIDADES	COSTO	CALENDARIO DE EJECUCIÓN															
		2015				2016				2017				2018			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1. Definición de la estrategia de Salud y la transversalidad de servicios de Gobierno Electrónico	\$10,000			X													
2. Estudio de análisis, diseño, requerimientos, metodología, normatividad, estandarización, aspectos legales, servicios SOA y términos de referencia para las aplicaciones de salud	\$100,000			X													
3. Selección de firma desarrolladora	\$10,000				X												
4. Desarrollo de la Fase 1	\$250,000					X	X	X	X								
5. Desarrollo de la Fase 2	\$250,000									X	X	X	X				
6. Desarrollo de la Fase 3	\$250,000													X	X	X	X
7. Desarrollo de la Fase 4	\$250,000															X	X
8. Evaluación Final	\$10,000																X
TOTAL	\$1,130,000																

4.4.4 Diseño e implementación de un programa de infraestructura y conectividad interna con equipamiento de computadoras y/o dispositivos móviles para gestión de la salud

4.4.4.1 Objetivo General

Proveer una infraestructura básica de equipos de cómputo y/o dispositivos móviles y extender la conectividad a Internet de Banda Ancha en todo el edificio de salud, tanto en áreas administrativas como médicas, accediendo a las aplicaciones y servicios digitales desde cualquier computador de escritorio o portátil y dispositivos móviles para dar una mejor atención al paciente o usuario de los servicios de salud que allí se prestan.

4.4.4.2 Características

Los hospitales tienen una variedad de equipos de cómputo en diferentes condiciones. Para asegurar un uso mínimo y así generar gradualmente una demanda de la banda ancha de acceso a datos e Internet, se proveerá de computadoras portátiles y/o tabletas con acceso a Internet vía inalámbrica de acuerdo al tipo de Unidad de Salud:

- SILAIS:
 - > Acceso inalámbrico de alta capacidad a Internet de Banda Ancha en todo el edificio: \$10,000 por Unidad
 - > 10 computadoras de escritorio: $10 \times \$800 = \$8,000$
- Hospitales:
 - > Acceso inalámbrico de alta capacidad a Internet de Banda Ancha en todo el edificio: \$10,000 por Unidad
 - > 1 tableta por cada 10 camas de Hospital: \$250 por tableta
 - > 10 computadoras de escritorio: $10 \times \$800 = \$8,000$
- Hospitales Primarios:
 - > Acceso inalámbrico de alta capacidad a Internet de Banda Ancha en todo el edificio: \$8,000 por Unidad
 - > 1 tableta por cada 10 camas de Hospital: \$250 por tableta
 - > 6 computadoras de escritorio: $6 \times \$800 = \$4,800$
- Centros Nacionales Especializados y Policlínicos:
 - > Acceso inalámbrico de alta capacidad a Internet de Banda Ancha en todo el edificio: \$10,000 por Unidad
 - > 10 tabletas con acceso inalámbrico por Unidad: $10 \times \$250 = \$2,500$
 - > 10 computadoras de escritorio: $10 \times \$800 = \$8,000$



- Centros de Salud y Laboratorios Regionales:
 - > Acceso inalámbrico de alta capacidad a Internet de Banda Ancha en todo el edificio: \$8,000 por Unidad
 - > 5 tabletas con acceso inalámbrico por Unidad: 5 X \$250 = \$1,250
 - > 6 computadoras de escritorio: 6 X \$800 = \$4,800
- Puesto de Salud:
 - > 1 tableta con posibilidad de acceso inalámbrico por Unidad: \$250

TIPO DE UNIDAD DE SALUD	NÚMERO DE UNIDADES	NÚMERO DE CAMAS	NÚMERO DE PCS	NÚMERO DE TABLETS	COSTO DE ACCESO INALÁMBRICO	COSTO DE PCS	COSTO DE TABLETS	COSTO TOTAL POR TIPO DE UNIDAD
SILAIS	18	0	190	0	\$180,000	\$144,000	0	\$324,000
Hospitales	30	4,719	300	472	\$300,000	\$240,000	\$118,000	\$658,000
Hospitales Primarios	34	933	204	94	\$272,000	\$163,000	\$23,500	\$458,500
Centros Nacionales Especializados	2	0	20	20	\$20,000	\$16,000	\$5,000	\$41,000
Policlínicos	2	0	20	20	\$20,000	\$16,000	\$5,000	\$41,000
Laboratorios Regionales	6	0	36	30	\$48,000	\$28,000	\$7,500	\$83,500
Centros de Salud	145	0	870	725	\$1,160,000	\$696,000	\$181,250	\$2,037,250
Puestos de Salud	1,017	0	0	1,017	0	0	\$254,250	\$254,250
TOTAL:	1,254	5,652	1,630	2,378	\$2,000,000	\$1,303,000	\$594,500	\$3,897,500

4.4.4.3 Resumen de Plan de Trabajo y Costos

ACTIVIDADES	COSTO	CALENDARIO DE EJECUCIÓN																			
		2015				2016				2017				2018				2019			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1. Definición de la estrategia de equipamiento	\$5,000			X																	
2. Estudio de factibilidad del proyecto	\$5,000			X																	
3. Selección del equipamiento	\$2,500			X																	
4. Compra del equipo	\$3,897,500				X																
5. Logística de entrega de equipos	\$3,500				X																
6. Distribución de 4,008 equipos	\$20,040				X																
7. Evaluación	\$5,000								X												
TOTAL	\$3,938,540	\$3,910,000				\$28,540															

4.5 Resumen de las inversiones

PROYECTOS	COSTO	CALENDARIO DE EJECUCIÓN				
		2015	2016	2017	2018	2019
1 Fortalecimiento de la capacidad institucional del Ministerio de Educación de Nicaragua	\$44,000	\$22,500	\$5,000	\$5,000	\$5,000	\$6,500
2 Formulación de la Política Nacional de TIC en Educación de Nicaragua	\$77,500	\$56,000	\$5,000	\$5,000	\$5,000	\$6,500
3 Diseño e implementación de un programa de capacitación y soporte a directivos y docentes en el uso pedagógico y administrativo de las TIC, inicialmente computadores e Internet	\$560,000	\$104,500	\$144,000	\$109,500	\$109,500	\$92,500
4 Transformación de las Escuelas Normales con y en el Uso de TIC para la Enseñanza y el Aprendizaje	\$2,087,000	\$780,500	\$544,500	\$560,500	\$169,000	\$32,500
5 Diseño e implementación de un programa de equipamiento de computadores portátiles para directores y docentes de educación primaria y secundaria	\$3,469,050	\$3,397,700	\$71,350			
6 Aplicaciones: Sistema de Información para la Administración de la Educación Pública	\$1,130,000	\$120,000	\$250,000	\$250,000	\$250,000	\$260,000
7 Equipamiento y Conectividad para Núcleos de Profesionalización	\$665,000	\$642,500	\$22,500			
SUB-TOTAL EN EDUCACIÓN	\$8,032,550	\$5,123,700	\$1,042,350	\$930,000	\$538,500	\$398,000
8 Fortalecimiento de la capacidad institucional del Ministerio de Salud de Nicaragua	\$44,000	\$22,500	\$5,000	\$5,000	\$5,000	\$6,500
9 Formulación de la Política Nacional de TIC para la Salud de Nicaragua	\$52,500	\$31,000	\$5,000	\$5,000	\$5,000	\$6,500
10 Aplicaciones: Sistema de Información para la Administración de la Salud Pública	\$1,130,000	\$120,000	\$250,000	\$250,000	\$250,000	\$260,000
11 Diseño e implementación de un programa de infraestructura y conectividad interna con equipamiento de computadoras y/o dispositivos móviles para gestión de la salud	\$3,938,540	\$3,910,000	\$28,540			
SUB-TOTAL EN SALUD	\$5,165,040	\$4,083,500	\$288,540	\$260,000	\$260,000	\$273,000
TOTAL	\$13,197,590	\$9,207,200	\$1,330,890	\$1,190,000	\$798,500	\$671,000

5. Extensión de proyectos propuestos para educación y salud (2020-2024)

5.1 Objetivos

5.1.1 Objetivo General:

Dar continuidad, consolidar y complementar los proyectos ejecutados en los primeros cinco años del Plan Nacional de Banda Ancha de Nicaragua y promover las acciones prioritarias necesarias en los sectores de educación y salud para asegurar el permanente crecimiento de la demanda y capacidad de uso de productos y servicios de Banda Ancha para datos e Internet, que permitan universalizar su cobertura y acceso, manteniendo la mejora de su calidad.

5.1.2 Objetivos Específicos:

- Consolidar la capacidad institucional del MINED (técnica-pedagógica) y de MINSA (técnico-médica) para diseñar, ejecutar y operar los proyectos TIC y extenderla a los niveles de gobierno departamental y municipal, tanto para la toma de decisiones como para la gestión y obtención de recursos humanos y financieros requeridos para su adecuada implementación a nivel regional y local.
- Establecer estrategias para la permanente revisión y mejora de la Política Nacional de TIC en Educación, y la correspondiente para Salud, que aseguren la vigencia y permanencia de sus visiones a mediano y largo plazo, permitiéndoles definir y formular políticas TIC particulares, tanto para los diferentes niveles y modalidades de educación formal y no formal, como de gestión y atención de la salud.
- Extender la conectividad de Banda Ancha a datos e Internet a la totalidad de centros educativos y sitios de salud, de tal forma que se logre la universalidad de acceso.
- Continuar con la mejora e incremento de la conectividad de Banda Ancha a datos e Internet de todas las Escuelas Normales públicas del país para seguir respondiendo a sus requerimientos reales en la formación inicial de docentes y fortaleciendo su rol extendido a la formación continua de docentes a través de los Núcleos de Profesionalización.
- Continuar con la mejora e incremento de la conectividad de Banda Ancha a datos e Internet de todos los Centros de Formación Profesional del INTEC para seguir respondiendo a sus requerimientos reales y como estrategia nacional de formación y soporte técnico en apoyo al desarrollo TIC de todos los sectores de la sociedad nicaragüense.
- Equipar básicamente con una o más computadoras y brindar acceso a Internet de Banda Ancha a todos los centros escolares de primaria y

secundaria urbanos y rurales, logrando uso y cobertura universal en ambos niveles de educación.

- Ampliar las estrategias y contenidos de alfabetización digital, para extender el desarrollo de las habilidades digitales a la totalidad de los docentes, administradores, personal médico, así como a los usuarios (estudiantes, pacientes, ciudadano común, etc.), acrecentando la modalidad a distancia a través de robustas plataformas de educación en línea.
- Ejecutar en conjunto con el MINED y el MINSA una nueva evaluación diagnóstica sobre uso de las TIC en educación básica (primaria y secundaria) y sitios de salud respectivamente, que permita conocer el nivel de aprestamiento digital (e-readiness) alcanzado en cada institución educativa y de salud, con el objetivo de prolongar las estrategias puntuales y pertinentes para que cada una siga avanzando hacia el alcance de los máximos niveles durante los subsiguientes cinco años.
- Continuar con el monitoreo y evaluación del proceso de provisión de acceso a Internet de Banda Ancha, los usos por parte de los centros educativos así como el impacto en términos educativos en cuanto a las actitudes de estudiantes, docentes y administradores con respecto a la tecnología y a sus propios procesos de enseñanza y aprendizaje.
- Continuar con el monitoreo y evaluación del proceso de provisión de acceso a Internet de Banda Ancha, los usos por parte de los sitios de salud así como el impacto en términos médicos en cuanto a las actitudes de pacientes, personal médico y administradores con respecto a la tecnología y a sus propios procesos en el uso de los servicios de salud.
- Continuar la medición de los impactos a la comunidad en términos de extensión de acceso a los servicios de telecomunicaciones derivados de llevar acceso a Internet de Banda Ancha por primera vez al centro educativo o sitio de salud, y por ende, a la comunidad.
- Mantener el apoyo al proceso de transformación de las escuelas normales como fundamento en su potencial tránsito a convertirse en instituciones de educación superior que preparan y certifican docentes con y en el uso de TIC para la enseñanza y el aprendizaje.
- Mantener la colaboración con todas las universidades públicas de Nicaragua en el proceso de reevaluar su nivel de aprestamiento digital (e-readiness) para que cada una siga avanzando hacia el alcance de los máximos niveles definidos para las instituciones de educación superior.
- Fortalecer y acrecentar las estrategias nacionales de profesionalización de los docentes de aula, con énfasis en los empíricos, mediante el uso de un computador portátil y materiales formativos digitales, con el objeto de coadyuvar en alcanzar el cero empirismo en los siguientes cinco años.
- Acrecentar el fomento para la creación de contenidos locales y aplicaciones administrativas, educativas y médicas, que sean congruentes con los

modelos y condiciones de equipamiento y conectividad, manteniendo el énfasis en la confección de materiales de formación digital y la complementación de la estrategia nacional de Gobierno Electrónico (e-Gob).

- Fomentar el desarrollo de la industria nacional TIC para la creación de contenidos locales y aplicaciones administrativas, educativas y médicas para el sector público y privado.



5.2. Estrategias generales

Para el cumplimiento de los objetivos de esta propuesta de proyectos 2020-2024, se requiere mantener la imprescindible participación y compromiso del MINED y del MINSA, para coordinadamente con TELCOR definir los procesos de planeación y ejecución de los mismos.

5.2.1 Comisiones TELCOR-MINED y TELCOR-MINSA

Para que las decisiones, apoyos y beneficios de los proyectos sigan siendo congruentes y articulados a las necesidades reales y prioridades de los sistemas educativo y de salud nicaragüense, es esencial mantener las Comisiones TELCOR-MINED y TELCOR-MINSA, cada una con no más de cinco representantes de cada una de las dos instituciones públicas, con las principales responsabilidades de:

- Revisar los impactos y alcances de los proyectos ejecutados en los primeros cinco años, ajustar las estrategias y coordinar las nuevas acciones del Plan Nacional de Banda Ancha para los sectores de educación y salud en los siguientes cinco años.
- Delimitar y planear la ejecución de cada uno de los proyectos propuestos.
- Consensar las estrategias de conectividad nueva o ampliada para todos los centros educativos y de salud públicos, para cada uno de los años del plan de ejecución.
- Gestionar al interior de cada una de sus instituciones, TELCOR, MINED y MINSA, la asignación de los recursos humanos y financieros necesarios para el cumplimiento de los compromisos adquiridos.

5.3 Proyectos en educación

5.3.1 Consolidación de la capacidad institucional del Ministerio de Educación de Nicaragua con extensión a los niveles de gobierno departamental y municipal

5.3.1.1 Objetivo General

Consolidar la capacidad institucional del Ministerio de Educación de Nicaragua, mediante la evaluación y mejora continua de su instancia o unidad de TIC en Educación que le permita definir e instrumentar programas de uso educativo de las TIC, integrando todas las tecnologías disponibles y los componentes de infraestructura, administración, desarrollo de aplicaciones y contenidos educativos, capacitación, acompañamiento y evaluación, extendiendo, y en algunos casos transfiriendo, esta capacidad a los niveles de gobierno departamental y municipal.

5.3.1.2 Características

- Duración de 12 meses con seguimiento y evaluación cada año.
- Con la valoración de la experiencia nacional de los años previos, un grupo de especialistas en diseño y operación de iniciativas de TIC en Educación formarán un grupo interinstitucional que en conjunto con funcionarios de los tres niveles del Gobierno de Nicaragua, apoye las siguientes acciones:
 - > Evaluación organizacional de la Unidad de TIC en Educación nacional para certificar su capacidad y mejora continua en la integración y articulación de todas las iniciativas nacionales sobre el uso de las TIC en educación pública, delimitando aquéllas capacidades que pueden extenderse o transferirse a los niveles departamental y municipal.
 - > Actualización de propósitos específicos, estrategias, funciones y perfiles de la estructura organizacional, servicios, planes de trabajo, calendarios y presupuestos de la Unidad de TIC en Educación nacional y todo lo correspondiente a las unidades departamentales y municipales.
 - > Revisión y, en su caso, redefinición de prioridades de los contenidos curriculares y actividades pedagógicas que se apoyarán con el uso de los equipos de cómputo e Internet, y de otras tecnologías disponibles tanto en el aula escolar como en las diferentes áreas y niveles del sistema educativo nicaragüense.
 - > Acrecentar el apoyo para el desarrollo y administración de más y mejores recursos y servicios educativos del portal educativo nacional, con secciones departamentales y municipales que sean congruentes con las prioridades, necesidades y características de cada localidad, favoreciendo su uso para aprovechar las oportunidades que

representan como espacio virtual para promover y ejecutar las estrategias de capacitación, acompañamiento y evaluación de los procesos educativos.

- > Revisión del marco legal para dar sustento a la estructura organizacional, sus funciones centrales y aquéllas que serán extendidas o transferidas a los niveles departamental y municipal.

5.3.1.3 Resumen de Plan de Trabajo y Costos

[illegible]

5.3.2 Revisión y mejora de la Política Nacional de TIC en Educación de Nicaragua y formulación de políticas particulares

5.3.2.1 Objetivo General

Revisar la Política Nacional de TIC en Educación de Nicaragua para incorporar mejoras y adecuaciones que respondan a la evolución de las tecnologías y los modelos educativos que se sustentan en éstas, formulando políticas TIC particulares para los diferentes niveles y modalidades de educación formal y no formal.

5.3.2.2 Características

- Duración de 12 meses con seguimiento y evaluación cada año.
- Participación de funcionarios de alto nivel de los sectores de educación, telecomunicaciones y finanzas del Gobierno de Nicaragua.
- Con una modalidad mixta (presencial y a distancia por Internet), con la participación de funcionarios de alto nivel de las dependencias gubernamentales nacionales, departamentales y municipales involucradas y con el apoyo y acompañamiento de expertos nacionales e internacionales, se ejecutarán una serie de actividades fundamentadas en seminarios-talleres y sesiones con grupos de trabajo interdisciplinario e interinstitucional que culminarán con la formulación de políticas TIC particulares, entre las que se encuentran, sin limitarse a, las siguientes:
 - › Política de TIC en Educación Maternal e Inicial
 - › Política de TIC en Educación Básica y Media
 - › Política de TIC en Educación Técnica
 - › Política de TIC en Educación Superior
 - › Política de TIC en Educación Especial e Inclusiva
 - › Política de TIC en Educación de Adultos
 - › Política de TIC en Educación Informal y No Formal
 - › Política de TIC en Educación para la Readaptación e Inclusión Social
 - › Política de TIC en Educación para el Trabajo
 - › Política de TIC para la Administración de la Educación

5.3.2.3 Resumen de Plan de Trabajo y Costos

ACTIVIDADES	COSTO	CALENDARIO DE EJECUCIÓN															
		2020				2021				2022				2023			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1. Preparación	\$12,500	X															
2. Taller-Seminario de Investigación "Revisión y Mejora de la Política Nacional de TIC en Educación de Nicaragua" (híbrido: 16 horas presenciales y 44 horas a distancia en 3 meses)	\$20,000	X	X														
3. Presentación y difusión del Plan Estratégico 2020-2024 de la Política Nacional de TIC en Educación de Nicaragua	\$3,000		X														
4. Taller conceptual "Evolución del Uso de las TIC en el Sistema Educativo Nicaragüense" para los grupos de trabajo para la formulación de las políticas TIC particulares (presencial: 20 horas)	\$30,000		X														
5. Asesoría en la Definición del Plan de Acción para cada una de las políticas TIC particulares (a distancia: 40 horas en 3 meses)	\$6,000		X	X													
6. Asesoría en la Elaboración de las Políticas TIC particulares (híbrido: 60 horas a distancia y 16 horas presenciales en 4 meses)	\$10,000			X	X												
7. Presentación oficial de las Políticas TIC particulares	\$3,000				X												
8. Reporte Parcial 2020	\$2,500				X												
9. Evaluación de las Políticas 2021	\$5,000							X									
10. Reporte Parcial 2021	\$2,500							X									
11. Evaluación de las Políticas 2022	\$5,000										X						
12. Reporte Parcial 2022	\$2,500										X						
13. Evaluación de las Políticas 2023	\$5,000													X			
14. Reporte Parcial 2023	\$2,500													X			
15. Evaluación de las Políticas 2024	\$8,000																X
16. Reporte Final	\$5,000																X
TOTAL	\$122,500	\$87,000				\$7,500				\$7,500				\$7,500			

5.3.3 Fortalecimiento y ampliación del programa de capacitación y soporte a directivos y docentes en el uso pedagógico y administrativo de las TIC, inicialmente computadores e Internet

5.3.3.1 Objetivo General

Fortalecer y acrecentar el impacto de las estrategias de diseño, desarrollo, instrumentación y evaluación de las acciones de capacitación, soporte y acom-

pañamiento a docentes en el uso pertinente de los equipos de cómputo y el Internet como herramientas didácticas, administrativas y de formación, que responda a los propósitos y estrategias definidas para cada iniciativa en ejecución.

5.3.3.2 Características

- Diez fases con duración de 6 a 12 meses cada una, con seguimiento y evaluación cada año divididas en dos programas:
 1. Programa Básico (Fases I a V ya implementadas en los primeros cinco años del PNBA y que se ofrecen nuevamente a los nuevos docentes participantes):
 2. Programa Permanente o de Extensión (Fases VI a X para los docentes que ya participaron en las fases anteriores del Programa Básico):
- Mantiene las mismas estrategias del Programa Básico ejecutado durante los primeros cinco años, que a partir de los propósitos específicos y estrategias definidas para las iniciativas en ejecución y las planeadas para los siguientes cinco años, diseña e instrumenta un Programa de Capacitación de directivos y docentes en el uso pedagógico, administrativo y formativo de los equipos de cómputo e Internet, con las siguientes características generales:
 - > Dirigido a los directivos y docentes de las instituciones educativas públicas participantes de las diferentes iniciativas TIC en ejecución o coordinación del MINED, que ya cuenten con la infraestructura tecnológica en funcionamiento o que vayan siendo equipados durante la ejecución de este proyecto.
 - > Estructurado en 10 fases, con 2 fases iniciales (propedéuticas) que permiten a los directivos y docentes primero aprender o fortalecer el manejo básico de las computadoras y el Internet, integrando su uso en la administración escolar y en su propia formación docente a distancia, para posteriormente iniciar el proceso de integración del uso de estas y otras tecnologías disponibles en su centro educativo en sus actividades docentes; y 8 fases posteriores, tanto de capacitación técnico-pedagógica y administrativa, como de perfeccionamiento docente.
 - > El modelo de capacitación les permite primero aplicar en la administración escolar o en el aula, según sea el caso, los conocimientos y las habilidades adquiridas, y posteriormente analizar las problemáticas enfrentadas y recibir estrategias y recomendaciones para su solución.
 - > EL programa de formación incluye el desarrollo de competencias docentes, competencias TIC, competencias técnico-pedagógicas, nivelación, certificación y profesionalización (acreditación/titulación), según sea el caso.
 - > Los materiales de apoyo, tanto digitales como impresos, estarán diseñados para acompañar y orientar a los directivos y maestros durante la instrumentación de las actividades educativas y administrativas.

- > Incluye actividades de seguimiento y apoyo técnico-pedagógico y administrativo presencial y a distancia, como parte de un modelo mixto o “blended”, a través del Sistema de Formación Continua en Línea para Docentes del MINED.
- > Aprovecha las oportunidades que el Portal Nicaragua Educa ofrece para instrumentar actividades de capacitación y seguimiento a distancia.
- > Contempla acciones de evaluación de las actividades de capacitación que se instrumentan y del impacto educativo.
- > Incluye estrategias para el trabajo escolar individual y colectivo con el uso de las computadoras, así como para el diseño de proyectos de aprendizaje colaborativo a través de Internet.
- > Robustece la actual plataforma de cursos a distancia por Internet del Sistema de Formación Continua en Línea para Docentes del MINED.
- > Genera y/o fortalece las estructuras formales de gestión, soporte y capacitación a través de la estructura de Núcleos Educativos y Núcleos de Profesionalización dentro del Ministerio de Educación de Nicaragua.
- > Permite la inmediata expansión y masificación dentro de cada institución educativa de las estrategias de gestión, capacitación y soporte a partir de la masa crítica de docentes ya capacitados.

5.3.3.3 Resumen de Plan de Trabajo y Costos

ACTIVIDADES	COSTO	CALENDARIO DE EJECUCIÓN																			
		2020				2021				2022				2023				2024			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1. Evaluación y redefinición de la estrategia de capacitación				X	X																
1.1 Evaluación y redefinición del plan maestro de capacitación, alcances, instituciones educativas participantes, directivos y maestros participantes de primaria y secundaria, logística de los talleres híbridos (presencial+distancia), instructores-multiplicadores-facilitadores, sedes y contenidos, en coordinación con las Delegaciones Departamentales y Municipales	\$6,000			X	X																
1.2 Operación de la plataforma a distancia (e-learning) base para todo el proceso de formación docente y administrativo del MINED. Plataforma Moodle con capacidad de 60,000 usuarios: \$3.00 X usuario X año	\$900,000	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2. FASE I: Manejo básico de la computadora, administración escolar y plataformas a distancia					X	X	X														
2.1 Adecuación y planeación de los programas de formación, logística, materiales digitales, coordinación y ejecución	\$30,000				X																
2.2 Programa de Formación de Asesores/Coordinadores de Núcleo Educativo o de Profesionalización	\$4,000					X	X														
2.3 Programa de Formación de Directores y Administradores Escolares	\$4,000					X	X														
2.4 Programa de Formación de Docentes de Aula	\$4,000					X	X														
2.5 Evaluación de la Fase I	\$5,000						X														
3. FASE VI: Certificación de habilidades digitales docente-administrativas					X	X	X														
3.1 Planeación de los programas de formación, logística, materiales digitales, coordinación y ejecución	\$30,000				X																
3.2 Programa de Formación de Asesores/Coordinadores de Núcleo Educativo o de Profesionalización	\$4,000					X	X														
3.3 Programa de Formación de Directores y Administradores Escolares	\$4,000					X	X														
3.4 Programa de Formación de Docentes de Aula	\$4,000					X	X														
3.5 Evaluación de la Fase VI	\$5,000						X														
4. FASE II: Introducción a las TIC para la Enseñanza y el Aprendizaje							X	X	X												

ACTIVIDADES	COSTO	CALENDARIO DE EJECUCIÓN																			
		2020				2021				2022				2023				2024			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
4.1 Adecuación y planeación de los programas de formación, logística, materiales digitales, coordinación y ejecución	\$30,000						X														
4.2 Programa de Formación de Asesores/Coordinadores de Núcleo Educativo o de Profesionalización	\$4,000							X	X												
4.3 Programa de Formación de Directores y Administradores Escolares	\$4,000							X	X												
4.4 Programa de Formación de Docentes de Aula	\$4,000							X	X												
4.5 Evaluación de la Fase II	\$5,000								X												
5. FASE VII: Diseño de materiales y recursos educativos digitales y estrategias para compartirlos y distribuirlos libremente							X	X	X												
5.1 Adecuación y planeación de los programas de formación, logística, materiales digitales, coordinación y ejecución	\$30,000						X														
5.2 Programa de Formación de Asesores/Coordinadores de Núcleo Educativo o de Profesionalización	\$4,000							X	X												
5.3 Programa de Formación de Directores y Administradores Escolares	\$4,000							X	X												
5.4 Programa de Formación de Docentes de Aula	\$4,000							X	X												
5.5 Evaluación de la Fase VII	\$5,000								X												
6. FASE III: Proyectos de Aprendizaje Colaborativo								X	X	X	X	X									
6.1 Adecuación y planeación de los programas de formación, logística, materiales digitales, coordinación y ejecución	\$30,000							X													
6.2 Programa de Formación de Asesores/Coordinadores de Núcleo Educativo o de Profesionalización.	\$4,000								X	X											
6.3 Programa de Formación de Directores y Administradores Escolares	\$4,000								X	X											
6.4 Programa de Formación de Docentes de Aula	\$4,000								X	X											
6.5 Evaluación de la Fase III.	\$5,000											X									
7. FASE VIII: Portafolios electrónicos y otros recursos digitales para la evaluación de la enseñanza y el aprendizaje								X	X	X	X	X									
7.1 Adecuación y planeación de los programas de formación, logística, materiales digitales, coordinación y ejecución	\$30,000							X													
7.2 Programa de Formación de Asesores/Coordinadores de Núcleo Educativo o de Profesionalización	\$4,000								X	X											

ACTIVIDADES	COSTO	CALENDARIO DE EJECUCIÓN																			
		2020				2021				2022				2023				2024			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
7.3 Programa de Formación de Directores y Administradores Escolares	\$4,000									X	X										
7.4 Programa de Formación de Docentes de Aula	\$4,000									X	X										
7.5 Evaluación de la Fase VIII	\$5,000												X								
8. FASE IV: Integración de las TIC al Currículo													X	X	X	X	X				
8.1 Adecuación y planeación de los programas de formación, logística, materiales digitales, coordinación y ejecución	\$30,000												X								
8.2 Programa de Formación de Asesores/Coordinadores de Núcleo Educativo o de Profesionalización.	\$4,000													X	X						
8.3 Programa de Formación de Directores y Administradores Escolares	\$4,000													X	X						
8.4 Programa de Formación de Docentes de Aula	\$4,000													X	X						
8.5 Evaluación de la Fase IV	\$5,000																X				
9. FASE IX: Alternativas tecnológicas para la enseñanza y el aprendizaje													X	X	X	X	X				
9.1 Adecuación y planeación de los programas de formación, logística, materiales digitales, coordinación y ejecución	\$30,000												X								
9.2 Programa de Formación de Asesores/Coordinadores de Núcleo Educativo o de Profesionalización	\$4,000													X	X						
9.3 Programa de Formación de Directores y Administradores Escolares	\$4,000													X	X						
9.4 Programa de Formación de Docentes de Aula	\$4,000													X	X						
9.5 Evaluación de la Fase IX	\$5,000																X				
10. FASE V: Innovación, Pedagogía y Tecnología																	X	X	X	X	X
10.1 Adecuación y planeación de los programas de formación, logística, materiales digitales, coordinación y ejecución	\$30,000																X				
10.2 Programa de Formación de Asesores/Coordinadores de Núcleo Educativo o de Profesionalización	\$4,000																X	X			
10.3 Programa de Formación de Directores y Administradores Escolares.	\$4,000																X	X			
10.4 Programa de Formación de Docentes de Aula	\$4,000																X	X			
10.5 Evaluación de la Fase V	\$5,000																				X
11. FASE X: Certificación Nivel 2 de habilidades digitales docente-administrativas																	X	X	X	X	X

ACTIVIDADES	COSTO	CALENDARIO DE EJECUCIÓN																			
		2020				2021				2022				2023				2024			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
11.1 Adecuación y planeación de los programas de formación, logística, materiales digitales, coordinación y ejecución	\$30,000																X				
11.2 Programa de Formación de Asesores/Coordinadores de Núcleo Educativo o de Profesionalización	\$4,000																	X	X		
11.3 Programa de Formación de Directores y Administradores Escolares	\$4,000																	X	X		
11.4 Programa de Formación de Docentes de Aula	\$4,000																	X	X		
11.5 Evaluación de la Fase X	\$5,000																				X
12. Evaluación Final	\$10,000																				X
13. Reporte Final	\$5,000																				X
TOTAL	\$1,391,000	\$246,000				\$368,000				\$274,000				\$274,000				\$229,000			

5.3.4 Innovación en las Escuelas Normales con y en el Uso de TIC para la Enseñanza y el Aprendizaje

5.3.4.1 Objetivo General

Coadyuvar en el proceso de innovación permanente en las Escuelas Normales públicas de Nicaragua, para garantizar que las futuras generaciones de docentes de educación básica egresen con las competencias pedagógicas y digitales requeridas, para que una vez que se integren como maestros en las escuelas, estén en condiciones de aprovechar técnica, pedagógica y administrativamente las tecnologías y el Internet disponibles en el centro escolar.

5.3.4.2 Componentes

1. **Aprestamiento Digital (E-readiness):** Ejecutar una nueva medición del índice de aprestamiento, preparación o disposición digital (e-readiness) de cada una de las Escuelas Normales públicas de Nicaragua en la integración y uso eficiente y pertinente de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para la enseñanza, el aprendizaje, la investigación y la administración escolar y educativa, con el fin de dar seguimiento a las acciones emprendidas, percibir cambios y planear las nuevas acciones que les permita alcanzar los máximos niveles establecidos.
2. **Política Institucional de TIC en Educación Normal:** Revisión de la Política Institucional (Escolar) de TIC y Educación formulada en cada una de las Escuelas Normales públicas de Nicaragua para incorporar mejoras y adecua-

ciones que respondan a la evolución de las tecnologías, los nuevos modelos educativos y la realidad cambiante en las aulas escolares nicaragüenses.

3. Transformación Institucional: Para dar seguimiento y continuidad al proceso de transformación de las Escuelas Normales desarrollado en los cinco años anteriores, en conjunto con los Componentes 1 y 2, se recomienda extender la ejecución de los siguientes dos subcomponentes:

3A. Revisión del currículum de formación inicial con la integración de las TIC, adecuación de los posibles cambios curriculares y ampliación y mejora de los recursos y materiales educativos digitales de apoyo: \$310,000

- Etapa 1: Estudio de factibilidad y diseño del proyecto (1 mes):

- > Fase 0: Diseño: \$30,000

- Etapa 2: Preparación institucional y tecnológica (3 meses)

- > Fase 1: Preparación: \$36,000

- > Fase 2: Previo a Semestre 1: \$32,000

- Etapa 3: Instrumentación y Seguimiento (3 años)

- > Fase 3: Revisión del Semestre 1: \$25,000

- > Fase 4: Revisión del Semestre 2: \$25,000

- > Fase 5: Revisión del Semestre 3: \$30,000

- > Fase 6: Revisión del Semestre 4: \$30,000

- > Fase 7: Revisión del Semestre 5: \$35,000

- > Fase 8: Revisión del Semestre 6: \$35,000

- Etapa 4: Evaluación final (2 meses)

- > Fase 9: Evaluación del Proyecto: \$32,000

3B. Para seguir fortaleciendo el proceso de transformación de las escuelas normales, se recomienda continuar con el componente de equipamiento a estudiantes y renovar el equipamiento a los formadores de docentes de las 8 escuelas normales públicas, que para efecto de este estudio y propuesta, se estima que tendrán un ingreso promedio de 300 estudiantes normalistas cada año en cada una.

Para efectos de esta segunda fase del proyecto, cerraremos el total de estudiantes en las escuelas normales en 7,200 y el total que ingresan cada año en 2,400, es decir, en 4 años serán 9,600 estudiantes. Se estima una planta de 300 formadores de docentes.

Para proveer a cada estudiante y docente formador de un computador portátil con características suficientes para apoyar tanto la labor de aprendizaje del estudiante normalista y la de enseñanza del docente formador,

con un costo comercial aproximado de \$720 por computador con garantía y soporte por 3 años, se requerirá:

	2020	2021	2022	2023	2024
Computadores portátiles para los estudiantes normalistas: \$720 X 2,400 = \$1,728,000 1/3 aporte PNBA = \$576,000		\$576,000	\$576,000	\$576,000	\$576,000
Computadores portátiles para los docentes formadores: \$720 X 300 = \$216,000		\$216,000			
10% de nuevos docentes formadores al año: \$720 X 30 = \$21,600			\$21,600	\$21,600	\$21,600
Sub-Total Anual:		\$792,000	\$597,600	\$597,600	\$597,600
TOTAL:	\$2,584,800				

Utilizando el mismo esquema aplicado para los primeros cinco años, el plan de inversión sólo considerará la tercera parte del costo de los computadores portátiles (\$240) como subsidio para los estudiantes.

5.3.4.3 Resultados esperados

- Medición anual detallada del nivel de aprestamiento digital (e-readiness) de cada Escuela Normal y un plan de acción anual para llevarlo a su máximo nivel;
- Revisión y mejora de la Política institucional de integración de las TIC en la Formación Inicial de Docentes;
- Todos los cursos del Plan de Estudios vigente revisados, rediseñados y con más y mejores contenidos digitales y actividades complementarias en línea;
- Edificio escolar 100% conectado y con mejor acceso de Banda Ancha a datos e Internet;
- Consolidación del uso de las tecnologías para apoyar la enseñanza y el aprendizaje desde el primer día de clases;
- Cada docente y estudiante cuenta con un moderno computador portátil para apoyar su proceso de enseñanza y de aprendizaje respectivamente;
- Mejores laboratorios de tecnología educativa y de uso y diseño de recursos educativos digitales;

- Perfil de los docentes egresados con certificaciones nacionales e internacionales de competencias docentes, tecnológicas y técnico-pedagógicas;
- El 100% de los formadores de docentes utiliza las TIC como herramienta educativa y administrativa;
- El 100% de los procesos escolares son digitales;
- Más Núcleos de Profesionalización a nivel nacional virtualmente vinculados como extensiones de las Escuelas Normales, apoyando la capacitación, actualización y profesionalización de docentes a distancia;
- Extensión y establecimiento de nuevos convenios de colaboración con instituciones públicas, privadas y de la sociedad civil, tanto nacionales como internacionales.

5.3.4.4 Resumen de Plan de Trabajo y Costos

COMPONENTE 1: Aprestamiento Digital (E-readiness)

ACTIVIDADES	COSTO	CALENDARIO DE EJECUCIÓN																			
		2020				2021				2022				2023				2024			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1. Preparación y Organización	\$5,000	X																			
2. Presentación y coordinación con consejeros, directivos, académicos y decidores de las 8 Escuelas Normales	\$9,000	X																			
3. Adecuación del modelo de E-readiness para las Escuelas Normales de Nicaragua	\$18,000	X																			
4. Implementación del modelo y recolección de datos de las 8 Escuelas Normales	\$25,000		X																		
5. Análisis de datos y valoración de los indicadores	\$36,000		X																		
6. Presentación formal de los resultados de las 8 Escuelas Normales	\$5,000		X																		
7. Reporte Final	\$2,000		X																		
TOTAL	\$100,000	\$100,000																			

COMPONENTE 2: Política Institucional de TIC en Educación Normal

ACTIVIDADES	COSTO	CALENDARIO DE EJECUCIÓN															
		2020				2021				2022				2023			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1. Preparación.	\$15,000	X															
2. Taller-Seminario de Investigación "Revisión y Mejora de la Política Institucional de TIC en Educación de las Escuelas Normales" (híbrido: 16 horas presenciales y 44 horas a distancia en 3 meses)	\$20,000		X														
3. Presentación y difusión del Plan Estratégico 2020-2024 de la Política Institucional de TIC en Educación de las 8 Escuelas Normales	\$3,000			X													
6. Reporte Parcial 2020	\$2,000				X												
7. Evaluación de la Política 2021	\$5,000								X								
8. Reporte Parcial 2021	\$2,000								X								
9. Evaluación de la Política 2022	\$5,000											X					
10. Reporte Parcial 2022	\$2,000											X					
11. Evaluación de la Política 2023	\$5,000														X		
12. Reporte Parcial 2023	\$2,000														X		
13. Evaluación de la Política 2024	\$6,000																X
14. Reporte Final	\$2,000																X
TOTAL	\$69,000	\$40,000				\$7,000				\$7,000				\$7,000			

COMPONENTE 3: Transformación Institucional**a) Revisión y adecuación del currículum de formación**

ACTIVIDADES	COSTO	CALENDARIO DE EJECUCIÓN															
		2020				2021				2022				2023			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1. Estudio de factibilidad y diseño del proyecto				X													
Fase 0: Diseño	\$30,000			X													
2. Preparación institucional y tecnológica				X													
Fase 1: Preparación	\$36,000			X													
Fase 2: Previo a Semestre 1	\$32,000			X													
3. Instrumentación y seguimiento					X	X	X	X	X	X	X						
Fase 3: Revisión del Semestre 1	\$25,000				X	X											
Fase 4: Revisión del Semestre 2	\$25,000					X	X										
Fase 5: Revisión del Semestre 3	\$30,000							X	X								
Fase 6: Revisión del Semestre 4	\$30,000								X	X							
Fase 7: Revisión del Semestre 5	\$35,000										X	X					
Fase 8: Revisión del Semestre 6	\$35,000												X	X			
4. Evaluación final																X	
Fase 9: Evaluación del Proyecto	\$32,000														X		
TOTAL	\$310,000	\$98,000				\$50,000				\$60,000				\$70,000			

b) Equipamiento a estudiantes y formadores de docentes

ACTIVIDADES	COSTO	CALENDARIO DE EJECUCIÓN															
		2020				2021				2022				2023			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1. Definición de la estrategia de equipamiento	\$7,000			X													
2. Estudio de factibilidad	\$7,000			X													
3. Selección de laptops 2021	\$4,000				X												
4. Compra de laptops 2021	\$792,000				X												
5. Entrega de equipos 2021	\$3,000					X											
6. Evaluación 2021 y Selección 2022	\$4,000							X								X	
7. Compra de laptops 2022	\$597,600							X									
8. Entrega de equipos 2022	\$3,000								X								
9. Evaluación 2022 y Selección 2023	\$4,000										X						
10. Compra de laptops 2023	\$597,600										X						
11. Entrega de equipos 2023	\$3,000											X					
9. Evaluación 2023 y Selección 2024	\$4,000													X			
10. Compra de laptops 2024	\$597,600													X			
11. Entrega de equipos 2024.	\$3,000														X		
12. Evaluación 2024.	\$4,000																X
13. Evaluación final	\$6,000																X
TOTAL	\$2,636,800	\$810,000				\$604,600				\$604,600				\$604,600			

INVERSIÓN TOTAL:

COMPONENTE	COSTO	CALENDARIO DE EJECUCIÓN				
		2020	2021	2022	2023	2024
1. <i>Aprestamiento Digital (e-readiness)</i>	\$100,000	\$100,000				
2. <i>Política Institucional de TIC en Educación Normal</i>	\$69,000	\$40,000	\$7,000	\$7,000	\$7,000	\$8,000
3. <i>Transformación Institucional</i>						
3A. <i>Revisión y adecuación del currículo de Formación</i>	\$310,000	\$98,000	\$50,000	\$60,000	\$70,000	\$32,000
3B. <i>Equipamiento a Estudiantes y Formadores de Docentes.</i>	\$2,636,800	\$810,000	\$604,600	\$604,600	\$604,600	\$13,000
TOTAL	\$3,115,800	\$1,048,000	\$661,600	\$671,600	\$681,600	\$53,000

5.3.5 Extensión e incremento del impacto del programa de equipamiento de computadores portátiles para directores y docentes de educación primaria y secundaria

5.3.5.1 Objetivo General

Equipar a todos los directivos y docentes de escuelas de educación primaria y secundaria con un computador portátil que les permita integrar su uso en la administración escolar, en su propia formación docente a distancia y en los procesos de enseñanza y aprendizaje en el aula, potenciando el uso de Internet de Banda Ancha para todo ello.

5.3.5.2 Supuestos

De acuerdo con las estadísticas de matrícula 2013 proporcionados por el MINED, anticipando un crecimiento del 2% en las escuelas primarias y secundarias, así como en la planta directiva y docente en los subsiguientes 5 años, se requiere un computador portátil por cada director y docente de aula de escuelas públicas de primaria y secundaria:

Preparación de aplicaciones, recursos y materiales precargados: \$60,000

Costo por laptop: \$720 (laptop robusta, grabador de CD/DVD, garantía de 3 a 4 años).

Costo de distribución por laptop: \$6 (se puede mitigar este gasto mediante entregas departamentales y municipales).

Número total de escuelas primarias: 8,602 X \$720 = \$6,193,440

Número total de escuelas secundarias: 976 X \$720 = \$702,720

Número total de docentes de primaria: $25,925 \times \$720 = \$18,666,000$

Número total de docentes de secundaria: $11,253 \times \$720 = \$8,102,160$

Total de laptops requeridas para primaria y secundaria: $46,756 \times \$720 = \$33,664,320$

Se considerará que como parte de la extensión del proyecto para los próximos cinco años se estarán conectando todos los centros escolares públicos de primaria y secundaria.

5.3.5.3 Opción de financiamiento

Se aplicará la misma consideración del proyecto ejecutado en los primeros cinco años, con una aportación del PNBA del 100% para el computador portátil de las direcciones de primaria y secundaria (9,578) por \$6,896,160 y una aportación de 1/3 del costo de cada computador (\$240) para la totalidad de docentes de primaria (25,925) por \$6,222,000 y de secundaria (11,253) por \$2,700,720, haciendo un gran total de **\$15,818,880**. Cada docente recibiría un subsidio de \$240 por parte del PNBA y los restantes \$480 se cubrirían a crédito bancario con un estimado de \$16 mensuales por 36 meses. Lo ideal sería encontrar uno o varios donantes que cubran \$240, de tal forma que la mensualidad disminuya a \$8 mensuales por los 36 meses.

5.3.5.4 Resumen de Plan de Trabajo y Costos

ACTIVIDADES	COSTO	CALENDARIO DE EJECUCIÓN																			
		2020				2021				2022				2023				2024			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1. Definición de la estrategia de equipamiento	\$6,000			X																	
2. Estudio de factibilidad del proyecto	\$6,000			X																	
3. Estudio de factibilidad del crédito a docentes	\$12,000			X																	
4. Selección de laptops	\$4,000			X																	
5. Preparación de aplicaciones, recursos y materiales para precargar en las laptops	\$60,000			X																	
6. Compra de laptops	\$15,818,880				X																
7. Logística de entrega de equipos	\$4,000					X															
8. Distribución de 46,756 equipos	\$280,536					X															
9. Evaluación	\$7,000								X												
TOTAL	\$16,198,416	\$15,906,880				\$291,536															

5.3.6 Nuevas Aplicaciones: Sistema de Información para la Administración de la Educación Pública

5.3.6.1 Objetivo General

Ampliar y mejorar el Sistema de Información para la Administración de la Educación Pública mediante el desarrollo e implementación de nuevas aplicaciones, bases de datos y servicios SOA que requiere el sistema de educación pública nacional para su óptima gestión, administración y financiamiento, que le permita tomar las mejores decisiones para obtener los mejores resultados educativos.

5.3.6.2 Componentes Básicos

Para continuar y complementar la estrategia de desarrollo de las aplicaciones que el sistema educativo requiere, se evaluarán las acciones realizadas en los cinco años anteriores para establecer las adecuaciones en las aplicaciones desarrolladas e implementadas y a partir de ello definir los nuevos desarrollos con fundamento en los componentes básicos:

- Colección, análisis y administración de datos y gestión de servicios.
- Colección y consulta de datos multiplataforma (PC, dispositivo móvil, teléfono inteligente)
- Perfiles de usuarios para funcionarios, directores, docentes, no docentes, estudiantes, padres de familia y usuarios externos.
- Estructura del sistema educativo, instituciones, infraestructura administrativa, infraestructura escolar, matrícula, planta docente y no docente, resultados educativos parciales y finales, presupuesto y gasto en educación, bienes y activos, procesamiento de datos y reportes, formación docente, vinculación con los servicios de salud y de otros sectores.

ACTIVIDADES	COSTO	CALENDARIO DE EJECUCIÓN																			
		2020				2021				2022				2023				2024			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1. Revisión y redefinición de la Estrategia de Educación y la transversalidad de servicios de Gobierno Electrónico	\$12,000			X																	
2. Estudio de análisis, diseño, requerimientos, metodología, normatividad, estandarización, aspectos legales, servicios SOA y términos de referencia para las nuevas aplicaciones de educación	\$120,000			X																	
3. Selección de firma desarrolladora	\$12,000				X																
4. Desarrollo de la Fase 1	\$350,000					X	X	X	X												
5. Desarrollo de la Fase 2	\$350,000									X	X	X	X								
6. Desarrollo de la Fase 3	\$350,000													X	X	X	X				
7. Desarrollo de la Fase 4	\$350,000																	X	X	X	X
8. Evaluación Final	\$12,000																				X
TOTAL	\$1,556,000																				
		\$144,000				\$350,000				\$350,000				\$350,000				\$362,000			

5.3.7 Equipamiento y Conectividad para Núcleos de Profesionalización

5.3.7.1 Objetivo General

Fortalecer la infraestructura y conectividad de los centros escolares que funcionan como Núcleos de Profesionalización mediante la provisión de computadoras, proyector, sistema de pizarra interactiva y conectividad a Internet de banda ancha para su uso por estudiantes en horarios regulares y por docentes en profesionalización en horarios no regulares.

5.3.7.2 Características

- Debido a su importante rol en la profesionalización de los docentes en servicio, se estimará un crecimiento del 100% en cinco años para pasar de 35 a 70 Núcleos de Profesionalización en los inicios del año 2020.
- Se propone mantener el modelo que provea a los centros educativos que funcionan como Núcleos de Profesionalización, una serie de herramientas tecnológicas y pedagógicas que ayuden y motiven a los docentes no graduados a participar en sus procesos de formación y profesionalización en horarios no regulares y sabatinos. Así mismo, la base tecnológica provista en el centro escolar, también servirá para ser utilizada por docentes y estudiantes en horarios regulares, logrando una extensión de su impacto y beneficio.
- Se proveerá de un ancho de banda suficiente para las computadoras provistas más las computadoras portátiles o dispositivos móviles que los docentes de formación y profesionalización pudieran llevar consigo para apoyar sus estudios dentro de la sede. Ancho de banda sugerido: mínimo de 4Mbps hasta un máximo de 20 Mbps.
- El Kit de equipamiento básico para cada Núcleo de Profesionalización incluirá:
 - > 10 computadoras portátiles: $10 \times \$720 = \$7,200$
 - > Carro para 10 a 20 laptops con cargador y llave: \$800
 - > 2 proyectores portátiles en maletín: $2 \times \$600 = \$1,200$
 - > 2 sistemas portátiles para convertir cualquier pizarra blanca en pizarra interactiva: $2 \times \$1,400 = \$2,800$
 - > Acceso inalámbrico a Internet de Banda Ancha en todo el edificio escolar: \$10,000
 - > Costo aproximado por Núcleo de Profesionalización: \$22,000
 - > Costo por los 70 Núcleos de Profesionalización: \$ 954,000

5.3.7.3 Resumen de Plan de Trabajo y Costos

ACTIVIDADES	COSTO	CALENDARIO DE EJECUCIÓN															
		2020				2021				2022				2023			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1. Definición de la estrategia de equipamiento	\$6,000			X													
2. Estudio de factibilidad del proyecto	\$6,000			X													
3. Selección del equipamiento base	\$4,000			X													
4. Compra del equipo básico	\$1,540,000				X												
5. Logística de entrega de equipos	\$4,000					X											
6. Distribución e instalación de 70 kits de equipo básico	\$21,000					X											
7. Evaluación	\$6,000								X								
TOTAL	\$1,587,000	\$1,556,000				\$31,000											

5.3.8 Televisión Educativa Vía Satélite

5.3.8.1 Objetivo General

Extender los beneficios de la televisión educativa vía satélite de las Aulas con Recursos de Aprendizaje Televisivo (ARAT) a todos los centros educativos de primaria y secundaria del país como recurso de aprendizaje para los estudiantes, recurso para la formación continua de los docentes y apoyo a los programas de alfabetización y de capacitación para el trabajo de la población en general.

5.3.8.2 Características

- Mediante gestiones diplomáticas entre los gobiernos de México y Nicaragua, acordar con el Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa con sede en México, un nuevo convenio de colaboración, o extensión del anterior, para otorgar el servicio, asesoría y soporte necesarios para diseñar e implementar un modelo de Canal (o red de canales) Educativo de TV satelital para Nicaragua que incluya la selección de materiales digitales de EduSat y los producidos por MINED, programación, difusión y transmisión de la barra desde la sede del ILCE.
- Establecer una estrategia de transferencia de tecnología y capacidad al MINED para que en el futuro tenga las condiciones y la capacidad de producir, programar y transmitir el canal educativo a través del eventual Satélite propiedad de Nicaragua.
- El Canal Educativo se retransmite además mediante convenio u obligatoriedad (ley) por todos los sistemas de televisión de paga por cable o satélite que operen formalmente en el país, así como mediante streaming vía Web y otros servicios de video digital.

- El Kit básico de equipamiento para cada centro escolar incluirá:
 - > Antena sólida de 6 pétalos de 1.8 ó 2.4 metros de diámetro, según ubicación geográfica.
 - > Receptor satelital HD compacto con soporte para funciones PVR y reproducción de archivos multimedia vía USB.
 - > LNBF 13°K
 - > Regulador de voltaje
 - > Materiales y guía de instalación
 - > Costo del Kit: \$600
 - > Costo de distribución por Kit: \$6 (se puede mitigar este gasto mediante entregas departamentales y municipales).
- No se incluye televisión o monitor.
- No se incluye instalaciones de la antena ni del cableado.
- 8,721 centros escolares x \$600 = \$5,232,600

5.3.8.3 Resumen de Plan de Trabajo y Costos

ACTIVIDADES	COSTO	CALENDARIO DE EJECUCIÓN																			
		2020				2021				2022				2023				2024			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1. Definición de la estrategia y concepto del Canal Educativo Satelital de Nicaragua	\$12,000		X																		
2. Negociaciones diplomáticas e institucionales con el Gobierno de México y con el ILCE	\$12,000		X																		
3. Definición de la estrategia de equipamiento	\$6,000			X																	
4. Estudio de factibilidad del proyecto	\$6,000			X																	
5. Selección de kits de recepción satelital	\$4,000			X																	
6. Preparación de materiales, programas y barra de transmisión inicial	\$60,000			X																	
7. Compra de kits de recepción satelital laptops	\$5,232,600				X																
8. Logística de entrega de 8,721 kits de recepción satelital	\$4,000					X															
9. Distribución de kits	\$52,326					X															
10. Servicio EduSat de programación, difusión y transmisión del Canal Educativo 2021	\$300,000					X	X	X	X												
11. Servicio EduSat de programación, difusión y transmisión del Canal Educativo 2022	\$300,000									X	X	X	X								
12. Servicio EduSat de programación, difusión y transmisión del Canal Educativo 2023	\$330,000													X	X	X	X				
13. Servicio EduSat de programación, difusión y transmisión del Canal Educativo 2024	\$330,000																	X	X	X	X
14. Evaluación Final	\$12,000																				X
TOTAL	\$6,660,926				\$5,332,600				\$356,326				\$300,000				\$330,000				\$342,000

5.3.9 Aprestamiento Digital (E-readiness) de las Universidades Públicas de Nicaragua

5.3.9.1 Objetivo General

Instrumentar un estudio de campo que permita determinar el índice de aprestamiento, preparación o disposición de las universidades públicas de Nicaragua en la integración y uso eficiente y pertinente de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para la enseñanza, el aprendizaje, la investigación

y la administración escolar y educativa, con el fin de establecer un plan estratégico que permita alcanzar los máximos niveles establecidos.

5.3.9.2 Componentes

- Como complemento y seguimiento al diagnóstico realizado en 2001, se implementa una evaluación diagnóstica del nivel de aprestamiento digital (e-readiness) de cada universidad pública de Nicaragua, tanto a nivel institucional como de los campus central, externos y virtual (si existe como tal). Las universidades públicas incluidas en este estudio suman 34 sedes presenciales y 4 virtuales a nivel nacional (datos de 2013) y son:
 - > Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN, 9 sedes y 2 virtuales)
 - > Universidad Nacional de Ingeniería (UNI, 2 sedes)
 - > Universidad Nacional Agraria (UNA, 4 sedes y 1 virtual)
 - > Universidad de las Regiones Autónomas de la Costa Caribe Nicaragua (URACCAN, 2 sedes y 1 virtual)
 - > Instituto Tecnológico Nacional (INTECNA, 1 sede)
 - > Instituto Nacional Tecnológico (INATEC, 16 sedes)
- Se determina la capacidad, eficiencia y potencial de cada universidad pública para la adecuada implementación de soluciones educativas de enseñanza-aprendizaje presencial, en-línea (e-learning) y mixto (b-learning).
- Basado en los modelos más utilizados para educación superior y otras instituciones educativas, se desarrolla el modelo de medición del nivel de aprestamiento digital más apropiado para las universidades públicas de Nicaragua, respondiendo al modelo educativo, así como a las características y visión propias de cada universidad.
- Como contribución a futuras evaluaciones e investigaciones, se desarrolla una base de datos de la demografía universitaria escolar y educativa y de infraestructura, servicios y aplicaciones TIC de las universidades públicas de Nicaragua.
- Los resultados evidencian los elementos críticos y las áreas de mayor atención, o de atención inmediata que obstaculizan a cada universidad pública a llegar a los niveles adecuados u óptimos, estableciendo un plan de acción que permita alcanzarlos.
- Cada comunidad universitaria difunde al interior de la misma los resultados obtenidos y el plan de acción que les permita llevar todos los indicadores al nivel máximo de aprestamiento digital.

- Se propenderá coordinar la ejecución de este estudio colaborativamente con el Consejo Nacional de Universidades (CNU), a través de su Comisión de Tecnologías de la Información y la Comunicación.

5.3.9.3 Resumen de Plan de Trabajo y Costos

ACTIVIDADES	COSTO	CALENDARIO DE EJECUCIÓN																			
		2020				2021				2022				2023				2024			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1. Preparación y Organización	\$5,000	X																			
2. Presentación y coordinación con consejeros, directivos, académicos y decidores de las 6 Universidades públicas	\$9,000	X																			
3. Definición del modelo de E-readiness para las Universidades públicas de Nicaragua	\$18,000	X																			
4. Implementación del modelo y recolección de datos de las 6 Universidades públicas	\$40,000		X																		
5. Análisis de datos y valoración de los indicadores	\$50,000		X																		
6. Presentación formal de los resultados de las 6 Universidades públicas	\$5,000		X																		
7. Reporte Final	\$2,000		X																		
TOTAL	\$129,000	\$129,000																			

5.4 PROYECTOS EN SALUD

5.4.1 Consolidación de la capacidad institucional del Ministerio de Salud de Nicaragua con extensión a los niveles de gobierno departamental y municipal

5.4.1.1 Objetivo General

Consolidar la capacidad institucional del Ministerio de Salud de Nicaragua, mediante la evaluación y mejora continua de su instancia o unidad de TIC para la Salud que le permita definir e instrumentar programas de uso de las TIC, inicialmente de la computadora y el Internet, en los procesos de salud, que incluya componentes de infraestructura, administración, desarrollo de aplicaciones y contenidos médicos, capacitación, acompañamiento y evaluación, extendiendo, y en algunos casos transfiriendo, esta capacidad a los niveles de gobierno departamental y municipal.

5.4.1.2 Características

- Duración de 12 meses con seguimiento y evaluación cada año.
- Con la valoración de la experiencia nacional de los años previos, un grupo de especialistas en diseño y operación de iniciativas de TIC para la Salud formarán un grupo interinstitucional que en conjunto con funcionarios de los tres niveles del Gobierno de Nicaragua, apoye las siguientes acciones:
 - > Evaluación organizacional de la Unidad de TIC para la Salud nacional para certificar su capacidad en la integración y articulación de todas las iniciativas nacionales sobre el uso de las TIC en el sistema de salud público, delimitando aquéllas capacidades que pueden extenderse o transferirse a los niveles departamental y municipal.
 - > Actualización de propósitos específicos, estrategias, funciones y perfiles de la estructura organizacional, servicios, planes de trabajo, calendarios y presupuestos de la Unidad de TIC para la Salud nacional y todo lo correspondiente a las unidades departamentales y municipales.
 - > Revisión y, en su caso, redefinición de prioridades de los contenidos, servicios y actividades médicas que se apoyaran con el uso de los equipos de cómputo e Internet, y de otras tecnologías disponibles tanto en los sitios de salud como en las diferentes áreas y niveles del sistema de salud nicaragüense.
 - > Acrecentar el apoyo para el desarrollo y administración de recursos y servicios de salud a través del portal institucional nacional, con secciones departamentales y municipales que sean congruentes con las prioridades, necesidades y características de cada localidad, favoreciendo su uso para aprovechar las oportunidades que representan como espacio virtual para promover y ejecutar las estrategias de capacitación, acompañamiento y evaluación de los procesos de salud y de formación de los cuadros técnico-médicos.
 - > Revisión del marco legal para dar sustento a la estructura organizacional, sus funciones centrales y aquéllas que serán extendidas o transferidas a los niveles departamental y municipal.

5.4.1.3 Resumen de Plan de Trabajo y Costos

ACTIVIDADES	COSTO	CALENDARIO DE EJECUCIÓN																			
		2020				2021				2022				2023				2024			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1. Preparación	\$8,000	X																			
2. Taller conceptual "Evolución del Uso de las TIC en el Sistema de Salud Nicaragüense"	\$14,000	X																			
3. Rediseño de la Unidad de TIC para la Salud del Ministerio de Salud de Nicaragua	\$5,000	X	X																		
4. Diseño del modelo organizacional para las Unidades de TIC para la Salud departamentales y municipales	\$10,000	X	X																		
5. Plan de Trabajo para el Año 2020	\$1,500		X																		
6. Plan de Desarrollo de las TIC en Salud 2020-2024	\$3,000		X																		
7. Convocatoria para nuevas Unidades de TIC para la Salud Departamentales y Municipales en 2021	\$2,500			X																	
8. Evaluación de Desempeño Organizacional 2020	\$8,000				X																
9. Reporte Parcial 2020.	\$2,500				X																
10. Convocatoria para nuevas Unidades de TIC para la Salud Departamentales y Municipales en 2022	\$2,500							X													
11. Evaluación de Desempeño Organizacional 2021 de los tres niveles.	\$8,000								X												
12. Reporte Parcial 2021	\$2,500								X												
13. Convocatoria para nuevas Unidades de TIC para la Salud Departamentales y Municipales en 2023	\$2,500											X									
14. Evaluación de Desempeño Organizacional 2022 de los tres niveles.	\$8,000												X								
15. Reporte Parcial 2022	\$2,500												X								
16. Convocatoria para nuevas Unidades de TIC para la Salud Departamentales y Municipales en 2024	\$2,500															X					
17. Evaluación de Desempeño Organizacional 2023 de los tres niveles.	\$5,000																X				
18. Reporte Parcial 2023	\$2,500																	X			
19. Evaluación de Desempeño Organizacional 2024 de los tres niveles	\$10,000																				X
20. Reporte Final	\$3,000																				X
TOTAL	\$106,500				\$54,500			\$13,000				\$13,000				\$13,000				\$13,000	

5.4.2 Revisión y mejora de la Política Nacional de TIC para la Salud de Nicaragua y formulación de políticas particulares.

5.4.2.1 Objetivo General

Revisar la Política Nacional de TIC para la Salud de Nicaragua para incorporar mejoras y adecuaciones que respondan a la evolución de las tecnologías y de los modelos de salud y usos médicos que se sustentan en éstas, formulando políticas TIC particulares para los diferentes niveles y modalidades de gestión y atención de la salud.

5.4.2.2 Características

- Duración de 12 meses con seguimiento y evaluación cada año.
- Participación de funcionarios de alto nivel de los sectores de salud, telecomunicaciones y finanzas del Gobierno de Nicaragua.
- Con una modalidad mixta (presencial y a distancia por Internet), con la participación de funcionarios de alto nivel de las dependencias gubernamentales nacionales, departamentales y municipales involucradas y con el apoyo y acompañamiento de expertos nacionales e internacionales, se ejecutarán una serie de actividades fundamentadas en seminarios-talleres y sesiones con grupos de trabajo interdisciplinario e interinstitucional que culminarán con la formulación de políticas TIC particulares, entre las que se encuentran, sin limitarse a, las siguientes:
 - › Política de TIC para la Salud Materna
 - › Política de TIC para la Salud Infantil
 - › Política de TIC para la Salud del Adulto Mayor
 - › Política de TIC para la Salud Sexual y Reproductiva
 - › Política de TIC para Telemedicina
 - › Política de TIC para la Salud en la Readaptación e Inclusión Social
 - › Política de TIC para la Salud Laboral
 - › Política de TIC para la Administración de la Salud

5.4.2.3 Resumen de Plan de Trabajo y Costos

ACTIVIDADES	COSTO	CALENDARIO DE EJECUCIÓN																			
		2020				2021				2022				2023				2024			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1. Preparación	\$12,500	X																			
2. Taller-Seminario de Investigación "Revisión y Mejora de la Política Nacional de TIC para la Salud de Nicaragua" (híbrido: 16 horas presenciales y 44 horas a distancia en 3 meses)	\$8,000	X	X																		
3. Presentación y difusión del Plan Estratégico 2020-2024 de la Política Nacional de TIC para la Salud de Nicaragua	\$4,000		X																		
4. Taller conceptual "Evolución del Uso de las TIC en el Sistema de Salud Nicaragüense" para los grupos de trabajo para la formulación de las políticas TIC particulares (presencial: 20 horas).	\$20,000		X																		
5. Asesoría en la Definición del Plan de Acción para cada una de las políticas TIC particulares (a distancia: 40 horas en 3 meses)	\$6,000		X	X																	
6. Asesoría en la Elaboración de las Políticas TIC particulares (híbrido: 60 horas a distancia y 16 horas presenciales en 4 meses)	\$10,000			X	X																
7. Presentación oficial de las Políticas TIC particulares	\$3,000				X																
8. Reporte Parcial 2020	\$2,500				X																
9. Evaluación de las Políticas 2021	\$5,000							X													
10. Reporte Parcial 2021	\$2,500							X													
11. Evaluación de las Políticas 2022	\$5,000											X									
12. Reporte Parcial 2022	\$2,500											X									
13. Evaluación de las Políticas 2023	\$5,000														X						
14. Reporte Parcial 2023	\$2,500														X						
15. Evaluación de las Políticas 2024	\$8,000																				X
16. Reporte Final	\$5,000																				X
TOTAL	\$101,500	\$66,000				\$7,500				\$7,500				\$7,500				\$13,000			

5.4.3 Nuevas Aplicaciones: Sistema de Información para la Administración de la Salud Pública.

5.4.3.1 Objetivo General

Ampliar y mejorar el Sistema de Información para la Administración de la Salud Pública mediante el desarrollo e implementación de nuevas aplicaciones, bases de datos y servicios SOA que requiere el sistema de salud pública nacional para su óptima gestión, administración y financiamiento, que le permita tomar las mejores decisiones para obtener como resultado una población más sana y con acceso a más y mejores servicios de salud.

5.4.3.2 Componentes Básicos

Para continuar y complementar la estrategia de desarrollo de las aplicaciones que el sistema de salud requiere, se evaluarán las acciones realizadas en los cinco años anteriores para establecer las adecuaciones en las aplicaciones desarrolladas e implementadas y a partir de ello definir los nuevos desarrollos con fundamento en los componentes básicos:

- Colección, análisis y administración de datos y gestión de servicios.
- Colección y consulta de datos multiplataforma (PC, dispositivo móvil, teléfono inteligente).
- Perfiles de usuarios para funcionarios, administradores, personal médico, personal no médico, pacientes, familiares de pacientes y usuarios externos.
- Estructura del sistema de salud, instituciones, infraestructura administrativa, infraestructura médica, matrícula, planta médica y no médica, informes de incidencias de impacto a la salud parciales y finales, presupuesto y gasto en salud, bienes y activos, diagnósticos, tratamientos y medicamentos, procesamiento de datos y reportes, formación en salud, vinculación con los servicios de educación y de otros sectores.

5.4.3.3 Resumen de Plan de Trabajo y Costos

ACTIVIDADES	COSTO	CALENDARIO DE EJECUCIÓN																			
		2020				2021				2022				2023				2024			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1. Revisión y redefinición de la Estrategia de Salud y la transversalidad de servicios de Gobierno electrónico	\$12,000			X																	
2. Estudio de Análisis, diseño, requerimientos, metodología, normatividad, estandarización, aspectos legales, servicios SOA y términos de referencia para las nuevas aplicaciones de salud	\$120,000			X																	
3. Selección de firma desarrolladora	\$12,000				X																
4. Desarrollo de la Fase 1	\$350,000					X	X	X	X												
5. Desarrollo de la Fase 2	\$350,000									X	X	X	X								
6. Desarrollo de la Fase 3	\$350,000													X	X	X	X				
7. Desarrollo de la Fase 4	\$350,000																	X	X	X	X
8. Evaluación Final	\$12,000																				X
TOTAL	\$1,556,000	\$144,000				\$350,000				\$350,000				\$350,000				\$362,000			

5.4.4 Extensión e incremento del impacto del programa de infraestructura y conectividad interna con equipamiento de computadoras y/o dispositivos móviles para gestión de la salud

5.4.4.1 Objetivo General

Actualizar y ampliar la infraestructura básica de equipos de cómputo y/o dispositivos móviles y mejorar la conectividad a Internet de Banda Ancha en todo el edificio de salud, tanto en áreas administrativas como médicas, con acceso a las aplicaciones y servicios digitales desde cualquier computador de escritorio o portátil y dispositivos móviles para dar una mejor atención al paciente o usuario de los servicios de salud que allí se prestan.

5.4.4.2 Características

Las diferentes Unidades de Salud mantienen una variedad de equipos de cómputo y dispositivos móviles en diferentes condiciones. Para seguir garantizando un uso mínimo y generando una demanda gradual de la banda ancha de acceso a datos e Internet, se proveerá de más y mejores computadoras portátiles y/o tabletas con acceso a Internet vía inalámbrica de acuerdo al tipo de Unidad de Salud:

- **SILAIS:**
 - > Acceso inalámbrico de alta capacidad a Internet de Banda Ancha en todo el edificio: \$12,000 por Unidad
 - > 20 computadoras de escritorio: $20 \times \$1,000 = \$20,000$
- **Hospitales:**
 - > Mejora e incremento del acceso inalámbrico de alta capacidad a Internet de Banda Ancha en todo el edificio: \$12,000 por Unidad
 - > 1 tableta por cada 5 camas de Hospital: \$300 por tableta
 - > 20 computadoras de escritorio: $20 \times \$1,000 = \$20,000$
- **Hospitales Primarios:**
 - > Mejora e incremento del acceso inalámbrico de alta capacidad a Internet de Banda Ancha en todo el edificio: \$10,000 por Unidad
 - > 1 tableta por cada 5 camas de Hospital: \$300 por tableta
 - > 10 computadoras de escritorio: $10 \times \$1,000 = \$10,000$
- **Centros Nacionales Especializados y Policlínicos:**
 - > Mejora e incremento del acceso inalámbrico de alta capacidad a Internet de Banda Ancha en todo el edificio: \$12,000 por Unidad

- > 20 tabletas con acceso inalámbrico por Unidad: $20 \times \$300 = \$6,000$
- > 20 computadoras de escritorio: $20 \times \$1,000 = \$20,000$
- Centros de Salud y Laboratorios Regionales:
 - > Mejora e incremento del acceso inalámbrico de alta capacidad a Internet de Banda Ancha en todo el edificio: \$10,000 por Unidad
 - > 10 tabletas con acceso inalámbrico por Unidad: $10 \times \$300 = \$3,000$
 - > 10 computadoras de escritorio: $10 \times \$1,000 = \$10,000$
- Puesto de Salud:
 - > 1 tableta con posibilidad de acceso inalámbrico por Unidad: \$300
 - > 1 computadora de escritorio (o portátil) por Unidad: \$1,000

Para efectos de esta propuesta, se ha estimado para 2020 un crecimiento del 2% en el número de camas de hospital, centros de salud y puestos de salud, así como de 1 SILAIS, 4 hospitales primarios y 2 laboratorios regionales.

TIPO DE UNIDAD DE SALUD	NÚMERO DE UNIDADES	NÚMERO DE CAMAS	NÚMERO DE PCS	NÚMERO DE TABLETS	COSTO DE ACCESO INALÁMBRICO	COSTO DE PCS	COSTO DE TABLETS	COSTO TOTAL POR TIPO DE UNIDAD
SILAIS	19	0	380	0	\$228,000	\$380,000	0	\$608,000
Hospitales	30	4,814	600	963	\$360,000	\$600,000	\$288,900	\$1,248,900
Hospitales Primarios	38	1,064	380	213	\$380,000	\$380,000	\$63,900	\$823,900
Centros Nacionales Especializados	2	0	40	40	\$24,000	\$40,000	\$12,000	\$76,000
Policlínicos	2	0	40	40	\$24,000	\$40,000	\$12,000	\$76,000
Laboratorios Regionales	8	0	80	80	\$80,000	\$80,000	\$24,000	\$184,000
Centros de Salud	148	0	1,480	1,480	\$1,480,000	\$1,480,000	\$444,000	\$3,404,000
Puestos de Salud	1,038	0	1,038	1,038	0	\$1,038,000	\$311,400	\$1,349,400
TOTAL:	1,285	5,878	4,038	3,854	\$2,576,000	\$4,038,000	\$1,156,200	\$7,770,200

5.4.4.3 Resumen de Plan de Trabajo y Costos

ACTIVIDADES	COSTO	CALENDARIO DE EJECUCIÓN																			
		2020				2021				2022				2023				2024			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1. Definición de la Estrategia de equipamiento	\$6,000			X																	
2. Estudio de factibilidad del proyecto	\$6,000			X																	
3. Selección del equipamiento	\$3,000			X																	
4. Compra del equipo	\$7,770,200				X																
5. Logística de entrega de equipos	\$3,000				X																
6. Distribución de 7,892 equipos	\$47,352				X																
7. Evaluación	\$6,000								X												
TOTAL	\$7,841,552	\$7,785,200				\$56,352															

5.4.5 Red Nacional de Telemedicina

5.4.5.1 Objetivo General

Establecer los fundamentos, infraestructura esencial y estructura operativa de una Red Nacional de Telemedicina, que permita ampliar, extender y mejorar el acceso a servicios de salud de alta calidad mediante servicios y aplicaciones remotas de salud.

5.4.5.2 Objetivos Específicos

- Impulsar el uso de las TIC y la Red Nacional de Banda Ancha para mejorar y diversificar los servicios de salud, extendiendo su acceso y beneficio a los sectores más apartados y excluidos.
- Definir el modelo de Red Nacional de Telemedicina para Nicaragua con fundamento en las características de su Sistema Nacional de Salud y su entorno social, cultural y geográfico.
- Fortalecer la capacidad institucional nacional, departamental y municipal del Sistema de Salud Pública de Nicaragua para diseñar, instrumentar y evaluar las iniciativas de Telemedicina.
- Generar las condiciones y capacidades tecnológicas y humanas requeridas para implantar y operar una Red Nacional de Telemedicina, incluyendo estrategias de sustentabilidad.
- Implementar una fase de experimentación (piloto) y otra de expansión de productos, servicios y aplicaciones de Telemedicina, con la provisión de una infraestructura tecnológica elemental que complemente la existente y se robustezca gradualmente en el mediano y largo plazo.

- Extender a todos los niveles de atención los servicios de asistencia médica especializada, sin importar en qué momento y en qué ubicación geográfica está el paciente.
- Gestionar una mejora de la infraestructura tecnológica para Telemedicina.

5.4.5.3 Características

Estructurado en tres fases:

Fase I: Creación de la Red Nacional de Telemedicina de Nicaragua

Objetivo: Generar un lenguaje común, una visión compartida y un nivel de aprestamiento digital (e-readiness) mínimo necesario en todas las unidades de salud de Nicaragua, que aseguren la correcta implementación y uso de la Telemedicina a través de la Red Nacional de Banda Ancha, y que garanticen sus beneficios para toda la población, incluso para los nicaragüenses que viven en el extranjero.

Estrategia: Establecer un grupo de trabajo interdisciplinario e interinstitucional de funcionarios del sector salud y especialistas médicos, técnicos y de telecomunicaciones que mediante sesiones presenciales y trabajo a distancia, con el apoyo y acompañamiento de expertos nacionales e internacionales, conciben la Red Nacional de Telemedicina de Nicaragua, instauren su Consejo Técnico y establezcan sus lineamientos estratégicos, organizacionales, normativos, técnicos, operativos, legales y financieros, enmarcados en un plan de desarrollo a corto, mediano y largo plazo.

Fase II: Proyecto Piloto de Servicios de Telemedicina

Objetivo: Equipar con una infraestructura básica y aplicaciones de Telemedicina a un grupo piloto de Unidades de Salud para establecer Centros Consultantes o de Teleconsulta en las unidades de todos los niveles de atención y Centros de Referencia o de Telediagnóstico en las de segundo y tercer nivel, evaluando el proceso y resultados en preparación para la expansión a la totalidad de unidades.

Estrategia: Se proveerá de una base de equipos y aplicaciones predefinida por el Consejo Técnico de Telemedicina, así como la capacitación para su uso pertinente, de acuerdo al tipo de Unidad de Salud. Se evaluará el proceso y los resultados para establecer las adecuaciones y los parámetros para la expansión a todas las Unidades de Salud.

Fase III: Proyecto Nacional de Servicios de Telemedicina

Objetivo: Equipar con una infraestructura básica y aplicaciones de Telemedicina a todas las Unidades de Salud para establecer Centros Consultantes o de Teleconsulta en las unidades de todos los niveles de atención y Centros de Referencia o de Telediagnóstico en las de segundo y tercer nivel.

Estrategia: Se complementará a todas las Unidades de Salud la provisión de una base de equipos y aplicaciones predefinida por el Consejo Técnico de Telemedicina, así como la capacitación para su uso pertinente, de acuerdo al tipo de Unidad.

TIPO DE UNIDAD DE SALUD	TOTAL DE UNIDADES	UNIDADES DEL PILOTO	COSTO UNITARIO POR TIPO DE UNIDAD	COSTO DEL PILOTO POR TIPO DE UNIDAD	COSTO DE LA EXTENSIÓN POR TIPO DE UNIDAD	COSTO TOTAL POR TIPO DE UNIDAD
SILAIS	19	2	\$100,000	\$200,000	\$1,700,000	\$1,900,000
Hospitales	30	3	\$200,000	\$600,000	\$5,400,000	\$6,000,000
Hospitales Primarios	38	4	\$100,000	\$400,000	\$3,400,000	\$3,800,000
Centros Nacionales Especializados	2	2	\$200,000	\$400,000	\$0	\$400,000
Policlínicos	2	2	\$200,000	\$400,000	\$0	\$400,000
Laboratorios Regionales	8	2	\$40,000	\$80,000	\$240,000	\$320,000
Centros de Salud	148	15	\$40,000	\$600,000	\$5,320,000	\$5,920,000
Puestos de Salud	1,038	104	\$4,000	\$416,000	\$3,736,000	\$4,152,000
	1,285	134		\$3,096,000	\$19,796,000	\$22,892,000

5.4.5.4 Resumen de Plan de Trabajo y Costos

FASE I: Creación de la Red Nacional de Telemedicina de Nicaragua

ACTIVIDADES	COSTO	CALENDARIO DE EJECUCIÓN																			
		2020				2021				2022				2023				2024			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1. Preparación	\$12,500	X																			
2. Taller Conceptual "Telemedicina en los Sistemas de Salud Pública" (40 horas presenciales en 5 días)	\$35,000		X																		
3. Asesoría en la Definición de la Red Nacional de Telemedicina de Nicaragua (a distancia: 40 horas en 3 meses)	\$8,000		X	X																	
4. Plan de Trabajo para el Año 2020	\$2,000			X																	
5. Presentación y difusión del Plan de Desarrollo de la Telemedicina en Nicaragua 2020-2024	\$4,000			X																	
6. Reporte Parcial 2020	\$2,500				X																
7. Evaluación de la Red Nacional de Telemedicina de Nicaragua 2021	\$5,000								X												
8. Reporte Parcial 2021	\$2,500								X												
9. Evaluación de la Red Nacional de Telemedicina de Nicaragua 2022	\$5,000											X									
10. Reporte Parcial 2022	\$2,500											X									
11. Evaluación de la Red Nacional de Telemedicina de Nicaragua 2023	\$5,000															X					
12. Reporte Parcial 2023	\$2,500															X					
13. Evaluación de la Red Nacional de Telemedicina de Nicaragua 2024	\$8,000																				X
14. Reporte Final	\$5,000																				X
TOTAL	\$99,500	\$64,000				\$7,500				\$7,500				\$7,500				\$13,000			

FASE II: Proyecto Piloto de Servicios de Telemedicina

ACTIVIDADES	COSTO	CALENDARIO DE EJECUCIÓN																			
		2020				2021				2022				2023				2024			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1. Definición de la estrategia de equipamiento.	\$6,000					X															
2. Estudio de factibilidad del Proyecto Piloto.	\$6,000					X															
3. Selección del equipamiento base.	\$4,000					X															
4. Compra del equipo básico.	\$3,096,000						X														
5. Logística de entrega de equipos.	\$4,000							X													
6. Distribución e instalación de 134 kits de equipo básico.	\$40,200							X													
7. Taller "Estrategias de Telemedicina en el Sistema de Salud Pública de Nicaragua." (40 horas presenciales en 5 días).	\$25,000							X													
8. Reporte Parcial 2021.	\$2,500								X												
9. Seguimiento 2022 al Proyecto Piloto.	\$25,000									X	X	X	X								
10. Evaluación del Proyecto Piloto.	\$6,000												X								
TOTAL	\$3,214,700								\$3,183,700			\$31,000									

FASE III: Proyecto Nacional de Servicios de Telemedicina

ACTIVIDADES	COSTO	CALENDARIO DE EJECUCIÓN																			
		2020				2021				2022				2023				2024			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1. Definición de la estrategia de equipamiento	\$6,000												X								
2. Estudio de factibilidad del Proyecto Nacional	\$8,000												X								
3. Selección del equipamiento base	\$5,000												X								
4. Compra del equipo básico	\$19,796,000													X							
5. Logística de entrega de equipos	\$5,000														X						
6. Distribución e instalación de 1,151 kits de equipo básico	\$345,300														X						
7. Taller "Estrategias de Telemedicina en el Sistema de Salud Pública de Nicaragua." (40 horas presenciales en 5 días)	\$45,000														X						
8. Reporte Parcial 2023	\$4,000															X					
9. Seguimiento 2024 al Proyecto Nacional	\$40,000																X	X	X	X	
10. Evaluación del Proyecto Nacional	\$8,000																				X
TOTAL	\$20,262,300															\$20,214,300				\$48,000	

INVERSIÓN TOTAL:

FASE	COSTO	CALENDARIO DE EJECUCIÓN				
		2020	2021	2022	2023	2024
<i>I. Creación de la Red Nacional de Telemedicina de Nicaragua</i>	\$99,500	\$64,000	\$7,500	\$7,500	\$7,500	\$13,000
<i>II. Proyecto Piloto de Servicios de Telemedicina</i>	\$3,214,700		\$3,183,700	\$31,000		
<i>III. Proyecto Nacional de Servicios de Telemedicina</i>	\$20,262,300				\$20,214,300	\$48,000
TOTAL	\$23,576,500	\$64,000	\$3,191,200	\$38,500	\$20,221,800	\$61,000

5.5 Resumen de las inversiones 2020-2024

PROYECTOS	COSTO	CALENDARIO DE EJECUCIÓN				
		2020	2021	2022	2023	2024
1 Consolidación de la capacidad institucional del Ministerio de Educación de Nicaragua con extensión a los niveles de gobierno departamental y municipal	\$109,500	\$57,500	\$13,000	\$13,000	\$13,000	\$13,000
2 Revisión y mejora de la Política Nacional de TIC en Educación de Nicaragua y formulación de políticas particulares	\$122,500	\$87,000	\$7,500	\$7,500	\$7,500	\$13,000
3 Fortalecimiento y ampliación del programa de capacitación y soporte a directivos y docentes en el uso pedagógico y administrativo de las TIC, inicialmente computadores e Internet	\$1,391,000	\$246,000	\$368,000	\$274,000	\$274,000	\$229,000
4 Innovación en las Escuelas Normales con y en el Uso de TIC para la Enseñanza y el Aprendizaje	\$3,115,800	\$1,048,000	\$661,600	\$671,600	\$681,600	\$53,000
5 Extensión e incremento del impacto del programa de equipamiento de computadores portátiles para directores y docentes de educación primaria y secundaria	\$16,198,416	\$15,906,880	\$291,536			
6 Nuevas Aplicaciones: Sistema de Información para la Administración de la Educación Pública	\$1,556,000	\$144,000	\$350,000	\$350,000	\$350,000	\$362,000
7 Equipamiento y Conectividad para Núcleos de Profesionalización	\$1,587,000	\$1,556,000	\$31,000			
8 Televisión Educativa Vía Satélite	\$6,660,926	\$5,332,600	\$356,326	\$300,000	\$330,000	\$342,000
9 Aprestamiento (E-readiness) de las Universidades Públicas de Nicaragua	\$129,000	\$129,000				
SUB-TOTAL EN EDUCACIÓN	\$30,870,142	\$24,506,980	\$2,078,962	\$1,616,100	\$1,656,100	\$1,012,000
10 Consolidación de la capacidad institucional del Ministerio de Salud de Nicaragua con extensión a los niveles de gobierno departamental y municipal	\$106,500	\$54,500	\$13,000	\$13,000	\$13,000	\$13,000
11 Revisión y mejora de la Política Nacional de TIC para la Salud de Nicaragua y formulación de políticas particulares	\$101,500	\$66,000	\$7,500	\$7,500	\$7,500	\$13,000
12 Nuevas Aplicaciones: Sistema de Información para la Administración de la Salud Pública	\$1,556,000	\$144,000	\$350,000	\$350,000	\$350,000	\$362,000
13 Extensión e incremento del impacto del programa de infraestructura y conectividad interna con equipamiento de computadoras y/o dispositivos móviles para gestión de la salud	\$7,841,552	\$7,785,200	\$56,352			
14 Red Nacional de Telemedicina	\$23,576,500	\$64,000	\$3,191,200	\$38,500	\$20,221,800	\$61,000
SUB-TOTAL EN SALUD	\$33,182,052	\$8,113,700	\$3,618,052	\$409,000	\$20,592,300	\$449,000
TOTAL	\$64,052,194	\$32,620,680	\$5,697,014	\$2,025,100	\$22,248,400	\$1,461,000

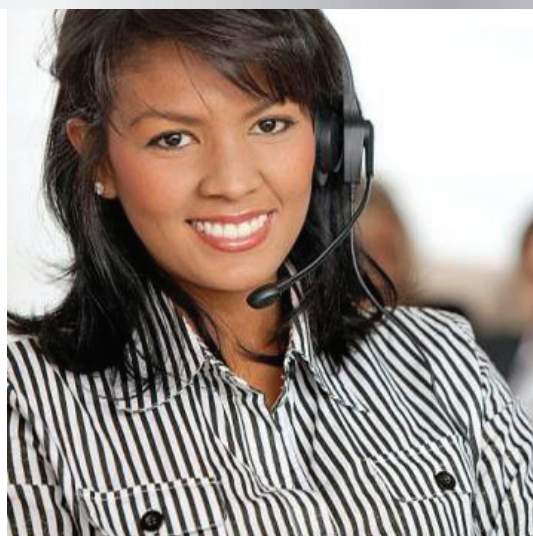
6. Total de inversiones en 10 años (2015-2024)

PROYECTOS	COSTO	CALENDARIO DE EJECUCIÓN									
		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
1 Fortalecimiento de la capacidad institucional del Ministerio de Educación de Nicaragua	\$44,000	\$22,500	\$5,000	\$5,000	\$5,000	\$6,500					
2 Formulación de la Política Nacional de TIC en Educación de Nicaragua	\$77,500	\$56,000	\$5,000	\$5,000	\$5,000	\$6,500					
3 Diseño e implementación de un programa de capacitación y soporte a directivos y docentes en el uso pedagógico y administrativo de las TIC, inicialmente computadores e Internet.	\$560,000	\$104,500	\$144,000	\$109,500	\$109,500	\$92,500					
4 Transformación de las Escuelas Normales con y en el Uso de TIC para la Enseñanza y el Aprendizaje	\$2,087,000	\$780,500	\$544,500	\$560,500	\$169,000	\$32,500					
5 Diseño e implementación de un programa de equipamiento de computadores portátiles para directores y docentes de educación primaria y secundaria	\$3,469,050	\$3,397,700	\$71,350								
6 Aplicaciones: Sistema de Información para la Administración de la Educación Pública	\$1,130,000	\$120,000	\$250,000	\$250,000	\$250,000	\$260,000					
7 Equipamiento y Conectividad para Núcleos de Profesionalización	\$665,000	\$642,500	\$22,500								
8 Consolidación de la capacidad institucional del Ministerio de Educación de Nicaragua con extensión a los niveles de gobierno departamental y municipal	\$109,500						\$57,500	\$13,000	\$13,000	\$13,000	\$13,000

PROYECTOS	COSTO	CALENDARIO DE EJECUCIÓN									
		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
9 Revisión y mejora de la Política Nacional de TIC en Educación de Nicaragua y formulación de políticas particulares	\$122,500						\$87,000	\$7,500	\$7,500	\$7,500	\$13,000
10 Fortalecimiento y ampliación del programa de capacitación y soporte a directivos y docentes en el uso pedagógico y administrativo de las TIC, inicialmente computadores e Internet	\$1,391,000						\$246,000	\$368,000	\$274,000	\$274,000	\$229,000
11 Innovación en las Escuelas Normales con y en el Uso de TIC para la Enseñanza y el Aprendizaje	\$3,115,800						\$1,048,000	\$661,600	\$671,600	\$681,600	\$53,000
12 Extensión e incremento del impacto del programa de equipamiento de computadores portátiles para directores y docentes de educación primaria y secundaria	\$16,198,416						\$15,906,880	\$291,536			
13 Nuevas Aplicaciones: Sistema de Información para la Administración de la Educación Pública	\$1,556,000						\$144,000	\$350,000	\$350,000	\$350,000	\$362,000
14 Equipamiento y Conectividad para Núcleos de Profesionalización	\$1,587,000						\$1,556,000	\$31,000			
15 Televisión Educativa Vía Satélite	\$6,660,926						\$5,332,600	\$356,326	\$300,000	\$330,000	\$342,000
16 Aprestamiento Digital (E-readiness) de las Universidades Públicas de Nicaragua	\$129,000						\$129,000				
SUB-TOTAL EN EDUCACIÓN	\$38,902,692	\$5,123,700	\$1,042,350	\$930,000	\$538,500	\$398,000	\$24,506,980	\$2,078,962	\$1,616,100	\$1,656,100	\$1,012,000

PROYECTOS	COSTO	CALENDARIO DE EJECUCIÓN									
		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
17 Fortalecimiento de la capacidad institucional del Ministerio de Salud de Nicaragua	\$44,000	\$22,500	\$5,000	\$5,000	\$5,000	\$6,500					
18 Formulación de la Política Nacional de TIC para la Salud de Nicaragua	\$52,500	\$31,000	\$5,000	\$5,000	\$5,000	\$6,500					
19 Aplicaciones: Sistema de Información para la Administración de la Salud Pública	\$1,130,000	\$120,000	\$250,000	\$250,000	\$250,000	\$260,000					
20 Diseño e implementación de un programa de infraestructura y conectividad interna con equipamiento de computadoras y/o dispositivos móviles para gestión de la salud	\$3,938,540	\$3,910,000	\$28,540								
21 Consolidación de la capacidad institucional del Ministerio de Salud de Nicaragua con extensión a los niveles de gobierno departamental y municipal	\$106,500						\$54,500	\$13,000	\$13,000	\$13,000	\$13,000
22 Revisión y mejora de la Política Nacional de TIC para la Salud de Nicaragua y formulación de políticas particulares	\$101,500						\$66,000	\$7,500	\$7,500	\$7,500	\$13,000
23 Nuevas Aplicaciones: Sistema de Información para la Administración de la Salud Pública	\$1,556,000						\$144,000	\$350,000	\$350,000	\$350,000	\$362,000
24 Extensión e incremento del impacto del programa de infraestructura y conectividad interna con equipamiento de computadoras y/o dispositivos móviles para gestión de la salud	\$7,841,552						\$7,785,200	\$56,352			
25 Red Nacional de Telemedicina	\$23,576,500										
SUB-TOTAL EN SALUD	\$38,347,092	\$4,083,500	\$288,540	\$260,000	\$260,000	\$273,000	\$8,113,700	\$3,618,052	\$38,500	\$20,221,800	\$61,000
INVERSIÓN TOTAL	\$77,249,784	\$9,207,200	\$1,330,890	\$1,190,000	\$798,500	\$671,000	\$32,620,680	\$5,697,014	\$2,025,100	\$22,248,400	\$1,461,000
				\$13,197,590					\$64,025,194		

Plan Nacional de Banda Ancha **Nicaragua**



ÍNDICE

Índice de Figuras y Tablas	5
CAPÍTULO 4: Selección de la tecnología de acceso y de transporte apropiada para el proyecto	11
1. Introducción	11
2. Tecnologías de Acceso y sus Costos	11
2.1 Acceso ADSL2+ con pares de cobre	11
2.2 Red de acceso Híbrida, Fibra y Coaxial (HFC)	14
2.3 Red de acceso de fibra a la casa (FTTH o "Fiber to the Home")	16
5. Costos de las Redes Acceso con redes híbridas fibra óptica y coaxial (HFC) Y FTTH	18
6. Redes de acceso móviles	19
7. Costos de las redes de acceso móviles	21
7.1 Acceso móvil con 3G y 4G	21
8. Resumen de costos de las redes de acceso residencial	22
9. Costos de acceso para servicio Comercial o de Gobierno	23
10. Costos de acceso de una red rural inalámbrica Punto Multipunto	23
11. Costo de las Redes de transporte	26
11.1 Redes de cable de Fibra Optica	26
11.2 Redes de Microonda	27
11.3 Redes satelitales	28

CAPITULO 5	29
1. Introducción	29
2. Objetivo del proyecto	30
4. Red existente de ENATREL	31
5. Propuesta de la Red Nacional de Banda Ancha	46
6. Conectividad Internacional	64
7. Dotación de Equipos y Redes Internas en Escuelas, Normales, Núcleos Educativos Delegaciones Departamentales, SILAIS, Hospitales, Centros de Salud, Puestos de Salud y los Ministerios de Educación y Salud	66
8. Dotación de equipos y redes internas a los Hospitales, Policlínicos, Hospitales Primarios, Centros de Salud, y el Ministerio de Salud a la Red y dotación de equipos para los Puestos de Salud. Adquisición de un Sistema de Administración de la Salud en Nicaragua	67
9. Adquisición de Sistemas Informáticos Esenciales para el uso de la banda ancha en la Administración Pública Nicaragüense, Telecentros y Talleres de Mantenimiento	67
9.1 Introducción	67
9.2 Registro Civil Municipal de las Personas	67
9.3 Sistema de Administración de los Gobiernos Municipales	68
9.4 Telecentros Comunitarios	70
9.5 Talleres Regionales de Mantenimiento	71
10. Unidad de Administración del Proyecto	72
11. Resumen de Costos del Proyecto	72
Anexo al Capítulo 5	76

CAPITULO 6		106
1.1	Introducción	106
1.2	Resumen de Supuestos Básicos del Modelo de Cálculo y Metodología Empleada	106
1.3	Costos de Operación y Mantenimiento de la Red	114
1.4	Estado de ingresos y Gastos	115
1.5	Flujo de Caja y Análisis Financiero	116
1.6	Análisis de Sensibilidad	117
1.7	Beneficios Económicos del Proyecto	118
1.8	Conclusiones y Recomendaciones	121

ÍNDICE de Gráficos y Tablas

Capítulo 4

TABLAS CAPÍTULO 4

Tabla 1	Costo de Red de Pares de Cobre por Línea	12
Tabla 2	Densidad de líneas para las diversas zonas de una ciudad grande	12
Tabla 3	Costos por línea ADSL2+ y sus componentes	13
Tabla 4	Tecnologías PON. Tecnologías PON para FTTH	17
Tabla 5	Costos de inversión Red Cable TV, en US\$	18
Tabla 6.	Capacidad de datos en las tecnologías móviles	18
Tabla 7	Caudal y capacidad requerida en las redes móviles por usuario	21
Tabla 8	Costo de Inversión, Acceso 3G - 4G, US\$	22
Tabla 9	Comparación de Costos de Acceso Fijo, US\$ por línea	22
Tabla 10	Costo estaciones PMP en 3,5 GHz	24
Tabla 11	Costo enlace PTP	25
Tabla 12	Costo de líneas de cable de fibra óptica de larga distancia	27

FIGURAS CAPÍTULO 4

Figura 1	Red Híbrida Fibra y Coaxial (HFC)	14
Figura 2	Esquema de una red HFC	15
Figura 3	Topología red FTTX	17
Figura 4	Velocidad de datos y cobertura en LTE	20

CAPÍTULO 5

TABLAS CAPÍTULO 5

Tabla 1	Subestaciones de ENATREL	35
Tabla 2	Plan de Expansión de Transmisión período 2013-2017	43
Tabla 3	Resumen de Cable de Fibra Optica del Proyecto	62
Tabla 4	Nicaragua - Proyecto Nacional de Banda Ancha - Estimación de Costos	63
Tabla 5.	Nicaragua - ancho de banda internacional	65

Tabla 6	Proyeccion de ancho de banda internacional del proyecto	66
Tabla 7	Estimación de Costos Telecentros, US\$	70
Tabla 8	Talleres de Mantenimiento Regional	71
Tabla 9	Lista de Talleres	72
Tabla 10	Costos de Personal de la Administración del Proyecto, US\$	73
Tabla 11	Resumen de Costos de Administración, US\$	73
Tabla 12	Costos de las Consultorías, US\$	73
Tabla 13.	Nicaragua - Proyecto Nacional de Banda Ancha - Estimación de Costos	74

FIGURAS CAPÍTULO 5

Figura 1	Diagrama Esquemático de la Red de ENATREL	32
Figura 2	Mapa del Sistema Eléctrico Interconectado	33
Figura 3	Anillo de Fibra Optica en Managua de ENATREL	34
Figura 4	Caseta Típica de Subestación de ENATREL	37
Figura 5	Equipos de Comunicaciones ubicados dentro de la Sala de Comunicaciones	38
Figura 6	Banco de Baterías de Respaldo instalado en la Sala de Baterías	39
Figura 7	Equipos de comunicaciones instalados en un Bastidor en la sala de comunicaciones	40
Figura 8	Subestación de Acoyapa, vista Exterior	41
Figura 9	Nueva Subestación de Matagalpa en proceso de Construcción	42
Figura 10	Torre de comunicaciones instalada dentro de la Subestación	46
Figura 11	Red Fibra Óptica Zona Pacífico Sur	48
Figura 12	Red Fibra Óptica Zona Pacífico Central	49
Figura 13	Red Fibra Óptica Zona Centro Norte	50
Figura 14	Red Fibra Óptica Zona RAAN	51
Figura 15	Red Fibra Óptica Zona RAAS	52
Figura 16	Anillo urbano de Managua	53
Figura 17	Diagrama esquemático de la Nueva Red de ENATREL	57
Figura 18	Anillos Principales de la Red	58
Figuras 19 a 22	Anillos de Red Secundarios	59
Figura 23	Precios estimados de un IRU (15 años) porción submarina, US\$	65
Figura 24	Organigrama de la Unidad de Administración del Proyecto	72
Figura 25	Perfil del enlace ABERDEEN – CORN ISLAND	98
Figura 26	Estaciones punto multipuntos en 3,5 GHz ubicadas en Hospitales	105

Capítulo 6

TABLAS CAPÍTULO 6

Tabla 1	Antecedente Encuesta	108
Tabla 2	MANAGUA ciudad	108
Tabla 3	PACÍFICO	109
Tabla 4	CENTRAL	109
Tabla 5	ATLÁNTICO	109
Tabla 6	Porcentaje de hogares que contrata Internet	110
Tabla 7	Precios y Tráfico por Empresa, Mbps	111
Tabla 8	Resumen de Centros Educativos servidos por el Proyecto	111
Tabla 9	Ingresos por Centros Educativos, US\$	112
Tabla 10	Ingresos por Centros de Salud, US\$	113
Tabla 11	Ingresos por otras Entidades de Gobierno, US\$	113
Tabla 12	Ingresos por Empresas Móviles y Fijas, US\$	113
Tabla 13	Ingresos por Data Center, US\$	114
Tabla 15	Costos de Personal Central ENATREL Telecomunicaciones, US\$	115
Tabla 16	Costos de Personal Regional Mantenimiento	115
Tabla 17	Supuestos de Depreciación	116
Tabla 18	Estado de Ingresos y Gastos	116
Tabla 19	Flujo de Caja del Proyecto	117
Tabla 20	Resultados del Análisis de Sensibilidad del Proyecto	118

GRÁFICOS CAPÍTULO 6

Gráfico 14	Organigrama Propuesto para NICA RED	114
-------------------	-------------------------------------	-----



CAPÍTULO 4

Selección de la tecnología de acceso y de transporte apropiada para el proyecto

1. Introducción

En esta sección se selecciona la Tecnología más apropiada y económica para las Red de Acceso y de Transporte. Esto permitirá calcular el costo de dicha ampliación y determinar la factibilidad técnica y económica del Proyecto y el Plan Nacional de Banda Ancha.

2. Tecnologías de Acceso y sus Costos

A continuación se describen los tipos de redes de acceso más comunes, utilizados para proveer servicios Internet de Banda Ancha y se calculan sus costos.

2.1. Acceso ADSL2+ con pares de cobre

Las redes de acceso de banda ancha más utilizadas en el mundo son del tipo ADSL2+ mediante el uso de pares de cobre de la antigua red telefónica, por razones históricas. Estas redes que conectan el equipo de la central (DSLAM) ubicado en la central telefónica o unidad remota de abonados y los abonados están conectados por medio de un cable telefónico con una longitud máxima de 3,5 km, para ofrecer un servicio de mediana velocidad de datos.

En Nicaragua la red telefónica es muy limitada: solamente 300,000 pares de cobre. Además, una gran parte no tiene condiciones para la instalación de ADSL y está saturada. Por lo tanto, para el cálculo de los costos se incluirá la planta externa de cobre.

El costo de la planta externa depende del tamaño de la ciudad y en especial de la densidad de líneas por kilómetro cuadrado instalado. En el siguiente cuadro se muestran los costos típicos de pares de cobre instalados en ciudades

grandes similares a Managua, León, y Masaya, y ciudades pequeñas como Boaco, Jalapa, San José de Bocay, San Carlos, entre otras.

Tabla 1. Costo de Red de Pares de Cobre por Línea

Tipo de ciudad	US\$ Línea Telefónica
Grande	385
Pequeña	182



Fuente: elaboración propia en base a cotizaciones de fabricantes

Dentro de la ciudad, el costo por usuario depende de la distancia del usuario a la central telefónica y de la densidad de usuarios. Se definen las zonas urbanas según la cantidad de líneas por hectárea, que es mayor en la zona céntrica de una ciudad. En el cuadro siguiente se dan las características de los tipos de zonas urbanas para una ciudad grande típica de Nicaragua: (1) el micro centro (MC) que es densamente poblado, generalmente de 2 a 10 cuadras de lado; (2) la zona intermedia circundante al centro (INT), con menor densidad de población; y (3) la zona periférica (PERIF) que se extiende hasta el límite de la zona urbana y tiene poca densidad.

Tabla 2. Densidad de líneas para las diversas zonas de una ciudad grande

Zona	%S	S(HA)	Líneas	%Líneas	Líneas/Ha
MC: Micro centro	3,20	89	5.077	20,40	56,7
INT: Intermedia	45,10	1.245	13.459	54,00	10,8
PERIF: Periferia	51,70	1.247	6.399	25,70	4,5

S: Superficie en hectáreas

Fuente: Ingeniería Mazzei, elaboración propia

Se aprecia que la densidad se quintuplica en el microcentro, formado por edificios de varios pisos, con múltiples hogares y oficinas por piso. En el caso de Nicaragua la densidad de edificación se da en la parte céntrica de las poblaciones,¹ pero la mayoría es de densidad intermedia según la tabla. Las zonas periféricas se asimilan a las de las pequeñas ciudades por su baja densidad.



.....
1 El caso de Managua es muy particular, como resultado del terremoto de 1972. La ciudad perdió su centro y se volvió más dispersa, al desarrollarse varios microcentros en las vías principales.

En el cuadro siguiente se muestra el costo por línea y su distribución porcentual en sus componentes.

Tabla 3. Costos por línea ADSL2+ y sus componentes

Distribución porcentual del costo por línea telefónica		
Item de costo	Gran ciudad	Pequeña ciudad
US\$/línea	385	182
Cableado	8%	14%
TDC + Caja terminal	2%	4%
Canalización	53%	13%
Materiales (Fe + mensajero)	23%	45%
Mano de Obra	12%	21%
Otros	2%	3%
US\$ (DSLAM + Modem ADSL)	80	80
Valor Línea ADSL2+ US\$	465	262
Nota: Incluye solo el acceso ADSL2+		

Fuente: elaboración propia en base a cotizaciones de fabricantes

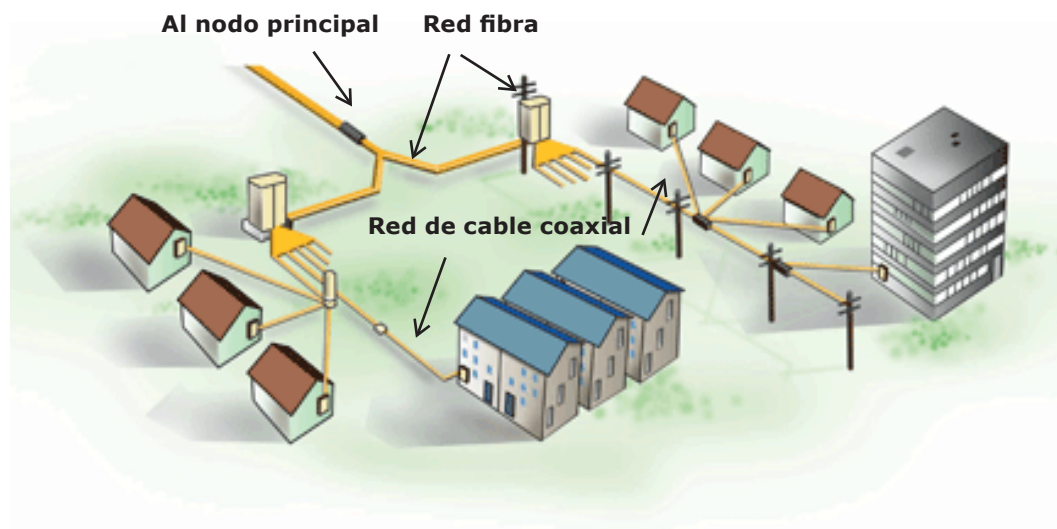
Se puede observar que el costo preponderante en las grandes ciudades es la canalización de los pares de cobre en ductos subterráneos, que se utilizan en la zona céntrica. En las zonas periféricas de las ciudades grandes o en pequeñas ciudades es la planta aérea, y su principal costo es el cable mensajero y la ferretería de montaje. El componente de acceso incluido el DSLAM y Modem es el mismo para ambos escenarios. En ciudades muy pequeñas se usan solo acometidas en vez de cables troncales, lo que reduce el costo de la planta externa aérea en zonas de muy baja densidad. No están incluidos en este costo los equipos de red de datos detrás del DSLAM.

En Nicaragua, debido a el tamaño reducido de la red de cobre de ENITEL, ésta tecnología requeriría la construcción de nueva red. La poca densidad de la planta telefónica en Nicaragua encarece el uso de ADSL, porque debería construirse la red de cobre. Estas inversiones ya no se hacen porque la tecnología es obsoleta y no tiene posibilidad de expansión de la capacidad en el futuro. Por esto es más apropiado construir redes híbridas (fibra y coaxial) o puramente de fibra, como se verá en la próxima sección.

2.2 Red de acceso Híbrida, Fibra y Coaxial (HFC)

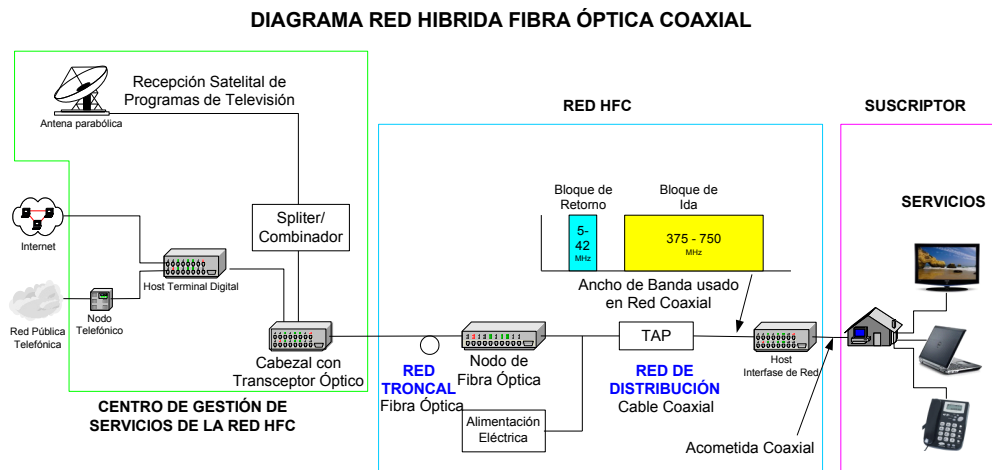
Como muestra la Figura 1, las redes HFC conectan a los usuarios mediante cable coaxial hasta un punto de distribución. De ahí se conecta por fibra óptica a la oficina central, cabezal o "head end". Esta sección se denomina "troncal".

Figura 1. Red Híbrida Fibra y Coaxial (HFC)



En Nicaragua las redes de televisión por cable son del tipo HFC con fibra óptica en el troncal y derivaciones al hogar con cable coaxial. Las redes más antiguas usaban un ancho de banda hasta 550 MHz en el cable coaxial, eran uni-direccionales y no permitían ofrecer una amplia variedad de servicios bi-direccionales. Luego se modernizaron mediante la instalación de fibra óptica en la troncal, y la conversión de los amplificadores a bi-direccionales. Con las variantes de DOCSIS 2.0 y recientemente DOCSIS 3.0 es posible ofrecer en forma confiable la transmisión de datos de banda ancha en la modalidad compartida, al aumentar el ancho de banda útil en el cable a 750 MHz o más.

La Figura 2 muestra la topología de la red HFC de distribución de señal de TV por Cable. Esta se inicia en el el centro de distribución o "Head End". Estos enlaces de fibra óptica alimentan los nodos ópticos y derivaciones, los que a su vez mediante conversores ópticos a cable coaxial alimentan las redes en cable coaxial hasta los hogares. Cada nodo alimenta entre 300 y 2000 hogares. La red de cable coaxial pasa frente a los hogares alimentando con señal al equipo de los usuarios (televisor, computador, teléfono) a través de un tap o derivación.

Figura 2. Esquema de una red HFC

Fuente: Elaboración propia, Ingeniería Mazzei

Los programas de televisión se reciben en una o varias antenas satelitales ubicadas en el Head End y se combinan con las demás señales de información en el Combinador ("Splitter") para pasar por el transceptor óptico a la fibra óptica que lo lleva al o los nodo(s) de fibra óptica conectado al tramo de cable coaxial que pasa por el hogar de cada usuario y ofrece el servicio a los televisores en el recinto del usuario. Estos nodos pueden estar distribuidos incluso en ciudades distantes donde se amplía la cantidad de Nodos ópticos y la zona de servicio.

El servicio de acceso a Internet se conecta a la nube de Internet de los ISP Nacionales e Internacionales. Luego son llevados al enrutador y al cabezal del transceptor óptico y de ahí a una red de fibra óptica, luego al cable coaxial para llegar a través del equipo terminal de usuario al PC, ofreciendo acceso a Internet.

El servicio de telefonía se interconecta a la red pública de telefonía conmutada de los operadores ("RPTC") en el Punto de conexión de red "(PTR)" con la red telefónica Nacional e Internacional. Esta señal es digitalizada y enviada a un conmutador en el Head End para seguir el mismo trayecto a través de la red de fibra óptica y luego la red de cable coaxial, para llegar al equipo terminal de usuario donde se conecta con el aparato telefónico.

De esta manera la red HFC soporta los servicios de TV de pago, acceso a Internet y telefonía ("Triple Play") a través de una infraestructura común para toda la ciudad. Los servicios se separan en el equipo del usuario y en el nodo principal de la red. Estos servicios se pueden dar simultáneamente a cada hogar o en forma desagregada y se conectan con el equipo de usuario en el hogar y con las demás redes públicas en el nodo principal de cada ciudad de Nicaragua ubicado en el *Head End*, de acuerdo a la figura 2.



Las redes HFC son asimétricas, ya que fueron concebidas para la distribución de la televisión desde un punto central a los usuarios dispersos. Posteriormente se agregó el acceso a Internet, ambos servicios eminentemente asimétricos, donde baja del *Head End* al terminal de usuario una gran cantidad de información y de retorno muy escasa. En cambio el servicio de telefonía es eminentemente simétrico, pero ocupa muy baja capacidad en la red HFC frente a la televisión y acceso a Internet.



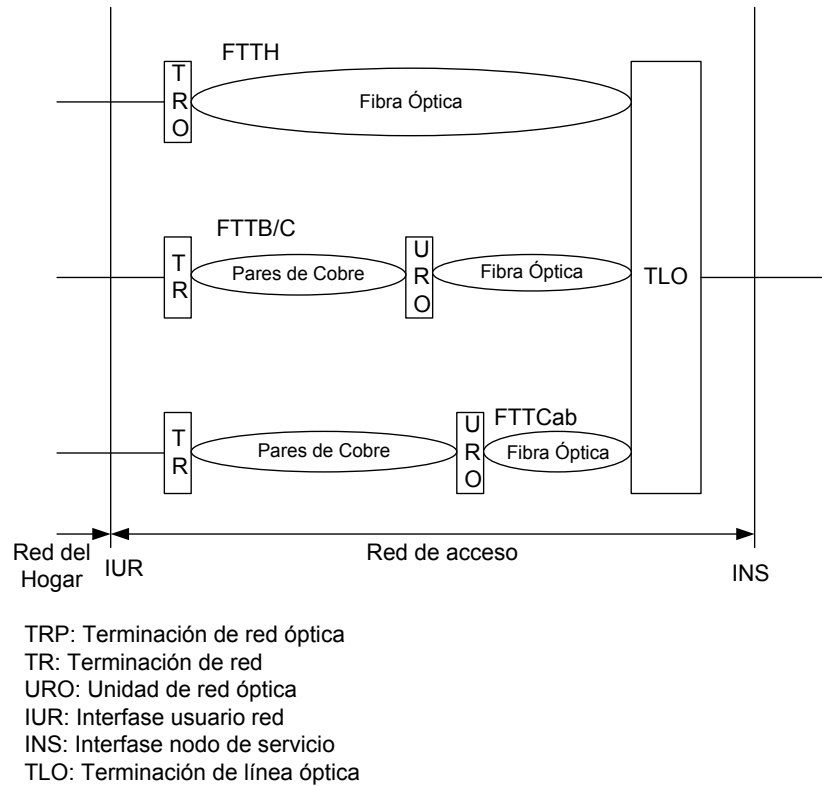
2.3 Red de acceso de fibra a la casa (FTTH o “Fiber to the Home”)

Las redes de acceso de distribución de televisión han tomado diversas topologías con el tiempo, pasando desde la tradicional red unidireccional de cable coaxial hasta llegar con fibra óptica al hogar.

La tendencia fue llegar con fibra óptica cada vez más próxima al suscriptor, para proporcionar mayor ancho de banda. Inicialmente las redes FTTN, o sea hasta el nodo, permitían atender entre 200 – 500 hogares por fibra con un servicio a 30 Mbps. Luego los servicios FTTC (“Curb”, o esquina) atendían entre 10 – 100 hogares por fibra con un ancho de banda de 50 Mbps. A continuación los FTTB (“Box” Caja de distribución) con 32 hogares por fibra, logrando servicios a 100 Mbps, para llegar finalmente a FTTH (“Fiber to the Home”) con una solución completa en fibra hasta el hogar, es decir cada hogar con su fibra y velocidades superiores a 100 Mbps. Al año 2013 había 107 millones de suscriptores con FTTH en el mundo.

En la figura N° 6 se puede apreciar las diversas topologías que puede tomar una red bidireccional de fibra y pares de cobre con FTTH, FTTB/C y FTTCab.

Sin embargo, hoy en día la tecnología más utilizada para llegar a los hogares en los Estados Unidos, Japón, Corea y los países Europeos es PON (“Passive Optical Network”). La figura 3 detalla las tecnologías PON de banda ancha para llegar al hogar: (1) BPON (Broadband over Passive Optical Network) que soporta los protocolos Ethernet, ATM y TDM, utilizada principalmente en los Estados Unidos; (2) su variante 10G PON, con mayor capacidad; (3) EPON (Ethernet over PON), usada primordialmente en Japón y Europa; y (4) su variante 10G EPON. La tecnología XG-PON se encuentra en desarrollo. Todas estas tecnologías usan fibra óptica pasiva desde el usuario al nodo.

Figura 3. Topología red FTTX

Fuente: Elaboración Propia, Ingeniería Mazzei

Tabla 4. Tecnologías PON para FTTH

Tecnología	Estándar	Entidad	Velocidad de Bajada	Velocidad de Subida	Países
BPON	G.983.x	ITU-T	622.08 Mbps	155.52 Mbps	USA
EPON	802.3ah	IEEE	1 Gbps	1 Gbps	Japón, UE
GPON	G.984.x	ITU-T	2.488 Gbps	1.244 Gbps	USA
10G EPON	802.3av	IEEE	10 Gbps	1-10 Gbps	Japón, UE
XG-PON	G.987.x	ITU-T	9.952 Gbps	2.488 Gbps	en desarrollo

Fuente: “The ComSoc Guide to Passive Optical Networks”,
 S. Weinstein, Y. Luo, T. Wang, Wiley , 2012

5. Costos de las Redes Acceso con redes híbridas fibra óptica y coaxial (HFC) Y FTTH

A continuación se calcularon los costos de los sistemas HFC y PON para una ciudad grande. La red servirá 35.000 abonados, que opera una planta externa de cable TV de 1.410 millas, con 199 nodos, 4.380 amplificadores de RF y 584 fuentes de poder de exterior cada una con tres baterías de 12V de respaldo de energía. Se calculó el costo por millar de la planta externa ya que ello permitió aplicar estos valores a otras redes de distinto tamaño para poder tener conclusiones valederas.

Desde el punto de vista de las inversiones, una red HFC es de gran envergadura, ya que utiliza mucho cableado en las calles en las zonas urbanas, tanto de fibra óptica, cable coaxial, amplificadores, filtros, nodos, distribuidores de señal, y el propio Head End, entre otros elementos de la red.



El costo del Head End también se calculó asignado al costo por milla, ya que depende del número de usuarios que a su vez en una ciudad grande depende aproximadamente del largo de la red de planta externa.

En el cuadro siguiente se muestran los costos típicos de la instalación de una red HFC con una tecnología similar a la de Nicaragua, así como los costos que implicaría la instalación de una red EPON para aumentarle aún más su capacidad.

Tabla 5. Costos de inversión Red Cable TV, en US\$

Planta Externa	HFC	GPON
Materiales	12,273	16,505
Mano de Obra	16,408	9,579
Head End		
Materiales	736	15,910
Mano de obra	83	209
Costo Por Usuario	300	748

Fuente: “FiberAccess Network” de John A. Brouse, Jr.

Se observa que en el caso de las redes HFC el 43% de la red es el costo de los materiales empleados en la instalación de la planta externa, el 56% corresponde a la mano de obra para su instalación y solo el 2% al costo en las oficinas centrales.

En el caso de las ciudades pequeñas el costo sería menor porque se reducen las distancias y la longitud de la red de fibra. En este caso el costo por usuario es de \$250.

Las redes con HFC modernas permitirán a la gran mayoría de sus usuarios disponer de velocidades de bajada de 50 Mbps. Sin embargo los operadores telefónicos seguramente se inclinarían por instalar redes FTTH con fibra óptica para competir en banda ancha de alta velocidad con los operadores de TV por cable, que tienen las redes de HFC ya instaladas.

6. Redes de acceso móviles

Las tecnologías móviles inalámbricas (2G, 2,5G, 3G y 4G) tienen diferentes capacidades de datos y anchos de banda. A continuación se muestran las capacidades de transmisión de datos de las diferentes tecnologías.

Tabla 6. Capacidad de datos en las tecnologías móviles

Capacidad de Datos en las Redes Móviles			
2G	Capacidad de datos	Espectro requerido	Comentario
GSM	9,6 kbps o 14,4 kbps	200 kHz	Conmutación de Datos por Circuito
IS-136	9,6 kbps	30 kHz	Conmutación de Datos por Circuito
IDEN	9,6 kbps	25 kHz	Conmutación de Datos por Circuito
CDMA	9,6 kbps/14,4 kbps	1,25 MHz	Conmutación de Datos por Circuito
(IS-95A/J-STD-008)	64 kbps (IS-95B)		
2,5 G	Capacidad de datos	Espectro requerido	Comentario
HSCSD	28,8/56 kbps	200 kHz	Dato en Circuito/Paquetes
GPRS	128 kbps	200 kHz	Dato en Circuito/Paquetes
EDGE	384 kbps	200 kHz	Dato en Circuito/Paquetes
CDMA2000-1XRTT	144 kbps	1,25 MHz	Dato en Circuito/Paquetes
3 G	Capacidad de datos	Espectro requerido	Comentario
WCDMA	144 kbps vehicular	5 MHz	Datos en Paquetes
	384 kbps exterior		
	2 Mbps interior		
CDMA2000-EVDO/EVDV	144 kbps vehicular	1,25 MHz	Datos en Paquetes
	384 kbps exterior		
	2 Mbps interior		
HSPA+	1,8 a 8,8 Mbps DL	5/5 MHz o 10/5 MHz	Datos en Paquetes
	1 a 4 Mbps UL		
	3,8 a 17,6 Mbps DL	Doble carrier 10/5 MHz	
LTE	6,5 a 26,3 Mbps DL	10/10 MHz	Datos IP en el terminal de usuario
	6 a 13 Mbps UL		

Fuente: Elaboración propia en base a estándares de UIT

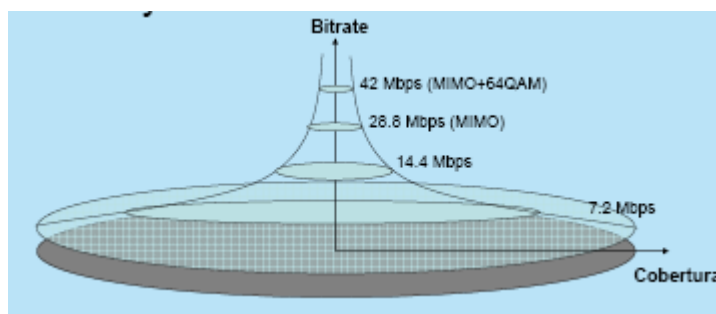
Solamente las tecnologías 3G y 4G se consideran de banda ancha. Sin embargo, la tecnología 3G HSPA+ permite una transmisión de datos de banda ancha. Sin embargo la velocidad al usuario depende de la capacidad de las celdas y sus redes de backhaul del transporte de datos. En muchos países los operadores de telecomunicaciones han tenido que cambiar las redes de backhaul a

fibra óptica para poder atender la demanda de los usuarios de 3G. También los operadores han modificado sus precios, incluyendo límites de uso de banda ancha. En Nicaragua, tanto los planes de Claro como Movistar limitan la cantidad de datos de bajada (download). Por esto, realmente LTE con backhaul de fibra óptica es la única tecnología realmente de banda ancha móvil que permite una experiencia adecuada de acceso al Internet. 3G no se puede considerar una tecnología adecuada para sustituir la banda ancha fija en el hogar o en la oficina. Sin embargo, algunos usuarios la utilizan en Nicaragua para poder tener acceso a sitios en que no hay banda ancha fija, o para la portabilidad, mediante el uso de dispositivos USB en laptops, o por los altos costos de la banda ancha fija.

En Nicaragua, como se explicó en el Volumen 1, “Diagnóstico de la Situación Actual”, Claro y Movistar tienen servicio 3G solamente en las ciudades grandes y medias. En las poblaciones pequeñas tienen servicio EDGE.

Un aspecto importante a tener en cuenta es la relación de la cobertura y velocidad de datos pico de la estación base que se comparte entre todos los usuarios. Esta disminuye a medida que el usuario se aleja de la antena, como se muestra en la siguiente figura para LTE.

Figura 4. Velocidad de datos y cobertura en LTE



Fuente: UIT-D Forum Regional, República Dominicana 2009

Se debe tener presente que los servicios móviles tienen ciertas desventajas frente a las redes físicas, por ejemplo, menor velocidad máxima de acceso que otras tecnologías, señales susceptibles de sufrir interferencias electromagnéticas en su viaje, menor grado de seguridad que las redes físicas, como también no permiten desarrollar un conjunto de servicios Triple Play por la falta de ancho de banda.

En la siguiente Tabla se dan las capacidades necesarias para prestar varios servicios en una red móvil, y se calculan los consumos totales por mes para varias intensidades de uso.

Tabla 7. Caudal y capacidad requerida en las redes móviles por usuario

Aplicaciones	Caudal de Datos (Mbps)	Megabyte/hr	Hrs/día	GB/mes
Música estereo	0,1	58	0,5	0,9
			1	1,7
			2	3,5
			4	6,9
Pequeña pantalla video (Teléfonos)	0,2	90	0,5	1,4
			1	2,7
			2	5,4
			4	10,8
Pantalla Mediana video (Smartphone)	0,5	225	0,5	3,4
			1	6,8
			2	13,5
			4	27
Pantalla Mediana video (Tablet)	1	450	0,5	6,8
			1	13,5
			2	27
			4	54
Pantalla Grande video (Tablet grandes)	2	900	0,5	13,5
			1	27
			2	54
			4	108



Fuente: Supporting Wireless Video Growth and Trends, 4G Americas, Abril 2013

Esta gran capacidad requerida impone al acceso inalámbrico la instalación de un gran número de antenas o utilizar femtoceldas de gran capacidad, conectadas vía fibra óptica u otro medio físico de gran ancho de banda para distribuir los datos en la oficina o en el hogar. Por lo tanto, las redes urbanas de fibra óptica son un complemento insustituible y complementario en la futura red móvil de telecomunicaciones de banda ancha.

7. Costos de las redes de acceso móviles

7.1 Acceso móvil con 3G y 4G

La tabla siguiente muestra el costo de las redes de acceso móviles 3G HSPA+ para las ciudades grandes y pequeñas.

Tabla 8. Costo de Inversión, Acceso 3G - 4G, US\$

Item	3G - HSPA	4G -LTE
Diámetro Celda, Km.	6	6
Equipos	40,800.00	54,400.00
Torre 1/	-	-
Energía 1/	-	-
Total	40,800.00	54,400.00
Lineas Promedio	500.00	500.00
CAPEX por línea	81.60	108.80
OPEX por línea	6.00	6.00

Nota: En Nicaragua ya existe la infraestructura

Fuente: “Mobile Broadband with HSPA and LTE – Capacity and Cost Aspects”, Nokia Siemens Networks, ESPOO, Finland, 2010

8. Resumen de costos de las redes de acceso residencial

En la Tabla 9 se muestra el resumen de la comparación de los costos de Redes de Acceso Residencial para una Ciudad Grande y Pequeña.

Tabla 9. Comparación de Costos de Acceso Fijo, US\$ por línea

Tecnología	Ciudad Grande 1/	Ciudad Pequeña 2/
<u>Alámbricas</u>		
ADSL	465	262
HFC	300	250
FTTH	748	748
Alternativa más Económica	HFC	HFC



Notas: 1/ Población +100,000 hab.; 2/ Población 10,000 hab. Fuente: Ingeniería Mazzei

En conclusión, para las ciudades grandes y pequeñas de Nicaragua, la tecnología de acceso más adecuada y más económica para el acceso fijo residencial es HFC.

9. Costos de acceso para servicio Comercial o de Gobierno

Para el servicio comercial se debe distinguir entre las pequeñas y grandes empresas. En Nicaragua, como se describe en el Análisis Financiero del Proyecto, hay un gran número de microempresas (1 o 2 personas) y pequeñas empresas. Son pocas las empresas medianas y grandes.

Igualmente, para los servicios de Gobierno, hay dos tipos de establecimientos:

- a) los ministerios, instituciones, Delegaciones del MINED, SILAIS, escuelas grandes urbanas, hospitales, Centros INATEC, Escuelas Normales, etc. que son grandes, tienen un gran número de empleados y computadoras
- b) las escuelas rurales, los puestos de salud, postas de policía de poblaciones pequeñas, etc., que son pequeños tienen poco personal y pocas computadoras.

Entonces, para la Red de Acceso a los establecimientos se usarán dos tecnologías:

- a) Para las empresas grandes y medianas, y establecimientos de Gobierno grandes, se usará acceso de fibra óptica. Estos establecimientos requieren de más de 10 Mbps, y típicamente, 20, 50, 100 y más Mbps, sin sobre-suscripción
- b) Para las micro y pequeñas empresas, y establecimientos pequeños urbanos del Gobierno, se utilizará la red HFC, que permite servicios de 1, 2, 5, 10 y hasta 20 Mbps de bajada con sobresuscripción de 20:1.

Los costos de acceso de la red de fibra óptica urbana se discuten en la sección Costos de la Red de Transporte, abajo.

10. Costos de acceso de una red rural inalámbrica Punto Multipunto

Nicaragua tiene muchas escuelas y puestos de salud en poblaciones rurales remotas. Para dar servicio a éstas se requiere la utilización de la tecnología inalámbrica que puede brindar el servicio con un bajo costo de instalación y operación. En esta sección se demostrará cuál es la tecnología de más bajo costo.

En primer lugar, las tecnologías alámbricas son muy onerosas por el costo del enlace a la población, ya sea por medio de fibra óptica o por cable convencional (éste último no tiene mucho alcance y requiere equipos de portadora).

En segundo lugar, la solución mediante un sistema móvil 3G resulta demasiado caro, porque en estas poblaciones no hay muchos usuarios. Generalmente los pueblos de Nicaragua tienen menos de 1,000 habitantes.

En tercer lugar, la solución satelital es muy cara por los altos costos de operación y mantenimiento, en especial, el alto costo del segmento espacial. En

Nicaragua hay muchos ejemplos de fracaso en el uso de tecnología satelital. Recientemente, con la cooperación de Eurosolar, se instalaron sistemas satelitales en las poblaciones del Río Coco. Como estas poblaciones están muy aisladas y la única forma de comunicación es a través del Río (no hay carreteras), se creyó que la solución satelital era la correcta. Sin embargo, el costo de alquiler del segmento espacial fue de \$700 por mes, lo que hizo inviable el proyecto. Las computadoras instaladas en las escuelas están apagadas, sin acceso a Internet, una vez que el proyecto concluyó, porque los gobiernos locales no podían pagar el alquiler.

Entonces, la única tecnología de acceso viable es el uso de sistemas de radio de bajo costo.

Se eligió la Tecnología Punto-Multipunto, porque existen en el mercado equipos similares a los fabricados en las bandas de uso libre 2,4 GHz y 5,4 a 5,8 GHz, de muy bajo costo, que permiten ofrecer una solución adecuada rural en pequeños poblados. Los equipos se fabrican en la banda 3,4 a 3,7 GHz que es una banda licenciada en la mayoría de los países, tal como ocurre en Nicaragua. TELCOR dispone de espectro en 3,4-3,7 GHz para este proyecto.

A continuación se muestra el costo de una red punto multipunto.

Tabla 10. Costo estaciones PMP en 3,5 GHz

Estaciones 3,4-3,7 GHz		
Item		US\$ FOB
Estación base TDD 3 sectores con GPS		687
Antena MIMO 2x2 y cable		697
Torre 24 metros		0
Energía respaldo UPS 20 hrs Bat 53AH		890
Costo estación base para 10km de alcance		2274
Terminal de usuario		US\$ FOB
Distancia > 6 km		488
Distancia < 6 km		239

Fuente: Ingeniería Mazzei, basada en cotizaciones de fabricantes

Una estación base puede manejar un caudal máximo de datos con modulación OFDM MCS15 de 130 Mbps en forma teórica, con MiMo 2x2, y el protocolo 802.11n. Este caudal debe dividirse entre los usuarios conectados. También se debe considerar que no todos los usuarios están próximos a la antena y trabajan con las modulaciones de más alto nivel, por ello se ha considerado un factor de uso de ancho de banda del 40% del teórico máximo, es decir 52 Mbps. El costo de acceso por Mbps de una estación base PMP es de US\$131,72 de CAPEX. Este valor es bastante menor que el costo de una red móvil.

Las estaciones de usuario tienen diferente costo, dependiendo de la distancia



a que se encuentren de la estación base. Los terminales que estén a más de 6 km requieren una antena de 26 dBi de ganancia y un mástil de 12 metros telescópico o autosoportado.

En algunos casos se tendrá que extender vía enlace punto a punto (PTP) o punto multipunto (PMP) de radio en 5,4 a 5,8 GHz desde el rack de distribución de fibra óptica el circuito IP hasta la estación base de distribución en 3,5 GHz. El equipo se ha contemplado instalarlo en el mástil de 30 metros que se encontraría ubicado en las proximidades del contenedor de equipos de la red de fibra óptica, también a disposición de otros operadores. Un enlace PTP maneja hasta 1 Gbps máximo con diversidad de antenas en 5,8 – 6 GHz.

Tabla 11. Costo enlace PTP

Estaciones PMP 5.4-5,8 GHz	
Item	US\$ FOB
Master Punto a Punto 1Gbps en 5,4-6,2 GHz	999
Torre 30 m y cables instalada	6.000
Costo estación maestra para 35 km de alcance	6999
Terminal esclavo 5,4 - 5,8 GHz	US\$ FOB
Estación PTP	999
Instalación (Mástil esta considerado en base)	300
Costo total PTP esclavo	1.299

Fuente: Ingeniería Mazzei Ltda

Se ha considerado que un enlace de este tipo a 35 km puede ofrecer un ancho de banda de 150 Mbps, por lo tanto el costo de transporte por Mbps es US\$55,32 de CAPEX.

Se ha descartado el uso de tecnologías tipo WiMax 802.16d o 802.16e, debido a su alto costo en comparación con la tecnología 802.11n del tipo PMP, descrita anteriormente. La tecnología WiMax está en retirada por parte de los operadores de telecomunicaciones.

11. Costo de las Redes de transporte

Se consideraron las tres tecnologías más utilizadas para las redes de transporte en la industria de las telecomunicaciones:

- a) Fibra óptica
- b) Redes de microonda
- c) Conexión satelital

11.1 Redes de cable de Fibra Optica

Desde su invención en 1970, la fibra óptica se ha utilizado para el transporte de datos, por sus características de transmisión: (i) alta capacidad de transmisión de datos por la alta frecuencia de las señales ópticas; (ii) baja atenuación, especialmente en las fibras más modernas monomodo; (iii) inmune a interferencias eléctricas; y (iv) bajo costo. Debido a estas características, es el medio más utilizado en redes de larga distancia.

En Nicaragua se han usado dos tipos de cables de fibra óptica en particular, debido a su bajo costo: (a) ADSS en postería; y (b) OPGW en líneas de transmisión eléctrica. La línea de cable de fibra óptica en ductos no se consideró por sus costos elevados, aunque es más confiable que las líneas aéreas.

La red de larga distancia de Claro es ADSS. La red eléctrica de transmisión de ENATREL es de OPGW. Esta tiene cobertura nacional y es primordial para el desarrollo del país. Esta red conecta un gran número de subestaciones eléctricas ubicadas en las afueras de las principales capitales departamentales.



Desde el punto de vista del transporte en fibra óptica los costos para OPGW y ADSS son diferentes. En el caso de cable OPGW para una tensión de 230 KV el costo es hasta 5,3 más que un cable de fibra óptica ADSS y en 138 KV es 4,4 veces más caro. Esta es una de las razones para utilizar el cable ADSS, además de las facilidades de mantenimiento sin desconectar las líneas de alta tensión para operar el cable OPGW. Un cable OPGW para 230 KV tiene un costo FOB por kilómetro de US\$4000 para 24 hilos, y de US\$3.400 FOB para 138 KV en el mercado internacional. A este costo debe agregarse el transporte, los materiales de instalación, postería o el arriendo de apoyos, mufas, la mano de obra de instalación, operación y mantenimiento. Los costos totales de redes de fibra óptica se describen en la tabla siguiente. Estos costos incluyen los materiales, transporte internacional y local, la instalación y las pruebas.

ENATREL tiene algunas líneas de transmisión eléctrica sin fibra óptica. Se puede instalar ADSS en dichas líneas, pero es más costoso que instalar en postería nueva, porque se debe hacer: (a) estudio electromagnético; (b) estudio mecánico; y (c) levantamiento topográfico. Además se debe de tener protección para trabajar la instalación “en caliente”.

Tabla 12. Costo de líneas de cable de fibra óptica de larga distancia

Tipo	Costo, US\$ por kilómetro
OPGW nueva línea	\$12,000
ADSS en postería nueva	\$10,000
ADSS en postería existente	\$6,000
ADSS en líneas de transmisión eléctrica	\$14,000

Fuente: Ingeniería Mazzei en base a cotizaciones de proveedores

El proyecto considera usar solamente cable dieléctrico ADSS, por las ventajas de menor costo de mantenimiento e instalación en las torres de alta tensión y ofrece una mejor confiabilidad. En las zonas donde no existen torres de alta tensión se ha utilizado en el proyecto fibra óptica ADSS con postería aérea, que es mucho más económica que subterránea y permite una capacidad mucho mayor que las redes de transporte de microondas o satélite.

Para no sobredimensionar la capacidad de la red en base a la demanda estimada en el modelo, se ha contemplado un cable de 24 hilos de fibra óptica, el que puede crecer en capacidad si se agrega posteriormente la tecnología DWDM. Actualmente, la red de ENATREL tiene algunos tramos en 10 GE. Se contempla con la mayor demanda futura una red en anillos con 40 GE en la parte principal y 10 GE en las derivaciones secundarias, el resto operará con switches de menor capacidad.

La población rural se encuentra generalmente a lo largo de los caminos por donde se ha diseñado el trazado de la fibra óptica. Esta fibra tendrá derivaciones a las entidades de gobierno entre zonas urbanas, utilizando parte de la capacidad disponible del cable. Existen muchas zonas que solo es factible atenderlas por satélite en caso de que no llegue la fibra óptica.

La topología considerada en el diseño es en anillos de fibra óptica para dar una mayor disponibilidad y confiabilidad a la red de transmisión de datos, en especial para ofrecer capacidad a los operadores móviles con redes LTE de banda ancha, empresas de Cable TV y a los ISP.

11.2 Redes de Microonda

Los sistemas de microondas son efectivos para la comunicación a larga distancia de baja capacidad de transmisión de datos. Para su instalación se requiere de "línea de vista", o sea que la antena de la estación emisora debe "ver" la antena de la estación receptora. Entonces la topografía ideal para un enlace es una montaña alta y un valle a su alrededor, o dos montañas altas con un valle intermedio. El acceso a estas montañas con un camino de todo tiempo es indispensable para el mantenimiento de los equipos.



Nicaragua tiene una topografía muy irregular, con muchas montañas y zonas selváticas impenetrables, y muy pocos y malos caminos, que hacen costosa y difícil la instalación de estaciones repetidoras y su mantenimiento. El costo de instalación de una repetidora de microondas es muy alto en Nicaragua, por la necesidad de construcción de caminos de acceso (por ejemplo, un camino de acceso todo el año de 10 Kms. de longitud puede costar \$1 millón). Además, debido a las condiciones tropicales de lluvia, el costo anual de mantenimiento del camino puede ascender a los \$100,000.

Los sistemas de microonda tradicionales no tienen alta capacidad de transporte de datos. Si bien se pueden usar sistemas de modulación multisímbolo (como por ejemplo 64 QAM, o más), en enlaces de larga distancia dichos sistemas se encarecen porque requieren antenas más grandes y protección contra desvanecimientos (diversidad de espacio o frecuencia). Alternativamente se pueden usar más repetidoras, pero esto eleva aún más el costo de los sistemas.

El uso de sistemas de microonda para transporte de larga distancia de datos requiere de licencias del espectro radioeléctrico. En Nicaragua las tasas por el uso del espectro son altas, lo que encarece su uso.

Por todas estas razones, con excepción de algunos sitios especiales, por ejemplo el enlace Aberdeen- Corn Island, donde no hay camino de acceso para la instalación de fibra óptica, no se utilizó enlaces de microonda en el diseño del Proyecto. Como excepción, se han utilizado sitios que ya están desarrollados por otras empresas, y en los casos especiales en que, caso a caso, es más económico el enlace que tender la fibra óptica.

11.3 Redes satelitales

Se ha descartado el uso de redes satelitales por el alto costo de operación y gran retardo de transmisión, no siendo conveniente para preparar un país en el mundo de la banda ancha de alta capacidad de transporte. Éstas solamente ofrecen ventajas en aquellas zonas donde no es posible llegar con microondas ni fibra óptica. Las estaciones terrenas VSAT tienen un costo bajo, cercano a los US\$1.000, pero el costo de alquiler del segmento espacial es muy alto.

La eficiencia espectral en un sistema satelital depende de muchos factores, sin embargo el costo por Mbps en un transpondedor de 36 MHz de ancho con una portadora y una modulación 8PSK 2/3 tiene un costo mensual de US\$2.488. Ahora, si se utiliza en el mismo transpondedor varias portadoras con una modulación similar 8PSK 5/6, el costo mensual por Mbps es de US\$5.863. Estos costos hacen inviable el proyecto para los caudales que se quiere transportar en Nicaragua, siendo útil solamente para llegar a Islas pequeñas o localidades extremadamente remotas, sin infraestructura carretera ni eléctrica, con capacidades bajas.



CAPÍTULO 5

Propuesta de un Proyecto Nacional de Banda Ancha

1. Introducción

En el Capítulo 1 se describió la situación actual de la banda ancha en Nicaragua. En resumen, se puede afirmar que la baja penetración de Banda Ancha en Nicaragua se debe a dos factores clave: (1) la baja capacidad económica de una gran parte de la población nicaragüense para adquirir el servicio; y (2) los altos precios por el servicio de banda ancha disponible en el país. Conforme el país crece, más y más habitantes podrán mejorar sus ingresos, pudiendo acceder al servicio de banda ancha. Sin embargo, esto va a tomar un tiempo largo, durante el cual estos ciudadanos y empresas, especialmente micro y pequeñas empresas, no van a estar conectadas a Internet, y no van a gozar de los beneficios de la banda ancha.

La alternativa que este Capítulo presenta es la de un Proyecto Nacional de Banda Ancha, por parte del Gobierno de Nicaragua, para avanzar en el desarrollo del país mediante el despliegue de una red de Banda Ancha en todo el territorio que logre: (1) ofrecer el servicio de acceso a Internet de banda ancha a todas las empresas de telecomunicaciones (ISPs, cabling, celulares, etc.) a precios asequibles; y (2) conectar escuelas, centros de salud, ministerios e instituciones del Gobierno de Nicaragua entre sí y darles el acceso a Internet.

Con esto se logrará: (1) que las empresas de telecomunicaciones puedan aumentar la oferta de servicios de acceso a Internet de banda ancha a los ciudadanos, empresas e instituciones del país a precios mas bajos, de acuerdo con la capacidad de pago de los mismos; y (2) que el Gobierno pueda dar más y mejores servicios a los ciudadanos y las empresas, en forma más eficiente y eficaz usando el acceso vía Internet como un medio para reducir el costo y el tiempo de transacción de éstos con el Gobierno y entre diferentes ministerios e instituciones también.

En este capítulo se describen los componentes del Proyecto, sus costos y se hace un análisis de factibilidad técnica, financiera y económica, para demostrar que el Proyecto es viable.


Finalmente se señalan unas directrices para asegurar la adecuada gobernanza del Proyecto y su implementación satisfactoria.

2. Objetivo del proyecto


El objetivo del Proyecto Nacional de Banda Ancha (en adelante llamado simplemente el "Proyecto") es aumentar la penetración de banda ancha en el país en general, reduciendo los costos de acceso, y en especial, conectar a las escuelas, centros de salud, ministerios e instituciones del Gobierno de Nicaragua, con el propósito de mejorar los servicios que éste brinda a los ciudadanos y las empresas, reduciendo los costos y tiempos de transacción entre los ciudadanos y empresas con el Gobierno y entre los ministerios e instituciones del Gobierno.

3. Descripción del proyecto

Los componentes del Proyecto son:

1. Construcción de una Red Nacional de Banda Ancha (en adelante llamada simplemente la "Red"), de alta capacidad y moderna tecnología, que alcance a todos los municipios del país. La Red conectará a todas las empresas de telecomunicaciones para que éstas a su vez puedan ofrecer servicios a los usuarios, a precios razonables, más bajos de los actuales y que permitan a los ciudadanos acceder al servicio. 

La Red también conectará entre sí y al Internet a:

- a. Escuelas, Normales y Núcleos Educativos, el Ministerio de Educación las Delegaciones Departamentales
 - b. Hospitales, Policlínicos, Hospitales Primarios, Centros de Salud, y el Ministerio de Salud
 - c. Ministerios del Gobierno de Nicaragua y sus Instituciones
2. Adquisición de capacidad en los cables submarinos que sirven a Nicaragua directa e indirectamente, para reducir el costo de acceso internacional a la entrada (Gateway) del Internet. 
 3. Dotación de equipos y redes internas a Escuelas, Normales y Núcleos Educativos, Ministerio de Educación y Delegaciones Departamentales a la Red. Adquisición de un Sistema de Administración de la Educación en Nicaragua.
 4. Dotación de equipos y redes internas a Hospitales, Policlínicos, Hospitales Primarios, Centros de Salud, y Ministerio de Salud a la Red y dotación de

equipos para los Puestos de Salud. Adquisición de un Sistema de Administración de la Salud en Nicaragua.



5. Adquisición de Sistemas Informáticos esenciales para el inicio de la modernización de la Administración Pública mediante el uso de Internet. Construcción de Telecentros para dar acceso público a la banda ancha a ciudadanos y empresas en Comunidades que no tienen acceso a Internet. Construcción de talleres regionales de mantenimiento de equipos y redes internas en varias capitales departamentales para el mantenimiento de los equipos de los Ministerios e instituciones en esas regiones.
6. Financiamiento de una Unidad de Administración del Proyecto, para asegurar la adecuada implementación del mismo.

4. Red existente de ENATREL

La Red se construirá utilizando como base la red existente de ENATREL, que se ilustra esquemáticamente en las Figuras 1 y 2. En la Figura 1, las subestaciones (Nodos) se representan por unas elipses, y las líneas de transmisión por medio de líneas que conectan las elipses. Las líneas de transmisión existentes se indican con líneas llenas, mientras que los proyectos futuros se indican con líneas punteadas. La simbología usada en el diagrama se detalla en la Tabla 1 “Subestaciones de ENATREL”. Las líneas que tienen equipos de 10 GB Ethernet se indican en color negro, y las que tienen equipos de 1 GB Ethernet se indican en color azul. Sin embargo, la mayoría de las subestaciones tienen equipos antiguos SDH que se utilizan para los sistemas SCADA del sistema eléctrico nacional y también se utilizan para alquilar circuitos a empresas de telecomunicaciones. Las Subestaciones equipadas con equipos 10 GB Ethernet son pocas y se han adquirido recientemente.



El anillo exterior de la Figura 1 se conecta a las estaciones de la Red SIEPAC que es manejada por REDCA. Desde la Subestación de Ticuantepe (TCP) la Red SIEPAC conecta a Costa Rica y Panamá, al sur. Desde la Subestación Sandino (SND) se conecta la Red SIEPAC a Honduras, el Salvador y Guatemala, al norte.

La Red de ENATREL tiene un sistema DWDM desde Managua hasta Bluefields (BLF) para la conexión con el cable submarino ARCOS. Este cable conecta a Nicaragua con los países de Centroamérica, el Caribe y Miami. En Miami se conecta al NAP de las Américas donde está la puerta de entrada a internet (Gateway).

La Figura 2 es el Mapa del Sistema Eléctrico Interconectado en el que se ilustra la ubicación geográfica de las subestaciones de ENATREL.

En Managua ENATREL construyó un anillo metropolitano como se describe en la Figura 3.

Figura 2. Mapa del Sistema Eléctrico Interconectado

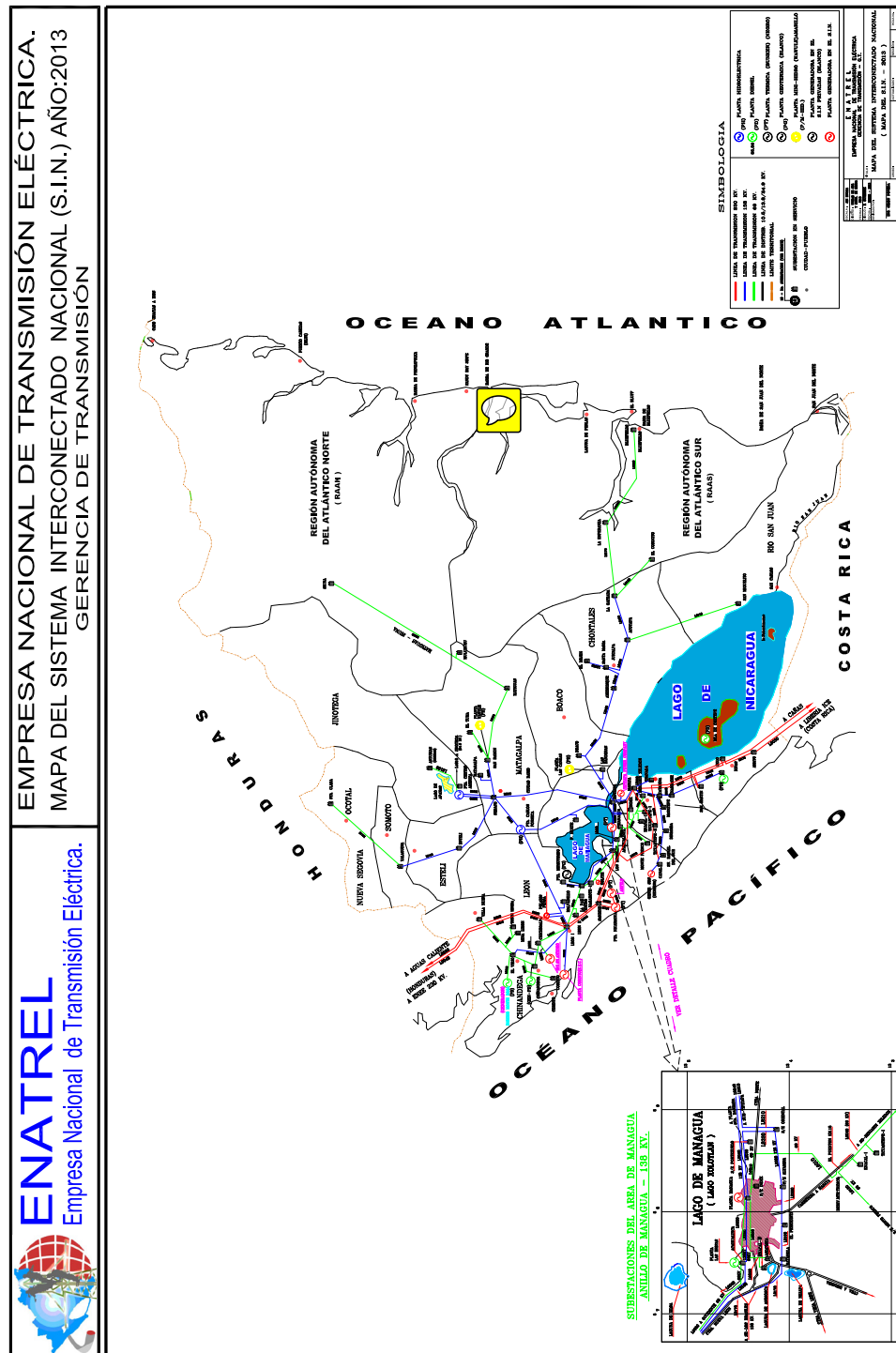


Figura 3. Anillo de Fibra Optica en Managua de ENATREL



La lista de las Subestaciones y Plantas Eléctricas de ENATREL y de otras empresas eléctricas se encuentra en la Tabla 1. En la tabla se describe cuáles de estos nodos tiene acceso a cables de fibra óptica y cuáles no. En algunas de las subestaciones se encuentran instaladas torres de comunicaciones que facilitan los enlaces de los clientes de ENATREL con las comunidades.

Tabla 1. Subestaciones de ENATREL

No.	NOMENCLATURA	SUBESTACIÓN	Capacidad instalada actual	Capacidad instalada Agosto 2013	Fibra óptica Instalada	Fibra óptica disponible	Disponibilidad de espacio	Altura de torre metros	Altura de torre Pies
1	ACH	ACAHUALINCA	STM 4	1 GE	SI	SI	SI	40	
2	ACY	ACOYAPA	STM 16		SI	SI	SI		
3	ALT	ALTAMIRA	STM4	10GE	SI	NO	NO	40	
4	AMR	AMERRISQUE	STM 16		SI	SI	NO		
5	ASO	ASOSOSCA	8 E1		SI	SI	NO	40	
6	BTH	BATAHOLA	STM4		SI	SI	SI	40	
7	BZN	BENJAMIN ZELEDON			SI	SI	NO		
8	BLF	BLUEFIELDS	STM 16	10 GE	SI	SI	SI		
9	BCO	BOACO	STM 16		SI	SI	SI		
10	CAN	CANAL (CEMENIC)			SI	SI	NO		
11	CAT	CATARINA	STM4		SI	SI	SI		
12	CHG	CHICHIGALPA			NO	NO	SI		
13	CHN	CHINANDEGA	8 E1		SI	SI	SI		
14	COR	CORINTO			NO	NO	CONFIRMAR		
15	CTO	COROCITO				NO	CONFIRMAR		
16	DRB	DIRIAMBA	8 E1		SI	SI	CONFIRMAR		
17	PDT	EL PERIODISTA	STM4 + STM 16	10 GE	SI	NO	CONFIRMAR	40	70
18	ETM	EL TUMA				NO	CONFIRMAR		
19	EVJ	EL VIEJO	1 STM 1	10 GE	SI	SI	SI		
20	EPZ	ESPERANZA	STM 16		SI	SI	SI		
21	EST	ESTELI	8 E1		SI	SI	SI		
22	ENC-I	ENACAL "MITZUMI"				NO	NO		
23	GAT	LA GATEADA	STM16		SI	SI	CONFIRMAR		
24	GRD	GRANADA	1 STM 1		SI	SI	SI		
25	LAB	LAS BANDERAS			NO	NO	CONFIRMAR		
26	LBS	LOS BRASILES	STM4	10 GE	SI	NO	SI	40	
27	LN-I	LEON I	STM4	10 GE	SI	SI	SI		100
28	LN-II	LEON II			NO	NO	CONFIRMAR		
29	LPC	LA PAZ CENTRO			NO	NO	CONFIRMAR		
30	MLP	MALPAISILLO			SI	SI	SI		
31	MSY	MASAYA	STM16		SI	SI	SI		
32	MTP	MASATEPE	8 E1		SI	SI	SI		
33	MTG	MATAGALPA	8 E1		SI	SI	SI		
34	MGU	MATIGUAS			NO	NO	CONFIRMAR		
35	MGA	MANAGUA	STM4		SI	SI	CONFIRMAR	40	
36	MLN	MINA EL LIMON			NO	NO	CONFIRMAR		
37	MTF	MONTE FRESCO			NO	NO	CONFIRMAR		
38	MLK	MULUKUKU			NO	NO	CONFIRMAR		

39	NAG-I	NAGAROTE I			SI	NO	CONFIRMAR		
40	NAG-II	NAGAROTE-II				NO	CONFIRMAR		
41	NDE	NANDAIME	STM 4		SI	NO	CONFIRMAR		
42	ORT	ORIENTAL	STM4	10 GE	SI	SI	SI	40	
43	PCA	PLANTA CENTROAMERICA	8 E1		SI	SI	CONFIRMAR		
45	PMT	PLANTA MOMOTOMBO			NO	NO	CONFIRMAR		
46	PNI	PLANTA NICARAGUA	STM 4		SI	SI	CONFIRMAR		
47	PCF	PLANTA CARLOS FONCECA	STM4		SI	SI	CONFIRMAR		
48	PTZ	PORTEZUELO	STM 4		SI	SI	CONFIRMAR		
49	PHT	PUNTA HUETE			NO	NO	CONFIRMAR		
50	RIV	RIVAS	1 STM 1		SI	NO	SI		
51	SND	SANDINO	STM 4	10 GE	SI	SI	SI		
52	SNR	SAN RAMON			NO	NO	SI		
53	SEB	SEBACO	STM 4		SI	SI	SI		80
54	SNM	SAN MIGUELITO			NO	NO	CONFIRMAR		
55	SRS	SN. RAFAEL DEL SUR	8 E1		SI	SI	CONFIRMAR		
56	SKL	SANTA CLARA			NO	NO	CONFIRMAR		
57	SNA	SIUNA			NO	NO	CONFIRMAR		
58	TCP-I	TICUANTEPE I			NO	NO	CONFIRMAR		
59	TCP-II	TICUANTEPE II	STM 16		SI	SI	SI		
60	TPT	TIPITAPA	STM4 + STM 16		SI	SI	SI		80
61	VNA	VILLANUEVA			NO	NO	CONFIRMAR		
62	YGA	YALAGUINA			NO	NO	CONFIRMAR		
63	COG	COGELEX (Movil #1)			NO	NO	NO		
64	DRG	DIRIANGEN (Movil #2)			NO	NO	NO		
65	EFC	EFACEC (Movil #3)			NO	NO	NO		
66	AMY	AMAYO (Privada)	1 STM 1		SI	SI	CONFIRMAR		
67	AST	ASTURIAS (Privada)			SI	SI	CONFIRMAR		
68	ENC-II	ENACAL "KIOTO"(Privada)			NO	NO	CONFIRMAR		
69	PLB	PLANTA LAS BRISAS(Privada)			SI	SI	SI		
70	MJN	MOJON (Privada)			SI	SI	CONFIRMAR		
71	SNM	SANTA MARIA (Privada)			SI	SI	SI		
72	IND	INDEX(Privada)			NO	NO	NO		
73	SJP	SN. JACINTO POWER(Privada)			SI	SI	CONFIRMAR		
74	TTM	TRITON MINERA(Privada)			NO	NO	CONFIRMAR		

La Configuración típica del edificio de equipos de una subestación eléctrica se puede ver en la Figura 4. En esta fotografía se puede observar que la caseta típica tiene 4 aposentos: La sala de equipos de control de la subestación, la sala de comunicaciones, la sala de baterías, y una bodega pequeña.

Una sala de comunicaciones típica se puede ver en las Figura 5. En esta foto se pueden observar equipos de comunicaciones instalados en una sala de comuni-

caciones. Típicamente, la sala de comunicaciones tiene espacio para unos 4 ó 5 bastidores ("Racks") de equipos, similares al mostrado en la imagen.

Las Salas de comunicaciones están equipadas con aire acondicionado duplicado y energía de respaldo por medio de bancos de baterías, que están instalados en una sala separada como se indica en la Figura 6.

Figura 4. Caseta Típica de Subestación de ENATREL



Figura 5. Equipos de Comunicaciones ubicados dentro de la Sala de Comunicaciones



Figura 6. Banco de Baterías de Respaldo instalado en la Sala de Baterías



Figura 7. Equipos de comunicaciones instalados en un Bastidor en la sala de comunicaciones

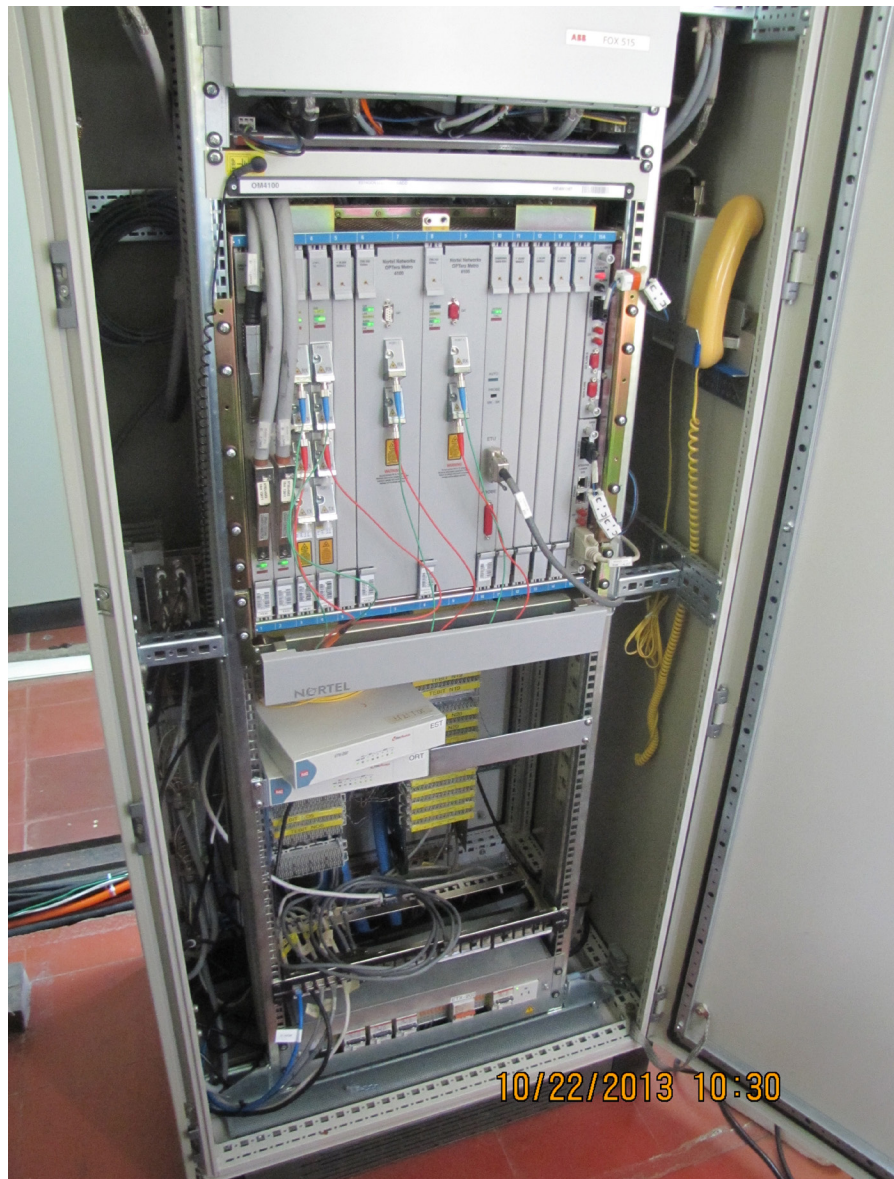


Figura 8. Subestación de Acoyapa, vista Exterior



Figura 9. Nueva Subestación de Matagalpa en proceso de Construcción



En la Figura 8 se muestran los equipos de comunicaciones. ENATREL da co-ubicación y energía a los operadores que se conectan a sus redes. También les facilita espacio en sus torres, como se ilustra en la Figura 10.

ENATREL está desarrollando nuevos proyectos de líneas de transmisión y subestaciones, como se ilustra en la Figura 9. La Tabla 2 muestra la lista de los proyectos nuevos que: (1) están en construcción; (2) en proceso de licitación; o (3) financiados y en proceso de diseño. Todos estos proyectos se concluirán en el 2016, excepto el último, "Refuerzos para la conexión del Proyecto Tumarín Fase I" que se concluirá en el 2017. Los criterios usados para escoger estos proyectos tuvieron como objetivo no duplicar la infraestructura en el nuevo proyecto.

Tabla 2. Plan de Expansión de Transmisión período 2013-2017

NO.	NOMBRE DEL PROYECTO	DESCRIPCIÓN	ALCAN- CES	MVA a Instalar	MVAR a Instalar	Km de Línea	INI- CIO OPR.	ESTADO
1	Línea San Ramón - Matiguás 138kV, Ampliación subestación San Ramón y Subestación Matiguás	Línea de transmisión 42 km, conductor 556.5 ACSR 138 kV, conversión Subestación Matiguás a 138 kV y ampliación Sub. San Ramón	20			42	2013	En ejecución
2	Construcción de Nueva S/E Mulukukú	Construcción de una subestación en 138 kV, dotada de 2 bahías de línea y una bahía de transformación con un transformador de potencia de 15/20 MVA, 138/24.9 Kv.	20				2013	En ejecución
3	Conversión Subestación Siuna a 138 Kv	Construcción de una subestación en 138 kV, dotada de 1 bahía de línea y una bahía de transformación con un transformador de potencia de 15/20 MVA, 138/24.9 kv.	20				2013	En ejecución
4	Anillo 230 Kv Los Brasiles - San Benito - Masaya	Construcción de 37.39 km de LT entre SE San Benito - Masaya. Nueva SE San Benito en Esquema de Interruptor y Medio Suministro de 2 autotransf. de 75 MVA 230/138 Kv para S/E SBT.	150			37.39	2014	En ejecución
5	Línea en 138 kV S/E Ticuatepe - Anillo de Managua	Línea de transmisión 138 kV 14.5 km doble circuito, conductor 556.5 kcm, ACSR, 2 bahías de líneas.	0			14.5	2013	En ejecución
6	Construcción de Nueva S/E Las Colinas	Nueva subestación 138kV con 2 bahías de líneas 138kV y Suministro y Montaje de un transformador de potencia de 30/40 MVA, 138 -13.8 kv.	40			0.3	2013	En ejecución

7	Obras Complementarias del Proyecto Anillo 230kV	Tendido de 43 km de línea en 230 kV, utilizando el brazo disponible de las torres de 230 kV y 14 kms de línea simple terna 230 kV desde el cruce de Santa Maria hasta la torre No. 112 en Campusano			57	2015	En Ejecución
8	Línea de Transmisión Eléctrica en 138 Kv Siuna-Rosita-Biliwi y Obras Conexas.	Construcción de las SE Rosita y Biliwi y construcción de 208 km de línea en 138kV	30	10	208	2015	En Ejecución
9	Nueva Subestación Yali y Obras Conexas	Construcción de 85 km de línea en 138 kV y de nueva subestación equipada con transformador de 15 MVA	15		85	2016	A ejecutarse
10	Nueva Subestación El Sauce y obras asociadas	Construcción de 24 km de línea en 138 kV doble circuito y nueva subestación equipada con transformador de 15 MVA	15		24	2015	A ejecutarse
11	Nueva Subestación Ocotal y obras conexas	Construcción de 50 km de línea en 138 kV y de nueva subestación equipada con transformador de 15 MVA	15		50	2015	A ejecutarse
12	Nueva Subestación Terrabona y obras conexas	Construcción de 16 km de línea en 138 kV doble circuito y nueva subestación equipada con transformador de 15 MVA	15		16	2015	Licitada
13	Ampliación de Capacidad Subestación San Ramón	Cambio de Trafo de 6.5 MVA por uno de 15 MVA 138 - 24.9 kV y bahía de transformación	15			2015	A ejecutarse
14	Refuerzos para la conexión de proyectos eólicos	Construcción de la Nueva SE La Virgen 230/138kV 116 km de línea de 138kV y en 230kV.	120		116	2015	Licitada y Adjudicada
15	Refuerzos para la conexión de proyectos geotermicos	Modernización de la SE Malpaisillo. Construcción de 32 km de línea en 138 e instalación de 2 autotransformador 120 MVA 230/138 kV.	260		32	2015	Licitada y Adjudicada
16	Obras de Transmisión Waslala-La Dalia	Construcción de la Subestación Waslala, reubicación y modernización de la S/E ETM en 138 kV, en el poblado de la Dalia y la construcción de 79 km de línea en 138kV desde la SE San Ramón a la nueva Subestación Waslala, pasando por la S/E La Dalia (conexión de entrada y salida).	30		90.7	2016	A ejecutarse

17	Subestacion El Aeropuerto	Construcción de Nueva SE Aeropuerto y construcción de 2.5 km de línea en 138kV, doble terna.	40		2.5	2016	A ejecutarse
18	Subestacion San Juan del Sur	Construcción de Nueva SE San Juan del Sur y Construcción de 15 km de línea en 138kV	25		15	2016	A ejecutarse
19	Refuerzos para la conexión de proyecto Tumarín FASE I	Ampliación de las SE Boaco y Terrabona a 230 kV y Construcción de 117 km de Línea en 230kV	240	20	117	2017	A ejecutarse

Figura 10. Torre de comunicaciones instalada dentro de la Subestación



5. Propuesta de la Red Nacional de Banda Ancha

Cuando se concluyan los proyectos que están en marcha, la Red de ENATREL llegará con fibra óptica a 15 Subestaciones que están cercanas a las capitales de Departamento, pero no tendrá suficiente cobertura en las cabeceras municipales (153). El Proyecto propone la construcción de una extensión de esta



red hasta las cabeceras municipales, y a los centros de las ciudades capitales de los Departamentos. Para esto se construirán líneas de cable de fibra óptica ADSS en postería (nueva y existente) a lo largo de las carreteras y caminos vecinales, extensiones de la Red a las capitales del Departamento (centros de las ciudades) y colocación de cables de fibra óptica ADSS en líneas de transmisión existente de ENATREL.

Los mapas de la Red propuesta se adjuntan en las Figuras 11 a 15. Los trazos se identifican por el color:

- a)** en color rosado corresponde a la red en funcionamiento de ENATREL
- b)** en color naranja son nuevos trazados de fibra óptica que utilizan las torres de alta tensión existentes o en instalación
- c)** en color celeste claro corresponden a nuevos trazados de fibra óptica, que incluye en algunos casos la instalación de postes nuevos o uso de postería existente de las empresas distribuidoras eléctricas.

En estos mapas se han dibujado en color morado los radioenlaces punto a punto, que por sus dificultades topográficas ofrecen una alternativa más conveniente desde punto de vista costo beneficio:

- a)** Bluefields - Corn Island en el Caribe, descrito en detalle en el Anexo por su complejidad
- b)** Macuelizo - Santa María
- c)** Boca de Sábalo - El Castillo

Figura 11. Red Fibra Óptica Zona Pacífico Sur

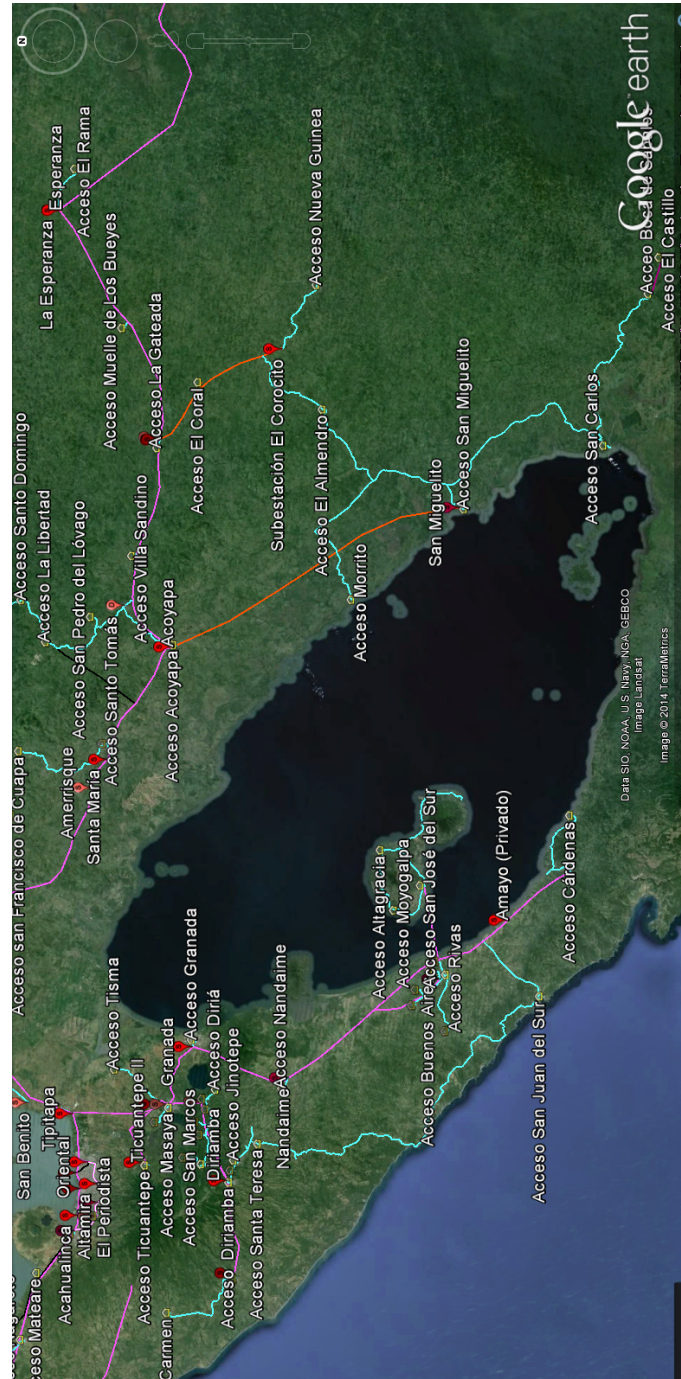


Figura 12. Red Fibra Óptica Zona Pacífico Central

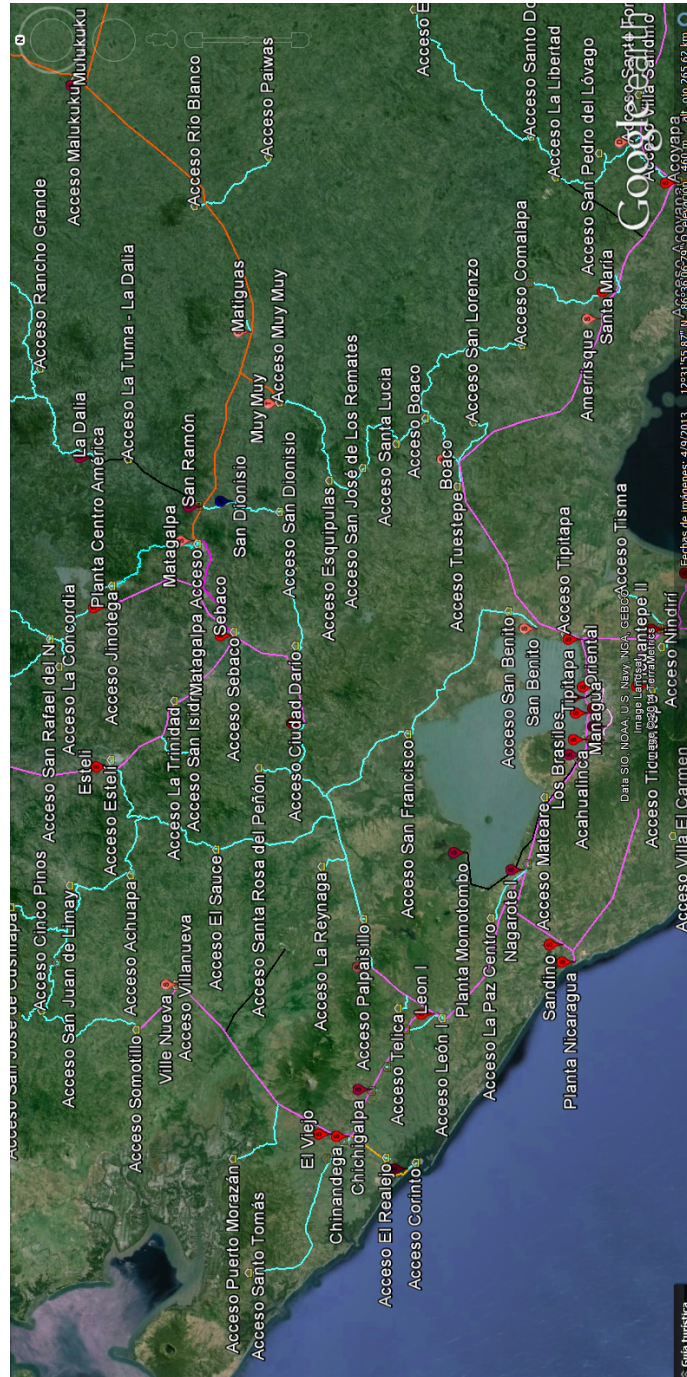


Figura 13. Red Fibra Óptica Zona Centro Norte

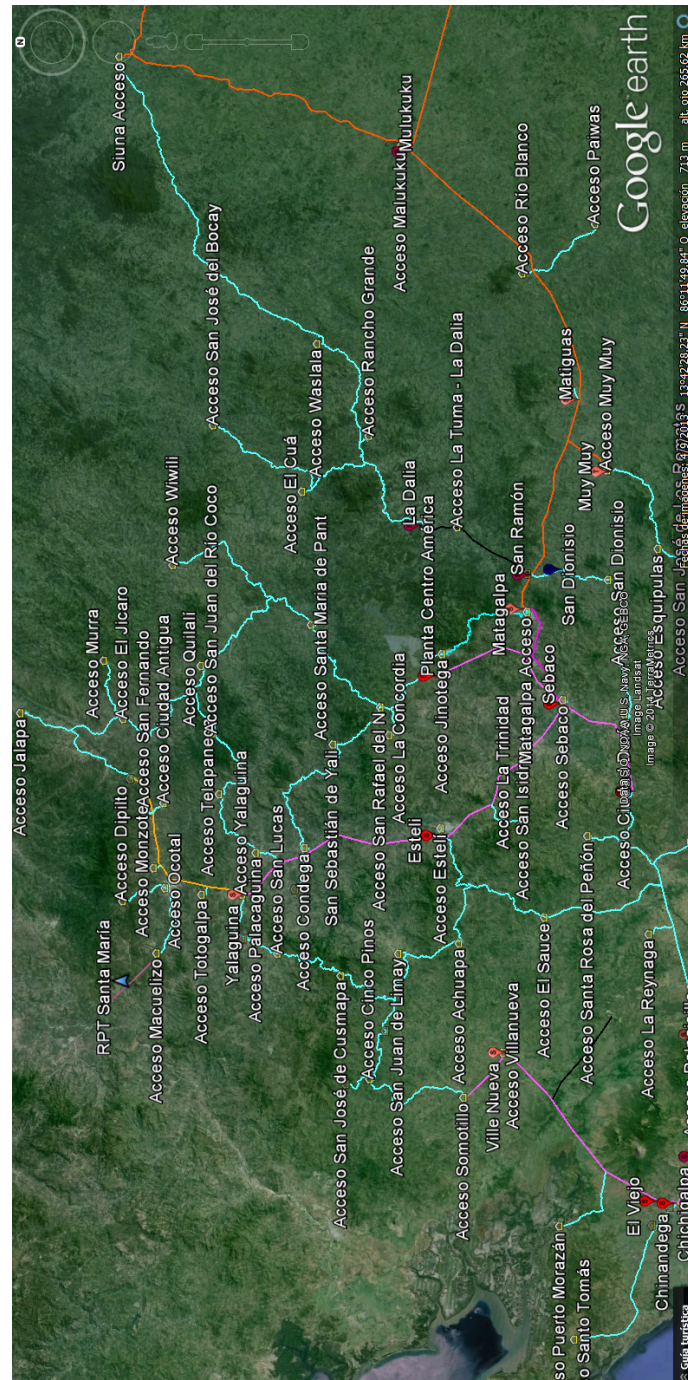


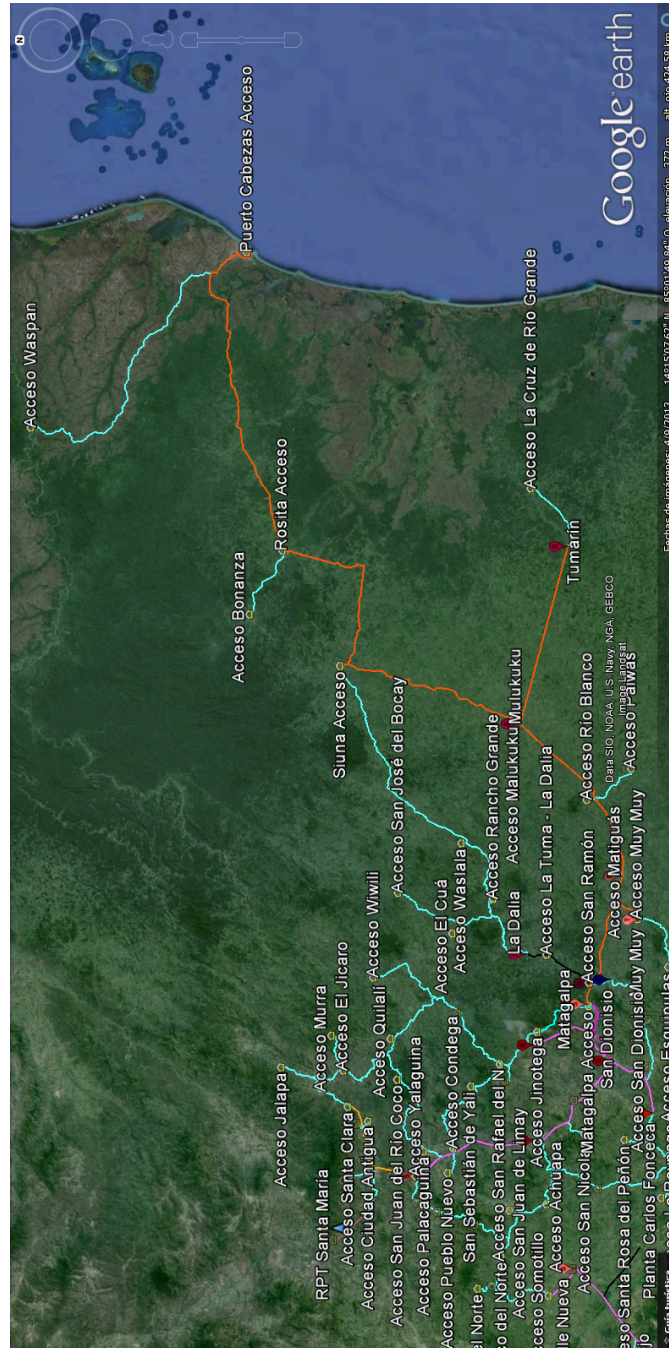
Figura 14. Red Fibra Óptica Zona RAAN

Figura 15. Red Fibra Óptica Zona RAAS

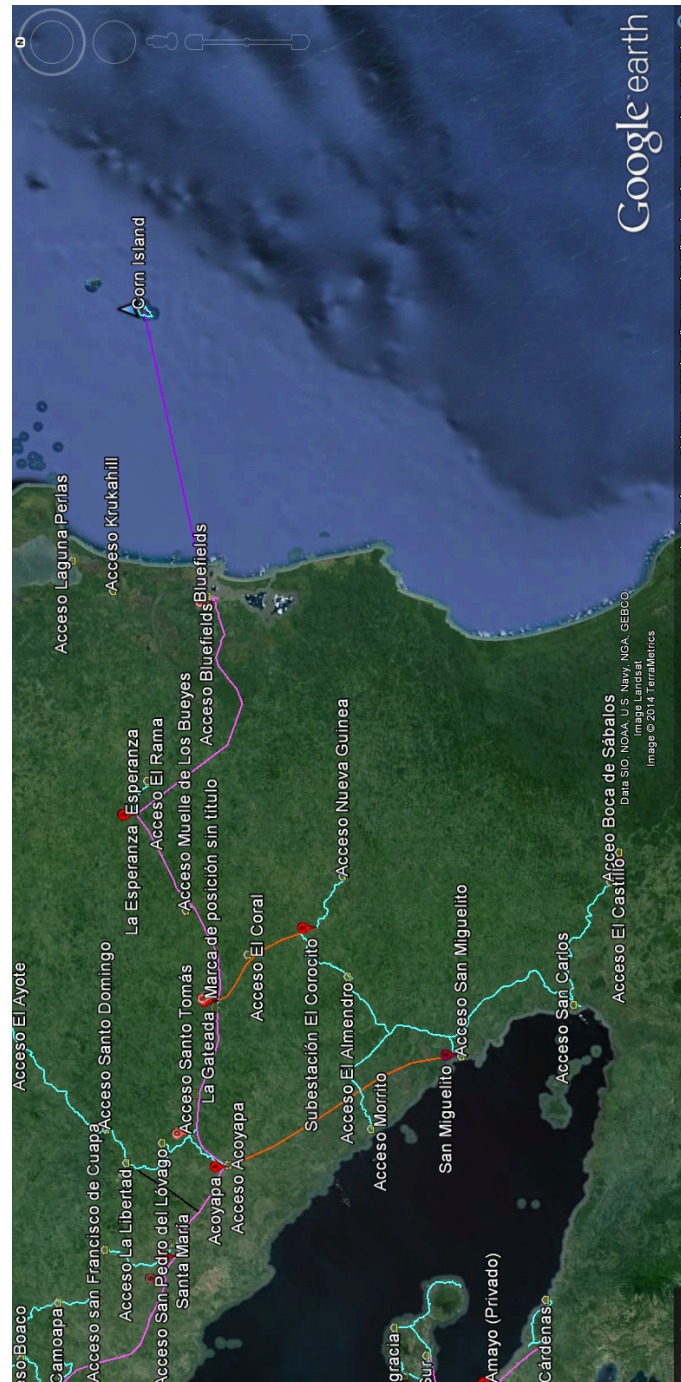
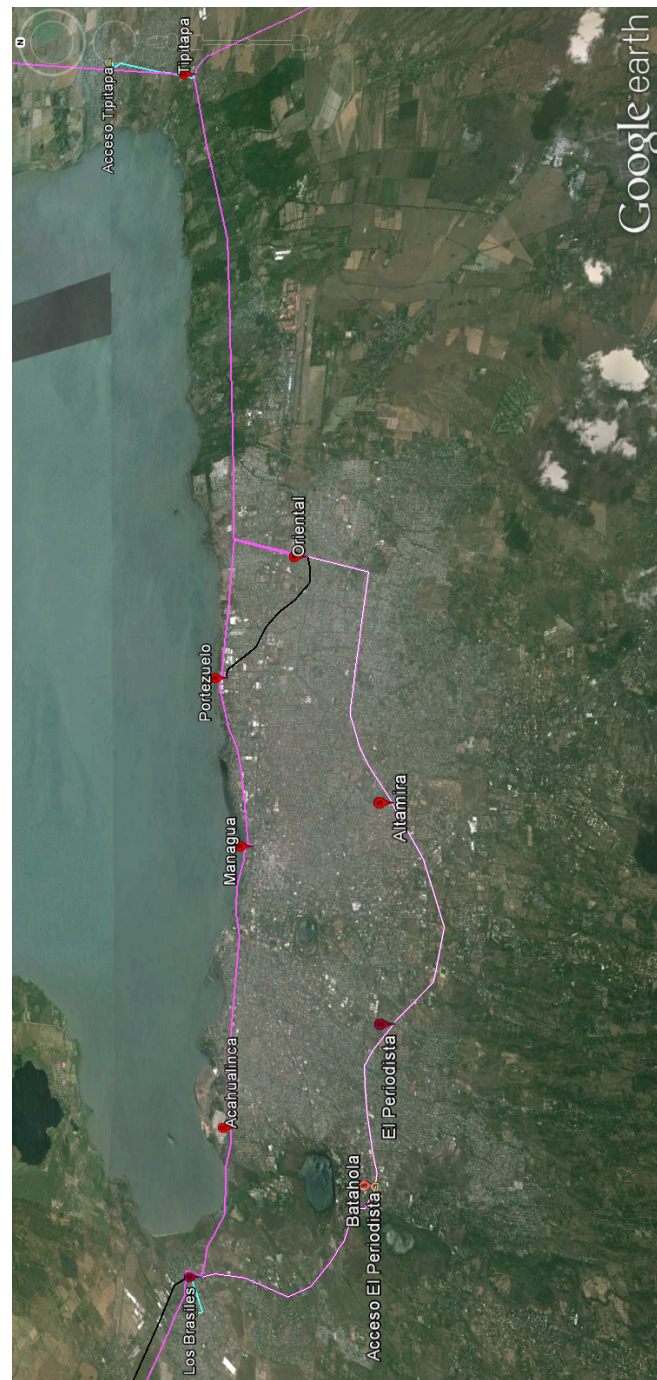


Figura 16. Anillo urbano de Managua



Debido a la demanda creciente de datos, las empresas de telecomunicaciones requieren contar con un backhaul de alta disponibilidad y capacidad, y bajo retardo, en especial con la nueva demanda de datos de los sistemas LTE móviles y puntos de acceso inalámbrico y el acceso fijo de banda ancha en empresas del sector productivo, financiero y de gobierno.

La red de ENATREL fue diseñada para atender las necesidades de SCADA de las subestaciones eléctricas con equipos en SDH. Sin embargo, se ha utilizado para alquilar circuitos a empresas de telecomunicaciones. Los nodos de 10 GE son de adquisición reciente, marca HUAWEI modelo 3700.

La red actual de ENATREL está equipada con cable OPGW marca Pirelli de 12 hilos bajo la recomendación UIT G.652 B, entre Managua, León, Sébaco, Masaya, Tipitapa, Ticuantepe, los Brasiles, Rivas, Diriamba, Masatepe y San Rafael del Sur. En cable de 24 fibras ópticas se instaló desde Tipitapa a Bluefields. Los proyectos nuevos todos son en 48 fibras ópticas ADSS bajo la norma G.652 D.

Los actuales nodos que operan con 10 GE y SDH son: León I, Sandino, El Periodista, Altamira, Oriental, Los Brasiles, Bluefields, Boaco y La Esperanza. En todos estos nodos se encuentra instalada una plataforma de transporte multi-servicios marca CISCO, modelo 15454, con 40 λ de 10 Gbps cada uno con un multiplex de longitud de onda (DWDM). Con un upgrade es posible operar esta multiplataforma de transporte con 40 Gbps y hasta 100 Gbps.

En la Figura 17 se muestra el esquema de la nueva Red de Banda Ancha de Nicaragua. En la Figura, las subestaciones (Nodos) están representadas por unas elipsis, y las líneas de transmisión por medio de líneas de tres colores que conectan las elipsis:

- a)** En color celeste requiere fibra óptica y postería por instalar
- b)** En color naranja corresponden a las líneas de alta tensión instaladas, pero sin fibra óptica
- c)** En color morado corresponden a líneas OPGW existentes con fibra óptica.

En base a los cálculos de tráfico (ver el Capítulo 6), todos los anillos trabajan con nodos a 10 GE, ampliando considerablemente la capacidad nacional de la Red de Banda Ancha, con excepción de los nodos de la Figura 18 que trabajan en 40 GE, que incluye también al anillo metropolitano de Managua.

Existen dos salidas internacionales por REDCA una hacia Honduras y países del norte por vía terrestre y otra hacia Costa Rica que conectaría al cable submarino Level 3 y países hacia el Sur, de esta forma se propone tener una segunda alternativa submarina al cable ARCOS I, para reducir los precios (tensión competitiva) y aumentar la confiabilidad de la Red Nacional de Banda Ancha.

También en el futuro debe mejorarse la conectividad con ARCOS I en Bilwi (Puerto Cabezas), línea en color celeste punteada, debiendo ARCOS I instalar equipos en el punto de aterraje. Estas inversiones no están incluidas en el Proyecto.

La actual red en SDH no se ha mostrado debido a que no se ampliarán nodos con esta tecnología y seguirán prestando servicio al sistema SCADA eléctrico nacional de transmisión de ENATREL y a los usuarios de servicios de datos que no migren a tecnologías IP.

Las líneas de transmisión existentes se indican con líneas llenas, mientras que los proyectos futuros se indican con líneas punteadas. Las líneas que tienen equipos de 10 GB Ethernet se indican en color negro, y las que tienen equipos de 1 GB Ethernet se indican en color azul.

El anillo de Managua ha sido proyectado para aumentar la capacidad de 10 GE a 40 GE, compuesto por 8 Nodos, en color morado, de los cuales sale la red de distribución urbana, como se puede apreciar en la Figura 18.

La Figura 18 da el diagrama de los Anillos Principales de la Red. El nivel de mayor jerarquía son los nodos ubicados en los 3 anillos de 40 GE. Para ello se requieren enrutadores de alta capacidad y funcionalidad, con las siguientes características técnicas:

- a)** Capacidad de conmutación de más de 1,2 Tbps y forwarding de más de 500 Mbps
- b)** Poder trabajar en capas L2 y L3 MPLS y funciones VPN, incluyendo VPLS, MPLS, HVPLS y VLL
- c)** Trabajar en protocolos multicasting como PIM SM, PIM DM, PIM SSM, MLD, y IGMP snooping
- d)** Equipo con una disponibilidad de 99,999%, con sus fuentes de poder intercambiables en caliente
- e)** Trabajar con protección en anillo bajo la recomendación UIT-T G.8032
- f)** Respecto a la calidad de servicio debe poder manejar tráfico en capa L2 con protocolos encabezados en paquetes, protocolos de información capa L3, protocolos de información capa L4 y prioridad 802.1p;
- g)** Configuración y mantenimiento de fácil operación, manejar protocolos de gestión de red SNMP v1/v2/v3, poder subir y bajar archivos FTP y TFTP
- h)** Actualización remota y bootrom
- i)** En la seguridad y administración debe considerar autenticación 802.1x y autenticación por portal, NAC, RADIUS y HWTACACS
- j)** Manejar servicios de valor agregado como NAT, Netstream, ipsec, balanceador de carga, AC, IPS y firewall
- k)** Las Figuras 19 a 22 muestran los Anillos Secundarios de la Red. Dichos anillos están compuestos por Nodos 10 GE. Estos tendrán las siguientes características técnicas:

- l)** Switch de 20 puertos Ethernet 10/100/1000 y 4 puertos 10 Gig SFP
- m)** Capacidad del switch superior a 200 Gbps con un manejo de paquetes de más de 150 Mbps
- n)** Sistema provisto con doble fuente de poder respaldadas y en caliente (swappable)
- o)** Soportar MPLS y VPN, IGMP versiones 1/2/3 snooping, filtro IGMP, IGMP Fast leave y IGMP proxy. También debe incluir Label Distribution Protocol (LDP) y recursos para reservación de protocolos de ingeniería de tráfico (RSVP-TE), MPLD TE, VLL, VPLS y MPLS L3VPN.

También se utilizan switches con 48 puertos 10 GE SFP. Estos tendrán las siguientes características técnicas:

- a)** Capacidad mínima de envío de 700 Mpps
- b)** Fuente de poder doble en caliente (swappable)
- c)** Soportar Ethernet Ring Protection Switching (ERPS), según la recomendación UIT-T G.8032
- d)** Tener la capacidad de análisis de tráfico complejos del tipo IP, tos, DSCP, ICMP, TCP source port, Protocolo Ethernet, y cos
- e)** Enrutamiento IP V4 y v6, tráfico mullticast y qos/ACL, filtrados en capa L2 a L4, políticas de tráfico
- f)** Soportar GARP VLAN Registration Protocol (GVRP).

Los nodos más pequeños en las localidades donde hay pocos usuarios tienen las siguientes características técnicas:

- a)** 48 puerto Ethernet 10/100/1000 y 4 puertos Gig SFP, con un caudal de datos de 70 Mbps
- b)** Trabajar a 1 GE
- c)** Funciones de seguridad tales como: 802.1x, RADIUS y NAC, así como el filtrado de MAC con un buffer de 8 K mínimo para direcciones MAC.

Finalmente, los Nodos de usuarios se tendrán un puerto de 1 GE o 10/100/1000 Ethernet. Deben ser de bajo consumo eléctrico, y funciones de capas L2 y L3, similares a los anteriores. En algunos casos se deberá usar conversor de medio óptico a Ethernet para las líneas de fibra óptica de los abonados.

Figura 17. Diagrama esquemático de la Nueva Red de ENATREL

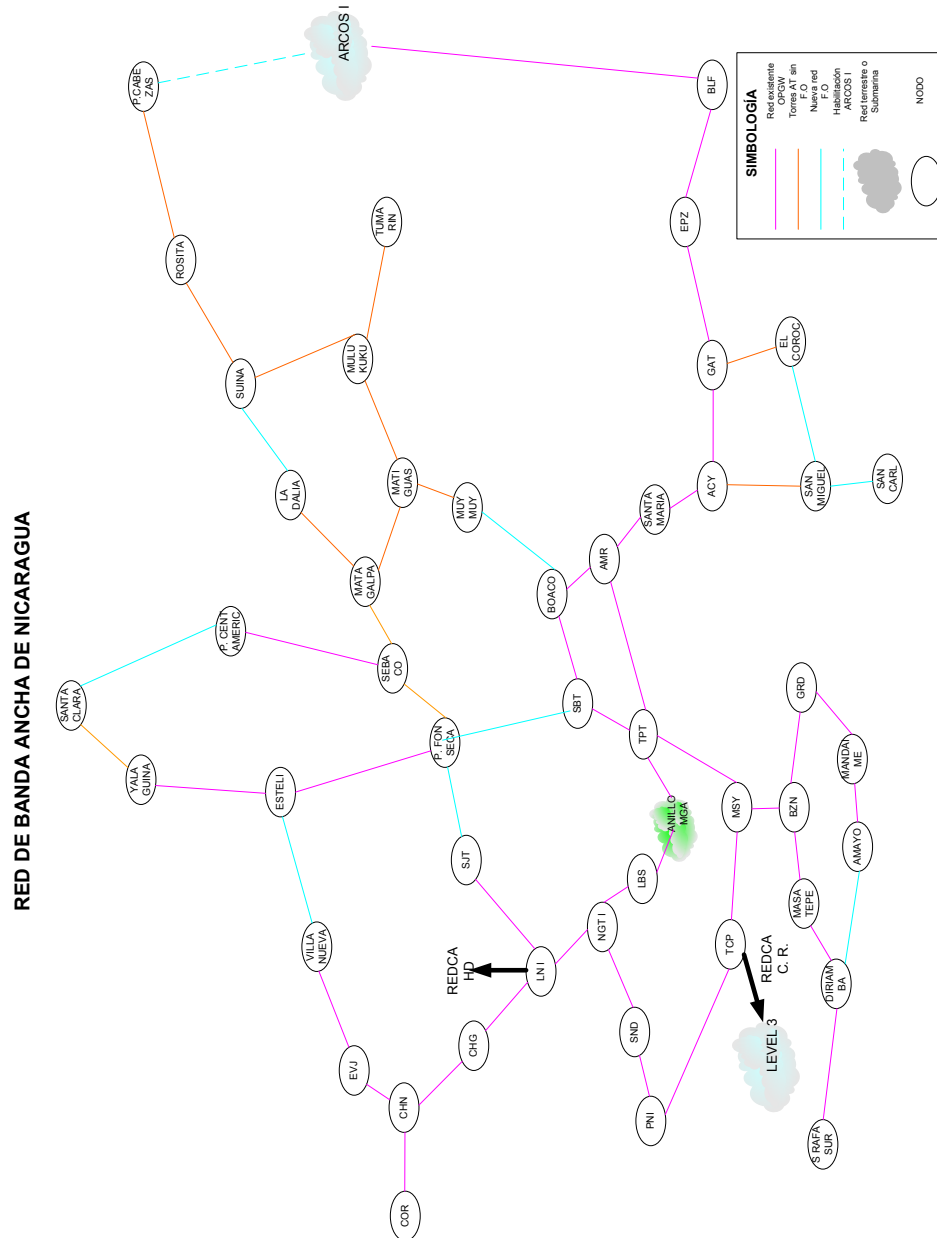
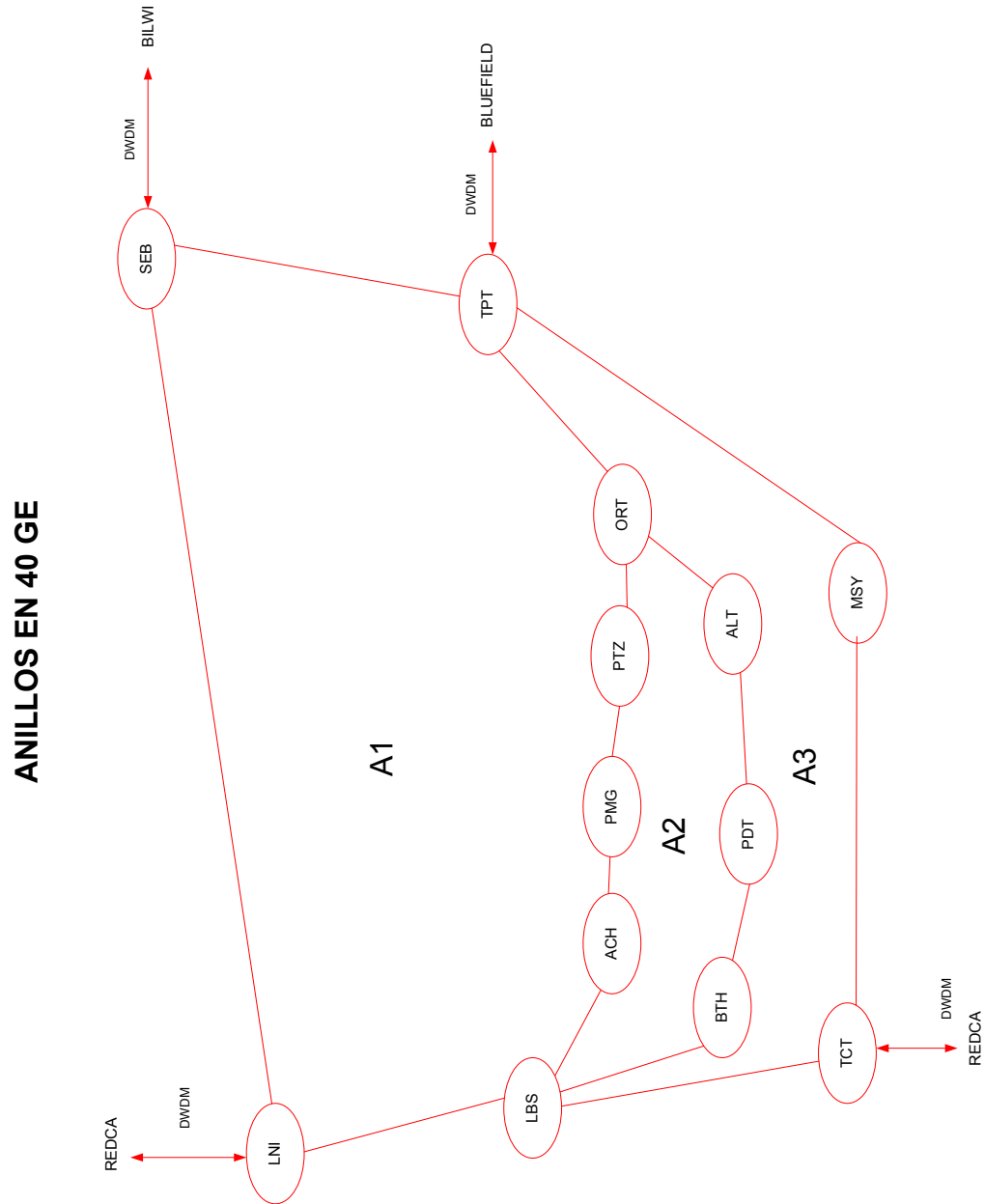
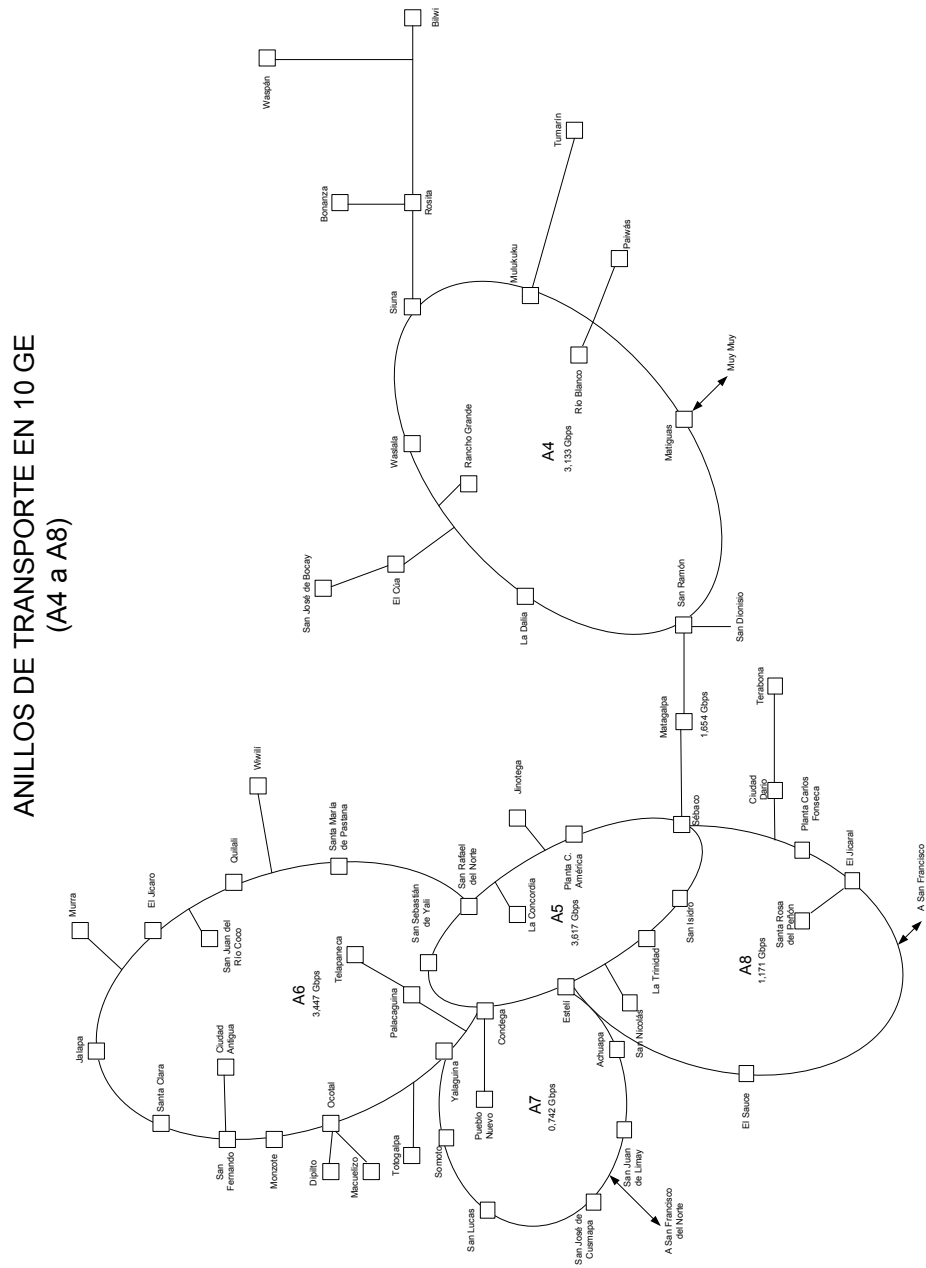
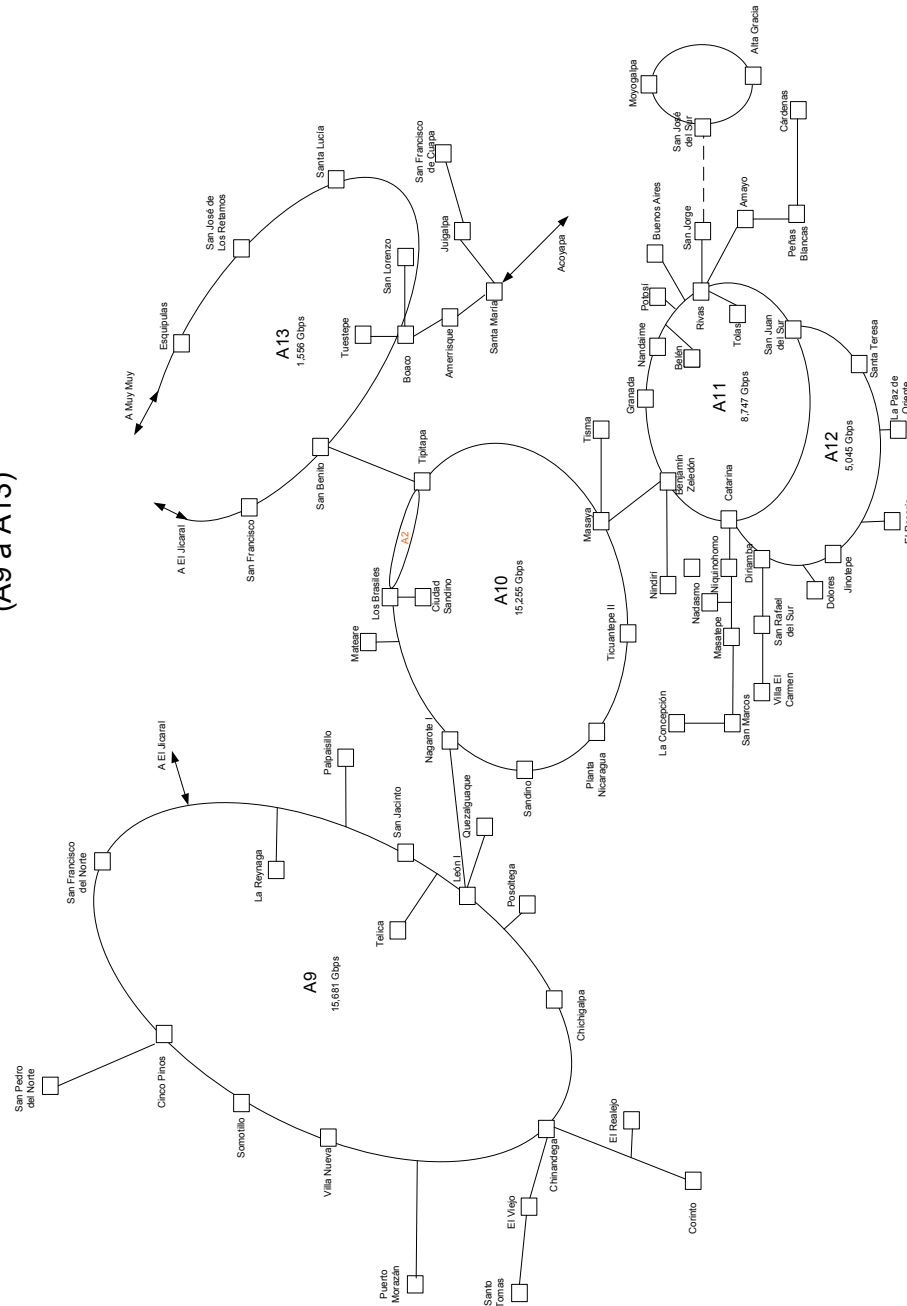


Figura 18. Anillos Principales de la Red

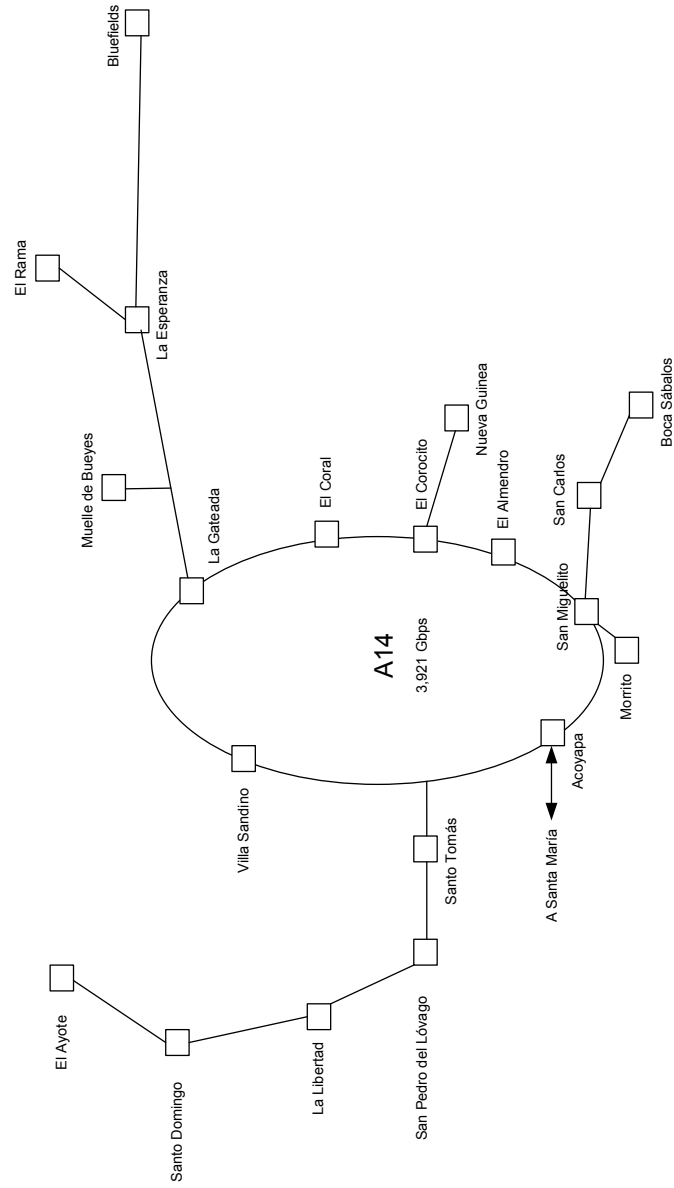
Figuras 19 a 22. Anillos de Red Secundarios



ANILLOS DE TRANSPORTE EN 10GE
(A9 a A13)



ANILLOS DE TRANSPORTE EN 10GE (A14)



El Anexo da la lista de las rutas de cable de fibra óptica a instalar, poblaciones conectadas, longitud de las mismas y el tipo de carretera o camino por el que se construirán. El diseño se ha hecho en forma de anillos, con el propósito de aumentar la confiabilidad de la Red. La Tabla 3 muestra un resumen del cable de fibra óptica del Proyecto.

Tabla 3. Resumen de Cable de Fibra Optica del Proyecto

Tipo	Kms.
ADSS en nueva postería	2,321
ADSS en postería existente	423
ADSS en torres de Alta Tensión	848
Sub-Total	3,592
Reserva Técnica 5%	180
Total	3,772

El presente proyecto utiliza la infraestructura instalada y la amplía para llegar a los 17 Departamentos de Nicaragua y a todos los Municipios; excepto Prinzapolka, Tortuguero, Desembocadura del Río Grande y San Juan del Norte, debido a la dificultad para llegar con fibra óptica a dichos lugares (no hay caminos).



En cada Municipio se ha proyectado un Punto de Acceso, que se instalará:

- a)** En los municipios pequeños, en un mini-contenedor de algún recinto de un hospital, SILAIS o Centro de Salud
- b)** En los municipios grandes se instalará un contenedor con los bastidores ("racks"), distribuidor óptico ("patch panel") de fibra óptica, y energía eléctrica. En un área separada del contenedor se instalarán los bancos de baterías y el generador de respaldo.

Desde este lugar se tiene contemplado que los operadores de telecomunicaciones tengan acceso a la capacidad contratada y las facilidades de energía respaldada con bancos de baterías en 48 Volt CC y también 120 V CA mediante una UPS.

Los cables de fibra óptica a utilizar en la red son del tipo de todo dieléctrico auto soportados ("all dielectric self supported, o ADSS"), apropiados para ser instalados en forma paralela a los cables de las torres de alta tensión por sus características dieléctricas, o en posterías separadas. El cable tiene un soporte de Aramyd que permite una tracción cercana a los 90 KN. Permite saltos entre torres hasta 800 metros, dependiendo de las condiciones de lluvia y viento.

Para poder servir localidades, escuelas, puestos de salud y otros puntos en zonas rurales, se ha contemplado instalar en algunos puntos de acceso un

sistema de radiocomunicaciones punto- multipunto en la banda 3,4 a 3,7 GHz, con tecnología TDD. Las estaciones bases TDD tendrán antenas de tres sectores sincronizadas con GPS para evitar la interferencia co-canal. Así se podrán atender escuelas y puestos de salud que se encuentran a mayor distancia del punto de acceso. El alcance de dichos sistemas dependerá de la topografía de la zona, podría ser de un radio de unos 10 Km o menor.

En los SILAIS y Hospitales se instalará un mástil de 15 metros, auto-soportado con un punto de acceso WiFi de alta capacidad y alcance (200 m de radio).

Para el cálculo del costo de los equipos, cables, instalación, etc, se solicitaron cotizaciones a varios fabricantes. El cuadro de la Tabla 4 resume los costos de los componentes de la Red Nacional de Banda Ancha. Los componentes "Compra de IRUs" y "Centro de Datos" se discuten a continuación.

Tabla 4. Nicaragua - Proyecto Nacional de Banda Ancha - Estimación de Costos

ITEM	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total US\$
Red de Fibra Óptica				
Compra de IRUs	c/u	1	14,000,000	14,000,000
Cable de Fibra Óptica Instalado en Torres Alta Tensión	Km	848	14,000	11,876,760
Cable de Fibra Óptica Instalado en caminos (incluye postes)	Km	2,321	10,000	23,208,800
Cable de Fibra Óptica de Acceso a Usuarios (Sin postes)	Km	423	6,000	2,539,500
Cable de Fibra Óptica de reserva 5% Instalado	Km	180	2,000	359,247
Nodos Principales 40 GE	c/u	13	68,144	885,869
Nodos de 11 Anillos 10 GE (65 Medianos)	c/u	65	10,201	663,072
Nodos de 11 Anillos 10 GE (12 Grandes)	c/u	12	28,940	347,274
Nodos Pequeños	c/u	59	1,330	78,441
Contenedores equipos nodos medianos y grandes c/generador	c/u	77	39,500	3,041,500
Mini-contenedor equipo nodos pequeños s/generador	c/u	59	26,260	1,549,340
Nodos Amplificadores	c/u	5	80,000	400,000
Nodos de Acceso usuarios con router y FO	c/u	1,334	1,545	2,060,376
Torres varias 45m, 30 m, 24 m, postes 12 m	c/u	123		515,000
Mástiles Telescópicos 12 m y tubos 6m para terminales de usuarios	c/u	1,334		500,250
Estaciones Base 802.11 con sincronismo en 3,5 GHz 3 sectores	c/u	64	2,274	145,536
Estaciones WiFi de gran capacidad de tráfico con router 1GE, energía respaldo e instalación	c/u	92	7,670	705,640
Terminales de usuario CPE instalados	c/u	1,334	364	484,909
Radioenlace Bluefields - Corn Island en 7 GHz c/diversidad espacio	c/u	1	35,000	35,000
Software diversos NOC, OSS, otros	c/u	1	2,000,000	2,000,000
Herramientas y equipos de medición	c/u	7	35,000	245,000
Data Center	c/u	1	5,000,000	5,000,000
TOTAL				\$70,641,514



6. Conectividad Internacional

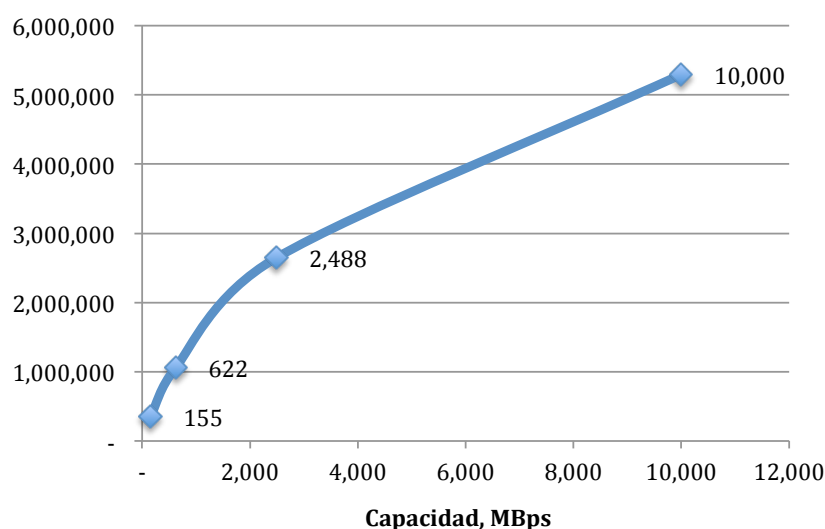
ENATREL alquila capacidad internacional de acceso a la Entrada del Internet en Miami a través del cable submarino ARCOS, propiedad de Columbus Networks. Debido a que las capacidades de alquiler son bajas, los costos de alquiler son muy altos. Estos costos son trasladados a los clientes de ENATREL, con lo que deben pagar altos precios por el alquiler de capacidad a Internet. Debido a que ARCOS es la única empresa que tiene aterrizaje de cable submarino en Nicaragua, ésta actúa como cualquier monopolio: fijando precios altos.

Claro y Telefónica obtienen la capacidad submarina a través de sus redes de fibra óptica terrestre centroamericanas, conectándose a cables submarinos en Guatemala, Costa Rica o Panamá. Por esto tienen costos bajos de capacidad. Sin embargo, los ISP reportan que pagan precios altos por la capacidad que le alquilan a estas empresas. El servicio portador no está regulado, con la excepción de topes de precios muy altos (porque se fijaron hace muchos años y no se han revisado).

Las empresas de telecomunicaciones (“carriers”) acostumbran la compra de Derechos Irrevocables de Uso (“IRU” por sus siglas en Inglés) en cables submarinos. Un IRU le da a la empresa la capacidad de uso del circuito por 15 años, mediante el pago inicial a la empresa de cable submarino.

En el Proyecto se propone la compra de IRUs a los Estados Unidos. Para reducir los precios se propone poner a competir a dos empresas que proveen este servicio: Columbus Networks y Level 3. Level 3 tiene el aterrizaje de su cable submarino (Pacific Crossing) en Esterillos, Costa Rica. Se plantea la utilización de la Red SIEPAC para traer la capacidad desde este punto hasta Managua. ENATREL es dueña de SIEPAC, junto a los Gobiernos de los otros países centroamericanos.

Para efecto de estimar el costo de dichos IRUs, se utilizaron datos de alquiler de circuitos, como se indica en la Figura 23.

Figura 23. Precios estimados de un IRU (15 años) porción submarina, US\$

Fuente: Telegeography, datos de 2012 para STM-1, 4 y 16 con proyecciones propias para lambda

Se propone la compra de IRUs de 10 GBps (conocidos como "lambda"). Conforme la demanda aumente se comprarán más IRUs. Se espera que los precios bajen en el futuro, como ha sido la tendencia en los últimos años.

Para hacer la estimación del ancho de banda internacional se utilizaron los datos históricos como referencia. Estos se presentan en la Tabla 5.

Tabla 5. Nicaragua - ancho de banda internacional

Item	2009	2010	2011	2012
Suscriptores de Banda Ancha Fija	78,678	73,279	85,092	117,999
Suscriptores de Banda Ancha Móvil	41,566	86,236	167,772	302,768
Total Suscriptores	120,244	159,515	252,864	420,767
Ancho de Banda Internacional, Mbps 1/	3,965	6,089	10,733	21,675
Ancho de Banda/Suscriptor, Kbps	33	38	42	52

Nota 1/ Fuente: Telegeography

Se proyectó el ancho de banda internacional usando los anchos de banda por suscriptor promedio conservadores, porque los suscriptores de ENATREL serán nuevos inicialmente, y se supone que los mejores clientes son los que generan más ancho de banda y ya están servidos en la actualidad (Tabla 6).

Tabla 6. Proyección de ancho de banda internacional del proyecto

ITEM	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Suscriptores BA Fija del Proyecto 1/	75,883	143,966	154,843	166,413	178,716	191,800	205,714	220,509	236,243	252,976
Suscriptores BA Móvil del Proyecto	39,175	111,855	224,990	392,737	494,014	585,107	655,653	701,999	732,627	749,741
Total Suscriptores BA del Proyecto	115,058	255,821	379,833	559,150	672,730	776,907	861,367	922,508	968,870	1,002,717
Ancho de Banda por Suscriptor, Kbps	35	37	40	42	45	45	45	45	45	45
Total Ancho de Banda Internacional, Mbps	4,027	9,465	15,193	23,484	30,273	34,961	38,762	41,513	43,599	45,122

Nota: Ver Capítulo 6 en el que se describe la metodología para los cálculos de los suscriptores del Proyecto

De acuerdo a esta proyección se determinó la necesidad de adquirir 3 IRUs:

1. Un IRU de 10 Gbps (lambda) en el inicio del Proyecto
2. Un segundo IRU de 10 GBps en el segundo año
3. Un tercer IRU de 10 Gbps en el año 4 del Proyecto.

Cabe señalar que más del 90% del tráfico de Internet de Nicaragua tiene destino internacional, debido a que no están suficientemente desarrollados los proveedores de contenidos locales. Como una forma de disminuir el gran ancho de banda internacional, es recomendable que TELCOR negocie con Google, Netflix y otros proveedores de contenidos internacionales de gran capacidad para que se instale un caché en Nicaragua y así reducir el costo internacional de transporte.

7. Dotación de Equipos y Redes Internas en Escuelas, Normales, Núcleos Educativos Delegaciones Departamentales, SILAIS, Hospitales, Centros de Salud, Puestos de Salud y los Ministerios de Educación y Salud

La descripción de este componente se encuentra en el Volumen II, Capítulo.

8. Dotación de equipos y redes internas a los Hospitales, Policlínicos, Hospitales Primarios, Centros de Salud, y el Ministerio de Salud a la Red y dotación de equipos para los Puestos de Salud. Adquisición de un Sistema de Administración de la Salud en Nicaragua.

La descripción de este componente se encuentra en el Volumen II, Capítulo 3.

9. Adquisición de Sistemas Informáticos Esenciales para el uso de la banda ancha en la Administración Pública Nicaragüense, Telecentros y Talleres de Mantenimiento

9.1 Introducción

A pesar que este es un proyecto de Banda Ancha, cuyo objetivo es que todas las localidades urbanas del país, y muchas localidades rurales, tengan acceso a la Banda Ancha; es imprescindible que el Proyecto financie algunos sistemas informáticos esenciales para que el Gobierno de Nicaragua pueda mejorar los servicios de educación y salud, que son el foco social de este proyecto. Es indispensable también que el Proyecto financie accesos públicos a Internet por medio de Telecentros Comunitarios. También es necesario garantizar el mantenimiento de los equipos y sistemas informáticos, para que el Proyecto sea sostenible a largo plazo.

9.2 Registro Civil Municipal de las Personas

Este Registro y el Repositorio Público correspondiente es el más importante en la secuencia lógica de implementación de los registros públicos y forma la base para el Sistema de Administración en Educación y en Salud.

En Nicaragua la función del Registro Civil pertenece a las municipalidades, que se encargan del registro de todos los eventos vitales: nacimientos, matrimonios, divorcios, defunciones y otros. Sin embargo, el Consejo Supremo Electoral guarda la base de datos de todos los ciudadanos.

El objetivo de este componente es dotar a los municipios que no lo tienen (la gran mayoría) de un sistema computarizado de registro. El CSE ha iniciado el desarrollo del prototipo de una aplicación que está implementada y en prueba en 22 municipios, pero cubre solamente el registro de los nacimientos.

Es de suma importancia que los registros de nacimiento se lleven a cabo en el hospital, centro o puesto de salud, porque es el lugar donde nacen los niños. En Nicaragua hay un gran número de niños no registrados, debido a la desidia de sus padres en asistir a la municipalidad a llenar el registro. Esto trae como consecuencia que muchos niños y sus familias no reciben la asistencia social de los diversos programas diseñados para combatir la pobreza.

El Registro Civil de las Personas cubre unos 20 trámites, incluyendo además de los matrimonios, los divorcios, las defunciones y las diferentes relaciones especiales (adopción, albacea, etc.).

Esta acción de apoyo al CSE y a los municipios persigue:

- > Diseño, instalación y prueba del sistema completo
- > Equipar todos los municipios que no los tengan, con todos los equipos necesarios, para alojar el sistema
- > Equipar todos los hospitales y centros de salud con la aplicación de registro de nacimientos
- > Publicar el Repositorio de las Personas Naturales en el centro de datos nacional
- > Enlazar el Repositorio de las Personas Naturales con el proceso de naturalización de los extranjeros y con los servicios consulares para el registro de nicaragüenses en el extranjero.

El beneficio de esta acción es fortalecer uno de los pilares en los repositorios públicos más importantes de la administración pública.

El componente financiará:

1. Desarrollo de software de la aplicación, el costo es de \$1,000,000
2. Equipos (PCs, routers, servidores) para alojar los sistemas en las municipalidades que no los tengan, el costo estimado es de \$750,000.
3. Capacitación a los oficiales de las municipalidades, hospitales y centros de salud para utilizar el sistema, el costo es de \$100,000.

9.3 Sistema de Administración de los Gobiernos Municipales

El marco conceptual de esta propuesta de Sistema Electrónico de Administración de los Gobiernos Municipales se basa en la experiencia de Seúl (Corea del Sur) y otras municipalidades que lo han implementado exitosamente.

Las funcionalidades de los sistemas de gobiernos municipales son ya bien conocidas y catalogadas, sin embargo es en la implementación donde intervienen las condiciones locales. La mayoría de los municipios del país no tienen los recursos ni económicos ni humanos para administrar una red, sistemas

complejos, dar soporte técnico a los usuarios, reparar computadoras, y mucho menos administrar un servidor.

La DGTEC del Ministerio de Hacienda y Crédito Público está desarrollando un nuevo sistema de Administración Financiera del Estado conocido como SIGAF, que vendrá a reemplazar el antiguo SIGFA. DGTEC adquirió software de planificación de recursos del gobierno ("GRP" en inglés) de FreeBalance, Ottawa, Canadá, con el financiamiento del BID. Este sistema fue desarrollado para el Gobierno de Canadá, y se ha instalado en 22 países, por lo que es un sistema de probada experiencia.

Para alojar el Sistema SIGAF, la DGTEC ha propuesto la construcción de un Centro de Datos para el Gobierno de Nicaragua, Tier 3, que tenga la capacidad para dar abasto a todo el gobierno, en cuanto a almacenamiento ("hosting") y procesamiento de datos se requiera. En el momento de escribir este informe, se encontraba en el proceso de diseño.

El sistema canadiense tiene la opción de incorporar los gobiernos municipales, mediante una ampliación de lo propuesto para SIGAF. Entonces, la alternativa es la instalación de un sistema de administración municipal electrónico en el Repositorio Nacional de Datos, que se ubicaría en el Centro de Datos a construir por DGTEC. Este sistema se podría instalar también en el Centro de Datos del Proyecto en las instalaciones de ENATREL, para servir de respaldo al sistema principal.

Para apoyar a las municipalidades más pequeñas en el mantenimiento de los equipos, en la próxima sección se describen los talleres de mantenimiento que darán el soporte técnico a las municipalidades. De esta manera, sus necesidades se reducirían significativamente y podrían ser atendidas desde una organización de soporte técnico a nivel del departamento.

Por medio de este componente se persigue:

- > Dotar a cada Municipalidad de un sistema de administración financiera moderno, que permita mejorar su Administración en tiempo real
- > Permitir una estandarización de los sistemas de administración financiera municipal, lo que facilitará el mantenimiento y la operación de los sistemas, y su integración con el Sistema del Gobierno Nacional, SIGAF
- > Dar mayor confiabilidad a los sistemas de administración municipales
- > Reducir los tiempos de los trámites de las municipalidades con el Gobierno Nacional, como solicitudes de cheques, transferencias, reembolsos, reportes y ajustes presupuestarios
- > Permitir una mejor administración de las municipalidades, y del Gobierno Nacional, por medio de información gerencial para toma de decisiones inmediata, precisa, y cubriendo todas las municipalidades del país.

El componente financiará:

- > Adquisición y Desarrollo de la aplicación de administración municipal del SIGAF
- > Equipos para las municipalidades que lo requieran
- > Capacitación en los nuevos sistemas a los funcionarios municipales.

9.4 Telecentros Comunitarios

Aunque el Proyecto llevará acceso a casi todos los municipios de Nicaragua, una gran parte de la población aún vive en zonas rurales. La mayoría de estas comunidades son pequeñas, de 1000 habitantes o menos, y se encuentran dispersas en todo el territorio.

Para llevar el acceso a Internet de banda ancha a estas comunidades, el Proyecto propone la instalación de Telecentros Comunitarios. Estos Telecentros de conectarían a la Red, por medio de sistemas inalámbricos P-MP instalados en torres en ubicaciones estratégicas cercanas a los puntos de acceso de la red de fibra óptica.



El Proyecto incluye llevar el servicio a 500 Comunidades. Estos Telecentros estarían ubicados en un local que aportaría la comunidad, estarían equipados con 5 computadoras y administrados por una persona que se capacitaría para que a su vez, capacite a la población en el uso de las computadoras y el Internet.

La Tabla 7 brinda los costos de cada Telecentro.

Tabla 7. Estimación de Costos Telecentros, US\$

ITEM	Costo unitario	Cantidad	Costo Total
PCs	600	5	3,000
Router	200	1	200
Printer	500	1	500
WiMAX Modem	100	1	100
Mesas y Sillas	200	5	1,000
UPS	60	5	300
Instalación	1,000	1	1,000
Capacitación	200	1	200
Total			6,300

9.5 Talleres Regionales de Mantenimiento

Para asegurar la sostenibilidad del Proyecto, se propone la creación de Talleres Regionales de Mantenimiento. Estos Talleres serían pequeñas empresas sin ánimo de lucro, que estarían ubicadas en ciudades estratégicas y cuya responsabilidad sería dar el mantenimiento a los equipos instalados en las Municipalidades pequeñas, Escuelas, Normales, Núcleos, Centros de Salud, Hospitales y Telecentros.

Los Talleres harían convenios de asistencia técnica con TELCOR, las municipalidades, los Ministerios de Educación y Salud, y las Universidad Nacional de Ingeniería. En el Convenio con TELCOR, el fondo FITEC financiaría parte de los recursos de los talleres para el mantenimiento de los Telecentros. En el Convenio con el Ministerio de Educación, el Ministerio financiaría parte de los recursos de los talleres para el mantenimiento de los equipos en las Escuelas, Normales y Núcleos. En el Convenio con el Ministerio de Salud, el Ministerio financiaría parte de los recursos de los talleres para el mantenimiento de los equipos en los hospitales y centros de salud. En el Convenio con la UNI, ésta aportaría estudiantes avanzados de Ingeniería de Computación para hacer labores de mantenimiento, a cambio de créditos universitarios, o un programa de pasantía social.

En la Tabla 8 se estiman los costos de los Talleres Regionales.

Tabla 8. Talleres de Mantenimiento Regional

ITEM	Costo unitario	Cantidad	Costo Total
PCs	600	20	12,000
Router	200	20	4,000
Printer	500	3	1,500
Equipo de Prueba	500	5	2,500
Bancos de Trabajo	300	5	1,500
Herramientas	300	5	1,500
Instalación	1,000	1	1,000
Capacitación	1,000	1	1,000
Vehículo de Trabajo	30,000	1	30,000
Total			55,000

En la Tabla 9 se indica la localización de los Talleres Regionales y su área de cobertura.

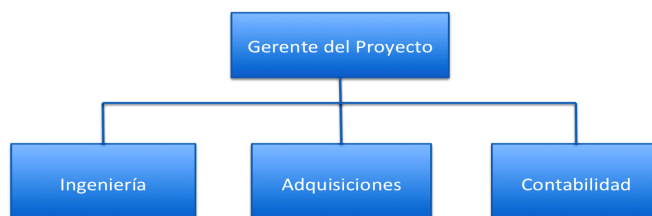
Tabla 9. Lista de Talleres

LUGAR	Cantidad	Cobertura (Departamentos)
Managua	2	Managua, Masaya, Granada
León	1	Leon, Chinandega
Rivas	1	Rivas
Juigalpa	1	Boaco, Chontales, RAAS
Matagalpa	1	Matagalpa, Jinotega
Estelí	1	Estelí, Madriz, Nueva Segovia
Puerto Cabezas	1	RAAN
Bluefields	1	RAAS
San Carlos	1	Río San Juan
Total	10	

10. Unidad de Administración del Proyecto



Para que el Proyecto se implemente de acuerdo a lo planificado, y en los tiempos acordados, se necesita una Unidad que se dedique únicamente a su administración. Esta unidad debe estar compuesta por un equipo profesional muy capaz, con experiencia en administración de proyectos y una composición como se indica en la Figura.

Figura 24. Organigrama de la Unidad de Administración del Proyecto

La lista del personal y sus salarios estimados se indican en la Tabla 10.

Tabla 10. Costos de Personal de la Administración del Proyecto, US\$

ITEM	Costo Mensual	Cantidad	Costo Anual	Costo Total
Gerente del Proyecto	3,000	1	39,000	195,000
Ingeniero	2,500	3	97,500	487,500
Especialista de Adquisiciones	2,500	1	32,500	162,500
Contador	2,000	1	26,000	130,000
Asistente	1,500	3	58,500	292,500
Chofer	1,000	3	39,000	195,000
Total			292,500	1,462,500

Finalmente, la estimación de costos para la operación de la Unidad de Administración del Proyecto se resume en la Tabla 11.

Tabla 11. Resumen de Costos de Administración, US\$

ITEM	Costo Unitario	Cantidad	Total
Personal	1,462,500	1	1,462,500
Seguros	102,375	1	102,375
Consultorías	2,330,000	1	2,330,000
Vehículos	30,000	3	90,000
Auditoría del Proyecto	20,000	5	100,000
Gastos Operativos	60,000	5	300,000
Total			4,384,875

Para llevar a cabo el Proyecto se requerirán consultorías que se encarguen de la ingeniería de detalle de cada uno de los proyectos de mayor envergadura, y los estudios de impacto ambiental de la Red y monitoreo y evaluación externa, como se detalla en la Tabla 12. Se ha dividido la Red en tres partes para acelerar su implementación.

Tabla 12. Costos de las Consultorías, US\$

ITEM	Costo Unitario	Cantidad	Total
Diseño Red	600,000	3	1,800,000
Diseño Data Center	250,000	1	250,000
Estudios Impacto Ambiental	60,000	3	180,000
Evaluación y Monitoreo	100,000	1	100,000
Total			2,330,000

11. Resumen de Costos del Proyecto

En la Tabla 13 se resumen los Costos del Proyecto, divididos en componentes. Se incluye una contingencia del 5% para cualquier eventualidad no prevista en este estudio de factibilidad, tanto por el aumento de precios como por el aumento de cantidades de cable y equipo que no haya sido anticipada.

Tabla 13. Nicaragua - Proyecto Nacional de Banda Ancha - Estimación de Costos

Item	Unidad	Cantidad	Precio Unita	Precio Total
Red de Fibra Optica				70,641,514
Compra de IRUs	c/u	1	14,000,000	14,000,000
Cable de Fibra Optica Instalado en Torres Alta Tensión	Km	848	14,000	11,876,760
Cable de Fibra Optica Instalado en caminos (incluye postes)	Km	2,321	10,000	23,208,800
Cable de Fibra Optica de Acceso a Usuarios (Sin postes)	Km	423	6,000	2,539,500
Cable de Fibra Optica de reserva 5% Instalado	Km	180	2,000	359,247
Nodos Principales 40 GE	c/u	13	68,144	885,869
Nodos de 11 Anillos 10 GE (65 Medianos)	c/u	65	10,201	663,072
Nodos de 11 Anillos 10 GE (12 Grandes)	c/u	12	28,940	347,274
Nodos Pequeños	c/u	59	1,330	78,441
Contenedores equipos nodos medianos y grandes c/gener	c/u	77	39,500	3,041,500
Minicontenedor equipo nodos pequeños s/gener	c/u	59	26,260	1,549,340
Nodos Amplificadores	c/u	5	80,000	400,000
Nodos de Acceso usuarios con router y FO	c/u	1,334	1,545	2,060,376
Torres varias 45m, 30 m, 24 m, postes 12 m	c/u	123		515,000
Mástiles Telesc 12 m y tubos 6m para terminales de usuarios	c/u	1,334		500,250
Estaciones Base 802.11 con sincronismo en 3,5 GHz 3 sectores	c/u	64	2,274	145,536
Estaciones WiFi de gran tráfico con router 1GE, energía respaldo e instalación	c/u	92	7,670	705,640
Terminales de usuario CPE instalados	c/u	1,334	364	484,909
Radioenlace Bluefields - Corn Island en 7 GHz c/div espec.	c/u	1	35,000	35,000
Software diversos NOC, OSS, otros	c/u	1	2,000,000	2,000,000
Herramientas y equipos de medición	c/u	7	35,000	245,000
Data Center	c/u	1	5,000,000	5,000,000
Educación				8,332,000
Equipos Escuelas Normales	c/u	1	2,060,000	2,060,000
Equipos Escuelas Primarias y Secundarias	c/u	1	3,470,000	3,470,000
Equipos Nucleos	c/u	1	990,000	990,000
Sistema de Administración	c/u	1	1,130,000	1,130,000
Capacitación		1	682,000	682,000
Salud				5,165,000
SILAIS				
Equipos Hospitales, CNE y Policlinicos	c/u	18	20,000	360,000
Equipos Centros de Salud, Lab. y Hosp.Prim.	c/u	34	21,500	731,000
Equipamiento Puestos de Salud	c/u	185	14,000	2,590,000
Sistemas	c/u	508	500	254,000
Capacitacion	c/u	1	1,130,000	1,130,000
	c/u	1	100,000	100,000
Otros				6,850,000
Sistema de Registro Civil Municipal	c/u	1	1,750,000	1,750,000
Sistema de Adm. Financiera Municipal	c/u	1	1,400,000	1,400,000
Telecentros	c/u	500	6,300	3,150,000
Talleres para Mantenimiento	c/u	10	55,000	550,000
Administración del Proyecto	c/u	1	4,384,875	4,384,875
Costo Base				95,373,389
Imprevistos @		5%		4,768,669
Costo Total				100,142,058

Anexo al Capítulo 5

Rutas de fibra óptica, cálculo del tráfico por anillo, enlaces de microonda y punto multipunto

LÍNEAS DE CABLE ADSS SOBRE POSTERÍA NUEVA P.1

NO.	ORIGEN	DESTINO	LONG., Km.	TRAZADO
1	Planta Centro América	Empalme Jinotega-Rafael del Norte	3.65	Camino rural
2	La Dalia	Siuna	161	Carretera NIC-21
3	Empalme Siuna - Rancho Grande	Waslala	0.54	Camino rural
4	Derivación a Bilwi	Waspán	116	Carretera B-W-22
5	Rosita	Bonanza	32.3	Carretera
6	Jalapa	Santa Clara	33.6	Carretera NIC-29
7	San Fernando	Línea AT Santa Clara-Yalaguina	2.7	Camino rural
8	Línea AT Santa Clara -Yalaguina	Monzote	1.1	Camino rural
9	Línea AT Santa Clara- Yalaguina	Ocotol	2.2	Camino local
10	Wiwili	Santa María de Pantasma	47.6	Carretera JM-15
11	San Rafael del Norte	Jinotega	22.7	Carretera JM-15
12	San Rafael del Norte	Santa María de Pantasma	33.7	Carretera JM-15
13	La Concordia	San Rafael del Norte	7.51	Camino rural
14	San Sebastián de Yali	San Rafael del Norte	16.8	Camino rural
15	Empalme El Carmen	El Cuá	20.8	Camino rural
16	San José del Bocay	El Cuá	32.2	Camino rural
17	Ciudad Antigua	Línea AT Yalaguina- Santa Clara	3.7	Camino rural
18	Empalme Wiwilí	Quilalí	27.5	Camino rural
19	Línea Yalaguina-Estelí	Palacaguina	6.1	Camino rural
20	Telpaneca	Palacaguina	21.4	Camino rural
21	San Juan del Río Coco	Quilalí	21.4	Camino rural
22	San José de Cusmapa	Las Sábanas	11.5	Camino rural
23	San Lucas	Las Sábanas	11.7	Camino rural
24	Somoto	Las Lucas	9.8	Camino rural
25	Somoto	Yalaguina	13.2	Camino rural
26	Acceso Totogalpa	Empalme L AT Santa Clara-Yalaguina	2	Camino rural
27	Yalaguina	Totogapal	9.9	Línea AT NIC-15
28	Ocotol	Dipilto	11.6	Camino rural
29	Macuelizo	Ocotol	17.7	Camino rural
30	Empalme a Jalapa	El Jícaro	17	Camino rural
TOTAL			718.9	

LÍNEAS DE CABLE ADSS SOBRE POSTERÍA NUEVA p.2

NO.	ORIGEN	DESTINO	LONG., Km.	TRAZADO
31	Jícaro	Murra	7.2	Camino rural
32	RPT Santa María	Santa María	6.84	Radio
33	RPT Santa María	Macuelizo	8.47	Radio
34	Pueblo Nuevo	Empalme Condega	10.5	Camino rural
35	San José de Cusmapa	San José de Limay	33.7	Camino rural
36	San Nicolás	Empalme a La Trinidad	12.5	Línea AT Sébaco-Estelí
37	Empalme San Juan de Limay	San Francisco del Norte	9.9	Camino rural
38	San Pedro del Norte	Cinco Pinos	10	Camino rural
39	San Francisco del Norte	Cinco Pinos	15.6	Camino rural
40	El Viejo	Chinandega	6.5	Carretera NIC-50
41	El Viejo	Santo Tomás	32.7	Carretera NIC-50
42	Puerto Morazán	Empalme Rancherías	20	Línea AT Chinandega-Villa Nueva
43	El Realejo	Línea AT Corinto - Chinandega	2.2	Camino rural
44	Posoltega	Línea AT Chichigualpa-León I	1.8	Camino local
45	San Jacinto	Malpaisillo	12.8	Carretera NIC-26
46	Malpaisillo	El Sauce	52.2	Carretera NIC-26 y NIC-38
47	San Juan de Limay	Achuapa	15.6	Camino rural
48	Empalme Dos Motes	Santa Rosa del Peñón	24.3	Carretera NIC-26 y Camino rural
49	San Francisco Libre	Empalme hacia Dos Motes	27.5	Camino rural
50	La Reinaga	Empalme	6	Camino rural y Empalme NIC-26
51	León I	Quezalguaque	6.54	Camino rural
52	Nagarote I	La Paz Centro	13.5	Carretera Nueva León
53	Telica	Línea San Jacinto-León I	4.23	Camino Rural
54	Rancho Grande	Empalme camino Waslala	4.4	Camino Waslala a La Dalia
55	Empalme Línea AT Matiguas-Mulukuku	Río Blanco	2	Camino rural
56	Empalme Línea AT Matagalpa - La Dalia	La Tuma - La Dalia	0.9	Camino rural
57	Empalme Línea AT Sébaco - Estelí	San Isidro	0.6	Camino rural
58	Empalme Línea AT Matagalpa - Matiguas	San Ramón	0.3	Camino rural
59	Muy Muy	Equipulas	29	Camino rural
60	San Ramón	San Dionisio	23.8	Camino rural
	TOTAL		401.58	

LÍNEAS DE CABLE ADSS SOBRE POSTERÍA NUEVA p.3

NO.	ORIGEN	DESTINO	LONG., Km.	TRAZADO
61	Línea Sébaco Santa Bárbara	Ciudad Darío	6.43	Camino rural
62	Ciudad Darío	Terabona	20.6	Camino rural
63	Equipulas	San José de Los Remates	12.6	Camino rural
64	Sub Estación Boaco	Boaco	13.7	Camino rural
65	Empalme de Boaco	Santa Lucia	11	Camino rural
66	Sub estación Boaco	Tuestepe	6.4	Camino rural
67	Empalme a Boaco	San Lorenzo	14.3	Camino rural
68	Boaco	Camoapa	29.3	Camino rural
69	Sub Estación Tipitapa	Tipitapa	3.2	Camino local
70	Línea AT Los Brasiles-Planta Nicaragua	Mateare	1	Línea AT Los Brasiles-P. Nicaragua
71	Sub estación Los Brasiles	Ciudad Sandino	1.17	Carretera Nueva León
72	Sub estación San Rafael del Sur	Villa del Carmen	23.1	Carretera NIC-10 y Camino local
73	Sub estación San Rafael del Sur	San Rafael del Sur	1.3	Carretera NIC-8
74	Sub estación Ticuantepe II	Ticuantepe	2.1	Camino local
75	Sub estación Batahola	El Periodista	0.2	Camino local
76	Sub estación Benjamín Zeledón	Nindirí	4.9	Carretera Granada - Masaya
77	Sub estación Benjamín Zeledón	Masaya	1.5	Camino urbano
78	Sub estación Masaya	Tisma	13	Camino rural
79	Sub estación Catarina	Catarina	1	Camino local
80	Empalme Masatepe-Niquinohomo	Nadasmo	2.4	Camino rural
81	Empalme Catarina-San Marcos	Masatepe	0.6	Camino rural
82	Empalme Catarina - San Ramón	Niquinohomo	0.9	Carretera Niquinohomo-Caterina
83	Caterina	La Concepción	21.3	Carretera Caterina a La Concepción
84	Caterina	San Juan de Oriente	0.8	Camino S. Juan de Oriente a Catarina
85	Subestación Acoyapa	Acoyapa	1.2	Camino local
86	Empalme La Gateada - Acoyapa	Santo Tomás	2.2	Camino rural
87	Empalme La Gateada - Acoyapa	Villa Sandino	0.6	Camino rural
88	Subestación La Gateada	La Gateada	2.3	Camino rural
89	Santo Tomás	Sn Pedro de Lóvago	11.2	Camino rural
90	Empalme San Pedro del Lóvago	La Libertad	15.3	Camino rural
	TOTAL		225.6	

LÍNEAS DE CABLE ADSS SOBRE POSTERÍA NUEVA p.4

NO.	ORIGEN	DESTINO	LONG., Km.	TRAZADO
91	Subestación Juigalpa	Juigalpa	5	Camino rural
92	Juigalpa	San Francisco de Cuapa	25.6	Camino rural
93	Camoapa	Camalapa	12.4	Camino rural
94	La Libertad	Santo Domingo	12.7	Camino rural
95	Catarina	Diría	3.8	Camino rural
96	Benjamín Zeledón Línea AT	Granada Línea AT	15	Carretera Granada - Masaya
97	Subestación Granada	Granada	2.2	Carretera Masaya - Granada
98	Subestación Nandaime	Nandaime	2.6	Carretera Panamericana
99	Empalme Catarina - La Concepción	San Marcos	0.1	Carretera Caterina a La Concepción
100	Subestación Diriamba	Diriamba	1.9	Camino local
101	Diriamba	Jinotepe	5.4	Carretera Panamericana
102	Jinotepe	El Rosario	4.4	Carretera Panamericana
103	Empalme el Rosario	La Paz de Oriente	5.4	Carretera Panamericana
104	Empalme El Ro - La Paz de Oriente	Santa Teresa	2.7	Camino local
105	Santa Teresa	La Conquista	9.9	Camino rural
106	Subestación Rivas	Rivas	2.5	Carretera Panamericana
107	Sapoá	Cárdenas	17	Carretera Panamericana y C. rural
108	Empalme Rivas	San Jorge	3.8	Carretera Rivas a San Jorge
109	Subestación Rivas	Buenos Aires	4.3	Camino local
110	Subestación Rivas	Belén	8	Carretera Panamericana
111	Empalme Belén Rivas	Potosí	2.1	Camino rural
112	Rivas - Amayo	San Juan del Sur	19	Carretera NIC-62
113	Rivas	Tola	14.2	Carretera NIC-62
114	Torre CET259	Peñas Blancas	4.8	Carretera Frontera Costa Rica
115	Algracia	San José del Sur	26.3	Carretera Isla
116	Algracias	Moyogalpa	16	Carretera Isla
117	Moyogalpa	San José del Sur	10.6	Carretera Isla
118	Empalme Altagracia. San Juan del Sur	San Pedro	26	Carretera Isla
119	Subestación San Miguelito	San Miguelito	1.7	Carretera San Francisco
120	Subestación San Miguelito	Morrito	61.8	Carretera San Francisco, NIC-25
	TOTAL		327.2	

LÍNEAS DE CABLE ADSS SOBRE POSTERÍA NUEVA p.5

NO.	ORIGEN	DESTINO	LONG., Km.	TRAZADO
121	Empalme a El Triunfo	El Almendro	21.5	Camino rural
122	Empalme San Miguelito	San Carlos	47.4	Carretera NIC-25
123	Empalme San Carlos	Boca de Sábalos	45.4	Camino rural
124	Subestación La Esperanza	El Rama	10.9	Carretera BR-20
125	Santo Domingo	El Ayote	48	Camino rural
126	Empalme La Gateada-La Esperanza	Muelle de Los Bueyes	1.9	Camino rural
127	Empalme La Gateada-La Esperanza	El Cacao	1.7	Camino rural
128	El Corocito	Nueva Guinea	20	Camino rural
129	Río Blanco	Paiwas	21.2	Camino rural
130	Subestación Pumarín	La Cruz de Río Grande	27.8	Camino rural
131	Subestación San Benito	San Benito	8	Camino local
132	Empalme Diriamba y Jinotepe	Dolores	0.6	Camino local
133	Subestación Sebaco	Sebaco	1.5	Camino local
134	El Jicaró	Empalme San Juan del Río Coco - Quilalí	27.2	Camino rural
135	San Sebastian de Yali	Empalme a Condega	39.4	Camino rural
136	Somotillo	Cinco Pinos	30.2	Camino rural
137	El Sauce	Achuapa	38.6	Camino rural
138	Empalme El Jicaral	Planta Carlos Fonseca	15.5	Carretera NIC-26 y camino rural
139	San Francisco Libre	San Benito	42.5	Camino rural y local
140	San José de los Remates	Santa Lucía	2.5	Camino rural
141	Subestación Estelí	El Sauce	42.3	Carretera NIC-38
142	El Almendro	El Triunfo	19.8	Camino rural
143	Carazo	Empalme San Juan del Sur	88.5	Camino rural
144	Empalme NIC-38	Achuapa	16	Camino rural
145	Empalme Línea AT Matiguas - San Ramón	Muy Muy	12	Camino rural
146	Corinto	Chinandega	17.2	Carretera
	TOTAL		647.6	

TOTAL KILÓMETROS DE CABLE ADSS EN POSTERÍA NUEVA 2320.88

LÍNEAS DE CABLE ADSS SOBRE LÍNEAS DE ALTA TENSIÓN p.1

NO.	ORIGEN	DESTINO	LONG., Km.	TRAZADO
147	Tumarín	Mulukukú	66.8	AT
148	Mulukukú	Matiguas	69.7	AT
149	Mulukukú	Siuna	73.5	AT
150	Matiguas	San Ramón	42	AT
151	Matagalpa	La Dalia	27.5	AT
152	Matagalpa	San Ramón	8.14	AT
153	Subestación Yalaguina	Subestación Santa Clara	41.5	AT
154	Subestación El Limón	Empalme Villanueva y Rancherías	22.8	AT
155	Siuna	Rosita	69.1	AT
156	Rosita	Puerto Cabezas	136	AT
157	Subestación Yalaguina	Subestación Santa Clara	41.5	AT
158	Subestación Oriental	Subestación Portezuelo	3.6	AT
159	Subestación La Gateada	El Coral	16.2	AT
160	Subestación El Corocito	Mufa El Coral	20.2	AT
161	Empalme Juigalpa La Palma	Subestación La Libertad	22.9	AT
162	Subestación El Corocito	Subestación La Gateada	34.4	AT
163	Acoyapa	San Miguelito	69.6	AT
164	Planta Centro América	Sébaco	34.8	AT
165	Planta Molotombo	Los Brasiles	48.1	AT
TOTAL DE KILOMETROS DE LÍNEAS DE CABLE SOBRE ALTA TENSION			848.34	

LINEAS DE CABLE OPGW EN LINEAS DE ALTA TENSION EXISTENTES p.1

NO.	ORIGEN	DESTINO	LONG., Km.	TRAZADO
166	Sébaco	Subestación Yalaguina	0	AT 47,4
167	Sub estación Masaya	Urbanización Girasoles	0	AT 17
168	Subestación Masaya	Subestación Catarina	0	AT 10,4
169	Sub estación Portezuelo	Sub estación Oriental	0	AT 5
170	Sub estación Altamira	Sub estación Oriental	0	AT 6,25
171	Subestación El Periodista	Subestación Altamira	0	AT 4,8
172	Subestación Los Brasiles	Subestación Batahola	0	AT 6,37
173	Subestación Los Brasiles	Planta Nicaragua	0	AT 56,8
174	Planta Nicaragua	T-80	0	AT 35,3
175	San Rafael del Sur	Portico S/E DRB	0	AT 21,1
176	Subestación Batahola	Subestación El Periodista	0	AT 3,37
177	Portico S/E MTP	Portico S/E DRB	0	AT 10,6
178	Portico S/E MTP	Catarina	0	AT 7,72
179	Torre CET259	CETA201	0	AT 53,1 El Jabillo-Frontera Costa Rica
180	Bluefields	Arcos I	0	Camino local 2,8
181	Mufa	Acceso Bluefields	0	Camino Local 1,6
182	Bluefields	La Esperanza	0	73,2 km Carretera rural
183	Los Brasiles	Acahualinca	0	AT 3,57
184	Acahualinca	Managua	0	AT 6,14
185	Managua	Portezuelo	0	AT 3,74
186	Oriental	Tipitapa	0	AT 12,2
187	Nagarote I	León	0	AT 40,6
188	León I	Chichigalpa	0	AT 23,3
189	Chichigalpa	Chinandega	0	AT 11,6
190	Chinandega	El Viejo	0	AT 4,5
191	El Viejo	Villa Nueva	0	AT 47,5
192	Somotillo	Villa Nueva	0	AT 13
193	San Jacinto	León I	0	AT 17,6
194	Sébaco	Planta Fonseca	0	AT 28
195	Masaya	Tipitapa	0	AT 19,2
196	Nandaime	Granada	0	AT 21,8
197	Nandaime	Rivas	0	AT 40,1

LÍNEAS DE ACCESO, ADSS EN POSTERÍA EXISTENTE

Distribución usuarios	Long. Km.	Equipamiento Adicional
Matagalpa	6.5	Torre
Estelí	11	
Waspan	1	
Bonanza	1	
Mulukuku	1.5	
Siuna	4.9	
Matiguás	3.5	
San Fernando	3	
Jalapa	3.4	
Ocotol	3	Torre
Wiwili	3	Torre
Santa María de Pantasma	0.5	
Jinotega	6	Torre
Rosita	4	
Puerto Cabezas	19	Torre
San Rafael del Norte	0.5	
La Concordia	1.3	
El Cuá	0.3	Torre
San José del Bocay	0.3	Caja Terminal
Ciudad Antigua	0.2	
Quilalí	3	
Palacaguina	1.2	
Telpaneca	0.7	
San Juan del Río Coco	1.4	
Totogalpa	0.8	
San José de Cusmapa	0.5	Torre
Las Sábanas	1	
San Lucas	0.5	
Somoto	2.5	
Yalaguina	1	
Monzote	2	
Dipilto	1.2	

Distribución usuarios	Long. Km.	Equipamiento Adicional
Macuelizo	0.4	Torre a RPT Sta María
El Jicaró	0.3	
Murra	0.4	
Santa María	1.5	Radio desde RPT Sta María-Macuelizo
San Sebastián de Yali	1	Torre
Pueblo Nuevo	1.8	
Condega	2	
San Juan de Limay	2.5	Torre
San Nicolás	0.2	

LINEAS DE ACCESO, ADSS EN POSTERIA EXISTENTE

Distribución usuarios	Long. Km.	Equipamiento Adicional
La Trinidad	1	Desde línea de AT existente
San Francisco del Norte	0.5	
San Pedro del Norte	2	
Cinco Pinos	2.5	
Chinandega	3.9	
El Viejo	10	Mufa
Santo Tomas	0.2	Mufa
Somotillo	2.5	
Puerto Morazán	3.9	Torre
Villa Nueva	1	Torre
El Realejo	0.3	
El Limón	1	
Corinto	3.1	
Chichigalpa	2.5	Torre
León I	16	Torre
Posoltega	0.5	Torre
Palpaisillo	0.5	
El Sauce	0.5	Torre
Achuapa	0.3	
Santa Rosa del Peñón	1.2	
El Jicaral	1.2	Mufa
La Reynaga	2	

Distribución usuarios	Long. Km.	Equipamiento Adicional
San Francisco Libre	1	
Quezalguaque	0.5	
Telica	0.5	Mufa
La Paz Centro	2.9	
Nagarote	2.7	Torre
Rancho Grande	0.2	Caja Terminal
Río Blanco	0.6	
La Tuma - La Dalia	1.4	
San Isidro	1.2	
San Ramón	3	
Muy Muy	1	
Equipulas	1	
San Dionisio	0.5	
Sebaco	3.5	Torre
Ciudad Darío	5	Torre
Terabona	0.5	
San José de Los Remates	0.9	
Boaco	2	Torre
Camoapa	1.5	

LINEAS DE ACCESO, ADSS EN POSTERIA EXISTENTE

Distribución usuarios	Long. Km.	Equipamiento Adicional
Santa Lucía	0.5	
Tuestepe	2	
San Lorenzo	0.5	
Tipitapa	5.5	Torre
Mateare	2	
Ciudad Sandino	10	
Villa del Carmen	0.5	Torre
San Rafael del Sur	7	Torre
Ticuantepé	3	Torre
El Crucero	0	Solo radio desde San Rafael del Sur
Managua	50	Adicional a Actual Red de Enatrel
El Periodista	0.1	Data Center
Nindirí	4.2	
Masaya	8	Torre
Tisma	0.8	
Sub estación Masaya	0.1	
Catarina	2	Torre
San Juan de Oriente	0.4	Mufa
Nadasmo	2.2	
Masatepe	5	
Niquinohomo	0.1	Mufa. Se atiende desde Catarina
La Concepción	0.4	Torre
Comalapa	0.2	
San Francisco de Cuapa	1.1	
Juigalpa	4	Torre
La Libertad	2.9	
Santo Domingo	2	
Santo Tomás	2.8	
San Pedro del Lóvago	0.8	
Acoyapa	0.4	
Villa Sandino	1.2	
El Coral	0.8	
La Gateada	0.5	No es Municipio

LÍNEAS DE ACCESO, ADSS EN POSTERÍA EXISTENTE

Distribución usuarios	Long. Km.	Equipamiento Adicional
Diriá	4.5	Mufa (Se atiende Diriomo)
Granada	10	
Nandaime	4	
San Marcos	3.5	
Diriamba	6	Torre (Se atiende Dolores)
Jinotepe	4	
El Rosario	0.4	Mufa
La Paz de Oriente	1.1	Mufa
Santa Teresa	0.2	
La Conquista	0.3	Mufa
Rivas	5.5	
Cárdenas	0.5	
San Jorge	1.2	Torre, enlace Isla
Altagracia	0.8	
Moyogalpa	0.5	
Buenos Aires	0.3	
Belén	1	
Potosí	2.5	
Tola	2.8	
San José del Sur	0.5	Acceso a Balgüe y San Jorge. No es Municipio
San Pedro	0.1	No es municipio
Morrito	0.1	
San Miguelito	0.15	
El Almendro	1.2	Torre
San Carlos	9	Torre
Boca de Sábalos	0.3	Torre a El Castillo. No es municipio
El Castillo	1	Torre a Boca de Sábalos
Bluefields	19	Torre a cerro Aberdeen
Kukrahill	3.5	Torre
Anillo Corn Island	13	Torre 45 m
Laguna de Perlas	2	Torre
El Rama	3	
El Ayote	0.2	
Muelle de Los Bueyes	0.5	

Distribución usuarios	Long. Km.	Equipamiento Adicional
Nueva Guinea	5	
Sebaco	1.5	
Paiwas	0.3	
Waslala	1.2	
Dolores	0.9	
Monzote	1.4	
La Cruz de Río Grande	3	
Total distribución	423.25	

RESUMEN DE CABLE DE FIBRA OPTICA DEL PROYECTO

Tipo	Km.
ADSS en nueva postería	2,321
ADSS en postería existente	423
ADSS en Torres de Alta Tensión	848
Sub-total	3,592
Reserva Técnica 5%	180
Monzote	1.4
La Cruz de Río Grande	3
TOTAL	3,772

Dimensionamiento de los anillos de fibra óptica de la ampliación de la red de ENATREL

Considerando la nueva demanda de tráfico de datos, tanto de un porcentaje de la demanda total del crecimiento por parte de los usuarios, empresas y empresas móviles con una red similar en estaciones bases a ENITEL, pero con 4 G del tipo LTE, los tráficos generados en cada uno de los anillos se muestran a continuación. Los tráficos de cada población se calcularon según la metodología y los supuestos explicados en el Capítulo 6 Análisis Económico.

A4	Siuna	596
	Mulukuku	263
	Tumarín	30
	Río Blanco	274
	Paiwas	169
	Matiguas	390
	San Ramón	195
	La Dalia	135
	Rancho Grande	147
	El Cúa	271
	San José de Bocay	350
	Waslala	312
	A4 (Mbps)	3.133

A5	Sébaco	30
	Planta C. Americana	0
	Jinotega	973
	La Concordia	38
	San Rafael del Norte	146
	San Sebastián de Yali	171
	Condega	222
	Estelí	1.614
	San Nicolás	62
	La Trinidad	197
	San Isidro	164
	A5 (Mbps)	3.617

A6	Santa María de Pastana	218
	Wiwilí	380
	Quilali	34
	San Juan del Río Coco	220
	El Jicaro	271
	Murra	50
	Jalapa	652
	Santa Clara	30
	San Fernando	105
	Ciudad Antigua	64
	Monzote	71
	Dilipo	55
	Ocotol	791
	Macuelizo	53
	Totogalpa	128
	Yalaguina	78
	Palacaguina	121
	Telapaneca	127
A6 (Mbps)		3.447

A7	Somoto	399
	Las Lucas	50
	San José de Cusmapa	34
	San Juan de Limay	109
	Achuapa	151
A7 (Mbps)		742

A8	El Sauce	400
	El Jicaral	106
	Santa Rosa del Peñón	150
	Planta Carlos Fonseca	0
	Ciudad Darío	421
	Terabona	95
A8(Mbps)		1.171

A9	San Francisco del Norte	50
	San Pedro del Norte	38
	Cinco Pinos	116
	Sotomillo	577
	Villa Nueva	402
	Puerto Morazán	313
	Santo Tomás	98
	El Viejo	1.784
	Chinandega	3.259
	El Realejo	178
	Corinto	552
	Chichigalpa	1.602
	Posoltega	258
	León I	5.508
	Quezalguaque	84
	Telica	339
	San Jacinto	0
	Palpaisillo	0
	La Reynaga	522
A9(Mbps)		15.681

A10	Nagarote I	815		
	Mateare	1.917		
	Los Brasiles	0	Se capta en anillo 40 GE	
	Sandino	0	"	
	Ciudad Sandino	3.746		
	Planta Nicaragua	0		
	Ticuantepé II	542		
	Masaya	4.110		
	Tipitapa	3.935		
	Tisma	191		
	A10(Mbps)	15.255		

A11	Benjamín Zeledón	30
	Granada	2902
	Nandaime	898
	Belén	294
	Potosí	206
	Buenos Aires	106
	Rivas	1070
	San Jorge	0
	San José del Sur	30
	Moyagalpa	182
	Alta Gracia	292
	Amayo	60
	Peñas Blancas	30
	Cárdenas	0
	San Juan del Sur	0
	Catarina	241
	Niquinohomo	258
	Nadasmo	257
	Masatepe	674
	San Marcos	728
	La Concepción	489
	A11(Mbps)	8747

A12	Santa Teresa	244
	La Paz de Oriente	133
	El Rosario	206
	Jinotepe	1.324
	Dolores	0
	Diriamba	1.461
	San Rafael del Sur	1.246
	Villa El Carmen	432
A12(Mbps)		5.045

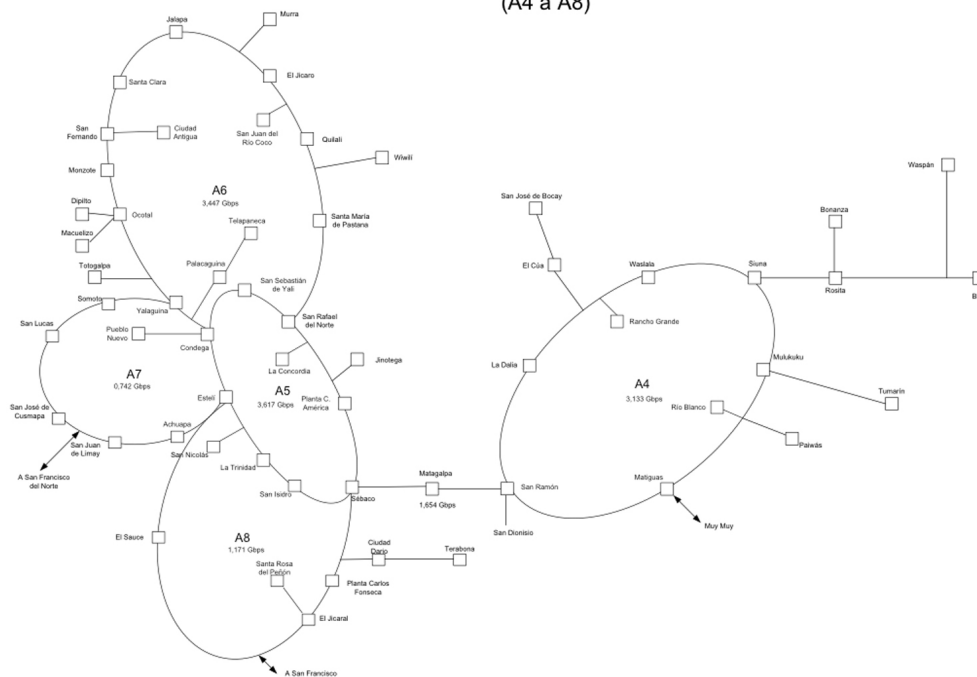
A13	Esquipulas	144
	San José de Los Remates	41
	Santa Lucía	51
	Boaco	147
	Tuestepe	147
	Amerrisque	0
	Santa María	0
	Juigalpa	883
	San Francisco de Quapa	144
	San Lorenzo	0
	San Benito	0
	San Francisco	0
A13(Mbps)		1.556

A14	Villa Sandino	182
	La Gateada	0
	Muelle de Bueyes	10
	La Esperanza	
	El Rama	328
	Bleufields	862
	El Coral	102
	El Corocito	
	Nueva Guinea	583
	El Almendro	84
	San Miguelito	230
	San Carlos	359
	Boca Sábalos	0
	Morrito	62
	Acoyapa	189
	Santo Tomás	341
	San Pedro del Lóvago	103
	La Libertad	159
	Santo Domingo	141
	El Ayote	186
	A14(Mbps)	3.921

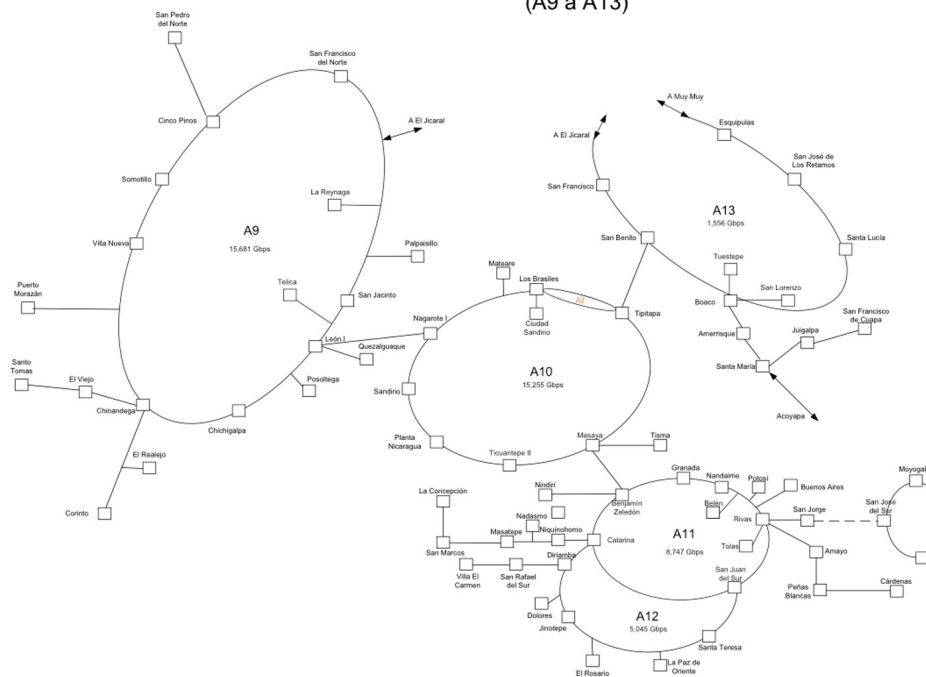
Adicionalmente se debe considerar el tráfico generado en Matagalpa de 1,654 Gbps. Esta demanda de tráfico se ha considerado al año 10, horizonte del Proyecto. El tráfico internacional que va a los cables submarinos no está considerado en estos caudales de datos, ya que utiliza un par de hilos diferentes o la tecnología DWDM existente en la red actual de ENATREL hacia a Bluefields.

A continuación se muestran los caudales generados en los anillos A4 a A14.

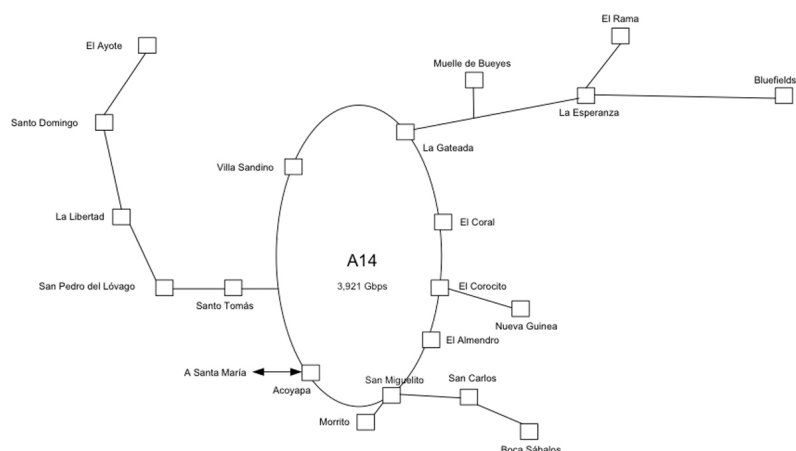
ANILLOS DE TRANSPORTE EN 10 GE
(A4 a A8)



ANILLOS DE TRANSPORTE EN 10GE (A9 a A13)



ANILLOS DE TRANSPORTE EN 10GE (A14)



El único anillo que tiene un caudal inferior a 1 Gbps es el N° A7 con 0,742 Gbps. Sin embargo, este anillo es pequeño y por homogeneidad de la red se ha considerado equipamiento con puertos de 10 GE, así todos los anillos desde A4 a A14 son de 10 GE. Cabe señalar que es incierto si los operadores del servicio de radiodifusión televisivo digital harán uso de redes propias o arrendarán capacidad a ENATREL, por lo tanto no se ha incluido en la proyección de la demanda.

ENLACES DE MICROONDAS Y PUNTO- MULTIPUNTO PARA AMPLIAR LA COBERTURA A ZONAS RURALES O INSULARES

Enlace de Microondas Aberdeen – Corn Island

Este enlace está diseñado para dotar de banda ancha a las instituciones gubernamentales de Corn Island, como también atender a operadores de telecomunicaciones en la Isla.

Corn Island es un municipio de la Región Autónoma del Atlántico Sur (RAAS), conformado por dos islas ubicadas a unos 70 km al Este frente a la Costa Caribeña de Nicaragua, que poseen una superficie total de 12,9 km² aproximadamente y que constituyen uno de los 12 municipios de la RAAS.

Posee un gran atractivo turístico, por lo que ha sido considerada en este Proyecto de banda ancha.

Ambas islas están a más de 70 Km de la playa, en aguas poco profundas en buena parte del trayecto, lo que encarece mucho una solución de fibra óptica submarina, además de los problemas de cortes por la pesca de arrastre.

Las necesidades de ancho de banda requeridas no son muchas, por lo que se ha optado por una solución de enlace de microondas en la banda de 7 GHz entre el cerro Aberdeen en Bluefields y la parte alta de Corn Island. Se eligió la banda de 7 GHz porque no es lo suficientemente elevada como para sufrir atenuación exagerada durante las intensas lluvias tropicales de la zona, y permite usar antenas de alta ganancia necesarias en un enlace largo (cercano a 82 Km) y sobre el agua. Por ello, además se requiere que el enlace tenga diversidad de espacio o antenas con MIMO 2X al menos.

Se consideró una altura de torre de antenas tal, que la primera zona de Fresnel no quede totalmente despejada, lo que aminora las posibilidades de multitrectoria debido a las reflexiones en el agua.

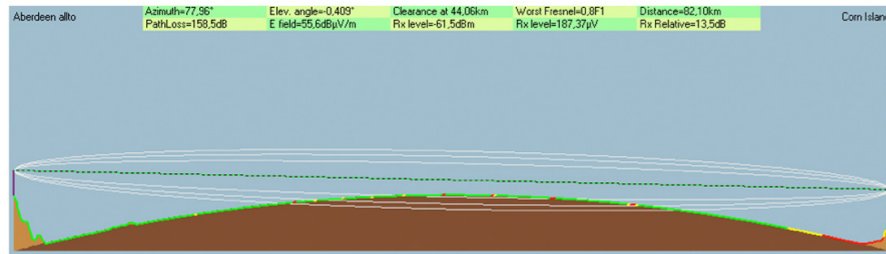
La estación fija en el cerro Aberdeen alto está en las coordenadas geográficas 12° 1' 10,82" N y 83° 47' 13,17" W, a una altura de 96m sobre el nivel del mar. En este lugar se coloca una torre de 45m de altura.

El terminal de Corn Island se encuentra en las coordenadas geográficas 12° 10' 22,13" N y 83° 2' 52,81" W, a una altura de 62m sobre el nivel del mar. En este lugar se coloca una torre de 45m de altura.

Los detalles del cálculo del enlace se muestran a continuación:

- Distancia entre Aberdeen alto y Corn Island: 82,1 km (51 millas)
- Azimut al Norte verdadero: 77,96°. Azimut al norte magnético: 79,49°
- Ángulo de elevación: -0,4093°
- Modo de propagación: línea de vista, con despeje de primera zona de Fresnel 0,8 F1 a 44,1 km de Aberdeen alto
- Frecuencia: Banda de 7 GHz
- Ganancia de antenas 38 dBi
- Atenuación de espacio libre: 147,7 dB. Atenuación de obstrucción: -5 dB
Atenuación estadística: -15,9 dB
- Pérdida total de propagación: 158,5 dB.

La peor recepción está 13,5 dB sobre la señal requerida para el 90% de las situaciones.

Figura 25. Perfil del enlace ABERDEEN – CORN ISLAND

COBERTURA DE SISTEMA PUNTO MULTIPUNTO EN BANDA DE 3,5 GHz

Introducción

Con el objetivo de llegar a cubrir con Banda Ancha Inalámbrica a sectores aislados que no tendrían una solución técnica adecuada, se analizaron diversas formas de atender algunas localidades que habrían quedado sin servicio por el alto costo de llegar con fibra óptica o la distancia al punto de acceso.

Para ello se supuso utilizar equipos TDD tipo Ubiquity Rocket M365 o similar con las siguientes características:

- Frecuencia: 3650 MHz - 3675Mhz
- Potencia de transmisión: 25 dBm
- Modo de operación: Entre MCS4 y MCS15 lo que implica los siguientes parámetros de recepción:
 - Sensibilidad del receptor: MCS4: - 85 dBm; MCS15: -75dBm.

Además se supuso una ganancia de antena transmisora de 18 dBi , con una altura de 25m y una ganancia de antena receptora de 15 dBi a 12 metros de altura.

Se calculó el cubrimiento logrado en las estaciones consideradas las que se muestran en las figuras a continuación.

El color rojo significa una señal de -60 dBm la que se degrada a azul, que implica una señal de -85 dBm.

Estaciones de mejoramiento de la cobertura consideradas

Se ubicó estaciones en la cercanía de las torres celulares de Claro, además de las estaciones en hospitales y algunos cerros emblemáticos de Nicaragua. Cabe señalar que se deberá realizar un survey en cada ubicación propuesta para afinar la ubicación más adecuada dependiendo del entorno real de uso del

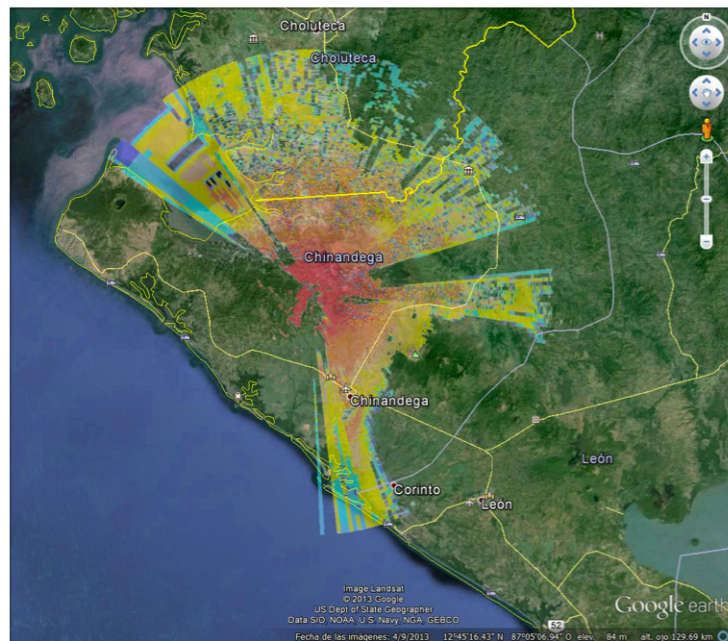
suelo y factibilidad de obtener un espacio físico para instalar la torre o coubicación en otra torre cercana.

A continuación se muestran las estaciones estudiadas:

Estación celular Claro 152

Está ubicada a 130 Km al Nor Oeste de Managua, en las coordenadas 12° 49' 1,96" N y 87° 12' 22,58" O y a unos 20,4 Km al norte del aeropuerto de Chinandega. En la siguiente figura se muestra el cubrimiento logrado en 3.6 GHz, con antena transmisora de 25 m y 18 dBi de ganancia, 25 dBm de potencia de transmisión y 12 m de antena de recepción.

Cubrimiento de Claro 152



Estación celular Claro 514

Está ubicada a 9,2 Km al Sureste de San Marcos, Isla de Rivas, en las coordenadas 11° 1' 10,2" N y 85° 35' 36,80" O y a unos 11,6Km al O de la pista de aterrizaje. En la siguiente figura se muestra el cubrimiento logrado en 3.6 GHz, con antena transmisora de 25 m y 18 dBi de ganancia, 25 dBm de potencia de transmisión y 12 m de antena de recepción.

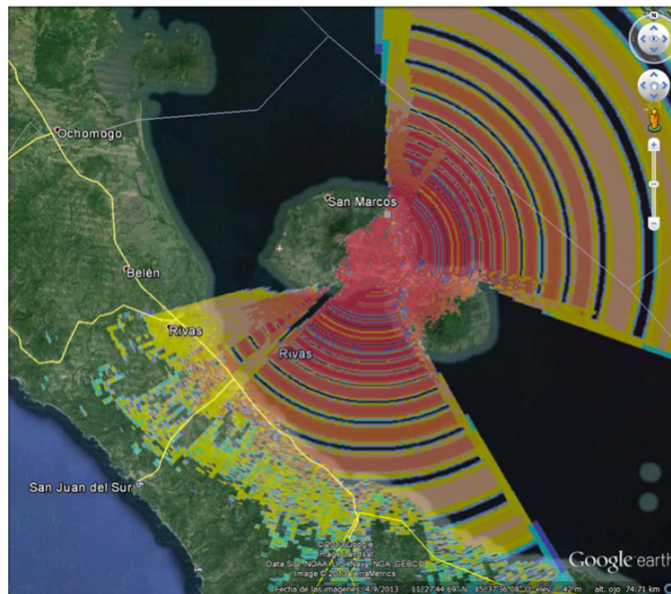
Esta estación complementa la cobertura en la Isla de Rivas y también ofrece servicio en la costa Sur del lago de Nicaragua.

Acceso Castillo: Estación celular Claro 603

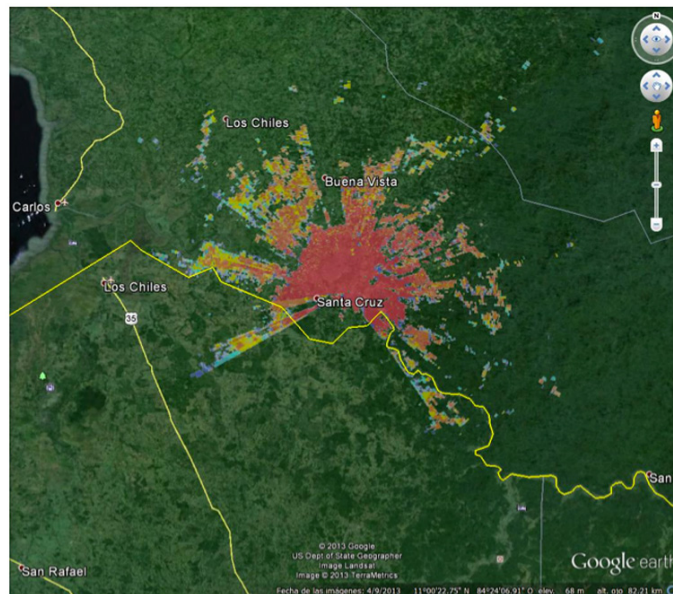
Está ubicada a 9,1 Km al O de Santa Cruz, y a 41 Km al O de San Carlos, en las coordenadas 11° 1' 10,2" N y 84° 23' 57,1" O.

En la siguiente figura se muestra el cubrimiento logrado en 3,6 GHz, con antena transmisora de 25 m y 18 dBi de ganancia, 25 dBm de potencia de transmisión y 12 m de antena de recepción.

Cubrimiento de Claro 514



Cubrimiento de radioestación Claro 603

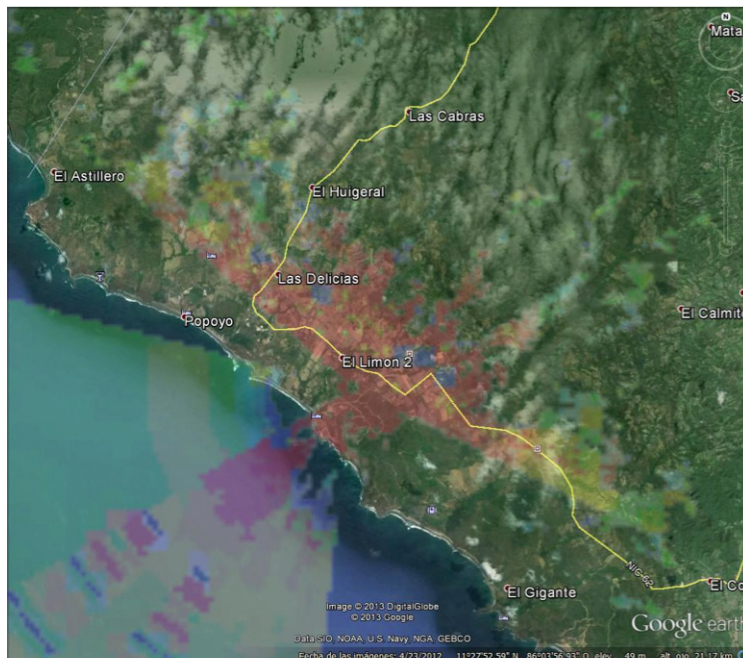


Estación celular Claro 503

Está ubicado a 6,3 Km al O de Popoyo y a 1 Km al S de El Limón 2, en las coordenadas 11° 26' 58,6" N y 86° 4' 29,1" O.

En la siguiente figura se muestra el cubrimiento logrado en 3,6 GHz, con antena transmisora de 25 m y 18 dBi de ganancia, 25 dBm de potencia de transmisión y 12 m de antena de recepción.

Cubrimiento estación Celular Claro 503

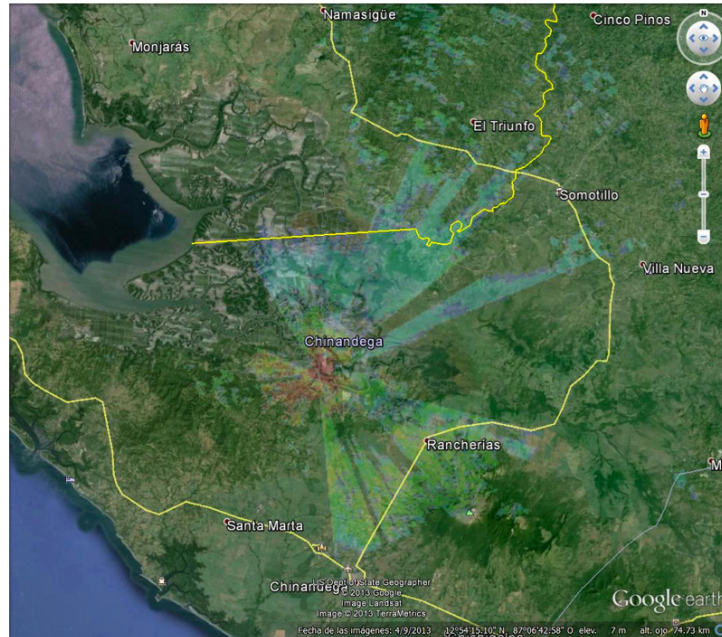


Puerto Morazán

Está ubicado en Chinandega, al noroeste de Nicaragua, frontera con Honduras, a 27 Km al N del aeropuerto de Chinandega, en las coordenadas 12° 50' 49,76" N , 87° 10' 16,96" O.

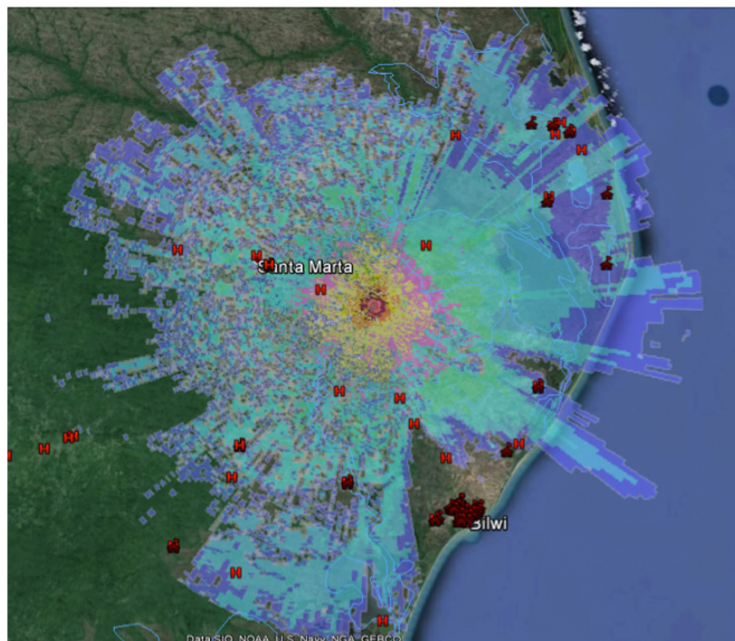
En la siguiente figura se muestra el cubrimiento logrado en 3,6 GHz, con antena transmisora de 25 m y 18 dBi de ganancia, 25 dBm de potencia de transmisión y 12 m de antena de recepción.

Cubrimiento radioestación Puerto Morazán

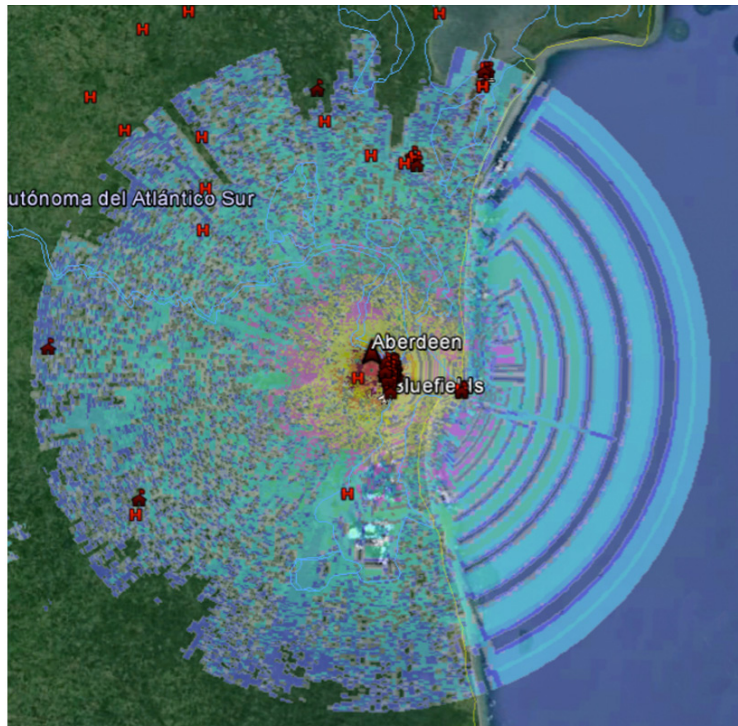


Adicionalmente se han instalado estaciones punto multipunto en la banda de 3,5 GHz en cerros altos que mejoran la cobertura principalmente en las zonas rurales.

Cubrimiento de radioestación en la RAAN en Santa María



Cubrimiento de radioestación en cerro Aberdeen



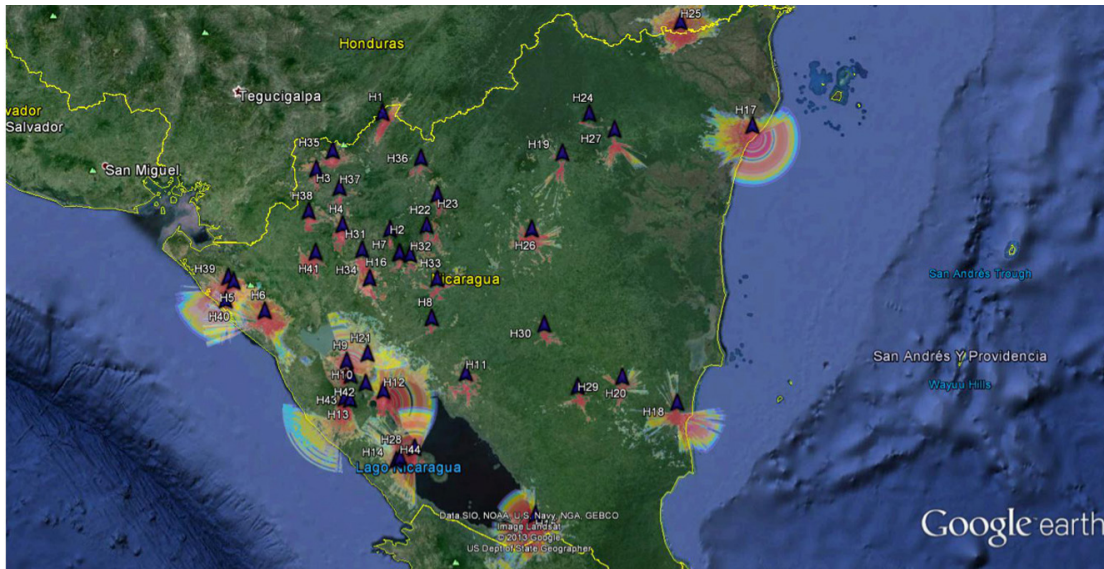
También se ha complementado la cobertura en los hospitales con estaciones punto multipunto en 3,5 GHz. Desde este lugar se tiene contemplado que los operadores de telecomunicaciones tengan acceso a la capacidad contratada y las facilidades de energía respaldada con bancos de baterías en 48 Volt CC y también 120 V CA mediante una UPS.

En cada hospital, SILAIS y laboratorio se ha considerado un Punto de Acceso de acceso WiFi de alta capacidad instalado en una mástil autosoportado o mástil de 15 metros, con un alcance de 200 metros de radio.

Los sistemas de acceso atenderían escuelas y puestos de salud que se encuentran a mayor distancia del punto de acceso. El alcance de dichos sistemas dependerá de la topografía de la zona, podría ser de un radio de unos 10 Km o menor.

En los municipios grandes se instalará un contenedor con los bastidores ("racks"), distribuidor óptico ("patch panel") de fibra óptica, y energía eléctrica. En un área separada del contenedor se instalarán los bancos de baterías.

HOSPITALES	Coordenadas geográficas		Código
Jalapa (Nueva Segovia)	13°55'14.17"N	86° 7'31.78"O	H1
Jinotega	13° 5'24.95"N	86° 0'7.39"O	H2
Somoto (Madriz)	13°28'49.02"N	86°34'53.44"O	H3
Estelí	13° 5'46.20"N	86°21'14.84"O	H4
Chinandega	12°37'40.16"N	87° 7'49.69"O	H5
León	12°26'0.90"N	86°52'49.62"O	H6
Matagalpa	12°55'35.70"N	85°55'3.93"O	H7
Boaco	12°28'47.92"N	85°38'42.18"O	H8
Managua	12° 7'19.24"N	86°14'43.74"O	H9
Masaya	11°58'28.72"N	86° 5'35.47"O	H10
Juigalpa (Chontales)	12° 6'12.99"N	85°21'53.55"O	H11
Granada	11°55'50.36"N	85°57'28.46"O	H12
Diriamba (Carazo)	11°51'20.22"N	86°14'22.41"O	H13
Rivas	11°26'8.89"N	85°49'35.33"O	H14
San Carlos (Río San Juan)	11° 7'13.42"N	84°46'43.71"O	H15
Matagalpa	12°55'35.70"N	85°55'3.93"O	H16
Puerto Cabezas (RAAN)	14° 1'49.72"N	83°23'8.48"O	H17
Bluefields (RAAS)	12° 0'6.86"N	83°48'5.10"O	H18
Siuna	13°43'59.75"N	84°46'42.05"O	H19
El Rama (RAAS)	12° 9'34.59"N	84°13'5.16"O	H20
Tipitapa (Managua)	12°11'13.90"N	86° 5'47.48"O	H21
El Tuma - La Dalia (Matagalpa)	13° 8'14.69"N	85°44'5.22"O	H22
El Cúa (Jinotega)	13°21'55.60"N	85°40'24.55"O	H23
Bonanza (RAAN)	14° 1'47.16"N	84°36'3.53"O	H24
Waspan (RAAN)	14°44'29.40"N	83°58'16.18"O	H25
Mulukuku (RAAN)	13°10'15.27"N	84°57'44.54"O	H26
Rosita (RAAN)	13°55'40.67"N	84°24'23.61"O	H27
Moyogalpa (Rivas)	11°32'14.26"N	85°41'53.59"O	H28
Muelle de Los Bueyes	12° 4'1.69"N	84°32'18.79"O	H29
El Yote	12°29'43.16"N	84°49'7.24"O	H30
San Isidro	12°55'39.52"N	86°11'41.05"O	H31
San Ramón	12°55'17.11"N	85°50'20.13"O	H32
Muy Muy	12°45'44.39"N	85°37'37.43"O	H33
Ciudad Darío	12°43'40.92"N	86° 7'21.02"O	H34
Ocotol	13°37'11.25"N	86°28'13.69"O	H35
Wiwili	13°37'6.73"N	85°49'0.65"O	H36
Condega	13°21'37.38"N	86°23'48.74"O	H37
San Juan de Limay	13°10'23.07"N	86°36'42.97"O	H38
El Viejo	12°39'16.34"N	87°10'19.92"O	H39
Corinto	12°29'15.40"N	87°10'39.43"O	H40
El Sauce	12°53'1.85"N	86°32'16.65"O	H41
Ticuanatepe	12° 1'13.03"N	86°12'26.47"O	H42

Figura 26: Estaciones punto multipuntos en 3,5 GHz ubicadas en Hospitales

Las coordenadas geográficas de las estaciones en cerros son las siguientes:

Mejoramiento cobertura		
Claro 152	12° 49' 2.0" N	87° 12' 22.6" W
Claro 149	12° 48' 54.2" N	87° 24' 19.5" W
Claro 494	11° 17' 18.48" N	85° 50' 24.0" W
Claro 514	11° 31' 2.3" N	85° 35' 36.8" W
Claro 603	11° 01' 10.2" N	84° 23' 57.1" W
Cerro 1576	13° 05' 45.39" N	86° 25' 40.63" W
Claro 503	11° 26' 58.6" N	86° 04' 29.1" W
Puerto Morazán	12° 50' 49.76" N	87° 10' 16.69" W
Sinsin	14° 15' 32.56" N	83° 29' 30.90" W
Aberdeen cerro	12° 01' 11.07" N	83° 47' 13.39" W
San Carlos	11° 08' 13.13" N	84° 45' 37.04" W
Nueva Guinea	11° 41' 49.41" N	84° 26' 56.90" W



CAPÍTULO 6

Análisis Económico y Financiero

1.1. Introducción

En el Capítulo Anterior se describió el Proyecto Nacional de Banda Ancha propuesto. Se describieron los componentes del Proyecto, en qué consisten sus elementos y cuáles serían sus costos estimados. En el presente capítulo se describirán los análisis económicos y financieros que determinarán la factibilidad financiera y económica del Proyecto. Para esto, se iniciará el capítulo con un resumen de los supuestos básicos del modelo de cálculo que se utilizó para estimar la demanda, el tráfico, los ingresos y los gastos de operación.

Por último, se calculará el flujo de caja del Proyecto, el servicio de la deuda y se determinarán la Tasa Interna de Retorno y el Valor Actual Neto del Proyecto. Estos resultados permitirán evaluar la factibilidad del mismo.

1.2. Resumen de Supuestos Básicos del Modelo de Cálculo y Metodología Empleada

Cálculo del Número de Hogares por Municipio

Adjunto al estudio se entrega un modelo en excel ("Evaluación Económica Final NIC (23 Feb)") que se utilizó para hacer los cálculos de demanda, tráfico, ingresos y gastos. En esta sección se resumen los supuestos utilizados y se explica la metodología usada en el modelo.

Se partió de las proyecciones de población del INIDE (que cubre los años 2012-2015). De estos datos se proyectó la población por municipio (ver Excel "Indicadores Finales" hoja 1 de la siguiente forma:

1. Las tasas de crecimiento nacional, urbano y rural se calcularon con las poblaciones de los años 2012 y 2015 mediante la siguiente formula:

$$r = \frac{\ln \left(\frac{N(t)}{N(0)} \right)}{t}$$

2. La poblaciones de cada municipio de los años 2016 a 2021 se calcularon con la ecuación siguiente

$$N_{(t)} = N_{(0)} * e^{rt}$$



Donde:

N(t) es la población en un momento t
 N(0) es la población en un momento inicial
 e es la constante de Euler (base de los logaritmos naturales)
 r es la tasa de crecimiento de la población
 t es el tiempo transcurrido en el intervalo (0 - t)

Total de Hogares por Departamento y Municipio

El total de hogares por departamento y municipio se obtuvo de la forma siguiente:

1. En un primer momento se calculó el número promedio de personas por hogar por departamento y por municipio de la ECH trimestre Enero – Febrero – Marzo 2012. Sin embargo, dado que la encuesta tiene un diseño muestral que no es representativo a nivel de departamento y municipio, por tanto no tiene cobertura en el 100% de los departamentos y municipios del país, se procedió a estimar valores del tamaño del hogar en los departamentos y municipios donde había dicha información.
2. A partir de los datos municipales se calculó el valor promedio del número de personas por hogar de cada departamento con la información de sus municipios por área de residencia (urbano y rural). Se imputo este valor en los municipios donde no se tenía esta información tanto en el área urbana como en la rural.
3. Luego se procedió a dividir el total de la población de los municipios por área de residencia¹ de cada año, entre el número de personas por hogar estimado en el paso anterior, obteniendo de esta forma la cantidad estimada de hogares por municipio y área de residencia para los años 2012 – 2021.
4. El área rural se ajustó de la diferencia entre el total de número de hogares del municipio y los hogares del área urbana. Los departamentos se ajustaron de la suma del número de hogares de los municipios pertenecientes a cada departamento. Y el número de hogares del país se obtuvo de la suma del número de hogares de todos los departamentos que conforman el país. Este procedimiento se realizó para todos los años desde 2012 hasta 2021.

.....
 1 Población Total Municipal Estimada al 30 de Junio, Periodo 2012 – 2021.


El número de hogares por cada municipio por cada año se muestra en el tab “Proyección de Hogares” del Excel (2012-2023).

Cálculo de la Demanda de Hogares por Municipio

La segunda tarea de este estudio económico y financiero fue determinar cuántos hogares se conectarán. En la Tabla 1 se da el resumen del resultado de la encuesta por región. Las regiones se definieron así:

1. Región Managua: la Ciudad de Managua
2. Región Pacífico: los Departamentos de Chinandega, León, el resto de Managua, Masaya, Carazo, Granada y Rivas
3. Región Centro: los Departamentos de Nueva Segovia, Madriz, Estelí, Jinotega, Matagalpa, Boaco y Chontales
4. Región Atlántica: RAAN, RAAS y el Departamento de Río San Juan.

Tabla 1. Antecedente Encuesta




Disposición de pago	Managua	Pacífico	Central	Atlántico
Hasta C\$200	15.1%	22.4%	44.6%	44.6%
C\$201 a C\$300	26.4%	31.0%	27.0%	16.5%
C\$301 a C\$500	34.0%	39.7%	23.1%	34.4%
C\$501 a C\$750	17.0%	3.5%	1.4%	3.4%
Más de C\$ 751	7.6%	3.5%	3.9%	1.1%

Fuente: KORDA

Basado en la disponibilidad de pago expresada por los encuestados, se supusieron los siguientes precios por los servicios a los Hogares, y su distribución según Región (Tablas 2,3,4 y 5).

Tabla 2. MANAGUA ciudad



Distribución Porcentual	Servicio en MB	Precios propuestos	
		C\$	US\$
15.1%	1	200	8
26.4%	2	300	12
58.5%	4	450	18
Ponderado	3.0		14.91

Fuente: KORDA

Tabla 3. PACÍFICO

Distribución Porcentual	Servicio en MB	Precios propuestos	
		C\$	US\$
44.6%	1	200	8
27.0%	2	300	12
28.4%	4	450	18
Ponderado	2.1		11.92

Fuente: KORDA

Tabla 4. CENTRAL

Distribución Porcentual	Servicio en MB	Precios propuestos	
		C\$	Porcentual
44.6%	1	200	44.6%
16.5%	2	300	16.5%
38.9%	4	450	38.9%
Ponderado	2.3		Ponderado

Fuente: KORDA

Tabla 5. ATLÁNTICO

Distribución Porcentual	Servicio en MB	Precios propuestos	
		C\$	Porcentual
44.6%	1	200	44.6%
16.5%	2	300	16.5%
38.9%	4	450	38.9%
Ponderado	2.3		Ponderado

Fuente: KORDA

El porcentaje de hogares que contratarían Internet de banda ancha se muestra en la Tabla 6. Para proyectar el crecimiento de los hogares en cada región se utilizó el supuesto que el número de hogares se incrementará por región en un 3% anual. Esto sería consistente en un crecimiento del PIB por hogar del 3% anual, en forma equitativa (el ingreso de todos los hogares crecerá igualmente). Estos números podrían cambiar si el crecimiento económico fuera mayor o menor, o si el crecimiento no fuera igualitario.

Tabla 6. Porcentaje de hogares que contrata Internet

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
MANAGUA	56%	57%	59%	61%	63%	65%	67%	69%	71%	73%	75%
PACIFICO	48%	50%	51%	53%	54%	56%	58%	60%	61%	63%	65%
CENTRO	27%	27%	28%	29%	30%	31%	32%	33%	34%	35%	36%
ATLANTICO	29%	29%	30%	31%	32%	33%	34%	35%	36%	37%	38%
Porcentaje de participación de mercado ENATREL											
	15.5%	32%	33%	34%	35%	33%	37%	38%	39%	40%	

Fuente: KORDA

Se aplicaron estos factores para la población de cada municipio, en la página “Demanda Hogares Municipios” del Excel, determinando el número de hogares que demandarán banda ancha por cada municipio en todo el periodo.

Cálculo del Tráfico por Municipio

Para calcular el tráfico por municipio se usaron los tráficos promedio de las Tablas 2 a 5, con un factor de contención de 10, para cada Región de Nicaragua, multiplicando los suscriptores por el tráfico promedio y dividiendo por la contención. Estos resultados se pueden observar en el Excel, al pie de la página “Demanda Hogares Municipios”.

Cálculo de la Demanda y Tráfico de las Empresas por Municipio

Para el cálculo del número de empresas en Nicaragua se utilizó el estudio “PYMES, competitividad y SDE en Nicaragua”, elaborado por Rick van der Kamp, UCA, en el 2006. En dicho estudio se dan datos cuantitativos del número de empresas en Nicaragua. En base a este estudio se determinó que por cada 100 hogares existían 14 empresas en 1998, la fecha en que el estudio de van der Kamp calculó el número de empresas (muchas no estaban registradas en la base de datos del Banco Central de Nicaragua). Esto daría una relación de 12.2% de empresas/hogares. Se supuso un incremento del número de empresas a 16% de los hogares en el 2013, tomando en cuenta el desarrollo económico en las dos últimas décadas. Con este supuesto se calculó el número de empresas por Municipio en el Excel, Tab “Demanda Empresas Municipios” para todo el período de 10 años del proyecto.

El siguiente paso fue determinar cuántas de las empresas son pequeñas, medianas o grandes. Se utilizó la medición de van der Kamp, como se indica en la Tabla 7. Los precios que se cobrarán a las empresas se muestran en la Tabla 7.

Tabla 7. Precios y Tráfico por Empresa, Mbps

Distribución de Empresas (empleados)		Servicio Mbps	Precio en US\$
Pequeña (1-5)	96.6%	1	20
Mediana (6-19)	3.2%	2	40
Grande (20+)	0.2%	5	80
Promedio Ponderado		1.04	20.76

Fuente: KORDA, basado en “PYMES, competitividad y SDE en Nicaragua”,
Rick van der Kamp, UCA, 2006

Los servicios a las empresas no tienen contención (“clear channel”). Los resultados del cálculo del tráfico se muestran en la parte baja de la página “Demanda Empresas Municipios” para todo el período de 10 años del proyecto.

Cálculo de las escuelas seleccionadas por municipio y su tráfico

En la página “Centros Seleccionados”, se sumaron todos los centros escolares seleccionados para el Proyecto por cada municipio de Nicaragua. El resultado se resume a continuación.

**Tabla 8.** Resumen de Centros Educativos servidos por el Proyecto

Región	Zona	Escuelas Primarias o Secundarias			Normales	Centros INATEC
		menos de 200	200 a 999	de 1000 a más		
Managua	Urbano	14	88	40	1	
	Rural	0	17	3	0	
	Total	14	105	43	1	8
Pacífico	Urbano	69	180	50	12	
	Rural	0	246	13	0	
	Total	69	426	63	12	17
Centro	Urbano	70	155	47	9	
	Rural	1	182	7	0	
	Total	71	337	54	9	13
Atlántico	Urbano	55	74	8	4	
	Rural	0	135	1	0	
	Total	55	209	9	4	6

Fuente: Korda

En la página “Demanda Centros Ed Municipios” se calculó el tráfico de los centros escolares.

Cálculo de los Centros de Salud servidos por Municipio y sus Tráficos

En la página "Salud" del Excel se calcularon los centros de salud servidos. Sus tráficoes se muestran en la página "Demanda Salud Municipio".

Demanda consolidada de los Municipios

La página "Demanda Consolidada de Municipios" muestra la suma de la demanda y los tráficoes de los hogares, empresas, centros educacionales y de salud, por cada municipio en todo el período.

Proyección de Ingresos por Servicio a los Hogares

En la página "Proyección de Ingresos Hogares" se muestran los ingresos que percibirán las empresas de telecomunicaciones por el servicio de acceso a internet de banda ancha. De ahí se supone la siguiente distribución de los ingresos:

- Servicio de Distribución al Abonado (Empresa de Telecomunicaciones o Cable TV): 70%
- Servicio Mayorista (ENATREL): 30%



Proyección de Ingresos por Servicio a las Empresas

En la página "Proyección Ingresos Empresas" se muestran los resultados de los ingresos producto de la venta del servicio de banda ancha a las empresas.

Proyección de Ingresos de los Servicios del Gobierno, Empresas Móviles, Fijas y Data Center

A continuación se dan los supuestos utilizados para el cálculo de los Ingresos por servicios de Gobierno, Empresas de Telefonía Móvil, Empresas de Internet Fijo Inalámbrico, y Data Center.

Tabla 9. Ingresos por Centros Educacionales, US\$

ITEM	Costo unitario	Cantidad	Costo Total
PCs	600	20	12,000
Router	200	20	4,000
Printer	500	3	1,500
Equipo de Prueba	500	5	2,500
Bancos de Trabajo	300	5	1,500

Nota: A partir del segundo año se supuso un crecimiento del 10% anual

Fuente: KORDA

Tabla 10. Ingresos por Centros de Salud, US\$

Centros de Salud	Cantidad	Servicio	Precio	Ingresos	
		Mbps	US\$ mes	US\$ mes	US\$ año
SILAIS	18	10	80	1,440	17,280
Hospitales	30	10	80	2,400	28,800
Centros Nacionales Especializados	2	10	80	160	1,920
Policlínicos	2	10	80	160	1,920
Laboratorios	39	5	45	1,755	21,060
Hospitales Primarios	33	2	30	990	11,880
Centros de Salud	145	2	30	4,350	52,200
Puestos de Salud	1,043	1	20	20,860	250,320
Total Ingreso anual					385,380

Nota: A partir del segundo año se supuso un crecimiento del 10% anual

Fuente: KORDA

Tabla 11. Ingresos por otras Entidades de Gobierno, US\$

Entidades del Gobierno	Cantidad	Servicio	Precio	Ingresos	
		Mbps	US\$ mes	US\$ mes	US\$ año
Centros de Formación Docente	12	30	200	2,400	28,800
Unidad Ejecutoras	88	20	150	13,200	158,400
Delegaciones Educativas	169	5	45	7,605	91,260
Alcaldías Municipales grandes	17	10	80	1,360	16,320
Alcaldías Municipales pequeñas	132	2	30	3,960	47,520
Policía Departamentos, grandes	17	10	80	1,360	16,320
Policía Municipios, pequeños	132	2	30	3,960	47,520
Total Ingreso anual					406,140

Nota: A partir del segundo año se supuso un crecimiento del 10% anual

Fuente: KORDA

Tabla 12. Ingresos por Empresas Móviles y Fijas, US\$

Empresas Móviles y Fijas	Cantidad	Servicio	Precio	Ingresos	
		Mbps	US\$ mes	US\$ mes	US\$ año
Móvil Managua	75	30	200	15,000	180,000
Móvil Resto del País	525	30	200	105,000	1,260,000
Subtotal empresas Móviles					1,440,000
Fija	50	30	200	10,000	120,000
Subtotal empresas Fijas					120,000
Total Ingreso anual					1,560,000

Nota: A partir del segundo año se supuso un crecimiento del 3% anual

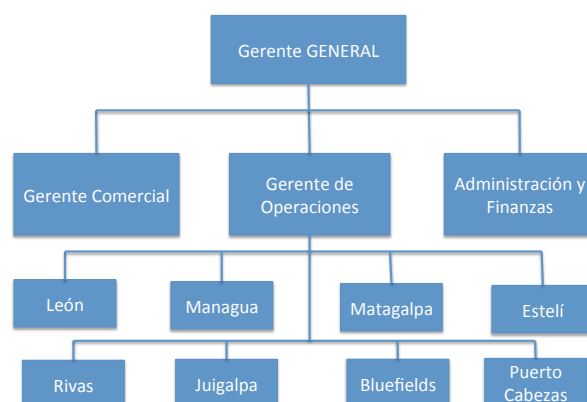
Tabla 13. Ingresos por Data Center, US\$

Proyección de Ingresos del Data Center		
Total Hogares Urbanos 2013		790,810
Hogares potenciales	48%	379,589
Relación PYME/Hogares	7	54,227
Estimación de PYMES con 2 a 5 empleados		55,000
Participación Mercado Proy ENATREL	10%	5,500
Precio servicio Data Center	US\$/año	90
Ingreso anual	US\$	495,000

Nota: A partir del segundo año se supuso un crecimiento del 3% anual

1.3. Costos de Operación y Mantenimiento de la Red

Para operar y mantener adecuadamente la red ENATREL se necesita una organización pequeña pero muy eficaz, como se indica en la Gráfico 14. Se propone que el Gobierno cree una empresa "Empresa Nicaragüense Operadora de la Red" ("NICA RED") para esto, estaría liderada por un Gerente general, con amplia experiencia en el Sector de Telecomunicaciones. El Subgerente y el Gerente comercial tendrían amplia experiencia en la comercialización de servicios de telecomunicaciones. El Gerente de operaciones estaría encargado del mantenimiento y operación de la Red, y tendría a su cargo los Ingenieros del Centro de Datos y el NOC de Managua, y centros de mantenimiento ubicados estratégicamente en el país para garantizar la pronta reparación de averías. Finalmente, el Gerente de administración y finanzas estaría encargado de los aspectos administrativos y financieros de la empresa, incluyendo la facturación y el cobro por los servicios, la contabilidad y la administración de los recursos humanos.

**Gráfico 14.** Organigrama Propuesto para NICA RED

Fuente: elaboración propia en base a las discusiones con ENATREL, TELCOR

La estimación de los costos de personal de ENATREL Telecomunicaciones se indica en las Tablas 15 y 16.

Tabla 15. Costos de Personal Central ENATREL Telecomunicaciones, US\$

Puesto		Salario	Cantidad	Total
Gerente General		5,000	1	5,000
Sub - Gerente - Comercial		4,200	1	4,200
Director de Finanzas y Administración		4,200	1	4,200
Director de Operaciones		4,200	1	4,200
Director de RRHH		3,400	1	3,400
Abogado		3,200	1	3,200
Contador		2,000	1	2,000
Vendedores y atención postventa		1,000	2	2,000
Técnicos (Centro Gestión O&M)		1,000	3	3,000
Ingenieros (Centro Gestión O&M)		1,400	2	2,800
Técnico con 1 años experiencia		800	6	4,800
Técnico informático en redes 5 años		1,200	1	1,200
Administrativo		800	5	4,000
Asistentes		600	4	2,400
Total			30	46,400
Costo empresa	30%			13,920
Total mensual				60,320

Fuente: KORDA

Tabla 16. Costos de Personal Regional Mantenimiento

Personal	No.	Salario	Total
Ingeniero	8	1,000	8,000
Liniero	8	600	4,800
Técnico	8	800	6,400
Chofer/ayudante	8	300	2,400
Subtotal mensual			21,600

Fuente: KORDA

1.4. Estado de ingresos y Gastos

La Tabla 17 resume los Estados de Ingresos y Gastos para los primeros 10 años de operación de NICA RED. Como se puede observar, la empresa empieza a producir utilidades en el año 6to. de operación. La depreciación de los sistemas y equipos se calculó linealmente bajo los siguientes supuestos:

Tabla 17. Supuestos de Depreciación

Equipos	Vida útil
Red de Cables de Fibra óptica	15 años
Centro de Datos	7 años
Equipos Electrónicos	5 años

Tabla 18. Estado de Ingresos y Gastos

	Periodo de inversión		Periodo de operación									
	año 0	año 1	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5	año 6	año 7	año 8	año 9	año 10
Ingresos												
Servicio Hogares		1,442,234	4,545,649	6,440,060	6,921,215	7,432,667	7,976,286	8,554,068	9,168,140	9,820,770	10,204,337	
Servicio Empresas		699,767	1,452,927	1,563,228	1,680,658	1,805,548	1,938,364	2,079,604	2,229,798	2,389,513	2,475,875	
Centros Educativos		586,200	592,648	599,167	605,758	612,422	619,158	625,969	632,855	639,816	646,854	
Centros de Salud		385,380	389,619	393,905	398,238	402,619	407,047	411,525	416,052	420,628	425,255	
Entidades de Gobierno		406,140	406,140	406,140	406,140	406,140	406,140	406,140	406,140	406,140	406,140	
Empresas Móviles y Fijas		1,560,000	1,560,000	1,560,000	1,560,000	1,560,000	1,560,000	1,560,000	1,560,000	1,560,000	1,560,000	
Data Center		495,000	509,850	525,146	540,900	557,127	573,841	591,056	608,788	627,051	645,863	
Total Ingresos		5,574,721	9,456,834	11,487,646	12,112,909	12,776,522	13,480,837	14,228,362	15,021,772	15,863,919	16,364,323	
Costos Operación												
Costos de Energía		445,978	756,547	919,012	969,033	1,022,122	1,078,467	1,138,269	1,201,742	1,269,114	1,309,146	
Mantenimiento		483,000	586,722	712,718	865,771	1,051,691	1,110,008	1,171,559	1,236,523	1,305,090	1,377,458	
Materiales y Repuestos		480,000	480,000	480,000	480,000	480,000	480,000	480,000	480,000	480,000	480,000	
Arriendo de postería		410,624	410,624	410,624	410,624	410,624	410,624	410,624	410,624	410,624	410,624	
Marketing		167,242	283,705	344,629	363,387	383,296	404,425	426,851	450,653	475,918	490,930	
Gastos de Administración		868,608	929,411	994,469	1,064,082	1,138,568	1,195,496	1,255,271	1,318,035	1,383,936	1,453,133	
Costo de Energía Data Center		143,789	143,789	143,789	143,789	215,684	215,684	215,684	314,539	314,539	314,539	
Otros costos Data Center		24,750	25,493	26,257	27,045	27,856	28,692	29,553	30,439	31,353	32,293	
Gastos Varios 1/		278,736	472,842	574,382	605,645	638,826	674,042	711,418	751,089	793,196	818,216	
Total Costo Operación		3,302,727	4,089,132	4,605,881	4,929,377	5,368,667	5,597,438	5,839,229	6,193,644	6,463,769	6,686,339	
EBITDA		2,271,994	5,367,702	6,881,764	7,183,533	7,407,855	7,883,398	8,389,133	8,828,128	9,400,151	9,677,984	
Depreciación		9,866,010	9,866,010	9,866,010	9,866,010	10,132,676	5,186,301	5,186,301	5,186,301	5,186,301	5,186,301	
Resultado Operacional		-7,594,015	-4,498,307	-2,984,245	-2,682,477	-2,724,821	2,697,097	3,202,832	3,641,827	4,213,849	4,491,683	
Utilidad antes de impuestos		-7,594,015	-4,498,307	-2,984,245	-2,682,477	-2,724,821	2,697,097	3,202,832	3,641,827	4,213,849	4,491,683	
Impuesto a la renta		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Utilidad después de Impuestos		-7,594,015	-4,498,307	-2,984,245	-2,682,477	-2,724,821	2,697,097	3,202,832	3,641,827	4,213,849	4,491,683	

Nota 1/Regulatorios 3,5%, impuestos menores y municipales y otros

1.5. Flujo de Caja y Análisis Financiero

En la Tabla 19 se presenta el Flujo de Caja de la empresa. Se ha supuesto un financiamiento de dos créditos por un total de \$100 millones con las siguientes características:

Préstamo	FFF (Recursos Ordinarios)	Crédito Blando
Tasa de Interés, %	3M LIBOR + 1.17 = 1.41% 1/	0.25%
Período de Gracia, años	5.5	40
Repago, años	30	40
Principal	50% (\$50 millones)	50% (\$50 millones)

El resultado del análisis financiero es el siguiente:

1. El Flujo de Caja es positivo (se ha considerado que el Capital de Trabajo para iniciar NICA RED lo aporte ENATREL)
2. El Valor Actual Neto del proyecto es de US\$ 36.4 millones, descontando los flujos con la tasa del 15%, lo que indica que el proyecto es muy rentable para el Gobierno de Nicaragua.

Tabla 19. Flujo de Caja del Proyecto

	Período de inversión		Período de operación									
	año 0	año 1	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5	año 6	año 7	año 8	año 9	año 10
Resultado Operacional		0	-7,594,015	-4,498,307	-2,984,245	-2,682,477	-2,724,821	2,697,097	3,202,832	3,641,827	4,213,849	4,822,245
Intereses crédito			-805,000	-783,554	-761,835	-739,839	-717,562	-695,000	-672,149	-649,005	-625,565	-601,823
Resultado no Operacional			-805,000	-783,554	-761,835	-739,839	-717,562	-695,000	-672,149	-649,005	-625,565	-601,823
Utilidad antes de impuestos			-8,399,015	-5,281,862	-3,746,080	-3,422,316	-3,442,383	2,002,097	2,530,683	2,992,822	3,588,284	4,220,421
Impuesto a la renta			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Utilidad			-8,399,015	-5,281,862	-3,746,080	-3,422,316	-3,442,383	2,002,097	2,530,683	2,992,822	3,588,284	4,220,421
	año 0	año 1	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5	año 6	año 7	año 8	año 9	año 10
Inversión	48,071,029	48,071,029				4,000,000						
Capital de Trabajo		1,025,682										
Crédito BID	50,000,000	50,000,000										
Flujo Operacional			1,466,994	4,584,148	6,119,929	6,443,694	6,690,293	7,188,399	7,716,984	8,179,123	8,774,586	9,406,723
Recup. Capital de Trabajo												1,025,682
Amortización Crédito								-1,682,090	1,705,807	-1,729,859	1,754,250	-1,778,985
Flujo Neto	1,928,971	903,289	1,466,994	4,584,148	6,119,929	2,443,694	6,690,293	5,506,309	6,011,177	6,449,263	7,020,335	8,653,419
Valor Residual		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	58,502,938
Flujo Neto con VR	1,928,971	903,289	1,466,994	4,584,148	6,119,929	2,443,694	6,690,293	5,506,309	6,011,177	6,449,263	7,020,335	67,156,357
VAN Flujo Neto	23,907,972											
VAN Valor Residual	12,574,810											
VAN Flujo Neto con VR	36,482,782											
Tasa de descuento anual	15%											

1.6. Análisis de Sensibilidad

Se hicieron varios Análisis de Sensibilidad con respecto a algunas variables críticas del Proyecto:

1. La participación de NICA RED en el mercado, que indica el esfuerzo de comercialización de la banda ancha

2. La demanda, que podría no materializarse como se proyectó
3. La tasa de costo del capital: el proyecto se descontó con el 15% en dólares, lo que es un análisis “duro” del Proyecto. Sin embargo, se hizo la sensibilización con tasas más bajas, de acuerdo al fin social del Proyecto.

Los resultados se muestran en la Tabla 20.

Tabla 20. Análisis de Sensibilidad del Proyecto

Alternativa	Demanda	Costo del Capital	VAN, Millones de US\$
Participación del Mercado 30 a 40%			
Alternativa 1	Normal	8%	\$59.8
Alternativa 2	Normal	10%	\$51.5
Escenario Base	Normal	15%	\$36.5
Alternativa 3	Demanda menor 10%	8%	\$51.0
Alternativa 4	Demanda menor 10%	10%	\$44.0
Alternativa 5	Demanda menor 10%	15%	\$31.4
Alternativa 6	Demanda Menor 15%	8%	\$46.6
Alternativa 7	Demanda Menor 15%	10%	\$40.3
Alternativa 8	Demanda Menor 15%	15%	\$28.9
Participación del Mercado 15 al 30%			
Alternativa 9	Normal	8%	\$33.9
Alternativa 10	Normal	10%	\$29.3
Alternativa 11	Normal	15%	\$21.1
Alternativa 12	Demanda menor 10%	8%	\$27.8
Alternativa 13	Demanda menor 10%	10%	\$24.2
Alternativa 14	Demanda menor 10%	15%	\$17.6
Alternativa 15	Demanda Menor 15%	8%	\$24.7
Alternativa 16	Demanda Menor 15%	10%	\$21.6
Alternativa 17	Demanda Menor 15%	15%	\$15.8

1.7. Beneficios Económicos del Proyecto

El Proyecto dará los siguientes beneficios económicos:

1. Aumentará el número total de hogares que tendrán acceso a internet de banda ancha, de cerca del 19% actual (2013) al 28% en promedio (con diferencias según la Región, mayor en Managua y el Pacífico, y menor en el Centro y Atlántico), inicialmente, y este número se elevará conforme haya más desarrollo económico a 35% al finalizar el año 10.
2. Aumentará el número de hogares urbanos que tendrán acceso a internet de banda ancha, de cerca del 30% actual (2013) al 45% en promedio (con diferencias según la Región, mayor en Managua y el Pacífico, y menor en el Centro y Atlántico), inicialmente, y este número se elevará conforme haya más desarrollo económico a 54% al finalizar el año 10.

- 3.** Reducirá la brecha entre los hogares de la ciudad de Managua y las regiones menos desarrolladas, como las del Centro y Atlántico, debido a que el Proyecto conectará a casi todas las zonas urbanas del país (149 municipalidades). Esto significa que la mayoría de los suscriptores adicionales serán de la Zona Central y Atlántica.
- 4.** Aumentará el número de empresas que tendrán acceso a internet de banda ancha, de cerca del 19% actual a cerca del 28% inicialmente, y luego al 35% en 10 años. Esto incluye las micro, pequeñas y medianas empresas, reduciendo la brecha entre estas empresas y las grandes.
- 5.** Conectará a todas las escuelas primarias y secundarias urbanas y un gran número de las escuelas rurales a Internet y dotará de computadoras a estas escuelas; capacitará a los maestros y profesores en el uso pedagógico de las TIC, con lo que se espera que mejorará la educación y las oportunidades de miles de estudiantes.
- 6.** Conectará a todas las escuelas normales a Internet y dotará de computadoras a todos los maestros que están re-capacitándose para alcanzar su título profesional, así como los estudiantes de magisterio que serán los nuevos maestros y profesores. Esto permitirá una formación docente mejor y se espera resulte en una mejora de la calidad educativa en las aulas.
- 7.** Desarrollará un Sistema de Administración Escolar, que permitirá a los directores, supervisores y a la Administración Central conocer en tiempo real toda la información sobre las escuelas, las matrículas, las asistencias, los cambios, los resultados y la situación de cada una. Con esto se espera que el sistema educativo nicaragüense mejore debido a que el Ministerio de Educación podrá tomar medidas correctivas y preventivas para ajustar y asignar recursos a las escuelas, los maestros, profesores y estudiantes.
- 8.** Conectará a todos los Centros de Salud (urbanos) y a la mayoría de los Puestos de Salud (rurales) a Internet con Banda Ancha, y les dotará de computadoras y redes internas. Mejorará la conexión de banda ancha de los Hospitales, los Policlínicos, los Laboratorios, los Hospitales Regionales, los SILAIS y al Ministerio de Educación en Managua y les dotará de equipos y redes internas. Esto permitirá, por ejemplo, la transmisión de los informes de todos los centros y puestos de salud a Managua, para llevar las estadísticas de salud al día. También permitirá el envío de imágenes de Rayos – X, exámenes de laboratorio, ultrasonido y otros exámenes de los Centros y Puestos de Salud remotos a Managua, a los médicos especialistas, para su examen y diagnóstico. Esto permitirá no solamente mejorar la administración del sistema de salud, sino reducir los tiempos de diagnóstico, y conocer la disponibilidad de camas en los hospitales, transmitir los reportes epidemiológicos a tiempo y un sinnúmero de usos para mejorar la salud. También permitirá la celebración

de video-conferencias entre profesionales del sector para mejorar los tratamientos de las enfermedades y conocer los avances científicos y profesionales del ramo.

- 9.** Desarrollará un Sistema de Administración de la Salud que permitirá conocer en tiempo real la situación de cada Centro de Salud, y Puesto de Salud, en cuanto al número de pacientes, las enfermedades infecciosas y los casos de epidemias, los recursos necesarios y consumidos, el personal, las medicinas y los insumos hospitalarios. Esto permitirá al Ministerio de Salud tomar mejores decisiones basadas en datos reales, lo que se espera redunde en una mejora de los servicios de salud en Nicaragua.
- 10.** Desarrollará el Sistema de Registro Civil Municipal electrónico, lo que permitirá informatizar sistemas municipales que actualmente se llevan en libros de papel. El Sistema permitirá capturar los eventos vitales como nacimientos y defunciones en los Hospitales y Centros y Puestos de Salud, así como en las Alcaldías, con lo que se reducirá el número de niños que no están registrados, y se actualizará la base de datos del CSE oportunamente. Este sistema beneficiará a todos los usuarios porque podrán obtener sus Certificados de Nacimiento, y otros, en cualquier municipalidad donde vivan. También beneficiará a las Alcaldías porque simplificará los trámites y permitirá llevar registros en forma segura y efectiva. Además el Sistema proporcionará información a los Ministerios de Educación y de Salud, que usarán esas bases de datos para la matrícula Escolar y el expediente clínico del paciente.
- 11.** Desarrollará el Sistema de Administración Municipal que beneficiará a las todas las municipalidades, especialmente las más pequeñas que no tienen recursos, con un moderno sistema administrativo, compatible con el SIGAF del Gobierno Nacional. Este Sistema permitirá la actualización en tiempo real de la información financiera y contable de las municipalidades y redundará en la mejora de la toma de decisiones del Ministerio de Hacienda en cuanto a la ejecución del Presupuesto de la República y a las municipalidades en cuanto a la ejecución de sus propios presupuestos y proyectos.
- 12.** Instalará 500 Telecentros comunidades rurales, lo que permitirá por primera vez el acceso a Internet de Banda Ancha a miles de habitantes de estas comunidades, proporcionando capacitación en el uso de las computadoras y acceso a Internet.
- 13.** Apoyará la creación de Talleres Regionales de Mantenimiento que darán el servicio de mantenimiento de las computadoras y los sistemas de las Escuelas, Normales, Centros de Salud, Puestos de Salud, Municipalidades y otras dependencias del Gobierno en todo el país. Esto permitirá la conservación de lo equipos, su adecuado funcionamiento y la sostenibilidad del proyecto.

1.8. Conclusiones y Recomendaciones

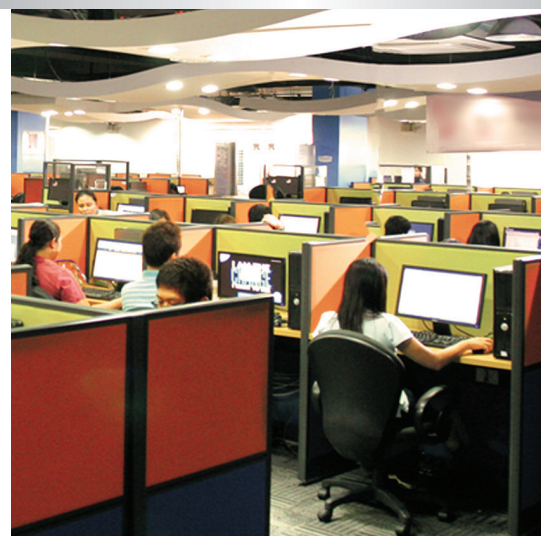
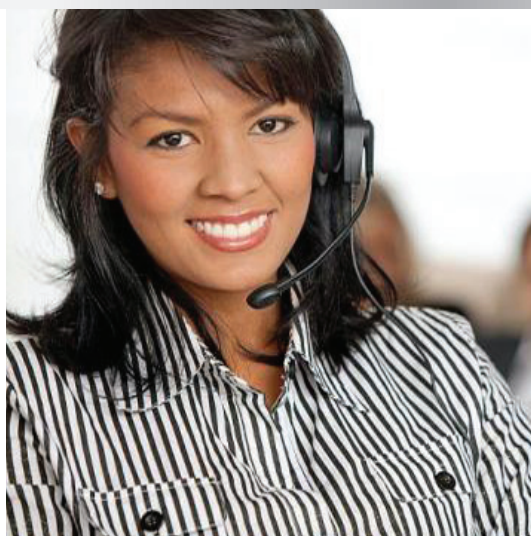
El análisis técnico demostró que el proyecto es factible. El Proyecto se puede llevar a cabo utilizando tecnologías modernas, como los cables de fibra óptica ADSS, los equipos electrónicos de enrutamiento y conmutación de datos y un centro de datos compuesto por enrutadores y procesadores, firewall y equipos de alimentación de energía. Todos estos equipos están disponibles en el mercado y se pueden instalar en la forma diseñada aquí.

El análisis financiero demostró que el proyecto es factible. Las inversiones, estimadas en US\$ 100 millones se pueden financiar mediante Créditos del Banco Interamericano de Desarrollo o de otras Instituciones Financieras Multilaterales o Bilaterales que están dando asistencia a Nicaragua. Utilizando estos términos de financiamiento se hizo un análisis del Proyecto. Del análisis se concluye que el Proyecto da utilidades a partir del sexto año de funcionamiento. Adicionalmente, el flujo de caja del Proyecto es positivo a partir del segundo año, y el VAN del proyecto es de US\$36.4 millones. Esto indica que es altamente rentable para el Gobierno de Nicaragua.

Finalmente, el Proyecto traerá muchos beneficios económicos a los ciudadanos, empresas y al Gobierno de Nicaragua, con lo que aumentará la penetración de Banda Ancha, la competitividad del país y la calidad de vida de todos los nicaragüenses.

Por tanto, se recomienda la ejecución del Proyecto.

Plan Nacional de Banda Ancha **Nicaragua**



ÍNDICE

Indice de Figuras y Tablas

CAPÍTULO 7: Plan Nacional de Banda Ancha de Nicaragua	9
Introducción	9
La Experiencia Internacional	10
Objetivo del Plan Nacional de Banda Ancha (PNBA)	10
Objetivos	10
Políticas Públicas para alcanzar los Objetivos de la Banda Ancha	10
Indicadores del Plan Nacional de Banda Ancha	13
Cronograma de Ejecución del Plan Nacional de Banda Ancha	13
Análisis Económico - Financiero del Plan Nacional de Banda Ancha	13
Conclusiones	19
Modelo de Governancia del Plan Nacional de Banda Ancha	23
Introducción	25
1. Análisis del Marco Regulatorio actual en Nicaragua	26
1.1 Premisas para el análisis del Marco Regulatorio actual en Nicaragua	26
1.1.1 Impacto de la tecnología	26
1.1.2 Rol del Derecho en este contexto evolutivo	27
1.1.3 El rol del Derecho en el desarrollo de las telecomunicaciones y las TIC	29
1.1.4 Generaciones regulatorias	29
1.1.5 Normas Jurídicas de la Regulación 3.0	35

1.1.6	Generación regulatoria y ranking de países	36
1.1.7	Diagnóstico de la regulación centroamericana	37
1.2.	Análisis del Marco Regulatorio actual de las telecomunicaciones y TIC en Nicaragua	38
1.2.1	Análisis de la Generación Regulatoria 1.0 en Nicaragua	41
1.2.1.1	Clasificación de servicios y otorgamiento de títulos habilitantes	42
1.2.1.2	Formulación de políticas del sector y Organismo Regulador	42
1.2.1.3	Atención expeditiva de reclamos de usuarios	43
1.2.1.4	Actualización de normas de interconexión	43
1.2.1.5	Actualización de normas sobre el espectro Radioeléctrico	45
1.2.1.6	Modificación de normas sobre instalación de Infraestructura	47
1.2.1.7	Actualización de normas sobre acceso y servicio universal	49
1.2.1.8	Modificación de normas sobre importación de equipos	50
1.2.1.9	Gravámenes tributarios a equipos terminales	51
1.2.2	Análisis de la Generación Regulatoria 2.0 en Nicaragua	52
1.2.3	Análisis de la Generación Regulatoria 3.0 en Nicaragua	56
1.2.3.1	Ley de Firma Electrónica	56
1.2.3.2	Ley de Protección de Datos Personales	58
1.2.3.3	Ley de Protección a los Derechos de las Personas Consumidoras y Usuarias	58
1.2.3.4	Proyecto de Ley de Promoción de la Banda Ancha en Nicaragua	59
2.	Identificación de las mejores prácticas a nivel internacional	60
2.1.	Elección de 5 países y comunidad de Países con mejores prácticas internacionales	60

2.1.1	Experiencia de Corea Del Sur	61
2.1.2	Experiencia de la unión europea	63
2.1.3	Experiencia De Estados Unidos De Norteamerica	65
2.1.4	Experienciade Japón	67
2.1.5	Experiencia de Perú	69
3.	Propuesta de modificaciones a la normativa vigente e identificación de la nueva legislación requerida	72
4.	Valuación del espectro y plan de transición a la Televisión Digital Terrestre	75
4.1	Introducción	75
4.2	Situación del Servicio de Radiodifusión de Televisión Terrestre Actual de Nicaragua	75
4.3	Estándares de Televisión Digital usados mundialmente	78
4.4	Canalización de los sistemas de Televisión	81
4.5	Plan de Transición a la Televisión Digital	82
4.6	La Canalización de la Televisión Digital y la Selección del Estándar	82
4.7	Diferencias de los diferentes estándares técnicos	83
4.8	Costo de los equipos	84
4.9	Costos de los Codificadores	84
4.10	Cobertura de los Sistemas Digitales	84
4.11	Cálculos de Potencia y Cobertura	86
4.12	Comparación del costo de la energía eléctrica	87
4.13	Receptores y Cajas Convertidoras	87
4.14	Comparación de cobertura en distintos estándares de TV	88
4.15	Conclusión de la Selección del Estándar	92
4.16	Plan de Transición a la TV Digital	92

4.17	Medidas de Protección contra Interferencias Recomendadas	96
4.18	Valoración de las Bandas de Frecuencia	99
5.	Interconexión para la Banda Ancha	98

ÍNDICE Figuras y Tablas

Capítulo 7

TABLAS

Tabla 1	Indicadores basicos del Plan Nacional de Banda Ancha	14
Tabla 2	Cronograma de Ejecucion del Proyecto Nacional de Banda Ancha	14
Tabla 3	Calculo de costos de inversión y operación de los sistemas de banda ancha móvil, en Us\$, 000	16
Tabla 4	Proyección de ingresos y gastos de administración y marketing, en US\$ 000	17
Tabla 5	Costos de inversión y operación, sistema de acceso HFC, en US\$,000	17
Tabla 6	Proyección de ingresos y gastos de administración y marketing sistema de acceso HFC, US\$, 000	18
Tabla 7	Análisis económico del Plan Nacional de Banda Ancha, en US\$, 000	18
Tabla 8	Resultados del Análisis Económico, en miles de US\$	19
Tabla 9	Relación Inversión Privada a Pública	20
Tabla 10	Principales actores en la Ejecucion del Plan Nacional de Banda Ancha	21

FIGURAS

Figura 1	Suscriptores 3G y 4G	15
Figura 2	Estándares de Televisión adoptados en el Mundo	80

CAPITULO 8

Tabla 1	Nicaragua: canales de televisión analógica en VHF	76
Tabla 2	Nicaragua: canales de televisión analógica en UHF	77
Tabla 3	Estándares de Televisión Digital	78
Tabla 4	Estándares de televisión digital adoptados por los países de América Latina	80
Tabla 5	Canalización usada en la Región 2 y en Nicaragua, en las Bandas de VHF	81
Tabla 6	Canalización usada en la Región 2 y en Nicaragua en las Bandas de UHF	81
Tabla 7	Aspectos de la planificación de introducción de la televisión digital	82
Tabla 8	Compatibilidad de los estándares de TVD con canales de 6 MHz	82

Tabla 9	Costos de Equipos Transmisores (amplificador de potencia)	84
Tabla 10	Factores de Corrección de Cobertura	85
Tabla 11	Valores de la Intensidad de Campo para varios Estándares	85
Tabla 12	Diferencia en Señal Recibida para Grados de Servicio	86
Tabla 13	Comparación del Costo de la Energía para los Sistemas de Televisión Digital	87
Tabla 14	Ubicación de los Canales Analógicos VHF	94
Tabla 15	Ubicación de los canales Analógicos UHF en Nicaragua	95
Tabla 16	Plan De Transición A La Televisión Digital: Atsc-Periodo De Transición	96
Tabla 17	Medidas de Protección contra la Interferencia	97
Tabla 18	Valoración del Espectro de 4G (LTE), Banda de 700 MHz, en US\$, 000	100

FIGURAS

Figura 1	Ubicación de las Estaciones Repetidoras de Televisión del Canal 2	78
Figura 2	Estándares de Televisión adoptados en el Mundo	80
Figura 3	Canal 13 VHF en Quiabu	88
Figura 4	Canal 35 UHF en Quiabu	89
Figura 5	Canales 12 VHF en Las Nubes	90
Figura 6	Canal 17 UHF en Las Nubes	91
Figura 7	Estaciones de TV analógicas en VHF	93
Figura 8	Estaciones de TV analógicas en UHF	94
Figura 9	Máscara Crítica para los Transmisores de TV Digital ATSC	98
Figura 10	Ocupación actual de la Banda de 700 MHz	99

Cuadros

Cuadro 1	Generaciones Regulatorias	30
Cuadro 2	Ecosistema de Derechos de Propiedad	33
Cuadro 3	Normas Jurídicas de la Regulación 3.0	35
Cuadro 4	Índices Internacionales de Desarrollo y Regulación	36
Cuadro 5	Índices de Desarrollo y Regulación en Centroamérica	37
Cuadro 6	Marco Regulatorio Actual de las TIC en Nicaragua	39
Cuadro 7	Tasas Radioeléctricas y el costo de los equipos en Bandas Libres, US\$	46
Cuadro 8	Tasas por Radiotrayecto y el costo de los terminales, US\$	46



CAPÍTULO 7

Plan Nacional de Banda Ancha de Nicaragua

Introducción

En los cincuentas y sesentas, Nicaragua construyó caminos y carreteras que unieron las ciudades con las zonas rurales, conectaron a Managua con el Puerto de Corinto y los países fronterizos, y llevaron mercancías hacia y desde El Rama para la conexión fluvial a Bluefields.

Después de la guerra de liberación nacional, y especialmente en la última década, Nicaragua construyó una infraestructura de electrificación que llevó la electricidad a la mayoría de la población, tanto en las ciudades como en las comunidades rurales más alejadas de todas las regiones del país.

En los ochentas y noventas, Nicaragua construyó una infraestructura de telecomunicaciones que permitió la conexión telefónica de pueblos, ciudades y que cada nicaragüense pudiera comunicarse a través de un teléfono celular de bajo costo, entre sí y con los familiares que viven en el exterior.

Ahora, en los 2010, se necesita construir una infraestructura moderna que permita la conexión a Internet de banda ancha de todos los nicaragüenses, para que se inserten en la economía del conocimiento, y puedan hacer negocios y comunicarse, conseguir información, educarse y recibir servicios del Gobierno, e intercambiar fotos, videos y conversaciones a través de las redes sociales, y otros mecanismos del Internet moderno, entre sí y con todos los países del mundo.

En los capítulos anteriores se describió la situación actual de la penetración de la Banda Ancha en Nicaragua. Se puede resumir que Nicaragua tiene una baja penetración de servicios de acceso a la banda ancha, servicios de baja velocidad y de mala calidad. También se identificaron las causas de dicha baja penetración: altos precios del servicio de acceso a la banda ancha y por consiguiente, poco interés de la población nicaragüense, en general, de acceder la banda ancha. Sin embargo, a través de una Encuesta sobre el Uso del internet se pudo detectar un gran interés de toda la población de poder contar con el acceso a Internet de

banda ancha a un precio razonable y cuál es la disponibilidad de pago que llevaría a la gran mayoría de la población a suscribirse al servicio.

En el capítulo anterior se propuso la ejecución de un proyecto de infraestructura para remediar la situación actual. Por medio de una inversión en la construcción de una red de cables de fibra óptica de alcance nacional que conectase a todas las cabeceras municipales y que tuviera extensiones a las comunidades rurales a través de medios inalámbricos, se propuso bajar el costo del servicio de banda ancha. El Proyecto parte de la premisa que, para bajar los costos del servicio de banda ancha, se debe primero bajar el costo del transporte terrestre a las localidades, para permitir a las empresas de Cable TV, a los ISP y otras empresas de telecomunicaciones proveer el servicio de acceso a precios razonables que logren que los ciudadanos se conecten a Internet.

El propósito de éste capítulo es la presentación de las políticas públicas que llevarían a un Plan Nacional de Banda Ancha, en el que se describirán sus objetivos, las inversiones a realizar, tanto de parte de la oferta como de parte de la demanda, y las metas a alcanzar, para la próxima década. También se hará el análisis económico del Plan, se discutirán cuáles son los principales actores del sector y la estrategia de gobernanza del mismo.

La Experiencia Internacional

Para definir cuál puede ser el objetivo de Nicaragua en cuanto al acceso a la Banda Ancha, En el Capítulo 8 se analizaron como ejemplo las experiencias de Corea del Sur, los países de la Unión Europea, Estados Unidos, Japón y Perú. En dicho capítulo se describen cuáles fueron las políticas públicas que estos países definieron en sus planes de banda ancha, para entender cómo se pueden definir los objetivos del Plan.

En primer lugar, los objetivos de un plan de banda ancha deben ser alcanzables, con cierta medida de razonabilidad. Esto quiere decir que deben ser acordes con la realidad del país, y alcanzables en los tiempos establecidos. Esto no significa que no se deba pretender un progreso importante en la penetración de banda ancha. Sin embargo, la fijación de objetivos inalcanzables o irreales llevaría a la frustración cuando no se logren las metas intermedias, y podría tener consecuencias negativas para los involucrados en la ejecución de los planes.

Objetivo del Plan Nacional de Banda Ancha (PNBA)

Para definir el objetivo del PNBA, se parte de la situación actual, que se puede resumir así: en el 2013 un 4.1% de los nicaragüenses tenían banda ancha fija (equivalente a 18.9% de los hogares), mientras que el 8.5 % tenía banda ancha móvil (3G). Entonces, este Estudio propone una serie de acciones para alcanzar el objetivo, de la siguiente forma:

Objetivos

1. Alcanzar una penetración de 35% de los hogares nicaragüenses con al menos un servicio de banda ancha fijo de 1Mb/s, a un precio accesible a toda la población, en diez años (2023).
2. Alcanzar una penetración del 54% de las empresas pequeñas, medianas y grandes de las localidades urbanas con un servicio de banda ancha acorde con sus necesidades, a un precio accesible a ellas, en diez años.
3. Alcanzar el 100% de las escuelas primarias, secundarias y normales con acceso a Internet de banda ancha, a un precio accesible preferencial, en diez años. Por precios accesibles preferenciales se entiende precios que permitan que el Gobierno financie el uso y el mantenimiento del acceso a Internet dentro de los presupuestos normales del Ministerio de Educación.
4. Alcanzar el 100% de los hospitales, centros de salud y puestos de salud con acceso a Internet de banda ancha, a precios accesibles preferenciales, en diez años. Por precios accesibles preferenciales se entiende precios que permitan que el Gobierno financie el uso y el mantenimiento del acceso a Internet dentro de los presupuestos normales del Ministerio de Salud.
5. Proveer acceso público de banda ancha por medio de Telecentros Comunitarios a 500 comunidades rurales de más de 1000 habitantes, que actualmente no tienen el servicio, desde los cuales se puedan acceder todos los servicios públicos del Gobierno.

En las siguientes secciones se dan los detalles de la políticas públicas que es necesario adoptar para lograr los objetivos anteriormente citados.

Políticas Públicas para alcanzar los Objetivos de la Banda Ancha

Para poder alcanzar los objetivos señalados en la sección anterior de expansión de la banda ancha en Nicaragua, se necesitan las siguientes Políticas Públicas, tanto del lado de la oferta como del lado de la demanda:

Del lado de la oferta:

1. Aumentar la competencia en la provisión de servicios de transporte de larga distancia de banda ancha, mediante la inversión en la expansión de la Red de ENATREL a todas la municipalidades de Nicaragua. Este proyecto se detalló en los Capítulos 5 y 6.
2. Conectar a todas las dependencias del Gobierno de Nicaragua mediante una red de cables de fibra óptica moderna, que permita la agilidad de los trámites internos de los Ministerios e Instituciones, y la reducción de los

costos de comunicación de voz y datos a nivel nacional, según la descripción de los capítulos anteriores.

- 3.** Reducir el costo de conexión internacional a Internet mediante la compra de IRUs en los cables submarinos del Caribe y del Pacífico (este último a través de la red de REDCA). La competencia de varios proveedores (ARCOS, MAYA, Level 3 y otros) y la compra de una capacidad grande asegurará un precio bajo, que es indispensable para que los operadores de telecomunicaciones ofrezcan el servicio a sus clientes a precios asequibles (Capítulo 5)

Del lado de la demanda:

- 4.** Conectar todas las escuelas a Internet, así como dotar de computadoras a los maestros para uso en el aula (Capítulo 3).
- 5.** Capacitar a los maestros y profesores en el uso de TICs para mejorar la calidad de la educación de docentes y estudiantes (Capítulo 3).
- 6.** Desarrollar los sistemas modernos informatizados de gestión administrativa de los recursos escolares escasos en Nicaragua (Capítulo 3).
- 7.** Conectar todos los SILAIS, Hospitales, Hospitales Primarios, Laboratorios, Policlínicos, Centros de Salud y Puestos de Salud entre sí y con el Ministerio de Salud, lo que permitirá mejorar la gestión de los recursos de salud, diagnóstico oportuno, mejor atención médica, diagnóstico remoto, capacitación de personal médico y paramédico, y alerta temprana de epidemias y otras enfermedades infecciosas, de manera que el Gobierno pueda tomar las medidas oportunas para combatirlas (Capítulo 3).
- 8.** Desarrollar un moderno sistema informatizado de gestión del Sector Salud de Nicaragua para la toma oportuna de decisiones, envío de medicamentos, gestión de los recursos humanos, gestión de los insumos y materiales necesarios en los centros y puestos de salud, y otras funciones administrativas (Capítulo 3).
- 9.** Desarrollar un sistema informatizado de registro de nacimientos, defunciones y otros eventos civiles en todas las municipalidades de Nicaragua que no lo tengan, conectado a la base de datos del CSE y enlazado con los hospitales, centros de salud, y puestos de salud, para que se puedan registrar estos eventos en el mismo lugar donde suceden y simplificar los trámites de registro de los ciudadanos. Capacitar al personal de las municipalidades y del sector salud para el uso del sistema (Capítulo 5).
- 10.** Desarrollar un sistema administrativo financiero para las municipalidades de Nicaragua que no lo tengan, que sea compatible con el nuevo sistema SIGAF del Ministerio de Hacienda y permita que mejore el control administrativo de los recursos públicos, reduzca los tiempos de las transacciones y posibilite una mejora de gestión (Capítulo 5).

- 11.** Prestar servicios de acceso a Internet públicos, por medio de Telecentros, en comunidades rurales que no tengan acceso a servicios domiciliarios, facultando a la población de estas comunidades rurales recibir todos los servicios del Gobierno que ahora no recibe directamente (Capítulo 5).

Indicadores del Plan Nacional de Banda Ancha

En la Tabla 1 se muestran los Indicadores del Plan Nacional de Banda Ancha. Se dan dos tipos de indicadores: del lado de la oferta, que incluyen el número de hogares servidos con acceso a la banda ancha y el número de habitantes con servicio de banda ancha móvil; y (2) del lado de la demanda, que incluyen escuelas conectadas a Internet, centros y puestos de salud conectados a banda ancha.

TELCOR se encargará de monitorear el progreso del Plan Nacional de Banda Ancha y reportará los resultados anuales.

Cronograma de Ejecución del Plan Nacional de Banda Ancha

En la Tabla 2 se presenta el Cronograma de Ejecución del Proyecto de Banda Ancha. En vista que el Proyecto es la parte integral del Plan de Banda Ancha, su ejecución dentro de los primeros dos años es crucial para que el Plan se cumpla.

Una vez que se ejecute el proyecto, o sea, que se despliegue la red, se concluyan las instalaciones y las pruebas de los equipos y entre en operación comercial, será responsabilidad del Sector Privado (empresas de telecomunicaciones, empresas de Cable TV, ISPs y otros) la ejecución de su parte: la conexión del acceso al cliente final. Esta parte es la más importante, no solamente desde el punto de vista económico, sino en cuanto a que es indispensable para dar el servicio a los hogares y empresas.

Por esto, la propuesta de Ley de Banda Ancha incluye las obligaciones de que los operadores presten el servicio “básico” de banda ancha, como se describe en el Capítulo 8.

Análisis Económico - Financiero del Plan Nacional de Banda Ancha

En primer lugar se calcularon las inversiones de la Red de Banda Ancha Móvil. Se supuso que la red existente de 3G se expandiría en primer lugar, y en paralelo, se haría el despliegue de la nueva red de 4G (LTE), con un desfase. En la Figura 1 se indican los supuestos de costos de inversión y operación de las redes de banda ancha móvil 3G y 4G (según se calculó en el Capítulo 4).

Tabla 1. Indicadores basicos del Plan Nacional de Banda Ancha

	Años de Ejecución del Plan Nacional de Banda Ancha									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Suscriptores BA Fijos, 000			404	421	439	458	478	499	521	544
Suscriptores BA/hogar, %			29.9%	30.9%	31.9%	32.9%	34.0%	35.1%	36.3%	37.5%
Suscriptores BA/hogar urbano, %			48.0%	49.4%	50.8%	52.2%	53.7%	55.3%	56.9%	58.6%
Suscriptores BA Móvil, 000			1,500	1,964	2,470	2,926	3,278	3,510	3,663	3,749
Suscriptores BA móvil/100 hab.,%			23.7%	30.7%	38.2%	44.8%	49.7%	52.7%	54.4%	55.1%
Escuelas Conectadas a Internet			100% urbanas	20% rurales	40% rurales	60% rurales	80% rurales	100%		
Centros de Salud Conectados			100%							
Puestos de Salud Conectados				20%	40%	60%	80%	100%		
Memorandum										
Población, 000	6,198	6,263	6,328	6,394	6,460	6,528	6,596	6,664	6,731	6,798
Hogares, 000	1,322	1,335	1,349	1,363	1,377	1,391	1,406	1,420	1,434	1,449
Hogares Urbanos, 000	818	829	841	852	865	877	890	903	916	928

Tabla 2. Cronograma de Ejecucion del Proyecto Nacional de Banda Ancha

Actividad	Tiempo de Ejecución en Meses																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Gestión del Financiamiento																									
Solicitud del Financiamiento																									
Evaluación del Proyecto																									
Aprobación de Créditos																									
Marco Legal																									
Introducción del Proyecto de Ley																									
Dictamen Legislativo																									
Aprobación de la Ley																									
Adquisiciones e Instalación																									
Licitación Red #1																									
Licitación Red #2																									
Licitación Sistemas Radio																									
Licitación Equipos Cómputo #1																									
Licitación Equipos Cómputo #2																									
Licitación Sistemas #1																									
Licitación Sistemas #2																									
Licitación IRUs																									
Licitación Data Center																									
Licitación Software NOC, OSS																									
Otras Compras Menores																									
NICA RED																									
Inicio Operaciones																									
Conexión Escuelas y C.Salud																									
Conexión Ministerios y Otros																									

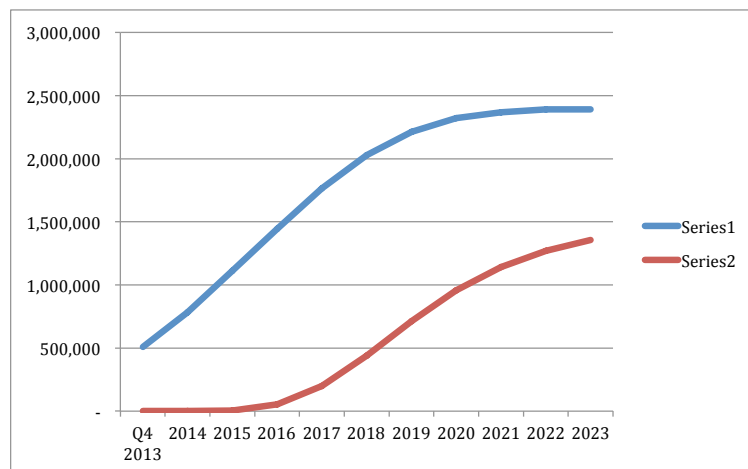
Simbología: P: Publicación de la Licitación; RO: Recepción de Ofertas; A: Adjudicación; C: Contrato; F: Fabricación; T: Transporte y Desalmacenaje

Sistema 3G		
Capex por suscriptor:	US\$	81.60
Vida útil	años	8
Opex por suscriptor/mes	US\$	6.00
Sistema 4 G (LTE)		
Capex por suscriptor:	US\$	108.80
Vida útil	años	8
Opex por suscriptor/mes	US\$	6.00

A continuación se calcularon los suscriptores de 3G y 4G. Para 3G se utilizó la curva de mejor ajuste a las tendencias de crecimiento existente. Se supuso que el sistema 2G continuará funcionando por todo el período, aunque con una tendencia decreciente, debido a que muchos suscriptores no podrían pagar el costo del sistema de BA móvil, por el costo del aparato telefónico, o porque los planes 3G serían muy caros para ellos.

En el caso del 4G se utilizó la curva típica de crecimiento (función de Gompertz) de los sistemas de telecomunicaciones móviles, como se describe en el gráfico adjunto.

Figura 1. Suscriptores 3G y 4G



En segundo lugar, se calcularon los ingresos y gastos de los sistemas móviles de banda ancha, como se muestra en la Tabla 3. Nótese que en dichos cálculos no se incluye pago por el espectro radioeléctrico. En el Capítulo 8 se hace una valoración de las bandas de 700 MHz, producto del dividendo digital, al trasladar las estaciones de televisión analógica a digital. En dicho capítulo se explica la situación de la banda de 700 MHz en Nicaragua.

En tercer lugar se calcularon los gastos de administración y marketing de los sistemas móviles de banda ancha, en la Tabla 4.

El siguiente paso fue el cálculo de las inversiones, ingresos y gastos de los sistemas de acceso a la banda ancha fija. Como se describió en el Capítulo 4, la tecnología de acceso más económica es HFC. Usando los supuestos del Capítulo 4, se calcularon los costos de inversión (CAPEX) y de operación (OPEX) de los sistemas de acceso HFC, en la Tabla 5.

A continuación se calcularon los costos de administración y mercadeo de los sistemas de acceso HFC, en la Tabla 6.

Por último se hizo el análisis económico del plan de banda ancha, uniendo todas las inversiones de sistemas de banda ancha móvil y fija, sus ingresos y gastos, en la Tabla 7. Nótese que NICA RED estaría exenta del pago de impuestos, por lo que se han separado los resultados operacionales de NICA RED de los de Acceso y Móvil, que sí estarán sujetos al pago de impuestos de la renta.

Tabla 3. Cálculo de costos de inversión y operación de los sistemas de banda ancha móvil, en Us\$, 000

	año 0	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5	año 6	año 7	año 8	año 9	año 10
Sistema 3 G											
Venta anual		274,671	328,995	333,695	318,122	264,620	182,588	110,567	46,438	23,683	0
Demanda Incremental		274,671	603,665	937,360	1,255,482	1,520,102	1,702,689	1,813,256	1,859,695	1,883,378	1,883,378
Demanda Promedio		137,335	439,168	770,513	1,096,421	1,387,792	1,611,396	1,757,973	1,836,476	1,871,536	1,883,378
Capex											
Demanda para Inversión	937,360			765,330			180,689			0	
Capex	76,489	0	0	62,451	0	0	14,744	0	0	0	0
Opex											
Opex		9,888	31,620	55,477	78,942	99,921	116,020	126,574	132,226	134,751	135,603
Sistema 4 G											
Venta anual		178	6,056	47,686	145,632	241,763	272,878	242,166	185,289	129,457	85,569
Demanda Incremental		178	6,234	53,921	199,552	441,316	714,194	956,360	1,141,650	1,271,107	1,356,676
Demanda Promedio		89	3,206	30,077	126,736	320,434	577,755	835,277	1,049,005	1,206,378	1,313,891
Demanda para Inversión	53,921			660,273			556,913			85,569	
Capex	5,867	0	0	71,838	0	0	60,592	0	0	9,310	0
Opex											
Opex		13	449	3,882	14,368	31,775	51,422	68,858	82,199	91,520	97,681

Tabla 4. Proyección de ingresos y gastos de administración y marketing, en US\$ 000

	año 0	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5	año 6	año 7	año 8	año 9	año 10
Servicios 3G											
Suscriptores 3G	508,650	783,321	1,112,315	1,446,010	1,764,132	2,028,752	2,211,339	2,321,906	2,368,344	2,392,028	2,392,028
Crecimiento		1.54	1.42	1.3	1.22	1.15	1.09	1.05	1.02	1.01	1.00
Demanda Incremental		274,671	603,665	937,360	1,255,482	1,520,102	1,702,689	1,813,256	1,859,695	1,883,378	1,883,378
Promedio		137,335	439,168	770,513	1,096,421	1,387,792	1,611,396	1,757,973	1,836,476	1,871,536	1,883,378
Ingresos anuales		36,257	115,940	203,415	289,455	366,377	425,408	464,105	484,830	494,086	497,212
Gastos Administración y Mk		8,702	26,666	44,751	63,680	80,603	89,336	97,462	96,966	98,817	94,470
%/Ingresos		24%	23%	22%	22%	22%	21%	21%	20%	20%	19%
Servicios 4G (LTE)											
Suscriptores 4G		178	6,234	53,921	199,552	441,316	714,194	956,360	1,141,650	1,271,107	1,356,676
Demanda Incremental		178	6,234	53,921	199,552	441,316	714,194	956,360	1,141,650	1,271,107	1,356,676
Promedio		89	3,206	30,077	126,736	320,434	577,755	835,277	1,049,005	1,206,378	1,313,891
Ingresos anuales		23	846	7,940	33,458	84,595	152,527	220,513	276,937	318,484	346,867
Gastos Administración y Mk		6	195	1,747	7,361	18,611	32,031	46,308	55,387	63,697	65,905
%/Ingresos		24%	23%	22%	22%	22%	21%	21%	20%	20%	19%

Tabla 5. Costos de inversión y operación, sistema de acceso HFC, en US\$,000

	año 0	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5	año 6	año 7	año 8	año 9	año 10
Venta anual		431,483	18,411	19,329	20,226	21,169	22,161	23,205	24,305	25,464	26,685
Demanda Incremental		431,483	449,894	469,223	489,449	510,618	532,779	555,984	580,289	605,752	632,438
Demanda Promedio		215,742	440,688	459,558	479,336	500,033	521,698	544,381	568,136	593,021	619,095
Capex											
Demanda para Inversión	469,223			63,556			72,974			26,685	
Capex	140,767	0	0	19,067	0	0	21,892	0	0	8,006	0
Opex											
Opex		10,356	21,153	22,059	23,008	24,002	25,042	26,130	27,271	28,465	29,717
Nota: Suscriptores para dimensionamiento técnico:											
Hogares		371,075	386,908	403,532	420,926	439,131	458,190	478,146	499,048	520,947	543,896
Empresas		60,408	62,985	65,691	68,523	71,486	74,589	77,838	81,240	84,805	88,541
Total		431,483	449,894	469,223	489,449	510,618	532,779	555,984	580,289	605,752	632,438
Nota: Supuestos - ver Capítulo 4.											

Tabla 6. Proyección de ingresos y gastos de administración y marketing sistema de acceso HFC, US\$, 000

	año 0	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5	año 6	año 7	año 8	año 9	año 10
Hogares Acumulado		313,559	263,098	270,366	277,811	285,435	293,241	301,232	309,410	317,778	326,338
Hogares Promedio		156,779	288,328	266,732	274,089	281,623	289,338	297,237	305,321	313,594	322,058
Ingresos anuales		26,207	48,197	44,587	45,817	47,076	48,366	49,686	51,037	52,420	53,835
Empresas Acumulado		41,681	42,830	44,013	45,225	46,466	47,737	49,038	50,369	51,731	53,125
Empresas Promedio		20,841	42,256	43,421	44,619	45,846	47,102	48,387	49,703	51,050	52,428
Ingresos anuales		5,192	10,527	10,817	11,116	11,421	11,734	12,054	12,382	12,718	13,061
Ingresos Hogares ENATREL		3,365	10,607	15,027	16,150	17,343	18,611	19,959	21,392	22,915	24,534
Ingresos Empresas ENATREL		1,633	3,390	3,648	3,922	4,213	4,523	4,852	5,203	5,576	5,972
Total Ingresos		36,397	72,720	74,078	77,003	80,053	83,234	86,552	90,015	93,629	97,401
Gastos Administración y Mk		8,007	15,998	16,297	16,171	16,811	16,647	17,310	17,103	17,789	18,506
%/Ingresos		22%	22%	22%	21%	21%	20%	20%	19%	19%	19%

Tabla 7. Análisis económico del Plan Nacional de Banda Ancha, en US\$, 000

Ingresos y Gastos	año 0	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5	año 6	año 7	año 8	año 9	año 10
Ingresos NICA RED		5,575	9,457	11,488	12,113	12,777	13,481	14,228	15,022	15,864	16,758
Ingresos Acceso		36,397	72,720	74,078	77,003	80,053	83,234	86,552	90,015	93,629	97,401
Ingresos Móvil		36,280	116,787	211,356	322,914	450,972	577,936	684,618	761,767	812,569	844,079
Costos Operación NICA RED		3,303	4,089	4,606	4,929	5,369	5,597	5,839	6,194	6,464	6,749
Costos Operación Acceso		18,363	37,152	38,356	39,179	40,813	41,688	43,441	44,373	46,254	48,223
Costos Operación Móvil		18,608	58,930	105,857	164,351	230,910	288,809	339,202	366,778	388,784	393,659
Resul. Oper. NICA RED		2,272	5,368	6,882	7,184	7,408	7,883	8,389	8,828	9,400	10,009
Resul. Oper. Acceso + Móvil		35,706	93,426	141,221	196,387	259,302	330,672	388,528	440,630	471,159	499,599
Depreciación		22,312	22,312	22,312	37,648	37,648	37,648	47,371	47,371	47,371	49,102
Resul.Bruto Acceso + Móvil		13,394	71,113	118,908	158,739	221,655	293,025	341,157	393,259	423,789	450,497
Impuesto de la Renta		4,018	21,334	35,673	47,622	66,496	87,907	102,347	117,978	127,137	135,149
Resul. Neto Acceso + Móvil		9,376	49,779	83,236	111,117	155,158	205,117	238,810	275,282	296,652	315,348
Flujo Neto											
Inversión NICA RED	96,142				4,000						
Inversión Acceso	140,767	0	0	19,067	0	0	21,892	0	0	8,006	0
Inversión Móvil	82,355	0	0	134,289	0	0	75,336	0	0	9,310	0
Flujo Operacional		33,960	77,459	112,430	155,949	200,214	250,648	294,570	331,480	353,423	374,458
Flujo Neto (Horizonte Eval.)	-319,264	33,960	77,459	-40,925	151,949	200,214	153,420	294,570	331,480	336,107	374,458
Valor Residual		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,879,320
Flujo Neto con VR	-319,264	33,960	77,459	-40,925	151,949	200,214	153,420	294,570	331,480	336,107	2,253,778

Del análisis económico anterior se pueden deducir los siguientes resultados:

Tabla 8. Resultados del Análisis Económico, en miles de US\$

VAN Flujo Neto (Horizonte Eval.)	401,878
VAN Valor Residual	464,539
VAN Flujo Neto con VR	866,417
Tasa Interna de Retorno	38%
Tasa de descuento anual	15%

El Valor Actual Neto del Plan es de \$866 millones (descontando los flujos al 15% anual). La Tasa Interna de Retorno es del 38%.

Conclusiones

De los análisis anteriores se pueden deducir las siguientes conclusiones:

1. El Plan Nacional de Banda Ancha es altamente beneficioso para la población nicaragüense: permitiría prácticamente duplicar la penetración de banda ancha en todo el país, reduciendo las desigualdades actuales en la penetración de las regiones del Atlántico y Central del país, con respecto a Managua y la región Pacífico.
2. El Plan conectaría todas las escuelas de la República a Internet, dándole a los maestros y profesores la capacidad para mejorar sustantivamente la educación en Nicaragua, usando las TIC como una herramienta para capacitarse mejor, impartir mejor sus lecciones, y permitiendo a los estudiantes acceder la mayor fuente de información del planeta, el Internet, no importando dónde estén, ya sea en una escuela urbana de Managua como en Kisalaya, una pequeña población del Río Coco, en El Ayote, RAAS, o en Wiwilí, en la sierra de Jinotega.
3. El Plan conectaría todos los Hospitales, Centros de Salud y Puestos de Salud de Nicaragua, permitiendo una mejor atención médica por medio de la alerta temprana de emergencias y epidemias, la transmisión de exámenes médicos por la red, la consulta remota por videoconferencia, y el mejor uso de los recursos escasos del Ministerio de Salud para proporcionar servicios de salud a todos los nicaragüenses.
4. Además de ser técnicamente factible, el Plan es altamente rentable, tanto para el Gobierno (inversión pública) como para el Sector Privado, como se demuestra en éste capítulo.
5. El Plan atraería aproximadamente \$5 de inversión privada por cada \$1 de inversión pública, como se muestra a continuación:

Tabla 9. Relación Inversión Privada a Pública

Inversión Pública (NICA RED)	100,142
Inversión en Redes de Acceso	189,731
Inversión en Redes Móviles	301,290
Total Inversión Privada	491,021
Relación Inv. Privada/Pública	4.9

Identificación de los Principales Actores en la Ejecución del Plan

Durante esta consultoría se hicieron varias reuniones con los principales Actores involucrados en la ejecución del Plan. En estas reuniones se explicaron los alcances del Plan Nacional de Banda Ancha y se recolectaron las opiniones de cada uno de los Actores. El cuadro de la Tabla 12 reúne el resumen de las múltiples discusiones con éstos.

La opinión de los consultores involucrados en este trabajo es que el Plan es viable, y aunque algunos de los Actores se pudieran oponer, por el impacto que tendrá en sus respectivos negocios o instituciones, la mayor parte lo apoyaría. La Tabla 12 da recomendaciones para reducir el impacto de alguna posible oposición.

Tabla 10. Principales actores en la Ejecucion del Plan Nacional de Banda Ancha

Nombre	Rol	Comentario	Observaciones
Claro	Operador Telecomunicaciones	Claro apoya la iniciativa. Sus principales observaciones son: (1) se debe conservar el estímulo a la inversión privada que se hace a través de FITEL para invertir en zonas que no son financieramente atractivas; (2) se oponen a cualquier medida que obligue al operador a compartir su infraestructura.	En vista que Claro es el principal operador de telecomunicaciones de Nicaragua, el Gobierno debe lograr su apoyo al Plan. Entre las medidas que el Plan y el proyecto sugieren para esto son: (1) la Red que se construirá será del uso de todos los operadores de telecomunicaciones; (2) NICA RED será un operador neutro, o sea que no operará servicios finales; (3) NICA RED cobrará las mismas tarifas a todos los operadores, sin discriminación alguna.
Telefónica	Operador Telecomunicaciones	Telefónica apoya la iniciativa. Telefónica no presta el servicio de acceso fijo, por lo que no tienen objeción que se desarrolle a través de la inversión en NICA RED. Telefónica tiene interés en prestar servicios en el Sector de Educación a través de su plataforma de E-learning	Siendo el segundo operador, es de suma importancia su participación en el Plan. Aunque Telefónica no ha estado interesada en el pasado en los programas de FITEL, creemos que se le podría involucrar en los sistemas de Educación a Distancia usando su plataforma de e-Learning, de común acuerdo con el MINED.
Xinwei	Operador Telecomunicaciones	Xinwei apoya el Plan totalmente. Xinwei es el 3er operador celular, con lo que tiene interés en la fibra óptica para el despliegue de su infraestructura a nivel nacional.	El gobierno debe apoyar a Xinwei, con el propósito de balancear la competencia y brindar otras alternativas de servicio al público. La desventaja de Xinwei es la falta de una banda baja de frecuencias, lo que sería muy útil en zonas rurales, por lo que se recomienda explorar la subasta de una banda baja.

AIN	Asociación de Internet de Nicaragua	AIN representa a todos los operadores. AIN ha solicitado la remoción de varios obstáculos a la banda ancha: (1) impuesto selectivo de consumo a los smartphones; (2) eliminación de la homologación de equipos en la aduana; (3) eliminación de tasas radioeléctricas de las bandas libres; (4) modificaciones a la ley de torres.	AIN representa los operadores grandes y los pequeños. Con respecto a los pequeños, se nota su total apoyo al Proyecto y al Plan, debido a que sufren de dificultades para hacer su negocio. Es muy importante estimular a los operadores pequeños que son los que pueden invertir en áreas rurales. Por eso el Plan hace recomendaciones de cambios en aspectos regulatorios en el Capítulo 8. También es importante que ENATREL y NICA RED hagan acuerdos con las empresas de Cable TV que operan en todas las municipalidades de Nicaragua, para que presten el servicio de banda ancha a sus clientes. En este sentido se recomienda que el BID involucre a la Corporación del BID en brindar líneas de crédito a estas empresas pequeñas para la compra de equipos y sistemas.
TELCOR	Ente Rector de las telecomunicaciones	TELCOR apoya entusiastamente el Proyecto y el PLAN	El liderazgo de TELCOR es esencial para llevar a cabo el Proyecto y el Plan y su apoyo en las etapas de aprobación y ejecución es crucial.
ENATREL	Operador de Transmisión Eléctrica	ENATREL tiene mucho interés en el Proyecto porque ayudaría a la Empresa a extender los servicios que ahora provee, además de traer recursos frescos que puede utilizar para sus proyectos.	El liderazgo de ENATREL es de suma importancia para la ejecución del Proyecto. ENATREL tiene una buena trayectoria como ejecutor de proyectos de gran envergadura financiados por el BID, Eximbank de Corea, y otras Entidades Financieras Multilaterales, lo que lo hace ideal para la ejecución de las inversiones proyectadas.

MHCP	Responsable por las Finanzas de Nicaragua	El MHCP apoya el Proyecto y el Plan porque representa un ahorro en los gastos de TICs del Gobierno, así como una oportunidad para el desarrollo del país, mejorando la provisión de servicios a las microempresas y la competitividad del país, lo que redundaría en un incremento de la producción del país.	MHCP es un gran aliado de TELCOR para que las Instituciones y Ministerios participen activamente en CON NICA. Se debe estimular que más y más Ministerios se conecten a la Red con el propósito de reducir los gastos del gobierno y de obtener un mejor servicio, estimulando la inversión en CON NICA en vez de los gastos de cada institución o ministerio en sus propias redes.
MINED	Educación	MINED apoya el proyecto y el plan, lo ve como una oportunidad para el uso de TICs en las escuelas y colegios de todo el país. MINED está preocupada por los fondos para que el Ministerio pueda mantener y operar estos sistemas, en vista de su escaso presupuesto.	El proyecto ha sido diseñado para que reduzca los costos de inversión y de operación de los sistemas TICs. Sin embargo, al conectar más escuelas, el MINED deberá depender de los talleres regionales para su mantenimiento y operación, a cambio de asignar las partidas presupuestarias para pagar por estos servicios.
MINSA	Salud	MINSA apoya el Proyecto y el plan. MINSA tuvo la experiencia del proyecto de FITEL, con lo que ya conoce las ventajas de las TICs. En este sentido, MINSA quisiera ampliar los servicios a todos los Centros y Puestos de Salud.	MINSA es uno de los beneficiarios más importantes del Proyecto. Sin embargo la División de Sistemas de Información para la Salud de MINSA es una dirección de nivel 3 en el MINSA y requiere el refuerzo para aumentar su personal, y sus recursos para implementar este Proyecto.
Municipalidades	Gobiernos Locales	Las Municipalidades, en general, apoyan el proyecto, y el plan, porque traería grandes beneficios a las localidades, especialmente las más pequeñas.	Sin embargo, se necesita su apoyo para la implementación de los sistemas de registro municipal y administrativo financiero. Para esto se sugiere la coordinación de TELCOR y el INEFOM.

Modelo de Governancia del Plan Nacional de Banda Ancha

Los consultores se reunieron con los actores del Sector, como se identificó en la sección anterior y propusieron varias alternativas para la Governancia del Proyecto y del Plan.

Como resultado de estas reuniones, se decidió la siguiente estrategia de Governancia:

1. La ejecución de las inversiones contempladas en el Proyecto estarán a cargo de ENATREL, debido a que ENATREL tiene vasta experiencia en la ejecución de proyectos de inversión, financiados por el BID, y otras entidades financieras multinacionales. Esto asegurará que las inversiones se hagan a tiempo, y a su vez, para que se cumpla con los requisitos fiduciaros de las Entidades Financieras Internacionales.

- 2.** Para la operación, mantenimiento y comercialización de la Red, se decidió la creación de una empresa pública, denominada en este estudio Empresa Nicaragüense Operadora de la Red de Banda Ancha (NICA RED). Para este efecto, se preparó el borrador del anteproyecto de Ley. Esta empresa se dedicará a comercializar los servicios a todas las empresas de telecomunicaciones, así como alquilar los servicios a las entidades del sector público.
- 3.** ENATREL le arrendará a NICA RED sus redes de fibra óptica para que NICA RED las opere y explote.
- 4.** TELCOR definirá los términos del costo de alquiler de la red y las tarifas que NICA RED cobrará a sus clientes, para garantizar los servicios al costo y con el adecuado retorno sobre la inversión del Gobierno.
- 5.** FITEL se hará cargo de los Talleres de Mantenimiento y la operación de los Telecentros en todo el país, así como la supervisión de la ejecución de los sistemas municipales.
- 6.** Se hará obligatoria la interconexión de NICA RED con todas las empresas de telecomunicaciones y a su vez, éstas deberán proveer la interconexión de las redes en el NAP de la AIN y otros en el futuro.



El Capítulo 8 detalla este modelo con mayor extensión, y el Proyecto de Ley define los roles y responsabilidades de cada actor.



CAPÍTULO 8

Revisión del Marco Regulatorio

Revisar y proponer cambios a la legislación y Marco Normativo para promover el desarrollo de la Banda Ancha y fomentar la inversión

Introducción

De acuerdo con los términos de referencia del proyecto, el desarrollo de este Capítulo tiene 5 partes:

- 1.** Análisis del marco regulatorio actual en Nicaragua, en especial en las áreas de servicio universal, tarifas al por menor y al por mayor, paridad de acceso y abierto a facilidades esenciales, separación contable, análisis de mercados relevantes y espectro radioeléctrico
- 2.** Identificación de las mejores prácticas a nivel internacional, por lo menos en 5 países de Norte América, Europa y Asia, en las áreas descritas arriba en el punto (1).
- 3.** Propuesta de modificaciones a la normativa vigente e identificación de la nueva legislación que será redactada con el fin de cubrir las áreas en las que haya diferencias entre los puntos (1) y (2) arriba indicados, o sea entre la legislación actual en Nicaragua y las mejores prácticas internacionales.
- 4.** Valoración del espectro y Plan de implementación de la transición a la televisión digital.
- 5.** Propuestas de mejora a las Normas de Interconexión y Acceso.

1. Análisis del Marco Regulatorio actual en Nicaragua

1.1 Premisas para el análisis del Marco Regulatorio actual en Nicaragua

El marco regulatorio de las telecomunicaciones y TIC en Nicaragua, tiene su correlato en el impacto que la tecnología está teniendo en el desarrollo de la humanidad, por tanto, nos referiremos brevemente a dicho proceso, antes de entrar de lleno en dicho análisis.

1.1.1 Impacto de la tecnología

Se estima que desde la aparición del hombre moderno han transcurrido más o menos 100 mil años, y que la humanidad ha creado más riqueza y bienestar en los últimos 200 años que en los anteriores 99,800 años.¹ Durante este tiempo no hubo prácticamente ningún crecimiento económico. Las personas se mantuvieron con un ingreso per cápita promedio de 500 dólares al año, eliminando el efecto inflacionario. El 90 por ciento de la población subsistía en condiciones de extrema pobreza, con una expectativa de vida que no pasaba de los 30 años.

Desde hace 200 años la renta per cápita en occidente empezó a crecer a la increíble tasa de 0.75 % al año, de modo que a principios del siglo XX era de 1.5% y en los años 60 fue de 2.3 %. Hoy en día la renta per cápita mundial en promedio² es de US\$ 14,956. La pobreza extrema del mundo actualmente no llega al 20 % y la expectativa de vida es superior a 70 años.

Todo esto hace suponer que con las tasas de crecimiento promedio que tenemos, y de mantenerse inalterable esta tendencia, en sólo 20 años más la renta per cápita será de US\$ 23,568 y la pobreza extrema podrá haberse reducido a menos del 12%.

En este contexto, cabe preguntarse ¿Cuál fue aquel hecho extraordinario que apareció hace 200 años y que tuvo el poder de cambiar el curso de la humanidad? La respuesta, a todas luces, es: la “creatividad” humana. La inventiva se tradujo en el despliegue de una infinidad de “tecnologías” relacionadas a las múltiples actividades humanas. Hoy en día cualquier individuo promedio usa vehículos automotores y aviones para trasladarse de un lugar otro con ahorro de tiempo, dinero y molestias, a diferencia de sus ancestros que se movilizaban a pie o en carretas. De igual modo consume más y mejores alimentos,

.....
1 El Impacto de las Innovaciones Tecnológicas en el Derecho Privado. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC) Alfredo Soria (Compilador).

2 Según las cifras del Fondo Monetario Internacional, en las cuales Catar se encuentra a la cabeza con US\$ 105,091 y al final la República del Congo con US\$ 364.

variados, frescos y nutritivos, gracias a la universalización de la producción y el comercio, en relación con la gente de antes del siglo XVIII, pues estas opciones estaban restringidas al consumo local. Ni se diga el caso de las comunicaciones, los seres humanos han llegado a lo inimaginable con el uso de los teléfonos, internet y demás medios de telecomunicación, con los cuales han elevado exponencialmente la calidad de vida e incrementado la productividad.

Hoy resulta anecdótica la profecía fatal que en el siglo XIX formuló Thomas Malthus, quien afirmó -sobre bases científicas- que la humanidad moriría de hambre en los siguientes años, debido a que mientras la población crecía geométricamente, la producción de alimentos crecía aritméticamente ¿Qué fue aquello que hizo que Malthus se equivocara tan estrepitosamente? Steven E. Landsburg cita a un tal Baxter³ –un hombre común y corriente– quien dijo que planeaba tener 6 hijos para resolver el problema de la población mundial, debido a que la gente resuelve problemas y cuanto más gente haya, más problemas se resuelven. En otras palabras, Malthus lamentablemente omitió en sus cálculos al *factor creativo*, que es exponencialmente generativo e inherente a los seres humanos y al ignorarlo perdió de vista también este efecto característico. Toda creación humana genera otras creaciones y re-creaciones elevadas a una potencia infinita. Para tener una idea ¿Qué dirían quienes inventaron la rueda, la palanca o la pólvora, si despertaran en este momento? No tendrían ni la menor sospecha de cuántas aplicaciones se ha dado a esa su inventiva y peor aún de lo que ocurrirá con ella.

Dicha creatividad se materializó, básicamente, mediante 2 herramientas que coexisten dinámicamente: la *tecnología* y el *mercado*. La tecnología produjo una inmensa gama de productos materiales e inmateriales, con una característica que los economistas denominan: externalidades positivas. Esto ocurre cuando alguien inventa un producto para su beneficio y sin proponérselo traslada esos beneficios a otros que al interesarse se multiplican sin límites, lo que de hecho incentiva el consumo. Las empresas hacen uso de esas externalidades positivas para crecer y obviamente beneficiarse.

El mercado es el ámbito en el cual se compran y venden dichos productos a precios determinados, generando excedentes, que a su vez sirven de incentivo para que continúen con la dinámica incesante de seguir creando y transando más artículos y productos en dicho ámbito.

1.1.2 Rol del Derecho en este contexto evolutivo

Sin embargo, poco se hubiera avanzado en el sentido indicado en los párrafos anteriores, de no haber sido por el derecho. Es gracias a esta disciplina que los bienes creados por la tecnología circulan en el mercado en un ambiente de seguridad jurídica, lo cual procura, por un lado, beneficios a los productores y distribuidores, y por otro, satisface las siempre crecientes necesidades de los

.....

3 Ibid El Impacto de...

consumidores y usuarios. En esta dinámica se establece un círculo virtuoso que a medida del transcurso del tiempo se fortalece cada vez más y el derecho aporta a su vez espacios más seguros, confiables y apropiados, principalmente por medio de instituciones jurídicas como: la propiedad y los contratos.

La propiedad es un mecanismo que crea incentivos para administrar recursos escasos. Por ejemplo, si en un determinado lugar hubiera un rebaño de 1,000 ovejas y una población de 20 humanos que explotan su carne y lana en forma libre, como si fuera una propiedad común, tal vez no existiría ningún incentivo para que alguien piense en algún derecho de propiedad. Pero si la población fuera de 2,000 humanos, este rebaño se haría escaso y entonces ocurriría una de las siguientes posibilidades: o el rebaño se extinguiría por la sobre explotación del recurso, o surgiría el derecho de propiedad a favor de alguien o algunos para que éstos excluyan a los demás de su disfrute. El derecho de propiedad incentivaría por ejemplo a hacer reproducir el rebaño valiéndose de las tecnologías más idóneas, con lo cual seguramente se podría satisfacer las necesidades de este consumo entre el resto de personas, evitando el surgimiento de conflictos.

La propiedad, como institución jurídica, tiene 2 características fundamentales; por un lado, confiere a su titular la cualidad de servirse de ella mediante atributos como son: El uso *jus utendi*, el disfrute *jus fruendi* y la capacidad de disposición *jus abutendi* y, por otro lado, tiene la potestad de excluir del aprovechamiento de esos atributos al resto de personas.

Esta segunda función de exclusión está íntimamente vinculada a la tecnología, ya que determina los límites de una propiedad y, sobre todo, cómo se sostienen dichos límites en el tiempo. Se dice por ejemplo que la propiedad inmueble se demarcó en sus inicios mediante perros. Los propietarios de estos eran alertados cuando alguien trasponía los límites de la propiedad y salían a defenderla si era necesario. Luego se establecieron los cercos o bardas, de distintos tipos y materiales. En esta línea, es de destacar la función notable que realizó el alambre de púas en las diferentes guerras mundiales y en la conquista del lejano Oeste en USA. Con el tiempo se establecieron las diferentes oficinas de registros públicos de inmuebles y su protección pública, ligada a la tecnología del momento. Al principio libros y descripciones escritas a puño y letra, luego folios en máquinas de escribir con planos dibujados por cartógrafos, etc. Ahora existe el GPS asociado a diferentes archivos y catálogos electrónicos que dan más garantías y permiten crear mecanismos de aprovechamiento óptimo de recursos e incentivos para que la gente trabaje, invierta y también sea más creativa.

En línea con lo dicho, una primera conclusión que salta a la vista es que la tecnología y el mercado, de la mano con el derecho, han sido las responsables de ese salto cualitativo y cuantitativo que la humanidad ha empezado a dar hace aproximadamente 200 años. También es preciso mencionar que ese proceso no ha concluido, antes bien, parece estar comenzando recién y sus resultados son impredecibles. También cabe mencionar que el sector que ha estado a la vanguardia de esos cambios ha sido el de las telecomunicaciones y las TIC, tendencia que se sigue manteniendo como se verá seguidamente.

1.1.3 El rol del Derecho en el desarrollo de las telecomunicaciones y las TIC

La invención tecnológica puso en su momento, en todas las culturas de la humanidad, el medio por el cual la gente satisfizo su necesidad de comunicarse a distancia. Inicialmente fueron banderas y tambores, mensajes transportados por personas y animales, señales por medios físicos, etc. Sin embargo, las telecomunicaciones, como tal, hacen su registro a partir del telégrafo y más propiamente por medio de la telefonía fija, la cual se inició con la creación de la Bell Telephone Company, en 1877. Es con este hecho que también se inicia la historia regulatoria de este sector, al extenderse patentes que aseguraron la propiedad privada de dicha empresa a favor de Graham Bell hasta el año 1890.

Después de este año, la telefonía se extendió por todo el mundo, siguiendo la pauta de esta empresa monopólica. En Europa se desplegó a través de las famosas PTT, (Postal Telegraph & Telephone Services) y en Latino América mediante las denominadas ENTEL (Empresa Nacional de Telecomunicaciones) y el nombre del país correspondiente o similares como ENITEL, en el caso de Nicaragua. La característica más sobresaliente de estas empresas públicas es que eran de propiedad 100% estatal, ya que políticamente se calificaba a los servicios de telecomunicaciones de importancia estratégica nacional y de seguridad pública. El sistema jurídico de cada país, apoyado en argumentos técnicos, los consideraba como un monopolio natural.

Este modelo tuvo vigencia más o menos hasta la finalización de la década de 1980, momento en el cual se pusieron en auge nuevas tecnologías como la telefonía móvil, que fue concesionada directamente a operadores privados, y la fibra óptica que abrió la posibilidad de brindar diversos servicios digitales integrados en régimen de libre competencia. A partir de estos eventos que acontecen casi en simultáneo en diversos países del orbe, dentro de un novedoso concepto que empezaba a resonar como globalización, emergió un nuevo ciclo para las telecomunicaciones. La tecnología generó nuevos límites en el régimen de propiedad y esta convirtió al sector telecomunicaciones en la más pujante de la economía mundial.

1.1.4 Generaciones regulatorias

Así como la tecnología y los servicios de telecomunicaciones y TIC evolucionan por etapas impregnadas de distintas características que las hacen distinguibles a lo largo de la historia, también los procesos regulatorios tienen particularidades similares, como se verá seguidamente.

Es conocida la nomenclatura acuñada por Dale Dougherty, cofundador de la editorial de medios O'Reilly Media, quien conjuntamente con Craig Cline, de Media Live, sugirieron las distinciones entre la Web 1.0 y la Web 2.0, para acreditar la evolución del Internet. Ellos calificaron al uso tradicional de las páginas web, en la que los internautas se comportaban como televidentes o radio oyentes, es decir como espectadores pasivos, como Web 1.0, y como Web 2.0 a la

segunda generación de la red basada en comunidades usuarios y una gama especial de servicios como los blogs, las redes sociales, los wikis o las folcso-nomías, cuyo aspecto más destacable es su comportamiento colaborativo.

Siguiendo esta pauta, como podrá apreciarse en el Cuadro 1, se distinguen 3 generaciones regulatorias:

Cuadro 1: Generaciones Regulatorias

Generación regulatoria	Año (aprox)	Característica	Contenidos relevantes
Regulación 0.0	Hasta 1990	Regulación del “monopolio natural”. El derecho de propiedad de las redes pertenecía íntegramente al Estado.	<ul style="list-style-type: none"> - Calificación de las telecomunicaciones como recurso estratégico y de seguridad nacional - Normas para adopción de tecnologías y autorización de compras
Regulación 1.0	1990 a 1997	Ordenación de las telecomunicaciones y privatización de PTTs. El derecho de propiedad de la oferta pasó a manos del sector privado.	<ul style="list-style-type: none"> - Clasificación de servicios y otorgamiento de títulos habilitantes en base a dicha clasificación - Creación de organismo regulador - Establecimiento de “régimen de concurrencia limitada” en servicios básicos - Regulación de tarifas de servicios básicos - Derechos de usuarios - Interconexión - Administración del espectro radioeléctrico - Acceso y servicio universal
Regulación 2.0	1997 a 2008	Regulación de la competencia. Surgió en razón a que se generaron distorsiones en el mercado, debido a que el derecho de propiedad no sólo da la capacidad de usar, disfrutar y disponer de los bienes, sino también de “excluir” a otros de esas facultades.	<ul style="list-style-type: none"> - Regulación económica del mercado. - Corrección de las distorsiones. - Desagregación del bucle local - Acceso a redes, servicios e instalaciones esenciales - Oferta Básica de Interconexión (OBI) acceso y ubicación - Mercado de referencia - Mercados relevantes - Operador con peso significativo en el mercado
Regulación 3.0	2008 a la fecha	Banda Ancha y TIC. Se reconocen y se asignan equilibradamente derechos y roles a todos los integrantes del ecosistema: redes, servicios, aplicaciones y usuarios. El objetivo es generar un círculo virtuoso de crecimiento sostenido en beneficio de todos los usuarios, incluyendo, principalmente, a los sectores que las fuerzas del mercado dejaron de lado: “inclusión digital”.	<ul style="list-style-type: none"> - Regulación holística del ecosistema, tanto del lado de la oferta: Plan Nacional de Banda Ancha y normas para su cumplimiento, como del lado de la demanda: Leyes impulsadoras que fomentan y dan seguridad, tales como comercio electrónico, gobierno electrónico, Ley de firma digital, etc. - El objetivo es que todos los usuarios estén dentro de la Sociedad de la Información y el Conocimiento.

La Regulación 0.0 es la que da inicio a toda esta secuencia y representa a las PTTs y ENTELS que se describieron anteriormente, ENITEL en el caso de Nicaragua. La característica más relevante es el monopolio a favor del Estado, cuya condición derivó y se hizo posible gracias a las distintas leyes de telecomunicaciones de ese entonces, imperantes en los diferentes países.

La Regulación 1.0 es la que representa el inicio de la modernización de las telecomunicaciones, ya que tuvo el atributo de cambiar una corriente en el derecho de propiedad que se había afincado en algunos países por casi un siglo, al traspasar a manos privadas un patrimonio absolutamente estatal. Con este cambio de propiedad surgió un nuevo régimen jurídico estableciendo derechos y obligaciones, tanto para los operadores y proveedores de servicios, como para los usuarios y el propio Estado como regulador y encargado de dar políticas en el sector.

La consecuencia de este nuevo régimen jurídico se materializó en hechos como los siguientes: Nuevos servicios y de mejor calidad, expansión a lugares apartados, servicio social, derechos y procedimientos de reclamos de usuarios, modernización de las redes, ingresos y tributos para el país, etc. Aunque también por otro lado generó: Consolidación de monopolios privados, prácticas anticompetitivas, abusos de posición de dominio, prácticas predatorias, distorsión de precios, tarifas especulativas, etc.

En Latino América, casi todos los países ya han agotado esta generación regulatoria, exceptuando casos aislados como el de Honduras, que avanzó en varios aspectos hasta la generación siguiente, pero que al no pasar a manos privadas la administración de la empresa HONDUTEL, se produjo graves inconvenientes para todos. La empresa está al borde del colapso económico, los usuarios se ven obligados a pagar una de las tarifas más elevadas de la Región y su erario nacional está registrando pérdidas en vez de ganancias.

En este contexto, después de 1995, surge la Regulación 2.0 continuando una siguiente ola regulatoria proveniente de la Unión Europea y que trajo como novedad la regulación *ex post*, es decir una mayor incidencia en la corrección de las distorsiones del mercado, antes que en la clasificación de servicios y el otorgamiento de licencias. Los nuevos operadores privados extremaron su potestad de excluir de la propiedad a sus competidores, ocasionándoles menoscabo a ellos y detrimento a los usuarios.

Por esta razón se expidieron leyes y tribunales pro competencia a fin de que el movimiento pendular se equilibre. Varios países de Latino América ya han adaptado sus legislaciones para incorporar estas herramientas y otros están aún en proceso de hacerlo, como es el caso de Nicaragua, que se verá más adelante.

Recientemente se está poniendo en vigencia una novísima corriente regulatoria a la que denominamos Regulación 3.0, la cual surge con el advenimiento de la tecnología de Banda Ancha y los diversos servicios correspondientes a las TIC.

A diferencia de lo que aconteció en las regulaciones precedentes, en las que hubo *sistemas* jurídicos específicos para mantener y desarrollar el sector de las telecomunicaciones, en la Regulación 3.0 lo que existe es un *ecosistema*.

En efecto, en la Regulación 0.0 se instauró un sistema jurídico para proteger la propiedad de las telecomunicaciones a favor del Estado, la cual en muchos países incluso fue materia de disposiciones de orden constitucional. En la Regulación 1.0 se organizó otro sistema jurídico para garantizar la propiedad y gestión de las antiguas PTTs a favor de empresas privadas. Se modificaron artículos constitucionales, se hicieron leyes, reglamentos y contratos de concesión e incluso se dio jerarquía de ley a contratos de concesión. Todo ello además de crear una nueva organización administrativa en el sector público para dar lugar a los organismos reguladores. Por su parte, en la Regulación 2.0 se varió el sistema jurídico imperante a fin de corregir las distorsiones del mercado, también mediante leyes y reglamentos de diversa índole, creando o modificando las correspondientes instancias administrativas. Todo ello con el propósito de limitar la potestad *excluire* a otros del derecho de propiedad que la Regulación 1.0 les otorgó.

En este contexto hace su aparición la Regulación 3.0 que igualmente está basada en el concepto jurídico de la propiedad, pero en este caso su fundamento es un *ecosistema* integrado por: redes, usuarios, servicios y aplicaciones. Es decir, en este ecosistema hay un conjunto de sistemas que colaboran ecológicamente para generar círculos virtuosos de mutuo beneficio. Los usuarios se vinculan con un proveedor de servicios de Internet, pero a la hora de navegar en la Web, existen innumerables empresas en todo el mundo que participan en la prestación del servicio, manteniendo sus derechos de propiedad, conforme a las legislaciones de sus respectivos países o incluso habitando sólo en el espacio virtual, comúnmente llamado *nube*. Lo mismo ocurre con los servicios y aplicaciones que son muchos y ubicuos y también con los propios usuarios, quienes al “postear” en sus blogs o redes sociales, mantienen también determinados derechos de propiedad. Podría decirse que la propiedad de la red es de muchos y de nadie a la vez. En el Cuadro 2 puede advertirse esta concurrencia de derechos de propiedad dentro del ecosistema de la banda ancha y las TIC.

Este novísimo escenario de diversos derechos de propiedad dentro del ecosistema de la banda ancha, sugiere los siguientes apuntes que reflejan la necesidad de ajustes estructurales en el andamiaje jurídico internacional:

1. El Internet surgió dentro del concepto de *desregulación*, es decir exento de un marco regulador establecido previamente que le de soporte jurídico, como fue el caso por ejemplo de la telefonía fija, la telefonía móvil, televisión por cable, etc., para los cuales se pusieron en vigencia leyes, reglamentos, contratos de concesión, etc., es decir todo un sistema jurídico nacional creado para tal efecto. En la mayor parte de las legislaciones el Internet fue considerado como un servicio de valor añadido y eso alentó su expansión sin mayor control. Las “reglas” para otorgarse recíprocamente la imprescindible seguridad jurídica, las crearon los diversos actores del ecosistema, básicamente a través de contratos de adhesión de

Cuadro 2. Ecosistema de Derechos de Propiedad

<p>REDES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Propietarios privados y públicos de redes de fibra óptica - Propietarios de redes de banda ancha por espectro radioeléctrico 	<p>USUARIOS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Propietarios de diversa información almacenada dentro de la Web, relacionada al mundo real - Propietarios de diversa información almacenada dentro de la Web, relacionada al mundo virtual o metaversos - Propietarios de derechos intelectuales dentro de la Web.
<p>SERVICIOS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Propietarios de empresas proveedoras de acceso a Internet fijos - Propietarios de empresas proveedoras de acceso a Internet móviles - Propietarios de empresas proveedoras de diversos servicios dentro de la Web, como bancos de datos y otros. 	<p>APLICACIONES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Propietarios de proveedores de infinidad de aplicativos para todas las actividades de los seres humanos - Propietarios de proveedores de aplicativos para navegaciones dentro de la Web

carácter extraterritorial. Tal hecho está generando la necesidad de revisar los sistemas jurídicos nacionales y plantearse soluciones más holísticas que atiendan al nuevo ecosistema. Urge atender los impulsos de un nuevo derecho cosmopolita y la abolición de muchas normas del derecho feudal y del derecho romano, por obsolescencia material. Se habla hoy de construir una *Lex Metaversa*, basada en la costumbre para resolver problemas transfronterizos y de cibertribunales transnacionales. Entretanto, también está surgiendo una fuerte corriente internacional para regular el Internet y someterlo a los marcos jurídicos nacionales, so pretexto de salvaguardar derechos como el de la confidencialidad y la intimidad, que realmente están siendo horadados por las redes sociales. Estos son temas de gran debate en estos días y seguramente veremos más luces próximamente cuando los que sostienen la tendencia pro regulación jueguen sus cartas más importantes.

2. Otro hecho de singular importancia es el surgimiento y proliferación de espacios o mundos virtuales, *metaverso*, que al entremezclarse con el mundo al que conocemos como real, está generando consecuencias jurídicas a tenerse muy en cuenta. En efecto, hay casos como el de la conocida página de Second Life, en la que personajes ficticios denominados avatares, realizan infinidad de actividades, tal como ocurre en nuestras vidas cotidianas y, por consiguiente, se realizan también transacciones económicas utilizando un medio de cambio conocido como: Dólar Linden. El hecho es que hoy en día es posible convertir dólares Linden en dólares norteamericanos. La cotización hasta hace poco tiempo era 1 dólar

norteamericano por 250 dólares Linden.⁴ Esta situación no pasaría de ser anecdótica si no fuera por el hecho que agencias gubernamentales como la Administración Tributaria Sueca (Skatteverket) se empeñaran en cobrar tributos de esas transacciones en los metaversos, con el argumento de que: *"aquellos negocios entre participantes en un mundo virtual, donde el trato es sobre la venta de un producto o un servicio, contra el reembolso en una moneda interna, debe considerar real si la moneda interna puede ser convertida a un medio de pago legalmente válido"*. Más aun, en la página también conocida de e-Bay, en la que se transan diversos bienes y servicios del mundo real, puede constatarse ofertas de venta de oro virtual obtenido en la página de World of Warcraft. El propósito es vender ese oro virtual a jugadores con menos habilidades, quienes al adquirirlo participan en mejores condiciones dentro de ese metaverso. Esta actividad de obtener ingresos a través de juegos virtuales es ya común en China y está generalizándose a cada instante en el mundo. A lo que conduce todo esto es a la *desmaterialización* del derecho, lo que a su vez genera una serie de importantísimas consecuencias jurídicas. Los hechos aquí descritos desafían los pilares fundamentales del derecho, que tradicionalmente ha exigido que quienes generen consecuencias jurídicas sean personas corpóreas, hecho que definitivamente no ocurre en los metaversos y, por otro lado, los objetos que se transan tampoco tienen estas características.

3. Los dos aspectos señalados en los puntos anteriores son hechos concretos que seguramente irán encontrando respuestas y abriéndose camino en el tiempo, pero de hecho ya tienen incidencia en el momento presente, cuando se está en la labor de legislar sobre estas materias. Si bien no es posible proponer una norma positiva que defina estas novísimas situaciones, lo cierto es no hay que perder de vista estas tendencias para fundamentalmente evitar aplicar reglas anacrónicas a una nueva realidad que es a la vez virtual. En tal sentido, resulta prioritario prestar mayor atención a estos nuevos derechos de propiedad y a las formas contractuales que van resolviendo los tradicionales problemas de seguridad jurídica.
4. Así también, resulta vital prestar especial atención a los organismos internacionales de diversa índole que están en el afán de homologar las legislaciones en estas materias. Hoy en día, leyes como el de la firma digital, de protección de datos, etc., son similares en los diversos países justamente por influencia de estos organismos. No obstante, lo que ellos digan no es necesariamente lo más conveniente, ya que también pueden estar impregnados de teorías correspondientes a sistemas jurídicos en paulatina extinción.

.....

4 Ibid. El impacto de las innovaciones tecnológicas...

1.1.5 NORMAS JURÍDICAS DE LA REGULACIÓN 3.0

En el Cuadro 3 se pueden observar las distintas leyes que se han expedido en diferentes países, dentro del contexto de la Regulación 3.0:

Cuadro 3. Normas Jurídicas de la Regulación 3.0

Normas jurídicas impulsadoras de la oferta	Normas jurídicas impulsadoras de la demanda
Plan Nacional de Banda Ancha para generar redes de alta capacidad	Ley de comercio electrónico
Ley y Reglamento de Banda Ancha.- Nuevo marco institucional para todos los integrantes del ecosistema. Creación de la Red Dorsal y Red Estatal de Conectividad para el Estado	Ley de gobierno electrónico
Ley y Reglamento declarando la neutralidad de la red	Ley de firmas y certificados digitales
Políticas Públicas de las TIC para crear el Plan Maestro de la TIC, la Agenda Digital de Nicaragua y demás instrumentos que la desarrollan	Ley que permite la utilización de medios electrónicos para la manifestación de voluntad y la utilización de firma electrónica (Código Civil)
	Ley de delitos informáticos (código Penal)
	Ley de protección de datos personales
	Ley que regula el teletrabajo
	Ley que crea el Registro Nacional de Historias Clínicas Electrónicas.
	Ley del dinero electrónico

Como se observa, hay una normativa que va de la vertiente de la oferta y otra desde el lado de la demanda. De hecho esta normativa varía de país a país y es meramente enunciativa, ya que la relación puede ser mayor o menor según la situación particular de cada Estado.

Las normas jurídicas del lado de la oferta tienen el propósito de apoyar en la construcción de la infraestructura necesaria, denominada también *autopista de la información* y tienen la finalidad de crear las condiciones necesarias para que los diferentes operadores puedan satisfacer sus necesidades de conexión con gran ancho de banda. Dicha infraestructura puede ser a través de redes fijas de fibra óptica de distintos titulares y también haciendo uso del espectro radioeléctrico. Más adelante se hacen precisiones sobre estos aspectos cuando se trate el tema de los planes de banda ancha.

Por su parte, las normas jurídicas atinentes al lado de la demanda se extienden a todos los ámbitos del ecosistema. Aquí se hace una distinción básica del sector estatal y del sector privado. Es a partir de tal distinción que la normativa para el primer caso comienza con la Ley de gobierno electrónico y en el segundo caso con la Ley de comercio electrónico.

1.1.6 Generación regulatoria y ranking de países

Como se observa en el Cuadro 4, existe una correspondencia entre el lugar que ocupan los países mejor ubicados en el ranking de índice de desarrollo y mayor competitividad y el hecho de haber cumplido con hacer y ejecutar sus respectivos planes nacionales de banda ancha, así como por haber agotado las regulaciones 1.0, 2.0 y 3.0.

Cuadro 4. Índices Internacionales de Desarrollo y Regulación

Índice de desarrollo de tic ¹ 2011-2012 (de 157 países)	Mayor competitividad ² 2012-2013 (de 144 países)	¿qué tienen en común?
1. Corea del Sur 2. Suecia 3. Islandia 4. Dinamarca 5. Finlandia 6. Noruega 7. Países Bajos 8. Reino Unido 9. Luxemburgo 10. Hong Kong, China 11. Australia 12. Japón 13. Suiza 14. Macau, China 15. Singapur 16. Nueva Zelandia 17. Estados Unidos 18. Francia 19. Alemania 20. Canadá	1. Suiza 2. Singapur 3. Finlandia 4. Suecia 5. Países Bajos 6. Alemania 7. Estados Unidos 8. Reino Unido 9. Hong Kong, China 10. Japón 11. Qatar 12. Dinamarca 13. Taiwan, China 14. Canadá 15. Noruega 16. Austria 17. Bélgica 18. Arabia Saudita 19. Corea del Sur 20. Australia	Todos han: 1) Elaborado y ejecutado planes nacionales de banda ancha 2) Pasado por las generaciones regulatorias: 1.0, 2.0 y 3.0

1 Información tomada del documento: Medición de la Sociedad de Información, elaborado y publicado por la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), en Octubre de 2013. http://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/publications/mis2013/MIS2013-exec-sum_S.pdf

2 Fuente Reporte de Competitividad Global: http://www3.weforum.org/docs/WEF_GlobalCompetitivenessReport_2012-13.pdf

Como se podrá advertir, no es una coincidencia que los 20 primeros países que figuran con mayor competitividad sean a la vez los que ostentan mayor índice de desarrollo de TIC. De ello se puede deducir que existe una estrecha correspondencia entre la competitividad y el desarrollo de TIC. De este modo, una situación idealmente favorable es cuando se produce círculo virtuoso en el que las TIC y la competitividad crecen, apoyándose una a la otra. Esta es la experiencia que enseñan varios de estos países, como se verá más adelante.

Por otro lado, en relación a la estrategia utilizada, casi todas coinciden en haber empezado elaborando y poniendo en vigencia sus respectivos planes nacionales de banda ancha y en haber avanzado agotando las regulaciones 1.0, 2.0 y 3.0. Esta verificación resulta relevante para el análisis del caso de Nicaragua que es motivo de este Proyecto.

1.1.7 DIAGNÓSTICO DE LA REGULACIÓN CENTROAMERICANA

Siguiendo la pauta del índice de desarrollo de las TIC elaborada por la UIT y el índice de mayor competitividad del cuadro anterior, se ha ubicado a los países centroamericanos en el ranking contenido en el siguiente cuadro. También se incluye a República Dominicana por ser representativa de los países del Caribe.

Como podrá observarse, Costa Rica y Panamá llevan la delantera con un índice de competitividad similar, aunque hay que destacar el hecho de que Costa Rica ha tenido una performance notable en el último año, hecho que ha sido reconocido por la UIT. De ahí la ventaja de 10 puntos frente a Panamá.

Lo relevante del Cuadro 5 es que ambos países se encuentran en la generación Regulatoria 3.0, habiendo agotado las dos anteriores y además cuentan con instrumentos impulsores, en el caso de Costa Rica la Estrategia Nacional de Banda Ancha y en el caso de Panamá el Plan Nacional de Banda Ancha.

Cuadro 5. Índices de Desarrollo y Regulación en Centroamérica

PAISES CENTROAMERICANOS Y CARIBE	INDICE DE DESARROLLO DE TIC 2011-2012 (De 157 países)	MAYOR COMPETITIVIDAD 2012-2013 (De 144 países)	GENERACIÓN REGULATORIA EN LA QUE SE ENCUENTRA
Costa Rica	60	58	1.0, 2.0, 3.0 ¹ (Estrategia Nacional de BA)
Panamá	70	57	1.0, 2.0, 3.0 (Plan Nacional de BA)
Guatemala		98	1.0, 2.0
República Dominicana	94	105	1.0, 2.0, 3.0 (CNSIC)
El Salvador	100	103	1.0, 2.0
Honduras	111	99	1.0 (Hondutel) 2.0
Nicaragua	114	131	1.0, 2.0

1 El color tenue significa que está en proceso de implementación.

Por su parte, Guatemala - que curiosamente no figura en el ranking de la UIT - República Dominicana y El Salvador, han adoptado solamente las generaciones regulatorias 1.0 y 2.0. Sólo República Dominicana tiene atisbos de incursión en la Regulación 3.0. Coincidentemente este grupo de países se encuentran en un segundo nivel comparativo.

El caso de Nicaragua y Honduras es relevante, ya que ambos países se encuentran cercanamente en el ranking y rezagados en comparación con los demás países de la lista. Lo que tienen en común ambos es que apenas han cumplido la generación regulatoria 1.0, con la anotación de que Honduras no ha traspasado hasta ahora la propiedad de su empresa HONDUTEL al sector privado. Así mismo, ambos países tienen leyes referidas a la regulación 2.0, pero no existe aún una regulación eficaz en la práctica, en este sentido.

Lo anterior revela con claridad meridiana que existe una relación directamente proporcional entre el cumplimiento o no de las generaciones regulatorias 1.0, 2.0 y 3.0 y los resultados del ranking de Índice de Desarrollo de las TIC de la UIT, así como del Índice de Mayor Competitividad. Esta afirmación encuentra sustento tanto en el cuadro precedente de los 20 países más destacados en el ranking, como en el cuadro anterior de los países centroamericanos en el que se ve con total nitidez dicho criterio lógico.

En consecuencia, es pertinente utilizar este parámetro de medición de la regulación versus los resultados del ranking, para proceder a analizar el marco regulatorio en Nicaragua, con exhaustivo detalle, como en efecto lo hacemos seguidamente.

Por otro lado, es pertinente también referirnos en este punto a la conclusiones del estudio: Tecnologías de la Información y la Comunicación en Nicaragua, elaborado por el BID – Autor, Antonio García Z. Sitio Web: http://mba.americaeconomia.com/sites/mba.americaeconomia.com/files/tecnologias_de_la_informacion_y_la_comunicacion_en_nicaragua.pdf En el cual se dice:

"Si se compara la posición de Nicaragua en lo que respecta al Network Readiness Index (NRI) desarrollado por el Foro Económico Mundial, se puede observar que en relación con los países incluidos en la muestra, el país ocupa el puesto número 128 de un total de 138 países en el reporte publicado para el periodo 2010-2011.

Este índice (NRI) se compone de varios elementos: (i) Entorno (Environment), (ii) Preparación (Readiness) y (iii) Uso (Usage), muestra que la posición relativa de Nicaragua no ha mejorado durante el periodo indicado. Así, "mientras en lo relativo al componente de entorno de mercado ocupa la posición 108, en entorno regulatorio y político ocupa la posición 117 y en infraestructura el 114."⁵

Este estudio es coincidente con lo expresado líneas atrás en cuanto a que el mercado de las telecomunicaciones y TIC de Nicaragua se encuentra rezagado en las diversas estadísticas mundiales que hay al respecto.

1.2. Análisis del Marco Regulatorio actual de las telecomunicaciones y TIC en Nicaragua

El Cuadro 6 contiene un análisis detallado de toda la legislación en materia de telecomunicaciones y TIC en Nicaragua, a la luz de la evolución legislativa que se ha producido en el mundo, graficada mediante las indicadas generaciones regulatorias 1.0, 2.0 y 3.0. Se consignan comentarios pertinentes al final del cuadro.

.....

5 Situación de Nicaragua en cuanto al uso de las TIC, en los distintos sectores de la economía.

Cuadro 6. Marco Regulatorio Actual de las TIC en Nicaragua

Generación regulatoria	Contenido	Norma legal	Si/no	Comentario
1.0	Clasificación de servicios y otorgamiento de títulos habilitantes	<ul style="list-style-type: none"> - Ley 200 y su R. G. - Ac. Adm. N° 04-98. Rglto. Del servicio de telefonía celular. - Ac. Adm. N° 06-97 Rglto. Del servicio de televisión por suscripción. - Ac. Adm. N° 07-97 Rglto. Del servicio de radiodifusión televisiva. - Ac. Adm. N° 02-97 Rglto. Servicios de comunicaciones por satélite. - Ley N° 322 de Protección de Señales Satelitales Portadoras de Programas y su Rglto. 	✓	Se ha observado en otros países que este tema ha evolucionado con la migración hacia un régimen de licencia única o general. Es decir, reemplazar la regulación ex ante por la regulación ex post.
	Creación de organismo regulador	<ul style="list-style-type: none"> - Ley 200 y su R.G. - Decreto N° 1053. Ley Orgánica de TELCOR. - Decreto N° 128-2004 Reglamento General de la Ley Orgánica de TELCOR. 	✓	Resulta conveniente asignar la potestad de dictar las políticas del sector a otro organismo como por ejemplo un ministerio, a fin de el órgano regulador actúe con libertad y sin condicionamientos.
	Atención de derechos de usuarios	Ley 200 y su R. G. Ac. Adm. N° 002-2005 Rglto. De Reclamos de Usuarios y Operadores	✓	Conviene actualizar los procedimientos de reclamos, por ejemplo reglamentando los reclamos on-line.
	Interconexión	Ley 200 y su R. G. Ac. Adm. N° 20-99 Rglto. General de Interconexión y Acceso.	✓	La interconexión por <i>peering</i> para la Banda Ancha se deja establecido en el Proyecto de Ley de la Banda Ancha.
	Espectro Radioeléctrico	Ley 200 y su R.G. Ac. Adm. N° 01-97 Rglto. Del Espectro Radioeléctrico y de los Servicios de Radiocomunicaciones	✓	Revisar el Reglamento del Espectro Radioeléctrico para actualizarlo incorporando el conocimiento los casi 16 años de vigencia y nuevas necesidades como el dividendo digital.
1.0	Instalación de infraestructura	Ley N° 843, Ley que Regula la Ubicación, Construcción e Instalación de Estructuras de Soporte para Equipos de Telecomunicaciones que hacen uso del Espectro Radioeléctrico.	✓	Se sugiere modificar La Ley N° 843. Constituye barrera de acceso al mercado al imponer cobros exagerados y antitécnicos, así como excesivos trámites burocráticos.



	Acceso y servicio universal	<ul style="list-style-type: none"> - Decreto 84-2003 Constitución, administración y funcionamiento del Fondo de Inversión en Telecomunicaciones. - Ac. Adm. 006-2006 Reglamento del FTEL - Normativa Nº 011-2011, para la Prestación de Servicios en Áreas No Atendidas. 	✓	<p>Reorientar el FTEL adecuándolo al Plan Nacional de Banda Ancha de Nicaragua.</p> <p>Se sugiere modificar la Normativa para que los pequeños operadores puedan brindar servicios utilizando la banda ancha.</p>
	Importaciones de equipos	Ac. Adm. 16-98 Reglamento de Inspecciones Aduanales y Control de Introducción de Equipos de Telecomunicaciones	✓	Se recomienda eliminar estas funciones de TELCOR, dejando a salvo únicamente la homologación genérica de equipos o transferirlas, ya que constituye barrera de acceso al mercado.
	Gravámenes tributarios de equipos terminales	<ul style="list-style-type: none"> - Ley Nº 822 Ley de Concertación Tributaria. - Decreto Nº 01-2013 Reglamento de la Ley de Concertación Tributaria 		Se recomienda exonerar del Impuesto Selectivo al Consumo a equipos terminales de costo menor a US\$150 para acceder a servicios de banda ancha
<hr/>				
2.0	Regulación económica del mercado	<ul style="list-style-type: none"> - Ley Nº 200 y su R-G. - Ley Nº 601, Ley de Promoción de la Competencia y su Rglto. - Política Nacional y Lineamientos de Apertura del Mercado – 2004. 	X	Se sugiere que TELCOR revise la situación de vacío legal que se ha creado en el país, ya que los operadores telecomunicaciones no están dentro de los alcances de PROCOMPETENCIA y TELCOR carece de facultades para regular el mercado y que oportunamente, de ser el caso, formule la reforma legal correspondiente.
	Corrección de las distorsiones del mercado		X	
	Declaración de mercados de referencia y mercados relevantes		X	

3.0	Declaración de operador con peso significativo en el mercado (Dominante)		X	En el Reglamento de Interconexión se alude que ENITEL tiene esta característica, pero no se le impone condiciones.
	Medidas cautelares o provisionales		X	
	Del lado de la oferta	Leyes y normas jurídicas para fomentar la oferta. Ley N° 729, Ley de Firma Electrónica y su Rglto. Aprobado por Decreto N° 57-2011	X √	En ejecución con la presente consultoría. Otorga y reconoce valor jurídico y eficacia a la firma electrónica, certificados digitales, toma de información en formato electrónico y establece reglas para los proveedores de servicios de certificación; sin embargo, no existe ningún proveedor registrado.
	Del lado de la demanda	Ley N° 787, Ley de Protección de Datos Personales y su Rglto. Aprobado Por Decreto Ejecutivo N° 36-2012	√	Establece protección de la persona natural o jurídica frente al tratamiento, automatizado o no, de sus datos personales en ficheros de datos públicos y privados, a efecto de garantizar el derecho a la privacidad personal y familiar y el derecho a la autodeterminación informativa obligaciones de registro e inscripción.
		Ley N° 842, Ley de Protección a los Derechos de las Personas Consumidoras y Usuarios y su Rglto. Aprobado por Decreto Ejecutivo N° 36-2013	√	Establece derecho de finalización unilateral en los contratos de telefonía celular, internet y televisión por cable. Da valor legal a las transacciones electrónicas de los servicios financieros. Garantiza la seguridad y protección de datos en los servicios financieros. Establece pautas para las transacciones y compras por medios electrónicos y obligación de establecer sistema de reclamo electrónico



1.2.1 Análisis de la Generación Regulatoria 1.0 en Nicaragua

Lo primero que hay que decir es que la Generación 1.0 se ha cumplido completamente en Nicaragua, lo que da un punto de partida muy importante para continuar gestionando el desarrollo de las telecomunicaciones y TIC, a partir de esta estructura. Por otro lado, existe la necesidad evidente de hacer ajustes en varios aspectos que se apuntan seguidamente:

1.2.1.1 Clasificación de servicios y otorgamiento de títulos habilitantes

A estas alturas Nicaragua ya cuenta con un mercado en el que existen numerosas empresas brindando diferentes servicios, tal como se observa en la estadística publicada por TELCOR en su página web: http://www.telcor.gob.ni/Desplegar.asp?PAG_ID=52

Así mismo, se ha cumplido también con regular distintas clases de servicios que actualmente cuentan con reglamentos específicos, tal como se detalla en el Cuadro 6 y que también se encuentra en la Web de TELCOR.

En tal virtud, se puede afirmar que la necesidad de ordenamiento de servicios y otorgamiento de títulos habilitantes correspondientes ya está atendida, por lo que ya no es necesario invertir mayores recursos en esta labor, salvo las que sean imprescindibles para mantener tal situación.

Por tanto, para el funcionamiento de la banda ancha no es necesario hacer reformas en este sentido. Sin embargo, para que el énfasis de la Regulación 1.0, ex ante, pase a la Regulación 2.0, ex post, se recomienda que oportunamente se introduzca el concepto de licencia general o única, modificando los artículos pertinentes de la Ley N° 200.

1.2.1.2 Formulación de políticas del sector y Organismo Regulador.

En relación con esta materia también puede decirse que la Regulación 1.0 ha cumplido su objetivo de crear, adecuar y poner en funcionamiento a TELCOR como organismo regulador y ahora esta entidad es una institución consolidada y con prestigio nacional e internacional.

Sin embargo, dentro del contexto de la Regulación 2.0 y principalmente de la Regulación 3.0, se ha visto en la experiencia internacional que es muy conveniente que exista una autoridad, que debería tener rango ministerial, encargada de dictar y coordinar las políticas del sector telecomunicaciones y TIC y que sea distinta al organismo regulador.

Cuando un organismo regulador tiene a su cargo también la competencia de dictar y coordinar las políticas del sector, carece de independencia y autonomía, ya que está sometida a una voluntad política de mayor jerarquía y, por tanto, disminuye su capacidad como regulador propiamente dicho. El órgano regulador solo debe regular y para hacerlo necesita la mayor autonomía posible, de modo tal que pueda cumplir con los principios de neutralidad y predictibilidad que los operadores privados exigen en todo el mundo y que también reclaman los usuarios.

En tal sentido, resulta conveniente que las autoridades del más alto nivel de Nicaragua evalúen esta situación y, en caso de estar de acuerdo con la propuesta, les correspondería expedir una ley asignando tales competencias a un nuevo organismo público y se derogue esta parte de la Ley N° 200.

Cabe destacar que este punto tampoco impide el funcionamiento de la Banda Ancha, por tanto no forma parte de las recomendaciones finales.

1.2.1.3 Atención expeditiva de reclamos de usuarios.

Esta labor de atención de derechos de usuarios es una de las más trascendentes del organismo regulador, ya que es mediante la atención de las acciones de reclamo que se equilibra la asimetría que existe en el mercado entre los proveedores de los servicios y los usuarios.



En tal sentido, hasta donde se observa, la Regulación 1.0 ha cumplido su cometido de institucionalizar los reclamos y por tanto una garantía para los usuarios, que finalmente son los destinatarios del servicio.

Sin embargo, lo que se observa también es que el Reglamento de Reclamos de Usuarios y Operadores, contiene un procedimiento administrativo clásico, que emplea documentación en papel físico, con plazos dilatados que fácilmente pueden exceder los 3 ó 4 meses, sólo en el ámbito administrativo, lo que de hecho resulta contrario al principio de economía procesal. Véase el diagrama del proceso en este enlace: http://www.telcor.gob.ni/Desplegar.asp?PAG_ID=12

En este contexto y habida cuenta del uso intensivo que se está haciendo de las TIC, se recomienda que TELCOR como organismo regulador oportunamente revise dicho procedimiento e incorpore las modernas tecnologías para este efecto, lo cual implicaría modificar el respectivo Reglamento. Hoy en día el sector privado y en particular los sistemas: bancario, de finanzas, ventas por internet, líneas aéreas, etc. Poseen sistemas de reclamo on-line que son muy eficaces y sumamente baratos, incluso a costo cero.

Se hace la aclaración de que este punto no obstaculiza la implementación de la banda ancha en Nicaragua, por tanto, la recomendación anterior es para completar el marco jurídico regulador.

1.2.1.4 Actualización de normas de interconexión

La Regulación 1.0 puso mucho énfasis en su momento sobre los aspectos de interconexión, debido a que los operadores establecidos, en algunos casos, intentaron prolongar sus monopolios temporales negando o dificultando la interconexión solicitada por los nuevos entrantes al mercado.

En este contexto es que Nicaragua puso en vigencia el Reglamento de Interconexión y Acceso, aprobado mediante Acuerdo Administrativo N° 20-99, el cual está cumpliendo su objetivo de regular los acuerdos entre operadores, para los servicios de telecomunicaciones que se conocían antes de 1990. Claro está que este Reglamento después de tantos años de vigencia es pasible de perfeccionamiento y actualización, sin embargo carece de urgencia para los efectos de la implementación de la banda ancha.

Lo urgente, y que está estrechamente vinculado a los términos de referencia del presente proyecto, es la interconexión VOIP, la cual se realiza en los denominados: Network Access Point (NAP), usando el sistema denominado: peering de libre acuerdo. Es decir una interconexión libre, sin pago entre los operadores, ya que cada quien se hace responsable de los costos de su propia red. Para que sea posible el funcionamiento de la banda ancha en Nicaragua, es conveniente que exista una obligatoriedad legal con esta forma de interconexión, la cual se formula a manera de propuesta dentro del Proyecto de Ley de Promoción de la Banda Ancha.

1.2.1.5 Actualización de normas sobre el espectro Radioeléctrico

El espectro radioeléctrico antes de la Regulación 1.0 se consideró como recurso estratégico de seguridad nacional y por ello estuvo muy restringido en su uso comercial. Es justamente a partir de este tipo de Regulación 0.0 que se asocia a la idea del espectro radioeléctrico como propiedad pública y que, en consecuencia, podía ser objeto de concesión o licenciamiento, tal como el concepto recurso natural, asimilable al agua, las minas, el petróleo, etc. Todo ello por un supuesto carácter agotable.

Con la Regulación 1.0 no cambió mucho este concepto y se introdujo incluso el concepto de canon radioeléctrico. Esta concepción jurídica, hizo que en varios países del mundo se considerara al espectro radioeléctrico con un criterio exclusivamente económico, por lo cual se hicieron subastas valorando únicamente la rentabilidad económica, lo cual si bien es cierto generó cuantiosos recursos para el Estado, también esos sobrepagos repercutieron posteriormente en el valor de las tarifas.

La Regulación 3.0 propone algunas variaciones de fondo respecto a la concepción anterior. Una de las más relevantes es la de considerar que en realidad el espectro radioeléctrico no es propiamente un recurso natural, como es el caso del agua, las minas o el petróleo, porque carece de esa materialidad. Por otro lado, el espectro radioeléctrico no es agotable, dado que su disponibilidad depende de la tecnología del momento. Con la digitalización de señales se ha optimizado exponencialmente el uso de una frecuencia y esa tendencia seguirá avanzando. La administración del espectro radioeléctrico es una suerte de ordenamiento de un espacio a través de distintos rangos de frecuencias, a fin de permitir que su uso sea racional, seguro, adecuado y óptimo.

En esta nueva concepción el espectro radioeléctrico tiene una función de utilidad, tanto para la nación como para los usuarios. Por esta razón, al momento de establecer el valor del espectro ya sea vía licitación u otro mecanismo, intervienen otros criterios, tales como: el costo en que incurre el Estado por administrar el espectro, incidencia en rebaja de tarifas de servicios públicos de telecomunicaciones, etc.

Estos comentarios acerca de la concepción jurídica de las normas sobre el espectro radioeléctrico, no son imperativos para el funcionamiento de la banda

ancha. Tienen solamente el propósito de servir de reflexión en el momento que se decida adoptar tales cambios.

Existen otros comentarios sobre el espectro radioeléctrico que sí tienen injerencia directa en la implementación de la banda ancha, que son los siguientes:

Tasa por el espectro radioeléctrico

Una de las limitaciones en Nicaragua para el acceso a la banda ancha inalámbrica es el alto costo por cada estación instalada. Las bandas compartidas de uso libre de 900 MHz, 2,4 GHz y las de 5 GHz permiten en la actualidad proveer acceso a Internet en forma económica al usuario, debido a que el costo del equipo con antena integrada ha bajado considerablemente.

En todos los países en que se ha declarado un espectro de uso libre, la intención ha sido promover el uso de dichas frecuencias en estas bandas. El resultado ha sido una proliferación de equipos baratos que se usan para la conexión en las casas o en los campus empresariales o universitarios (conocido como Wi-Fi). Los entes reguladores no cobran por el uso de dichas frecuencias, porque al ser libres, significa que no hay una función de regulación asociada a ellas ya que las normas indican una limitación de potencia emitida, lo que hace que los usuarios no puedan interferir con otras frecuencias licenciadas.

En vista que en Nicaragua hay grandes zonas rurales desatendidas, pequeños operadores proveen servicios en dichas áreas utilizando equipos en las bandas de uso libre, por su bajo costo y la ventaja de no necesitar una licencia del espectro radioeléctrico.

Sin embargo, en Nicaragua, el Acuerdo Administrativo de TELCOR No. 010-2012 fija tasas radioeléctricas, entre otros cobros, para las bandas compartidas, a los valores del Cuadro N°7 siguiente. En dicha tabla se comparan las tasas radioeléctricas y los costos de los equipos.

En primer lugar la relación tasa anual de radioenlace de espectro ensanchado y valor del enlace (2 equipos) es muy alta, en algunos casos llega a costar el doble del costo de los equipos.

En segundo lugar existe una asimetría donde las frecuencias más bajas pagan menos que las más altas, a pesar que en las bandas más altas se dispone de más espectro y tienen menos alcance, pudiendo hacerse un mayor re-uso del espectro.

También el valor de la tasa de la tasa radiotrayecto en banda compartida es muy alta en comparación con el valor del terminal de usuario, llegando a costar como mínimo más de una vez el valor del equipo FOB. En este contexto cabe la pregunta: Si las bandas son libres ¿Por qué cobrar dicha tasa?

Si con el proyecto de la banda ancha para Nicaragua pequeños operadores rurales quisieran llegar al público usuario con una tarifa de US\$10 mensual de acceso no podrían dar estas tarifas porque sólo el valor de la tasa anual

por radiotrayecto requeriría mensualmente el pago de ese valor a TELCOR en concepto de tasa radioeléctrica, lo que haría que dicha propuesta resultara automáticamente inviable.

En los Cuadros 7 y 8 se compara la relación que existe entre el valor de las tasas por el espectro radioeléctrico y el costo de los equipos, en los cuales se evidencia que aquellos son superiores a estos, lo que confirma la inviabilidad anotada en el párrafo anterior.

Cuadro 7. Tasas Radioeléctricas y el costo de los equipos en Bandas Libres, US\$

Banda	Tasa, \$/año	Costo Equipo	Tasa/Costo Eq.	Nota
900 MHz	\$231.00	\$403.00	57%	1
2.4 GHz	\$330.00	\$180.00	183%	2
5.0 GHz	\$495.18	\$258.00	192%	3

Notas: Marcas de los equipos: (1) Rocket M9; (2) AirGris M2 HP; (3) Nano Bridge M5

Cuadro 8. Tasas por Radiotrayecto y el costo de los terminales, US\$

Banda	Tasa, \$/año	Costo Equipo	Tasa/Costo Eq.	Nota
2.4 GHz	\$132.00	\$116.00	114%	1
5.0 GHz	\$132.00	\$89.00	148%	2

Notas: Marcas de los equipos: (1) Nano Station 2, Serie M; (2) Nano Station 5 loco

Por las razones expuestas se recomienda eliminar la tasa radioeléctrica establecida para las bandas compartidas de uso libre.

Normativa para la Prestación de Servicios en Áreas No Atendidas:

En la Normativa N° 011-2011, para la Prestación de servicios en áreas no atendidas, se sugiere habilitar la banda de 5, 4 GHz para el acceso de banda ancha, la cual cuenta con un gran número de canales para operar.

En el artículo 10 de dicha normativa, se sugiere aumentar la potencia de 36 dbm en las zonas no atendidas para llegar a 46 dbm de potencia radiada (PIRE). La mayoría de las estaciones base para ofrecer un buen servicio tienen esta potencia aparente radiada para llegar a unos 8 a 10 km de alcance.

Esta Normativa va en la dirección correcta para fomentar el desarrollo de la banda ancha en Nicaragua, con los cambios antes indicados.

1.2.1.6 Modificación de normas sobre instalación de Infraestructura

Durante la vigencia de la Regulación 1.0, la construcción de torres, instalación de cables aéreos, cables subterráneos, etc., encontró serios tropiezos con las municipalidades, ya que éstas pretendían cobrar sumas exorbitantes por las correspondientes licencias de construcción y también impidieron su instalación por supuestos daños a la salud pública. En muchos casos y en varios países estas dificultades se han constituido en enormes barreras de acceso al mercado, con cuantiosos costos económicos y de tiempo en dilatados procesos judiciales.

La manera como se han ido resolviendo estas dificultades es con la expedición de leyes que dictaron disposiciones de orden general para todo el territorio nacional, homologando los cobros por parte de las municipalidades.

En el caso de Nicaragua, se aprecia que se ha dictado la Ley Nº 843, con esta buena intención. Sin embargo, se observa también que ha estipulado trámites burocráticos innecesarios y precios exagerados por el cobro de los derechos correspondientes.

En efecto, se observa que el artículo 11 establece un costo por el trámite administrativo que asciende a US\$ 3,000.00, sobre el cual caben los siguientes comentarios:

Este valor es injusto, ya que no se ajusta a un criterio de contraprestación equitativa basada en costos reales. La pregunta pertinente en este caso sería ¿Qué es aquello que TELCOR otorga a las empresas que pueda costar este valor? La misma pregunta sería pertinente para las municipalidades, en caso que esos ingresos vayan a sus arcas. Si por ejemplo, TELCOR funcionara realmente como ventanilla única, encargándose de todos los trámites y coordinaciones con las entidades involucradas, allí se vería claramente una contraprestación y por tanto sería sustentable el valor que cobre por ello.

Es asimismo irreal, ya que está alejado de los costos en que incurren las empresas a la hora de instalar su infraestructura. Por ejemplo, para una torre típica de telefonía celular que cuesta US\$50,000, este pago por trámite administrativo representa el 6% de ese costo; en tanto que, para una repetidora rural que cuesta US\$ 5,000, dicho pago representa el 60% de ese costo. Este solo hecho confirma una desproporcionalidad manifiesta del cobro administrativo indicado y también lo alejado que está de la realidad, cuya consecuencia es que se convierte en una barrera de acceso al mercado, que en última instancia impide la entrada de operadores pequeños y la ejecución de obras, principalmente en áreas no atendidas o rurales. En el mejor de los casos, esta Ley debiera circunscribirse a áreas urbanas grandes y no incluir zonas rurales u otras que lejos de limitarlas, más bien debieran promoverse.

El costo debe distribuirse durante los años del Proyecto en general entre 5 y 8 años. El valor mensual del permiso y sus trámites no permite captar usuarios por ISP y operadores de telecomunicaciones.

Se recomienda eliminar este requisito y disponer que la ventanilla única de TELCOR gestione y coordine, en plazos compendiados, los trámites pertinentes, ya sea con las Alcaldías, MARENA, INAC, MTI, INETER, etc.

Igualmente es pertinente observar que en cuanto a los criterios generales para la instalación de estructuras de soporte contenidos en el inciso 3 (b) del artículo 16, limita la altura de la torre en áreas urbanas a 45 metros. Esta limitación es antitécnica, ya que hay casos en los que se requieren alturas mayores, por ejemplo cuando se trata de un repetidor de microondas en una zona urbana rodeada de montañas, es preciso tener mayor altura para que el radioenlace tenga "línea de vista". Desde esta perspectiva la limitación de altura debería ser 60 metros.

Otro hecho muy importante es aclarar, en la Ley o en el reglamento, que se libere del trámite de pago a las estructuras simples para montar las antenas de los usuarios que no sobrepasen cierta altura, por ejemplo hasta los 12 a 15 metros. Incluso en muchos países para estructuras celulares de hasta 12 metros no se les exige un permiso de instalación. Sí es conveniente que existan normas mínimas de instalación de las estructuras de uso libre, para evitar daños a terceros con la caída de la estructura.

Así mismo, el inciso 3(c) del mismo artículo 16 exige que las estructuras mayores de 36 metros, fuera de áreas urbanas, deben ser autosoportadas. Esta disposición es también atentatoria contra la expansión de los servicios en áreas no atendidas o en lugares rurales, ya que las estructuras autosoportadas son mucho más caras que las arrojadas. En este caso se observa también un encarecimiento artificial de los costos de instalación por causa administrativa. Sería conveniente eliminar esta disposición.

De otro lado, el artículo 16, punto 4, no permite la instalación de estructuras ni para los fines propios de telecomunicaciones en centros infantiles, escuelas, colegios, centros de salud, hospitales, a una distancia menor de 100% de la altura de la antena. En recintos pequeños, puede ser un obstáculo este artículo, en especial en las zonas urbanas donde hay que ubicar la antena en el techo. Debe hacerse una excepción para las estructuras de usuario, que son pequeñas. El Plan Nacional del Banda Ancha de Nicaragua, contiene propuestas de construcción de torres en hospitales, para cubrir zonas aledañas, ya que es el único modo de brindarse el servicio de banda ancha.

Finalmente, se observa también que en las disposiciones de carácter ambiental contenidas en el artículo 17, los incisos c), d) y e) se refieren a plantas generadoras de energía, no a torres de infraestructura de telecomunicaciones. No corresponde a esta Ley, por lo que también se sugiere eliminarse.

Todos estos puntos se están consignando a nivel de recomendaciones en la parte correspondiente del presente informe, ya que son gravitantes para la implementación de la banda ancha en Nicaragua.

1.2.1.7 Actualización de normas sobre acceso y servicio universal

La Regulación 1.0 comenzó con el acceso universal, que básicamente consistía en instalar teléfonos públicos en lugares apartados de los centros urbanos a fin de que los pobladores del lugar pudieran hacer llamadas telefónicas. En varios países, los esfuerzos en este sentido no contribuyeron sustancialmente a satisfacer las necesidades de servicios de telecomunicaciones y por ello se formuló una nueva estrategia denominada servicio universal, cuyo objetivo fue extender los servicios de telecomunicaciones y básicamente el servicio de telefonía fija domiciliaria a los lugares apartados de los centros urbanos. En ambos casos las agencias gubernamentales a cargo del manejo de los fondos sociales de los diferentes países, invirtieron ingentes sumas de dinero como partida inicial y las respectivas empresas operadoras privadas hicieron también sus esfuerzos a fin de ampliar la cobertura en las áreas atendidas.

Nicaragua puede exhibir varias experiencias en este sentido mediante los fondos administrados por TELCOR. Es el caso del proyecto FITEL I que se dio en el año 2005, con el cual se extendió el servicio de telefonía celular a 30 cabeceras municipales de la zona pacífica y central del país, lo que permitió que el 72% de las cabeceras municipales contaran con dicho servicio.

Con la Regulación 3.0 la estrategia de ampliar la cobertura en las áreas no atendidas del país se centra en el servicio de banda ancha, con lo cual se pretende que una red denominada red dorsal, básicamente de fibra óptica, se extienda a todas las cabeceras municipales en un determinado plazo y de allí a cada lugar estratégico hasta cubrir todo el territorio nacional. Con ello las estrategias de acceso y servicio universal habrán sido trascendidas, ya que a través de la banda ancha todos los habitantes del país podrán hacer uso de diversos servicios públicos de telecomunicaciones y de TIC, incorporándolos a sus actividades cotidianas. A esta nueva manera de brindar servicios más avanzados usando la estrategia contenida en el Plan Nacional de la Banda Ancha es a lo que se está denominando: conectividad universal. La conectividad universal viene a ser la suma e integración de las primigenias estrategias de acceso universal y servicio universal.

Se sugiere reformar esta Ley o aclararla en su respectivo reglamento, de modo que el cobro por este concepto no tenga los efectos indeseados que se indican. Las alternativas específicas pueden ser varias, dependiendo de las instancias que estén dispuestas a resolver la situación planteada.

Por otro lado, es atentatoria contra su propósito básico que supuestamente es desburocratizar los trámites administrativos. En efecto, en el artículo 14 de la Ley se mencionan varios estudios y documentos que debe presentar el recurrente, entre ellos en el inciso (e) se solicita el permiso de construcción emitido por la Alcaldía o el Municipio. Esta exigencia violenta el principio de “ventanilla única”, porque obliga al interesado a hacer doble trámite: primero en la Alcaldía o Municipio y luego en la ventanilla única de TELCOR.

Este nuevo término se está definiendo en el Proyecto de Ley de Promoción de la Banda Ancha, con el suficiente detalle para que luego sea desarrollado en los respectivos reglamentos.

En términos jurídicos, de lo que se trata es de expedir una nueva ley que impulse la demanda, es decir que promueva la instalación de infraestructura para que el servicio de banda ancha se brinde en todo el país a precios asequibles y que a la vez sirva de soporte al gobierno electrónico. El proyecto de Ley de Promoción de la Banda Ancha en Nicaragua que se presenta más adelante, pretende cubrir precisamente esta necesidad.

Por otro lado y dentro del mismo tema de la interconexión, cabe proponer otra reforma legal necesaria para la implementación de la banda ancha, relacionada a la Normativa N° 011-2011, para la Prestación de Servicios en Áreas No Atendidas. El Artículo 13 de esta norma dice que:

"Los prestadores de servicios de telecomunicaciones en áreas no atendidas podrán solicitar a los operadores de telecomunicaciones la interconexión directa o indirectamente en cualquier punto de sus redes que sea técnicamente factible."

Como puede observarse, esta norma da la posibilidad de que los micro, pequeños y medianos operadores soliciten la interconexión directa o indirecta a los operadores establecidos de mayor magnitud. Sin embargo, para los efectos de la banda ancha, lo que correspondería es que dichos micro, pequeños y medianos operadores, puedan tener también la posibilidad de conectarse directamente con un proveedor de servicios de banda ancha que ofrezca un circuito dedicado de datos con acceso a Internet, para distribuir el caudal de datos en la última milla. Esto significaría tener que prescindir de la interconexión que es cara y engorrosa para un pequeño operador.

Estos pequeños operadores por ser generalmente locales son los que podrán atender las zonas aisladas de Nicaragua a un precio menor que los operadores de telecomunicaciones. Por tal razón, dado que son dinamizadores del mercado, cabe la necesidad de que el Estado los respalde con medidas como la indicada y que se trasunta en las recomendaciones que hacemos más adelante.

1.2.1.8 Modificación de normas sobre importación de equipos

En diversos países, todavía durante la vigencia de la Regulación 0.0, se expedieron disposiciones legales para regular la importación de equipos, bajo la premisa de que las telecomunicaciones se consideraban de seguridad estratégica nacional, por lo que la autoridad del sector comunicaciones dictaminaba sobre el ingreso o no de todo equipo de telecomunicación.

Con la Regulación 1.0, esta exigencia radical disminuyó. Las disposiciones legales se limitaron a exigir certificados de homologación de equipos y dictamen sólo para determinados equipos que usan el espectro radioeléctrico. La razón de este cambio salta a la vista: las empresas privadas que brindan servicios de

telecomunicaciones en competencia, requieren importar cada vez más y más equipos, en tanto que el Estado, pasa de su antigua función de operador a ser regulador y en consecuencia no existe necesidad de tal control de equipos en las aduanas.

No obstante en 1998 se expidió en Nicaragua se el Acuerdo Administrativo N° 16-98, Reglamento de Inspecciones Aduanales y Control de Introducción de Equipos de Telecomunicaciones, aparentemente inspirada todavía en la Regulación 0.0.

Esto ha resultado en importantes retrasos en la importación de los equipos. Los miembros de la Asociación Internet de Nicaragua (AIN) han expresado su disconformidad con esta disposición, que hace que se encarezcan los servicios y se retrase la puesta en marcha de los proyectos, por un trámite que se considera innecesario.

A partir de la Regulación 2.0, que busca incentivar la libre y leal competencia en el mercado, se ha planteado la necesidad de derogar todas aquellas normas legales que tienen énfasis en la regulación ex ante, como sería el caso del referido Acuerdo Administrativo N° 16-98.

En tal sentido, se sugiere derogar la indicada norma legal, que para efecto del funcionamiento de la banda ancha se constituye en una barrera administrativa de acceso al mercado.

1.2.1.9 Gravámenes tributarios a equipos terminales

Todavía durante la vigencia de la Regulación 0.0 se consideraba a los equipos terminales tales como lap tops y teléfonos móviles, artículos de lujo, motivo por el cual muchos países los grababan con el Impuesto Selectivo al Consumo (ISC).

Con la introducción de la Regulación 3.0 y más propiamente con el servicio de banda ancha, países que pueden exhibir notable éxito en cuanto a logros de desarrollo económico, como es el caso de Corea, consideraron que un hecho de vital importancia para la expansión del servicio era que los equipos terminales estuvieran al alcance de la mayor parte de la población, especialmente de los sectores menos favorecidos económicamente. En línea con ello, procedieron a quitar el máximo de gravámenes tributarios que fuera posible a los equipos terminales, con carácter temporal. Dicha estrategia dio lugar a que se produjera la apropiación del servicio por parte de la población y posteriormente se restablecieron diversos tributos.

En Nicaragua, la leyes tributarias vigentes graban con el ISC a los equipos terminales que se utilizan para acceder a la banda ancha, tanto fijos como móviles. En efecto, la Ley de Concertación Tributaria N° 822 y su Reglamento aprobado por Decreto N° 01-2013 exceptúan de su aplicación a diversos productos, manteniendo el gravamen para los equipos terminales con los cuales acceder a servicios de banda.

En diversas entrevistas que se han sostenido con diferentes operadores de servicios de telecomunicaciones, la mayor parte de ellos han coincidido en señalar que uno de los mayores obstáculos para la expansión de servicios de banda ancha en el país es el alto costo de equipos terminales, el cual se debe en gran medida a los sobre costos tributarios.

Como se puede constatar seguidamente, el gobierno nicaragüense no ha sido ajeno a esta preocupación, en efecto, el artículo 308 de la Ley de Concertación Tributaria N° 822, dice:

"Para continuar facilitando la comunicación y ampliar la cobertura de banda ancha, el Ministerio de Hacienda y Crédito Público convocará en el transcurso del año 2013 a los representantes de las empresas telefónicas, con el objeto de revisar las tasas impositivas de los equipos receptores y del resto de sus tributos."

Al parecer, sólo hace falta dar curso a la disposición legal acotada y que se proceda a materializar las exoneraciones tributarias que sean aplicables.

Desde la perspectiva de esta consultoría cuando menos debe exonerarse del ISC a los equipos terminales móviles denominados "teléfonos inteligentes", Smartphones, que permiten la navegación en Internet, cuyo valor FOB no exceda de 150 dólares americanos o su equivalente en moneda nacional. Más adelante se hace una recomendación en este sentido.

1.2.2 Análisis de la Generación Regulatoria 2.0 en Nicaragua

Nicaragua ha intentado adoptar la Generación Regulatoria 2.0, mediante 2 impulsos legislativos: por un lado la Ley N° 200, que da disposiciones parciales a este respecto, dentro del ámbito de TELCOR y, por otro lado, la Ley N° 601, Ley de la Promoción de la Competencia, que contiene disposiciones sustantivas y procedimentales sobre la materia a favor de PROCOMPETENCIA, entidad encargada de custodiar de manera general la libre y sana competencia en el país.

Decimos ha intentado, porque en la práctica lo que existe es un gran vacío legal que excluye de todo alcance regulatorio en esta materia a las empresas de telecomunicaciones.

En efecto, por un lado la Ley N° 200, sólo consigna dos artículos relacionados al tema, que son los siguientes:

ARTO. 25 *Ningún operador de servicios de telecomunicaciones puede aprovechar su situación ventajosa frente a otros para introducir prácticas que impidan la libre competencia o den lugar a actos de competencia desleal. Los operadores de telefonía básica están obligados a dar acceso satisfactorio y a tarifas competitivas a la red telefónica a los prestadores de servicio cuyas licencias hayan sido autorizadas por TELCOR.*

ARTO. 26⁶ *En los casos en que se descubran prácticas restrictivas del régimen de libre competencia, TELCOR podrá exigir la información necesaria y adoptar las medidas correctivas pertinentes, de cumplimiento obligatorio para los titulares de las concesiones o licencias.*

Como puede observarse, estos dos artículos son muy escuetos y no establecen lo principal que deberían contener. En principio, establecer claramente en qué consisten los actos contrarios a la libre competencia y competencia desleal, es decir hacer una descripción de ellos. En segundo término, no menos importante, prohibir estas prácticas en forma literal, expresando claramente las consecuencias que recaerían en caso de desacato. Además, la ley debería haber dotado a TELCOR de las herramientas necesarias para impedir estas prácticas y no lo ha hecho. Con esta norma TELCOR tiene una aparente competencia sobre la materia, pero sin ninguna eficacia jurídica.

Por otro lado, se observa que la Ley N° 601 otorga a PROCOMPETENCIA herramientas jurídicas abundantes para regular el mercado nicaragüense y en relación al sector telecomunicaciones, lo que dice es lo siguiente:

“Artículo 15.- *Cuando se trate de investigaciones de prácticas contempladas en la presente Ley, efectuadas en los sectores económicos y mercados sujetos a regulación, PROCOMPETENCIA emitirá dictamen previo a la resolución de dichos entes reguladores.*

El dictamen deberá ser solicitado por el ente regulador a PROCOMPETENCIA, dentro de un plazo de 30 días hábiles, una vez concluida la investigación por el ente regulador.

El dictamen emitido por PROCOMPETENCIA, se limitará exclusivamente a la determinación de la práctica objeto de investigación y en ningún caso PROCOMPETENCIA deberá pronunciarse sobre aspectos técnicos propios de la regulación del sector económico. El dictamen deberá ser dictado y publicado en sus partes conducentes en un medio masivo de comunicación social por PROCOMPETENCIA en un plazo no mayor de 90 días hábiles.

Para su resolución el ente regulador deberá tomar en consideración el dictamen emitido por PROCOMPETENCIA. La no emisión en tiempo de este dictamen no disminuye la capacidad resolutoria del ente regulador.”

Al cabo de la lectura de este artículo, lo que se observa es que la única función que se le reconoce a PROCOMPETENCIA es la de emitir una opinión no vinculante y sujeta a previa solicitud por parte del órgano regulador, es decir TELCOR. De este modo, las empresas de telecomunicaciones quedan excluidas del alcance de regulación de mercado al cual están sometidas todas las demás empresas que ejercen sus actividades dentro del territorio nicaragüense.

.....
6 Texto modificado por el numeral 3, del artículo 52 de la Ley N° 601

La consecuencia de esta anomalía jurídica es que en la práctica no se ha dado ningún caso relevante de regulación de mercado en el sector de telecomunicaciones, a pesar de que seguramente existen muchas, dada la alta concentración del mercado en prácticamente una sola empresa. Se ha tratado de establecer alguna casuística sobre el particular y lo que se ha encontrado son casos que han provocado en algún momento incluso conflicto competencias entre TELCOR y PROCOMPETENCIA, como el relacionado a la solicitud de fusión por absorción que interpuso la Empresa Nicaragüense de Telecomunicaciones para absorber a las empresas: Estaciones Terrenales de Satélites S.A. y Cablenet S.A. Se tiene información de que este conflicto ha sido superado a la fecha, sin embargo, resulta un claro ejemplo de las consecuencias nocivas del vacío legal anotado.

Las experiencias exitosas a nivel internacional de las cuales nos ocupamos en detalle más adelante, coinciden en revelar que la ausencia de una regulación ex post, para corregir las distorsiones de la libre competencia, genera la asfixia inmediata de los agentes dinamizadores del mercado, que son todos los operadores entrantes. Sin ellos no habría competencia y, por ende, el sector estaría estancado y anquilosado. Estos, por naturaleza, están en desventaja frente a los operadores incumbentes, ya que además de centrar su atención en ganar clientes, tienen que lidiar con las condiciones técnicas y económicas que impone el operador establecido para proteger su hegemonía. Cuando esto ocurre, el mercado se contrae, la economía nacional se deteriora y los usuarios quedan a expensas de un solo operador que impone arbitrariamente sus precios y condiciones. Es en este contexto que le corresponde actuar al Estado con firmeza y decisión, teniendo claro su objetivo de propugnar y garantizar la libre y leal competencia.

A mayor abundamiento, el artículo 27 de la Constitución Política de Nicaragua consagra y garantiza el principio jurídico de la igualdad ante la ley. A partir de esta disposición de máxima jerarquía legal, no puede haber discriminación de ninguna naturaleza, trátase de personas naturales o jurídicas. En tal sentido, la situación anotada como un vacío legal en líneas precedentes, estaría creando una situación privilegiada a favor de un conjunto de empresas pertenecientes al sector telecomunicaciones al eximirlos de los alcances de la regulación del mercado que existe a nivel nacional, cuya consecuencia sería el favorecimiento discriminatorio para un exclusivo grupo del sector de telecomunicaciones. De ser así, este hecho lógicamente iría contra el texto expreso y claro de la carta magna. Por tanto, también por este motivo, resulta imperativo resolver a la brevedad posible tal situación, en aras de mantener el orden jurídico constitucional.

La solución a esta situación anómala puede darse siguiendo dos posibilidades excluyentes que son: (i) asignar mediante una ley competencias del sector telecomunicaciones a PROCOMPETENCIA, y (ii) Completar el marco jurídico regulador para que TELCOR asuma estas facultades a cabalidad. En cualquier caso la decisión es de orden político y correspondería a las autoridades competentes de Nicaragua pronunciarse por una u otra posibilidad.

Desde la perspectiva de la presente consultoría y siguiendo la secuencia de las generaciones regulatorias expuestas precedentemente, lo que corresponde es

completar la Regulación 2.0, por tanto, la opción a elegirse es la segunda, es decir, completar el marco jurídico de TELCOR para que regule efectivamente el mercado de telecomunicaciones y de TIC en Nicaragua. En línea con ello, se recomienda que conforme al artículo 105 de la Constitución Política de la República de Nicaragua, el Estado disponga las reformas legales correspondientes promover una nueva ley que contenga al menos los siguientes aspectos:

En el caso específico de Nicaragua, es de vital importancia que el Estado, conforme al artículo 105 de su Constitución Política, disponga las reformas legales correspondientes, a fin de introducir la Regulación 2.0 y cumplir de ese modo con su obligación ineludible de promover, facilitar y regular la prestación de los servicios públicos básicos de comunicación a la población.

A juicio de la presente consultoría el detalle de estas reformas legales debería comprender al menos los siguientes aspectos:

- **Corrección de las distorsiones del mercado.-** Supone definir en qué consisten tales distorsiones, cuáles son los casos específicos, situaciones agravantes, cuáles son las correcciones correspondientes y las sanciones de todos aquellos actos que vayan en detrimento de los derechos que otorga la libre, leal y sana competencia en el mercado de las telecomunicaciones y TIC
- **Acceso a redes, servicios e instalaciones esenciales y coubicación.-** Concerniente a hacer prevalecer en todo momento el principio de arquitectura de red abierta a fin de que todos los operadores puedan hacer uso de las redes, servicios e instalaciones esenciales que se encuentran dentro del país, a sola condición del pago de un equitativo justiprecio
- **Declaración de mercados de referencia y mercados relevantes.-** Estas declaraciones son efectuadas por el órgano que garantiza la libre, leal y sana competencia en el mercado de las telecomunicaciones y TIC a fin de establecer medidas específicas para determinados operadores, destinadas a corregir distorsiones en el mercado
- **Declaración de operador con peso significativo en el mercado (Dominante).-** Al igual que en el caso anterior, el organismo que protege la libre, leal y sana competencia en el mercado, declara como tal al operador incumbente y dicta medidas específicas a fin de evitar el abuso de su posición de dominio.
- **Medidas cautelares o provisionarias.-** Destinadas a crear mecanismos que aseguren la eficacia del organismo encargado de proteger el libre mercado.

No obstante lo anterior, cabe señalar que para los efectos de la implementación de la banda ancha, esta reforma no es imprescindible. Es decir, para que se produzca el ingreso de un nuevo operador que brinde servicios de banda ancha a todos los otros operadores incluyendo al que sería el operador incumbente,

en condición de operador neutral, tal como está proponiendo el modelo contenido en el Proyecto de Ley de Promoción de la Banda Ancha en Nicaragua, no se precisa hacer esta reforma introduciendo la Regulación 2.0.

Por tanto, se sugiere que tanto esta reforma como las que hemos puntualizado en la sección correspondiente a la Regulación 1.0, se efectúen posteriormente a través de una nueva propuesta legislativa a iniciativa de TELCOR.

1.2.3 Análisis de la Generación Regulatoria 3.0 en Nicaragua

Como se observa en el cuadro anterior, Nicaragua ha emitido propiamente 2 leyes relacionadas a la Generación Regulatoria 3.0, que son: la Ley Nº 729, Ley de Firma Electrónica y su Reglamento aprobado por Decreto Nº 57-2011 y la Ley Nº 787, Ley de Protección de Datos Personales y su Reglamento aprobado por Decreto Ejecutivo Nº 36-2012. A estas disposiciones se suman de manera aislada algunas disposiciones de la Ley Nº 842, Ley de Protección a los derechos de las Personas Consumidoras y Usuarías y su Reglamento aprobado por Decreto Ejecutivo Nº 36-2013.

Es evidente que frente a la proficua legislación que han expedido otros países para desarrollar y apoyar a los sectores interactuantes del ecosistema en la red, Nicaragua tiene varias tareas pendientes. Antes de pasar a analizar cuáles serían dichas tareas, es preciso hacer un análisis de las leyes que ya se han puesto en vigencia dentro del país, del modo que sigue:

1.2.3.1 Ley de Firma Electrónica

Un primer comentario que salta a la vista respecto a esta Ley, es que no está siendo aplicada aún en términos fácticos, pese haberse expedido hace más de 3 años. En Nicaragua no existe ninguna empresa proveedora de servicios de certificación de firma digital. Esta carencia implica que ninguna persona natural o jurídica establecida en el País podrá hacer uso de la firma digital por ausencia de alguien que certifique válidamente.

En un reciente artículo periodístico publicado en el Diario La Prensa: <http://m.laprensa.com.ni/activos/145983>, se dice que el sector privado no tendría mayor interés en constituir empresas proveedoras de servicios de certificación debido a que es un proyecto caro y que los requisitos que exige la Ley son numerosos.

Aunque el artículo no especifica qué tan caro puede resultar el trámite, ni tampoco señala cuáles son los numerosos requisitos que podrían estar disuadiendo a los potenciales interesados en proveer servicios de certificación, lo que sí hace es confirmar el hecho de que no se ha generado el interés necesario para que las empresas que ya vienen prestando estos servicios en otros países, soliciten también su registro en Nicaragua.

Se tiene conocimiento de que el Ministerio de Comercio, Fomento, Industria y Comercio (MIFIC), ha llevado a cabo un foro para implementar la Ley de Firma Electrónica. En un artículo periodístico de fecha 25 de setiembre del 2013 <http://www.lavozdelsandinismo.com/economia/2012-09-25/busca-nicaragua-implementar-la-firma-electronica-para-acelerar-su-comercio/> se dice que se está definiendo una ruta para la utilización de esta herramienta muy importante para las importaciones y exportaciones del país.

En la tercera misión de la presente consultoría, el consultor sostuvo una reunión de trabajo con el señor Hans Espinoza, funcionario responsable de firmas digitales de la Dirección General de Tecnología (DGTEC), en el Ministerio de Finanzas de Nicaragua. En esta reunión dicho funcionario manifestó que su dependencia está trabajando en crear las condiciones para que se pueda utilizar óptimamente la firma electrónica. En este sentido está coordinando con entidades como la Contraloría de República y el Poder Judicial. En una primera etapa está recopilando información sobre las prácticas vigentes, tales como el uso del papel sellado y otros, para pasar en una segunda fase a realizar propuestas de reformas legales introduciendo el uso de la firma digital. Así mismo, están en proceso de crear consciencia para el uso de la firma digital a nivel de funcionarios del sector público. El referido funcionario convino también en que otro de los factores determinantes de la falta de interés en el uso de la firma digital, es el reducido número de usuarios de las TIC, que a su vez se debe a los precios elevados del servicio y poca disponibilidad y que para ello la solución es la banda ancha.

En línea con lo anterior, manifestó también que cuentan con una consultoría de Taiwán, cuyo objetivo es elaborar las recomendaciones pertinentes para el uso de la firma digital. La fase en la que se encuentra la consultoría es la recabar información de base y esperan contar con informes finales aproximadamente en el mes de marzo del 2014, por lo que estima que probablemente en el lapso de un año se estaría empezando a utilizar la firma digital en Nicaragua.

En el diálogo se preguntó si veían algún obstáculo legal o cuello de botella que esté impidiendo el uso de la firma digital, manifestó que no. Ante ello, se volvió a formular otra consulta en el sentido de que tal vez los costos establecidos por la ley y el reglamento para el registro de empresas certificadoras eran muy altos, manifestó que no eran altos, que están en el promedio de lo que también cobran otros países.

La información correspondiente a la consultoría de Taiwán, la prensa local ha publicado esta noticia: <http://nicaraguaaldia.com/2013/11/14/sistema-de-justicia-podria-utilizar-firma-electronica/>

En la Región ya existe la experiencia guatemalteca de una labor conjunta entre la Cámara de Comercio de Guatemala y el BID, que ha dado lugar al funcionamiento de la primera empresa certificadora de firma digital: firma-e. Existen además numerosos países que pueden mostrar valiosas conclusiones al respecto, entre la cuales destacan Brasil y Argentina.

Se esperaría que la mencionada consultoría de Taiwán arroje más luces sobre el particular y que en los sucesivos meses la DGTEC implemente las recomendaciones esperadas. Se recomienda a TELCOR estar pendiente de tales resultados para coadyuvar en la tarea, desde el ámbito de sus competencias y que así en breve la Ley de Firma Digital empiece a rendir los frutos deseados.

Entretanto y para efectos de la implementación de la banda ancha, corresponde indicar que no se precisa hacer ninguna reforma legal al respecto.

1.2.3.2 Ley de Protección de Datos Personales

La Ley Nº 787, que tiene por objeto brindar seguridad a las personas e instituciones frente al tratamiento de datos personales en ficheros públicos o privados, es similar al de otros países de la Región y a modelos que se han estructurado internacionalmente. Se ha reglamentado acorde al mandato de la ley y está en plena vigencia.

Esta ley es muy útil para contrarrestar los excesos del uso cotidiano de los registros de datos personales, que muchas veces son usados para fines comerciales o de otro tipo, invadiendo la privacidad personal o, lo que es peor, para fines ilícitos.

La estrategia que usa la Ley para cumplir su objetivo de brindar seguridad es ordenando que todas las personas e instituciones que manejen estos datos personales, ya sea en ficheros públicos o privados, estén debidamente registrados en la forma y ante la entidad pública que ésta indica y que se sometan a las condiciones legales específicas que también indica.

En tal sentido, la vigencia de esta ley es importante para la implementación de la banda ancha y se espera que cumpla su objetivo paulatinamente, a medida que también se expanda más este servicio.

Por tanto, de igual manera que en el caso anterior, para el funcionamiento de la banda ancha, no se precisa hacer ninguna reforma al respecto.

1.2.3.3 Ley de Protección a los Derechos de las Personas Consumidoras y Usuarios

Esta Ley y su Reglamento que se expidieron en el contexto de proteger los derechos de los consumidores y usuarios en el mercado de bienes y servicios en general, contiene disposiciones atinentes al comercio electrónico y a la banda ancha; con lo cual se enmarca también dentro de la Regulación 3.0.

En efecto, esta ley establece por ejemplo el derecho a que los usuarios puedan finalizar unilateralmente sus contratos de telefonía celular, internet y televisión por cable. Esta disposición es relevante a la hora de contratar servicios de banda ancha, tanto fija como móvil.

Por otro lado, otorga valor legal a las transacciones electrónicas en los servicios financieros y dispone se garantice la seguridad y protección de datos en dichos servicios. Estas disposiciones son de singular importancia para el comercio electrónico al reconocer como jurídicamente válidas esas actividades cada vez más cotidianas.

Así mismo, probablemente por ausencia de una ley de comercio electrónico, establece también pautas para las transacciones y compras por medios electrónicos, disponiendo además la obligación de establecer un sistema de reclamo electrónico.

En suma, esta Ley consigna avances importantes de una frondosa y progresiva legislación sobre comercio electrónico que irá produciéndose paulatinamente en Nicaragua, lo cual es loable.

En cuanto a los efectos de esta Ley y la implementación de la banda ancha, no existe impacto alguno, por lo que los comentarios efectuados son sólo a título informativo.

1.2.3.4 Proyecto de Ley de Promoción de la Banda Ancha en Nicaragua

Tal como se desprende del informe final del presente Proyecto y el Plan Nacional de la Banda Ancha, que forman parte de la presente consultoría y contando con las decisiones de las máximas autoridades del sector telecomunicaciones en Nicaragua, existe el propósito común de que los pobladores nicaragüenses tengan acceso a un servicio de banda ancha con calidad óptima, a un precio de US\$10.00 mensuales, considerando que actualmente una oferta similar, en los lugares donde hay disponibilidad, cuesta por encima de US\$ 20.00.

Para que ese objetivo sea una realidad, existe la necesidad de mejorar sustancialmente la oferta actual de servicios de banda ancha. Esto significa que los costos con los que actualmente se viene brindando el servicio deben bajar sustancialmente.

La estrategia prevista para este fin es la creación de un operador neutral, que sólo brinde servicios de transporte de señales de gran capacidad a otros operadores de servicios de telecomunicaciones, a precios realmente competitivos. Para que ello ocurra es preciso que este operador utilice las redes de fibra óptica que tiene instalada ENATREL a lo largo del tendido de sus redes eléctricas.

Se prevé que dicho operador neutral brindará también el servicio de banda ancha a todas las entidades públicas contempladas en la Constitución Política de la República de Nicaragua.

El instrumento jurídico que pretende plasmar esta estrategia es precisamente el proyecto de Ley de Promoción de la Banda Ancha en Nicaragua, que con el detalle suficiente se presenta más adelante.

Con este instrumento legal y, por consiguiente, asegurando la oferta del servicio de banda ancha en Nicaragua, será posible el inicio, desarrollo y gestión futura de dicho servicio.

2. Identificación de las mejores prácticas a nivel internacional

Las experiencias de implementación de la banda ancha en el mundo son diversas y se consideran sumamente enriquecedoras para los países que están en proceso de dar sus primeros pasos en ese horizonte, como es el caso de Nicaragua.

En tal sentido, se ofrece a continuación una perspectiva sistematizadas de toda esa vasta experiencia, identificando las mejores prácticas para el establecimiento de la banda ancha en 5 países y comunidad de países, según corresponda, que se encuentran entre los 20 primeros lugares del Índice de Desarrollo de TIC para el año 2013, elaborado por la UIT y citado precedentemente.

2.1. Elección de 5 países y comunidad de Países con mejores prácticas internacionales

Los países elegidos con mejores prácticas a nivel internacional son los siguientes:

- 1.** Corea del Sur, por su extraordinaria performance de desarrollo en un breve tiempo y por figurar en el primer lugar del Índice de Desarrollo de TIC de la UIT
- 2.** Unión Europea, por su mayor desempeño y representatividad, con países como Suecia, Dinamarca, Finlandia, Reino Unido, etc., figurando entre los primeros puestos del Índice de Desarrollo de TIC de la UIT, apenas después de Corea
- 3.** Estados Unidos, por su trayectoria y legitimidad, por ser la cuna en la que se dio a luz al Internet, junto con las demás innovaciones tecnológicas que la acompañan
- 4.** Japón, por ser otro recinto tecnológico y mantenerse siempre a la vanguardia del desarrollo tecnológico mundial
- 5.** Perú, por ser un país de mediano tamaño dentro del contexto latinoamericano, con crecimiento económico sostenido en los últimos años y con diversas similitudes con Nicaragua, principalmente en cuanto estructura legal y administrativa en materia de telecomunicaciones.

2.1.1 Experiencia de Corea Del Sur

Contexto:

Corea del Sur es un país que está ubicado en el Asia Oriental. Su territorio está en la mitad de la península coreana y engloba unas 3,000 islas. Casi la mitad de su población vive en Seúl, su capital. Tiene una población de casi 50 millones de habitantes. Un PIB per cápita 31,218 dólares. El porcentaje de hogares con internet es 98% y el número de conexiones móviles por cada 100 habitantes es 91. Actualmente figura en el primer lugar del índice desarrollo de TIC de la UIT.

Hasta antes de 1950 Corea del Sur se hallaba sumida en la pobreza extrema. Fue recién en las décadas de 1970 y 1980 que logró salir a flote, gracias a la fabricación de industria pesada. En la década de 1990 al 2000 incursiona como pionero en la sociedad de la información. En el 2002 experimentó una de las expansiones más rápidas del mundo con la penetración de banda ancha con fibra óptica hasta el hogar, lo que generó incrementos de usuarios de hasta 200 por ciento y la elevación de la penetración de 27 por ciento a 69 por ciento de los hogares. A finales del 2005, los operadores comenzaron a centrarse en redes de acceso de nueva generación avanzadas. En junio del 2009, Corea tenía 16 millones de suscriptores de banda ancha fija, lo que equivale a una tasa de penetración en los hogares de 94 por ciento. Una de las más alta del mundo. De ese modo se ha encumbrado a la fecha como país líder en la industria de la información y las comunicaciones, siendo notable su desarrollo de la banda ancha y las TIC.

Desde esa perspectiva, la República de Corea es un gran ejemplo a nivel mundial de la forma cómo un país ha salido del subdesarrollo para posicionarse en relativamente pocos años, entre las economías más avanzadas del mundo. Todo ello gracias a un enfoque inteligente e innovador de considerar a la banda ancha como una herramienta capaz de generar una economía de escala mundial, con lo cual fue mucho más allá del concepto de una mera red que le dieron muchos países de occidente.

Lineamientos estratégicos relevantes:

Corea tuvo la sabiduría de hacer un enfoque integral del ecosistema que conforma la banda ancha: las redes, servicios, aplicaciones y usuarios y dejó claramente establecidas estrategias, políticas y programas a desarrollar en cada uno de esos cuatro componentes.

En cuanto a las redes y servicios, a las que denomina la oferta, se aplicaron políticas de fortalecimiento a los proveedores y reglas claras de competencia para promover un mercado competitivo, juntamente a ello impulsó la construcción de una red de fibra óptica de alta velocidad a nivel nacional.

Por el lado de la demanda, en cuanto a las aplicaciones, desarrolló sendos programas que van desde juegos hasta software educativo, tanto para el sector

público como el privado y también se avocó a poner en funcionamiento el gobierno electrónico, promocionando el uso intensivo de las TIC. En cuanto al sector de los usuarios se efectuaron intensas campañas de alfabetización digital.

En este contexto, los mecanismos más destacados que utilizaron para materializar sus estrategias fueron los siguientes:

- Formulación de un marco estratégico de desarrollo y la utilización de planes maestros consecutivos que se ejecutan sobre un número determinado de años, teniendo en consideración, tanto el lado de la oferta, como de la demanda. El marco estratégico describe los grandes objetivos políticos del gobierno, al cual se suman en apoyo una serie de políticas que se revisan y reformulan periódicamente, como las siguientes: inversión pública en infraestructura de banda ancha, incentivos para la inversión privada, iniciativas para agregar y ampliar la demanda, gobierno electrónico, comercio electrónico, alfabetización digital, acceso universal, políticas industriales de apoyo (investigación y desarrollo), incentivos para revitalizar la empresa, mercados de capitales, etc.
- Además, el gobierno fomenta la ejecución de políticas de competencia, así como a la reglamentación que se considere necesaria para incrementar el crecimiento sostenido del mercado de banda ancha, a largo plazo
- Creación de la Agencia Nacional de la Sociedad de la Información (NIA), con el propósito de liderar y coordinar diversos programas para aplicar los lineamientos estratégicos antes señalados
- La NIA diseñó un plan denominado Korean Information Infraestructura Initiative (KII) que tiene tres partes: el K-Government para proveer servicios a entidades públicas y escuelas, el K-Private, para apoyar las iniciativas privadas, incluyendo incentivos fiscales y el K-Testbed para financiar créditos a proveedores de servicios de banda ancha
- Creación de sendos programas específicos como EDUNET para la educación mediante las TIC, KADO para la promoción del uso de internet en el hogar y en el trabajo para todos los usuarios, sin importar edad ni condición económica, combinando la cooperación público-privada, etc.

Experiencias a tenerse en cuenta:

- Confianza en las TIC y la banda ancha como herramientas viables y útiles para saltar hacia el desarrollo económico, compitiendo con las economías más avanzadas del mundo
- Establecimiento de un marco estratégico de desarrollo para fijar a largo plazo el rumbo de las TIC y la banda ancha como pilar fundamental de su crecimiento nacional y la adopción de planes maestros consecutivos, como mecanismos para ejecutar acciones de corto y mediano plazo

- Regulación de mercado que incentiva la libre competencia y a la vez establece una colaboración público-privada
- Generación de políticas y acciones para incentivar la demanda, tales como la alfabetización digital en todos los sectores de la población nacional
- Rol activo del Estado para promover las inversiones.

2.1.2 Experiencia de la unión europea

Contexto:

La Unión Europea es la primera potencia comercial del planeta, representa el 20% de las importaciones y exportaciones que realiza el mundo. Hace 3 años logró superar ligeramente a los Estados Unidos de Norteamérica. Tiene una superficie combinada de los estados miembros que cubre un área de 4 324 782 kilómetros cuadrados.

Esta conformado por 28 países que son: Alemania, Austria, Bélgica, Bulgaria, Chipre, República Checa, Croacia, Dinamarca, Eslovaquia, Eslovenia, España, Estonia, Finlandia, Francia, Grecia, Hungría, Irlanda, Italia, Letonia, Lituania, Luxemburgo, Malta, Países Bajos, Polonia, Portugal, Reino Unido, Rumanía y Suecia. De estos países 8 se encuentran entre los 20 primeros lugares del Índice de Desarrollo de TIC de la UIT.

De estos datos se desprende una singular importancia, tanto por tratarse de una potencia mundial, como por el gran énfasis que también ha puesto en el desarrollo de banda ancha, precisamente desde la disposiciones comunitarias, como se verá seguidamente.

Lineamientos estratégicos relevantes:

El año 2009, la Unión Europea aprobó la Directriz 2009/C 235/04 para la aplicación de las normas sobre ayudas estatales al despliegue rápido de las redes de banda ancha, cuyo texto se encuentra en: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:C:2009:235:0007:01:ES:HTML>

En esta Directriz se impuso un control riguroso para garantizar que las intervenciones estatales en la construcción de nuevas redes de telecomunicaciones, también autorizadas por Directriz Comunitaria, no distorsione la competencia y no desplace a la iniciativa privada del mercado. Concretamente se permitió la inversión pública, en función del grado de competencia en infraestructura existente en una zona geográfica determinada.

Así, se dispuso que las zonas blancas, en las que no había infraestructuras de banda ancha ni estaban previstas en el corto o mediano plazo, era pertinente la inversión pública. En las zonas grises, donde al menos había una red de

banda ancha o se preveía que iban a existir otras en 3 años, se permitía la inversión pública, pero con restricciones. Finalmente, en las zonas negras donde habían varias redes de banda ancha o se espera que hubieran en el lapso de 3 años, la inversión pública estaba prohibida, salvo casos tasados.

El año pasado, con fecha 26 de enero del 2013, se publicó en el Diario Oficial de la Unión Europea, la Directriz 2013/C 25/01, Directrices de la Unión Europea para la aplicación de las normas sobre ayudas estatales al despliegue rápido de redes de banda ancha: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:C:2013:025:0001:0026:ES:PDF>

En este documento se empieza reconociendo que la banda ancha reviste una importancia estratégica para el crecimiento y la innovación de Europa en todos los sectores de la economía y para la cohesión social y territorial. A partir de tal reconocimiento formula la Estrategia 2020 (UE 2020) que contiene objetivos ambiciosos para el desarrollo de la banda ancha.

La Agenda Digital para Europa (ADE), reconoce ventajas socioeconómicas de la banda ancha y pone de relieve su importancia para la competitividad, la inclusión social y el empleo. Textualmente señala: *"El logro del objetivo recogido en UE 2020 de un crecimiento inteligente, sostenible e inclusivo depende también de la disponibilidad de un acceso generalizado y asequible a infraestructura y servicios de Internet de alta velocidad. Superar el reto de financiar una infraestructura de banda ancha de buena calidad y asequible es un factor crucial para que Europa incremente su competitividad e innovación, brinde oportunidades de empleo a los jóvenes, prevenga la deslocalización de actividades económicas y atraiga inversiones extranjeras"*.

La ADE reafirma el objetivo de la UE 2020 de poner la banda ancha básica para todos los europeos a más tardar el 2013 y pretende garantizar que en el 2020:

i) Todos los europeos tengan acceso a internet a velocidades muy superiores a 30 Mbps; el 50% o más de los hogares europeos estén abonados a conexiones de internet superiores a 100 Mbps. Para lograr este objetivo dispone:

- Proporcionar un fuerte impulso al despliegue de redes de velocidad ultrarrápida de nueva generación y servicios relacionados, con inversiones eficientes
- Impulsar la competencia entre proveedores de banda ancha y la implementación de un marco regulatorio predecible, que promueva las inversiones
- Salvaguardar el carácter abierto de internet, mediante la implementación y la supervisión de la nueva normativa de comunicaciones electrónicas de la UE
- Proporcionar ayuda pública para redes abiertas, en los casos en que sea necesario y apropiado
- Adoptar un futuro programa de política del espectro radioeléctrico de la UE, para lograr un uso eficiente del espectro radioeléctrico
- Promover el uso generalizado de las TIC y servicios públicos como: sanidad en línea, administración electrónica, etc.

- Aprovechar las oportunidades del “cloud computing” para conseguir una mayor productividad y eficiencia, así como mejoras medioambientales, especialmente para los organismos públicos europeos, para pequeñas empresas y para determinadas comunidades
- Capacitar a los ciudadanos para que se puedan integrar plenamente en el entorno digital, reforzando su confianza y habilidades para la compra de bienes y servicios en línea, así como la utilización de la firma electrónica, DNI electrónico, pago electrónico y programas de seguridad en internet .

Experiencias a tenerse en cuenta:

- La extraordinaria importancia estratégica que le ha asignado a la banda ancha para el crecimiento y la innovación de Europa en todos los sectores de la economía y para la cohesión social y territorial
- El establecimiento de metas ambiciosas para el corto y largo plazo
- El señalamiento de estrategias específicas y lograr dichas metas ambiciosas
- La coherencia de estos planes con los que anteriormente se dieron y su afán de perfeccionamiento en base a las experiencias adquiridas
- La disposición de lineamientos de política permanente, tales como la colaboración público-privada, las normas medioambientales en el desarrollo de infraestructuras sostenibles, etc.

2.1.3 Experiencia De Estados Unidos De Norteamérica

Contexto:

Aunque los Estados Unidos de Norteamérica (USA) es indiscutiblemente una de las potencias mundiales en la economía, la ciencia, la tecnología, etc., en los últimos años se quedó rezagado en el tema del desarrollo de la banda ancha. Curiosamente, después de haber sido el precursor de las telecomunicaciones y del internet, hace una decena de años que entró en una actitud de dejar hacer pasar.

Recién a partir del año 2009 - lo cual es sumamente tarde para un sector tan dinámico como éste - es que el sector público retoma la iniciativa para impulsar dicho sector lanzando su primera estrategia nacional de banda ancha. Ese año, el gobierno fijó como objetivos que la penetración de la banda ancha llegue a 28 por ciento y que los servicios 3G fueran 34 por ciento e invirtió US\$ 7.2 mil millones, como parte del estímulo económico para aliviar la crisis financiera internacional.

Sin embargo, la omisión de tomar acciones oportunas ha generado costos y hoy en día nos encontramos con noticias como esta:

<http://elcomercio.pe/tecnologia/actualidad/estados-unidos-pais-donde-internet-mas-carro-noticia-1651872>

En ella vemos que USA es el país más caro en acceso a internet, con precios 3 veces más caros que en Francia e Inglaterra.

La competencia existente en el mercado, fundamentalmente en redes de DSL y cable y la gran base de usuarios que tiene este país son elementos importantes para que la estrategia adoptada, aun tardíamente, llegue a ser positiva. No debe olvidarse que USA tiene una población de 304 millones de personas, de los cuales el 82 por ciento vive en zonas urbanas. También hay que recordar que USA tiene un notable nivel en investigación y desarrollo (I+D), hecho que también puede contribuir decisivamente.

Lineamientos estratégicos relevantes:

El papel que jugó el sector público como estimulador económico para afrontar la crisis financiera en el año 2010, proporcionó una plataforma para revisar las estrategias tendientes a desarrollar la banda ancha este país. En este contexto, en marzo de ese año la Comisión Federal de Comunicaciones (FCC), realizó una consulta con un grupo numeroso de representantes del sector, la agenda incluía la identificación de las formas más eficaces y eficientes para garantizar el acceso a la banda ancha para los estadounidenses.

En base a ello se elaboró el plan denominado: Connecting America: The National Broadband Plan. En español, el Plan Nacional de Banda Ancha: Conectando América. Este Plan planteó los siguientes objetivos:

- Políticas para incrementar la competencia principalmente la entrada al mercado, a fin de maximizar el beneficio de los consumidores, la innovación y la inversión
- Uso eficiente de los recursos públicos, en particular espectro radioeléctrico e infraestructura, alentando la modernización de redes
- Reforma de los mecanismos actuales del servicio universal para promover el despliegue de la banda ancha y servicios de voz en zonas de costos elevados y permitir el acceso de los americanos con bajos ingresos
- Actualización del marco jurídico regulador, políticas, estándares, incentivos con fondo públicos en sectores como educación, gobierno electrónico, etc.

Desarrollando estos objetivos generales, la FCC planteó también algunas metas⁷ específicas como las siguientes:

.....

7 Planes de Banda Ancha: Resumen ejecutivo.

- 100 millones de hogares conectados a 100 Mbps en bajada y 50 Mbps en subida a precios asequibles
- Establecer al país como líder en conectividad móvil, con la red más extensa y rápida del mundo
- Cada estadounidense debe tener acceso a servicios de banda ancha de calidad y las habilidades para hacer uso de él.
- Cada comunidad del país debe tener un servicio de banda ancha de por lo menos 1 Gbps de capacidad a fin de asegurar la inclusión de instituciones tales como hospitales, escuelas, o edificios gubernamentales
- Acceso sin restricción a una red nacional de seguridad pública de banda ancha interoperable. Posibilidad de que cada persona pueda monitorear su consumo eléctrico a través de su conexión de banda ancha.

Experiencias a tenerse en cuenta:

- El hecho de que el gobierno de USA no haya mantenido un impulso constante al desarrollo de la banda ancha en la década pasada ha generado, por un lado, la pérdida de liderazgo de este país en un sector que cada día se torna más importante en el mundo y, por otro lado, serios perjuicios a los usuarios norteamericanos de bajos ingresos, quienes no tienen tarifas asequibles ni cuentan con muchas opciones en el mercado
- La reacción que ha tenido el gobierno de USA, aunque tardía, es siempre rescatable, sobre todo por las estrategias que ha formulado
- Es destacable que también este país haya reaccionado poniendo en vigencia un Plan Nacional de Banda Ancha
- Es igualmente rescatable que la política de la colaboración público-privada esté siendo utilizada como apalancamiento para llevar adelante el desarrollo de la banda ancha.

2.1.4 Experiencia de Japón

Contexto:

Japón es un archipiélago conformado por 6,852 islas y tiene una población aproximada de 128 millones de habitantes. Más de 30 millones de ellos viven en Tokio, su capital. El 66 por ciento de su territorio está constituido por zonas urbanas.

Desde hace varias décadas, es una de las más grandes potencias económicas mundiales y en la actualidad es la tercera mayor economía del mundo y el cuarto mayor exportador e importador de mercancías.

Hasta hace poco los japoneses disfrutaban de los servicios de banda ancha más rápidos del mundo y de las tarifas más bajas. En abril del 2013, Japón tenía la conexión más potente del mundo FTTH, con una velocidad de descarga de 2 Gbps y 1 Gbps de subida, por US\$ 49.40. En diciembre de 2013 Hong Kong pasó al primer lugar.⁸ Japón lidera el mundo en las suscripciones de fibra óptica, con más de la mitad del mercado servida por redes de fibra óptica. Sin embargo, la tasa de penetración sigue siendo inferior al promedio de la Organización para la Cooperación Económica y el Desarrollo Económicos (OCDE).

Lineamientos estratégicos relevantes:

El logro japonés de tener servicios de banda ancha de mejor capacidad a precios muy asequibles, se debe en parte a la formulación de una estrategia de nación para extender el despliegue de la fibra óptica por todo el país, lo cual incluyó la sustitución de los viejos pares de cobre.

En el año 2000, el gobierno estableció por Ley el objetivo de crear una sociedad que utilice intensivamente las telecomunicaciones avanzadas. Posteriormente diseñó políticas para facilitar el acceso a los servicios de internet de alta velocidad y con ello también el desarrollo de la banda ancha.

Desde entonces el gobierno japonés ha generado 6 documentos estratégicos importantes que abordan el desarrollo de las TIC, las cuales cuentan con el apoyo de empresas del sector de alta tecnología doméstica como son: Canon, Mitsubishi,

Nintendo , Panasonic , Sony y Toshiba. A continuación se hace una síntesis de las principales acciones adoptadas dentro de este contexto:

- El gobierno combina políticas de regulación para fomentar la competencia entre los operadores establecidos y la inversión del sector público
- Las inversiones públicas se hacen a través de subvenciones para las redes troncales de banda ancha terrestre y satelital, así como asignación de espectro radioeléctrico adicional para servicios inalámbricos de banda ancha
- Las políticas públicas ponen énfasis en las localidades rurales no atendidas por los operadores establecidos
- Hay un programa de servicio universal que subvenciona los servicios básicos y apoya el despliegue de la fibra óptica para los gobiernos municipales
- En los últimos años existen muchos servicios con tarifas desreguladas
- Existe un perfeccionamiento constante de las estrategias para el desarrollo de las TIC, lo cual va de la mano con políticas de fomento de

.....
⁸ Ver: <http://elcomercio.pe/tecnologia/actualidad/donde-esta-banda-ancha-mas-veloz-mundo-noticia-1676707>

competencia alternativa al operador establecido Nippon Telegraph and Telephone (NTT)

- Últimamente el gobierno estuvo impulsando el aumento de la capacidad de la banda ancha y generando más competencia con acceso inalámbrico de banda ancha.

Experiencias a tenerse en cuenta:

- El desarrollo que ahora se observa en Japón es el producto de un cuidadoso proceso que se ha cultivado en el tiempo, habiéndose iniciado tempranamente con el establecimiento de metas ambiciosas contenidas en su legislación correspondiente
- Este fue uno de los primeros países que apostó por las redes de fibra óptica hasta el hogar (FTTH) y los resultados fueron exitosos, ya que es precisamente por ello que ahora ofrece las más altas velocidades al más bajo precio
- La alianza público-privada es otro de los aciertos que también se observa en este país
- El fortalecimiento del servicio universal para extender la banda ancha a zonas rurales tiene bastante acierto para expandir los servicios en todo el país
- Continuar incentivando la competencia al operador dominante, pese a los buenos resultados obtenidos, es otro hecho a observar.

2.1.5 Experiencia de Perú

Contexto:

Perú es un país que está ubicado en América del Sur, tiene una extensión de 1 285 215 km², lo cual hace que sea el tercer país más grande de dicha región. Posee una geografía muy variada y agreste, conformada por 3 grandes regiones fisiográficas que son: la costa, la sierra y la selva, lo que motiva a que se encuentre entre los 17 países megadiversos del mundo.

Debido a la estabilidad económica y al crecimiento sostenido durante casi más de 2 décadas, con cifras sólo comparables con China, Perú es un destino de inversiones extranjeras en múltiples actividades comerciales, extractivas de minería, gas, agricultura, turismo, pesca, etc.

Desde 1990 este país se puso a la zaga de las reformas del sector telecomunicaciones. Fue el primero en dictar un marco jurídico regulador moderno para ese tiempo. Con él se creó OSIPTEL, el primer organismo regulador de Latinoamérica, también el FITELE, para atender las áreas a las que no llega el

mercado, se hizo una privatización exitosa de sus 2 empresas estatales, etc. Diríase que cumplió con creces la etapa de la Regulación 1.0.

En el momento en que debió continuar con la Regulación 2.0, que fue antes del año 2000, lamentablemente no lo hizo y eso ocasionó graves daños en contra de la competencia. En realidad hasta la fecha no ha cumplido plenamente esta etapa regulatoria y ya dio pasos importantes en el marco de la Regulación 3.0. A causa de no haber agotado la Regulación 2.0, los índices de teledensidad y tarifas de varios servicios de telecomunicaciones están por debajo de la media latinoamericana.

En lo que a la banda ancha toca, hasta hace 2 años la situación era la siguiente: Sólo 3.5 peruanos de cada 100 tenía acceso a internet, siendo que la media latinoamericana era 7 por cada 100. De las 195 capitales de provincia que hay en el país sólo 53 tenían acceso a la banda ancha por fibra óptica, la mayor parte de las cuales están ubicadas en la costa, las provincias que están en la sierra se conectan por microondas y las de la selva por satélite, por estas razones las capacidades de transmisión son limitadas y las tarifas en cambio muy elevadas.

Lineamientos estratégicos relevantes:

Frente a esta situación, el gobierno adoptó la decisión de enfocar sus esfuerzos para revertir esta situación, hecho que comenzó elaborando el Plan Nacional para el Desarrollo de la Banda Ancha.⁹

Este documento tiene 3 partes que son: (i) Diagnóstico sobre el desarrollo de la banda ancha (ii) Barreras que limitan el desarrollo de la banda ancha y (iii) Visión, Metas y Propuestas de Política para el Desarrollo de la Banda Ancha.

En esta tercera parte se señalan 3 objetivos generales que son los siguientes:

- Disponer de infraestructura y una oferta de servicios adecuados para el desarrollo de la banda ancha a nivel nacional. En este punto se recomienda impulsar la construcción de una Red Dorsal de fibra óptica a nivel nacional
- Estimular la demanda y la inclusión de la población en la sociedad de la información, generando un sistema de apropiación de los usuarios, con especial énfasis en el sector educación y salud
- Fortalecer el marco institucional orientado al entorno convergente de las TIC, recomendando rediseñar el marco institucional para el efecto y contar con indicadores y estadísticas que permitan un adecuado seguimiento del desarrollo de la banda ancha.

.....

9 http://www.mtc.gob.pe/portal/proyecto_banda_ancha/index.html

En base a este Plan Nacional para el desarrollo de la Banda Ancha, el gobierno expidió la Ley de Promoción de la Banda Ancha y Construcción de la Red Dorsal Nacional de Fibra Óptica,¹⁰ con la finalidad de:

- Impulsar el desarrollo, utilización y masificación del acceso a Internet de forma permanente y a alta velocidad
- Declarar de necesidad pública e interés nacional la construcción de una Red Dorsal Nacional de Fibra Óptica que integre a todas las capitales de provincias del país y el despliegue de redes de alta capacidad que integren a todos los distritos, con un esquema de colaboración público-privada
- Hacer posible la conectividad permanente, a alta velocidad a través de computadoras y equipos móviles.

Las metas que ha propuesto lograr el gobierno partiendo de estas premisas, son las siguientes:

- Lograr conectividad con servicios de banda ancha en las 195 capitales de provincia del país, para el año 2016, con una inversión estimada es de US\$ 420 millones
- Lograr conexiones de banda ancha, con velocidad mínima de 2 Mbps para el 100 por ciento de centros educativos, establecimientos de salud, comisaría y otras entidades públicas que estén ubicadas en zonas urbanas
- Lograr conexiones de banda ancha, con velocidad mínima de 2 Mbps, en las municipalidades, centros educativos y establecimientos de salud de mayor envergadura del 100 por ciento de los distritos que tengan cobertura de banda ancha
- Alcanzar 4 millones de conexiones a nivel nacional
- Alcanzar medio millón de conexiones de banda ancha a velocidades superiores a 4 Mbps.

Experiencias a tenerse en cuenta:

- La secuencia que se ha seguido, empezando por elaborar el Plan Nacional de Desarrollo de la Banda Ancha, luego la puesta en vigencia de un marco jurídico regulador sobre la materia, para finalmente ejecutar los diversos proyectos que involucran el objetivo del desarrollo de la banda ancha, es algo importante a tenerse en cuenta
- Es igualmente destacable el hecho de haberse fijado metas a mediano plazo, dentro del período gubernamental del actual gobierno, lo que supone una mayor posibilidad de cumplimiento

10 <http://www.fitel.gob.pe/noticia-descargue-ley-29904-ley-promocion-banda-ancha-red-nacional-fibra-optica.html>

- La colaboración público-privada es otro factor a tenerse en cuenta
- La presencia de FITEI, no sólo como la entidad que realizará los aportes económicos para el desarrollo de la red dorsal, sino como entidad que promueve el uso del servicio en los lugares a los que no llega el mercado, es otro hecho a tenerse en cuenta, porque pasa a ser una institución con responsabilidades mayores que a su vez generará mayores beneficios a los usuarios
- El rediseño del marco institucional es otro objetivo clave para avanzar en desarrollo del sector.

3. Propuesta de modificaciones a la normativa vigente e identificación de la nueva legislación requerida

En base a todo lo anterior, seguidamente se hacen, a manera de recomendaciones, propuestas de modificaciones a la normativa vigente en Nicaragua, identificando cada una de las normas jurídicas requeridas, a fin de permitir la implementación y desarrollo de la banda ancha.

PRIMERA RECOMENDACIÓN:

En línea con lo expuesto en el punto 1.2.3.4.- Proyecto de Ley de Promoción de la Banda Ancha en Nicaragua, del presente informe, los avances de la consultoría en la parte técnico-económica y con las coordinaciones efectuadas con las máximas autoridades del sector en las diferentes reuniones de trabajo que se han tenido, se recomienda la expedición de una LEY DE PROMOCION DE LA BANDA ANCHA EN NICARAGUA, cuyo borrador del respectivo Proyecto de Ley se alcanza al final del presente informe, formando el Anexo N°1.

SEGUNDA RECOMENDACIÓN:

A fin de eliminar barreras de acceso de carácter legal que van a impedir la puesta en marcha del desarrollo de la banda ancha se sugiere reformar los siguientes artículos de la Ley N° 843, en los términos que se sugieren seguidamente, teniendo en cuenta lo expresado en el punto 1.2.1.6.- Modificación de normas sobre instalación de Infraestructura, del presente informe. De otro modo, se esperaría que el espíritu de lo aquí contenido se recoja y corrija en el reglamento de dicha ley, que está próxima a expedirse.

- Artículo 11, reemplazar con un texto que indique: *el costo por el trámite administrativo a que se refiere la presente ley será fijado en su respectivo reglamento, cuyo monto será establecido siguiendo criterios de orden técnico basados en costos reales y cuidando el propósito de incentivar la instalación de infraestructura de telecomunicaciones. En particular, dicho*

reglamento deberá cuidar en indicar que este cobro no será aplicable en los casos de (i) zonas rurales. (ii) torres de abonados. (iii) torres cuya altura no superen los 15 metros. De ese modo TELCOR podría quedar en amplia libertad de valorar mejor el o los montos a cobrarse por este concepto

- Artículo 14, inciso (e) derogarlo. En la parte final del artículo 14 o al reglamentarla indicar que: *el permiso de construcción municipal y cualesquiera otras licencias de MARENA, INAC, MTI, INETER, etc. están implícitas en la autorización otorgada por la "ventanilla única". Para este fin TELCOR realizará las gestiones pertinentes.*
- Artículo 16, inciso 3 (b) modificar indicando que: *la altura máxima de las torres en áreas urbanas será de 60 metros.* De este modo queda eliminada la limitación que ahora tiene cuando indica 45 metros
- Artículo 16, inciso 3 (c) se propone derogar este inciso. De este modo se elimina la exigencia de que las estructuras mayores de 36 metros, fuera de las áreas urbanas, sean auto soportadas o, en su lugar, aclara en el reglamento que tal exigencia no es aplicable en las zonas rurales, conforme se tiene dicho en el presente informe
- Artículo 16, inciso 4, se propone derogar este inciso porque obstaculiza el desarrollo de las telecomunicaciones. En su lugar, aclarar en el reglamento que se exceptúa de la prohibición para instalar estructuras en centros infantiles, escuelas, colegios, centros de salud y hospitales a las instalaciones para brindar servicios de banda ancha y que estén contempladas en el Plan Nacional de la Banda Ancha
- Artículo 17, incisos c), d) y e) se sugiere derogarlos ya que se refieren a plantas generadoras de energía no a torres de infraestructura de telecomunicaciones.

TERCERA RECOMENDACIÓN:

A fin de facilitar el acceso a la banda ancha inalámbrica, bajando el alto costo por cada estación instalada, en la forma como se ha indicado en el punto 1.2.1.5.- Actualización de normas sobre el espectro radioeléctrico, se recomienda modificar el Acuerdo Administrativo 010-12, eliminando las tasas por el uso de las bandas compartidas de uso libre de 900 MHz, 2,4 GHz y las de 5 GHz.

Dentro de este mismo punto relacionado a la actualización de normas del espectro radioeléctrico, se sugiere modificar la Normativa Nº 011-2011, para la Prestación de Servicios en Áreas No Atendidas, en los siguiente términos:

- En el artículo 8, se sugiere habilitar la banda de 5, 4 GHz para el acceso de banda ancha
- En el artículo 10 de dicha normativa, se sugiere aumentar la potencia de 36 dbm en las zonas no atendidas para llegar a 46 dbm de potencia radiada (PIRE).

CUARTA RECOMENDACIÓN:

Para eliminar otro de los cuellos de botella que se está constituyendo en barrera de acceso al mercado, siguiendo lo expuesto en el punto 1.2.1.8.- Modificación de normas sobre importación de equipos, se recomienda derogar el Acuerdo Administrativo N° 16-98, Reglamento de Inspecciones Aduanales y Control de Introducción de Equipos de Telecomunicaciones.

QUINTA RECOMENDACIÓN:

Con el propósito de facilitar la labor de los micro, pequeños y medianos operadores, tal como se tiene indicado en el punto: 1.2.1.7.- Actualización de normas sobre acceso y servicio universal, del presente informe, se sugiere incorporar el siguiente texto en el artículo 13 de la Normativa N° 011-2011, para la Prescripción de Servicios en Áreas No Atendidas, en los siguientes términos:

Dice:

"Los prestadores de servicios de telecomunicaciones en áreas no atendidas podrán solicitar a los operadores de telecomunicaciones la interconexión directa o indirectamente en cualquier punto de sus redes que sea técnicamente factible."

Debe decir:

"Los prestadores de servicios de telecomunicaciones en áreas no atendidas podrán solicitar a los operadores de telecomunicaciones la interconexión directa o indirectamente en cualquier punto de sus redes que sea técnicamente factible."

Así mismo, para efectos de brindar el servicio de banda ancha, podrán conectarse directamente con los proveedores de estos servicios a través de circuito dedicado de datos con acceso a internet. En tal caso no será necesaria ninguna forma de interconexión."

SEXTA RECOMENDACIÓN:

Siguiendo lo manifestado en el punto 1.2.1.9.- Gravámenes tributarios a equipos terminales del presente informe, con el objeto de facilitar el uso intensivo de la banda ancha móvil en el país y en virtud del artículo 308 de la Ley de Concertación Tributaria N° 822, se recomienda tramitar la exoneración del ISC a los equipos terminales móviles denominados "teléfonos inteligentes" (Smartphones), por su capacidad de navegación en internet, cuyo valor FOB no exceda de 150 dólares americanos o su equivalente en moneda nacional.

4. Valuación del espectro y plan de transición a la Televisión Digital Terrestre

4.1 Introducción

En Nicaragua el servicio de radiodifusión de televisión terrestre es analógico. En la mayoría de los países del mundo, se han hecho planes para la transición a Televisión Digital por las ventajas que tiene:

- 1.** Mejor calidad que la televisión analógica, conservando la calidad conforme se aleja el receptor del transmisor, a diferencia de la televisión analógica, en la que la relación señal a ruido disminuye con la distancia, y la señal en la pantalla pierde calidad y se ve “punteada”
- 2.** Permite transmitir un canal de alta definición usando la misma cantidad de espectro que el canal analógico de definición estándar, o varios canales de definición estándar en el espacio de uno analógico
- 3.** En vista que la producción de la señal eléctrica en la cámara es digital, y que el televisor también es digital, la televisión con estándar digital evita la conversión a señal analógica antes del emisor, y la reconversión a señal digital después del receptor, y sus consiguientes degradaciones
- 4.** Ahorra energía en los transmisores, porque requiere menor potencia del transmisor para la misma cobertura del sistema analógico
- 5.** Proporciona economías del espectro, que pueden ser utilizadas para otros usos más rentables, como por ejemplo el sistema móvil celular. Esto se conoce como el “Dividendo Digital”.

Por esto la mayoría de los países de Norte América, Asia y Europa ya han cambiado su televisión terrestre al sistema digital. En este estudio se preparó un plan de transición a la televisión digital, y se valoró el espectro sobrante para efectos de su uso en el servicio móvil celular.

4.2 Situación del Servicio de Radiodifusión de Televisión Terrestre Actual de Nicaragua

El Servicio de Radiodifusión de Televisión Terrestre actual en Nicaragua, consiste de los siguientes canales en VHF y UHF, que siguen el estándar norteamericano NTSC, como se ilustra en las Tablas 1 y 2 a continuación.

Tabla 1. Nicaragua: canales de televisión analógica en VHF

Canal	Ubicación	Potencia, W	Operador
7	ABERDEEN	1000	TELEVICENTRO DE NICARAGUA, S.A.
2	LAS NUBES	20000	TELEVICENTRO DE NICARAGUA, S.A.
2	QUISUCA	1000	TELEVICENTRO DE NICARAGUA, S.A.
2	SAN CARLOS	1000	TELEVICENTRO DE NICARAGUA, S.A.
3	APANTE	500	NUEVA IMAGEN, S.A.
3	HORNO	1000	NUEVA IMAGEN, S.A.
3	QUIABU	1000	NUEVA IMAGEN, S.A.
4	LAS NUBES	20000	NUEVA IMAGEN, S.A.
5	APANTE	100	NICAVISION, S.A.
5	CASITA	500	NICAVISION, S.A.
5	QUIABU	500	NICAVISION, S.A.
6	LAS NUBES	20000	SISTEMA NACIONAL DE TELEVISION
7	APANTE	1000	TELEVICENTRO DE NICARAGUA, S.A.
7	EL CASITAS	1000	TELEVICENTRO DE NICARAGUA, S.A.
7	HORNO	500	TELEVICENTRO DE NICARAGUA, S.A.
7	LA GATEADA	2500	TELEVICENTRO DE NICARAGUA, S.A.
7	MATAYAHUALT	1000	TELEVICENTRO DE NICARAGUA, S.A.
7	MOMBACHO	2500	TELEVICENTRO DE NICARAGUA, S.A.
7	QUIABU	500	TELEVICENTRO DE NICARAGUA, S.A.
8	ESTUDIO CH 8	20000	TELEVISORA NICARAGUENSE, S.A.
9	BLUEFIELDS	100	SISTEMA NACIONAL DE TELEVISION
9	LA TRINIDAD	100	SISTEMA NACIONAL DE TELEVISION
10	LAS NUBES	10000	RADIO Y TELEVISION NICARAGUENSE, S.A
11	HORNO	500	RADIO Y TELEVISION NICARAGUENSE, S.A
11	KIRAWA	1000	RADIO Y TELEVISION NICARAGUENSE, S.A
11	QUIABU	1000	RADIO Y TELEVISION NICARAGUENSE, S.A
12	LAS NUBES	10000	NICAVISION, S.A.
13	APANTE	500	TELEVISORA NICARAGUENSE, S.A.
13	HORNO	500	TELEVISORA NICARAGUENSE, S.A.
13	QUIABU	500	TELEVISORA NICARAGUENSE, S.A.

Fuente: TELCOR

Tabla 2. Nicaragua: canales de televisión analógica en UHF

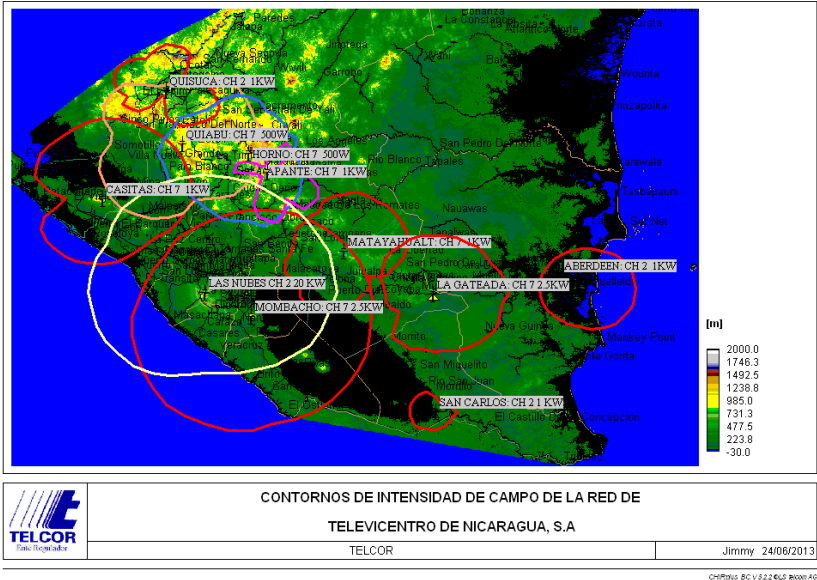
Canal	Ubicación	Potencia, W	Operador
14	VILLA FONTANA	250	ESTUDIOS CORPORATIVOS S.A
15	LAS NUBES	5000	PRIMICIAS, S.A.
17	LAS NUBES	10000	TELESISTEMAS MOVILES DE NICARAGUA, S.A
19	LAS NUBES	10000	CADENA CENTROAMERICANA DE TELEVISION, S.A.
21	LAS NUBES	10000	TRINITY BROADCASTING DE NICARAGUA
23	LAS NUBES	5000	TELEVISION INTERNACIONAL, S.A.
25	LAS NUBES	10000	TELEVISTA DE NICARAGUA, S.A
27	EL HORNO	100	TRINITY BROADCASTING DE NICARAGUA
29	CHINANDEGA	250	HAITHAM NAIM HAMAD ABU SHEHAB
32	MATAGALPA	10000	NELSON ARTOLA ESCOBAR.
35	QUIABU GRUTA	1000	WILLIAM SOLIS SEVILLA
37	XAVIER	1000	KAREN LISSETTE LLANES MONCADA JESUS BROADCASTING NETWORK TELEVISION, S.A.
39	LAS NUBES	5000	
47	LAS NUBES	1000	CELESTE, S.A
51	LEON	250	JOSE DANIEL CENTENO GADEA
31	LAS NUBES	10000	NICA STREAM TV, S.A
33	LAS NUBES	10000	NICA STREAM TV, S.A
34	LAS NUBES	10000	NICA STREAM TV, S.A
36	LAS NUBES	10000	NICA STREAM TV, S.A
38	LAS NUBES	10000	NICA STREAM TV, S.A
41	LAS NUBES	10000	NICA STREAM TV, S.A
51	LAS NUBES	10000	NICA STREAM TV, S.A

Fuente: TELCOR

Nota: Los canales 31, 33, 34, 36, 38, 41 y 51 han sido asignados pero no están en operación aún.

Las principales estaciones se ubican en Las Nubes, cerca de Managua, con cobertura al Pacífico y las ciudades de Managua, Masaya y Granada. Hay Repetidores en varias montañas para servir las ciudades de Matagalpa, Estelí, León, Chinandega, Blufields, San Carlos, Juigalpa, y Ocotal. El Mapa adjunto ilustra la ubicación de las repetidoras y la cobertura del Canal 2 Televisión de Nicaragua.






Figura 1. Ubicación de las Estaciones Repetidoras de Televisión del Canal 2








4.3 Estándares de Televisión Digital usados mundialmente

Existen varios estándares de televisión digital mundiales, de los cuales se destacan los 5 más importantes del mundo en la Tabla 3 adjunta: ATSC Norteamericano, DBV-T Europeo, ISDB-T Japonés ISDB-Tb Brasileño y DTMB Chino.

Tabla 3. Estándares de Televisión Digital

	ATSC	DVB-T	ISDB-T	SBTD	DTMB
					
Modulación	8-VSB	COFDM	BST-OFDM	BST-OFDM-TI	TDS-OFDM
Portadoras	1	2-4-8 K	2-4-8 K	2-4-8 K	1 y 4 K
Sist. Operativo	Java Prop.	Java Prop.	Java Prop.	Java-Linux	
Canalización	6 MHz	7-8 MHz	6 MHz	6 MHz	8 MHz
FI	44 MHz	36 MHz	57MHz	44 MHz	
Codec Video	MPEG2/4	MPEG2/4	MPEG2	MPEG4	Abierto
Transport Stream	MPEG2	MPEG2	MPEG2	MPEG2	MPEG2
Analógico	NTSC-M	PAL/SECAM	NTSC-J	PAL-M	PAL
Audio	Dolby AC3	MPEG2-AAC	MPEG2-AAC	MPEG4-AAC	
Middleware	ACAP-OCAP	MHP-MHEG	ARIB	GINGA	
Países Adoptado	6	72	1	Latinoamericanos1	
Países Impl.	5	35	1	>12	1
Receptores (10 ⁶)	142	94	30	~0.25	
% Set Top Box	~ 20%	~>50%	<5%	~>90%	
Países > 10 ⁶ Rx	4	6	1		
Canales VHF	12	7	0	7 (Por eliminar)	
Canales UHF	38	49	39	37	
% Estac. VHF Dig	27	10	0	0	

	ATSC	DVB-T	ISDB-T	SBTD	DTMB
					
Movilidad					
Norma	ATSC M/H	DVB-H	1-seg	1-seg-B	DMMB
Compresión	H.264	H.264	H.264	H.264	H.264
Definición	416X240	320X240	320X240	320X240	
Cuadros/seg	30	25	15	30	
Programas M+1SD	8	7-8	1	1	
Programas M+1HD	1-3	1-3	1	1	
Canal completo	~10	~10	1	1	

Nota: H.264 es MPEG-4

Mientras el estándar ATSC, conocido como el estándar norteamericano, fue diseñado para ofrecer servicios de Alta Definición, los estándares ISDB-Tb, Brasileño y DVB-T, Europeo, fueron concebidos para tener Interactividad, utilizando un canal de retorno en banda distinta a la de radiodifusión (WiMax, 3G, 4G, WiFi) o por medios físicos (ADSL, otros). Este concepto de interactividad teniendo como terminal al televisor, en la actualidad no tiene sentido con el avance de Internet, en especial los servicios de banda ancha móviles y fijos. A pesar de los grandes esfuerzos realizados en el estándar ISDB-Tb de Brasil, el Middleware Ginga no ha tenido la aceptación esperada en los países de América del Sur.

El Comité de ATSC anunció recientemente el reconocimiento automático de contenido mediante la versión ATSC 3.0. El estándar A/153 parte 2 "Transmisión" permite también transmitir el video y audio con MPEG-4 y portadoras de servicio IP para datos.

El sistema ISDB-T Japonés tiene un interesante sistema de alerta de emergencias a terminales móviles y portátiles, que no fue adoptado por la norma de Brasil. El sistema ATSC cuenta con el estándar A/153-10 Sistema de Alerta de Emergencia a Terminales Móviles. También en el estándar A/152 parte 6, se normatiza los servicios broadcasting de Protección en caso de desastres naturales. En Nicaragua es importante que los sistemas de TV digital provean avisos sobre desastres naturales: huracanes, inundaciones, terremotos, tsunamis. Para más abundamiento en las normas ATSC ver. <http://www.atsc.org/cms/index.php/standards/standards/>

Tanto el sistema ATSC e ISDB-Tb permiten técnicamente la recepción por medio de dispositivos móviles. ATSC tiene la norma móvil A/153. La televisión ATSC móvil se construye sobre una base robusta de banda lateral residual, junto con un sistema de transporte flexible y extensible en base al protocolo de Internet (IP), video eficiente MPEG AVC (ISO/IEC 14496- 10 o UIT H.264) y codificación de audio HE AAC v2 (ISO/IEC 14496-3).

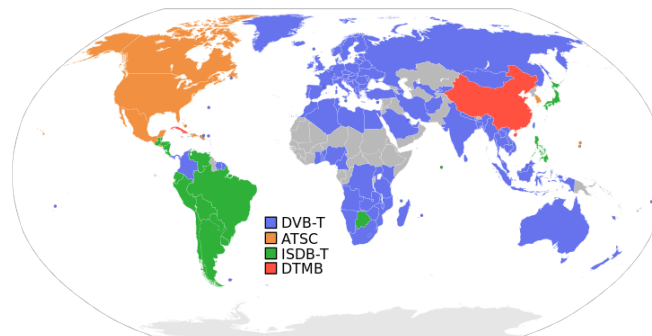
La escogencia de los estándares de televisión digital en América Latina se presenta en la Tabla 4.

Tabla 4. Estándares de televisión digital adoptados por los países de América Latina

País	Brasileño ISDB-Tb	Norteamericano ATSC	Europeo DVB-T
Brazil	✓		
Argentina	✓		
Uruguay	✓		
Chile	✓		
Paraguay	✓		
Bolivia	✓		
Ecuador	✓		
Venezuela	✓		
Costa Rica	✓		
Nicaragua	✓		
Perú	✓		
República Dominicana		✓	
México		✓	
El Salvador		✓	
Honduras		✓	
Colombia			✓
Panamá			✓
Nicaragua			

Nicaragua no ha seleccionado un estándar digital aún, a pesar de que se inclina por el estándar brasileño. En este estudio se presenta un análisis de las ventajas y desventajas de cada estándar, para ayudar a TELCOR a tomar la decisión del estándar.

El siguiente mapa ilustra el uso de los estándares digitales mundialmente:

Figura 2. Estándares de Televisión adoptados en el Mundo**PAISES CON ESTÁNDARES DE TVD**

4.4 Canalización de los sistemas de Televisión

Canalización en Norte América, Caribe y Sudamérica

La actual canalización de la televisión analógica utilizada en la región 2 de la UIT es desde el canal 2 al 13 en la banda VHF y desde el canal 14 ó 21 al 69 en la banda UHF, con la siguiente disposición de las portadoras de audio y video. Esta canalización es usada actualmente en Nicaragua.

Tabla 5. Canalización usada en la Región 2 y en Nicaragua, en las Bandas de VHF

Sistema M 525 líneas		
Sistema N 625 líneas		
Canal	Video (MHz)	Audio (MHz)
2	55.25	59.75
3	61.25	65.75
4	67.25	71.75
5	77.25	81.75
6	83.25	87.75
7	175.25	179.75
8	181.25	185.75
9	187.25	191.75
10	193.25	197.75
11	199.25	203.75
12	205.25	209.75
13	211.25	215.75

Tabla 6. Canalización usada en la Región 2 y en Nicaragua en las Bandas de UHF

Sistema M 525 líneas			Sistema M 525 líneas		
Sistema N 625 líneas			Sistema N 625 líneas		
Canal	Video (MHz)	Audio (MHz)	Canal	Video (MHz)	Audio (MHz)
14	471.25	474.83	42	639.25	643.75
15	477.25	480.83	43	645.25	649.75
16	483.25	486.83	44	651.25	655.75
17	489.25	492.83	45	657.25	661.75
18	495.25	498.83	46	663.25	667.75
19	501.25	504.83	47	669.25	673.75
20	507.25	510.83	48	675.25	679.75
21	513.25	517.75	49	681.25	685.75
22	519.25	523.75	50	687.25	691.75
23	525.25	529.75	51	693.25	697.75
24	531.25	535.75	52	699.25	703.75
25	537.25	541.75	53	705.25	709.75
26	543.25	547.75	54	711.25	715.75
27	549.25	553.75	55	717.25	721.75
28	555.25	559.75	56	723.25	727.75
29	561.25	565.75	57	729.25	733.75
30	567.25	571.75	58	735.25	739.75
31	573.25	577.75	59	741.25	745.75
32	579.25	583.75	60	747.25	751.75
33	585.25	589.75	61	753.25	757.75
34	591.25	595.75	62	759.25	763.75
35	597.25	601.75	63	765.25	769.75
36	603.25	607.75	64	771.25	775.75
37	609.25	613.75	65	777.25	781.75
38	615.25	619.75	66	783.25	787.75
39	621.25	625.75	67	789.25	793.75
40	627.25	631.75	68	795.25	799.75
41	633.25	637.75	69	801.25	805.75

4.5 Plan de Transición a la Televisión Digital

Para hacer el Plan, se deben de tomar las siguientes decisiones.

Tabla 7. Aspectos de la planificación de introducción de la televisión digital

- Elección del ESTANDAR DE TVD
- ELABORAR CRITERIOS TÉCNICOS DE PLANIFICACIÓN (Canales, Relaciones de protección, Máscara crítica, Modelo de propagación a utilizar, Plan de transferencia, Frecuencia única o Multifrecuencia)
- Pruebas Técnicas y demostrativas a la población
- Fecha de simulcasting
- Fecha apagón analógico
- Difusión de la tecnología en la población

4.6 La Canalización de la Televisión Digital y la Selección del Estándar

La selección del estándar apropiado para el servicio de radiodifusión televisiva digital en Nicaragua debe considerar la canalización de 6 MHz utilizada actualmente por las estaciones analógicas, de modo que se pueda elaborar un plan de transición en el que se usen, durante un tiempo, ambas tecnologías, conocido como Simulcasting (analógico y digital).

A continuación se muestra la canalización de la Televisión Digital de los diversos estándares compatibles con la canalización a 6 MHz.

Tabla 8. Compatibilidad de los estándares de TVD con canales de 6 MHz

68 Canales NTSC y ATSC en América del Norte	<div>SUBBANDAS VHF</div> <div>2-4 I</div> <div>5-6 II</div> <div>7-13 III</div> <div><div>SUBBANDAS UHF</div><div>14-36 IV</div><div>37-69 V</div></div>
63 Canales en ISDB-T Brasil	<div><div>7-13 III</div><div><div>SUBBANDAS UHF</div><div>14-36 IV</div><div>37-62 V</div></div></div>
59 Canales en ISDB-T Japón	<div><div><div>SUBBANDAS UHF</div><div>21-36 IV</div><div>38-62 V</div></div></div>
27 canales DBV-T Taiwan	<div><div>BANDA VHF</div><div>7-13 III</div><div><div>SUBBANDAS UHF</div><div>23-25 IV</div><div>28-29 IV</div><div>31-32 IV</div><div>33-36 IV</div><div>38-53 V</div></div></div>

4.7 Diferencias de los diferentes estándares técnicos

Los tres sistemas DVB, ATSC e ISDB-T permiten coexistir con los sistemas analógicos, sin embargo ATSC, permite operar en los canales de VHF 2 a 6, en cambio los sistemas con modulación OFDM no lo permiten. Esto significa menor cobertura, porque las frecuencias más altas tienen menor cobertura que las bajas.

Para operar en canal adyacente se debe tener en consideración que las antenas estén colocadas y mantener una relación de protección señal deseada/señal adyacente de acuerdo con la norma seleccionada. Ahora en el sistema ATSC, al utilizar un filtro Nyquist, con modulación 8-VSB, las radiaciones fuera de banda son prácticamente nulas, no así en los sistemas DVB e ISDB-Tb donde se requiere filtros adicionales con máscara crítica o subcrítica, lo que encarece el sistema.

ISDB-Tb en cambio permite recepción fija y móvil. El sistema móvil utiliza el segmento N°7 para One-seg, haciéndolo muy interesante para la recepción de terminales móviles y portátil.

Sin embargo, la recepción móvil no ha sido el foco de los operadores de radiodifusión, ya que muchos prefieren el video streaming por Internet, ofreciendo al segmento de terminales móviles y portátiles, tablet, entre otros, muy difundidos en la actualidad.

El sistema DVB e ISDB-Tb permiten la operación con frecuencia única en la red, pero tiene un inconveniente: el costo alto de llegar a cada radioestación de TV con retardos controlados y gran ancho de banda. En muchos países, incluido Brasil, Chile y otros, se ha optado por no usar frecuencia única, debido al alto costo del backhaul a las estaciones de radiodifusión.

Si bien en las publicaciones se destaca como una de las ventajas del sistema ISDB-Tb su robustez de señal ante la disortión por multitrayectoria en las zonas urbanas, esta no se aprecia en la práctica cuando existen muchos rebotes y obstrucciones por edificios, la señal se deteriora llegando a congelar la imagen. En Nicaragua la construcción no es de gran altura y es de mediana densidad, por lo tanto este problema no sería apreciable frente a ATSC.

Otro aspecto muy importante en la selección de la Norma de TVD es la influencia geográfica y comercial en materia de radiodifusión, tanto de los receptores como del material programático y transmisores. Muchos países de Centro América y América del Norte ya han seleccionado el estándar ATSC. Entre los países que lo han seleccionado se encuentran: Canadá, Estados Unidos, México, Puerto Rico, República Dominicana, El Salvador, Honduras, Islas Vírgenes, y Corea del Sur.

4.8 Costo de los equipos

Respecto a los transmisores, se puede decir que existe una gran variedad de oferta para DVB y ATSC, no así para ISDB-Tb, en vista que es un estándar nuevo y no se fabrican aún muchos transmisores. El costo es menor para estaciones pequeñas con los estándares DVB y ATSC.

Se aprecia que en los transmisores de baja potencia hay una mayor diferencia de precios que en los de mayor potencia entre las diversas normas.

Tabla 9. Costos de Equipos Transmisores (amplificador de potencia)

Potencia	Precios US\$ FOB		
	ATSC	ISDB-Tb	DVB-T2
5W	12,500	22,000	16,000
100 W	22,500	27,000	22,500
1 kW	65,000	73,000	65,000
2,5 kW	91,080	107,640	107,640
5 kW	240,991	240,991	240,991

Fuente: Cotizaciones de Fabricantes

En los precios anteriores no está incluido en codificador y multiplexor para varios programas HD, SD y Móvil.

4.9 Costos de los Codificadores

Existe una gran diferencia en el precio de los codificadores para los diversos estándares. Un codificador con HD, SD y One Seg SDBT-Tb marca Harris cuesta US\$81,500 FOB, en cambio un codificador y multiplexor ISDB-T japonés cuesta lo mismo que un DVB-T2 con MPEG-4 AVC cercano a los US\$6,000, para 6 programas con salida ASI o IP. Un codificador y multiplexor ATSC Wellav SMP260 para 2 SD y un HD tiene un valor FOB de US\$5,600 FOB. El codificador y multiplexor en una estación de gran potencia no tiene un peso muy significativo, pero si en las bajas potencias donde el valor puede llegar a ser más de 3 veces el valor del transmisor para una estación de menos de 150 Watt.

4.10 Cobertura de los Sistemas Digitales

Otro aspecto importante en la selección del estándar es determinar el umbral de recepción de la señal. Primero debe decidirse qué tipo de recepción se requiere, fija en hogares o también portátil. La cobertura más exigente es la móvil donde la intensidad de campo para los fines de planificación debe tener una probabilidad en las ubicaciones para DVB-T del 95%, valor adoptado por UIT en GE06 en el Plan de la Radiodifusión Televisiva de Europa y África.

En el Plan GE06 se utilizan las curvas de propagación del 50% de ubicaciones y del 50%, 10% y 1% del tiempo con la siguiente corrección de las ubicaciones por banda VHF o UHF.

Tabla 10. Factores de Corrección de Cobertura

Corrección de Cobertura (Probabilidad de ubicaciones)	Factor de corrección de ubicaciones VHF	Factor de corrección de ubicaciones UHF
(%)	(dB)	(dB)
95	10	13
70	3	4

En Brasil, Chile y otros países que emplean el estándar ISDB-Tb se ha utilizado un valor de 70% de las ubicaciones, debido a que la cobertura es muy grande y la recepción es principalmente fija. Aumentar el porcentaje de ubicaciones requiere incrementar entre 7 y 9 dB la intensidad de campo.

Debido a que la intensidad de campo en una señal digital requiere un valor menor para la misma zona de cobertura que en los sistemas analógicos, la potencia requerida también es menor. De hecho los valores de intensidad de campo en dB(μ V/m) para los diversos estándares se pueden apreciar en el siguiente cuadro:

Tabla 11. Valores de la Intensidad de Campo para varios Estándares

Valores de Intensidad de campo de la zona de servicio para diferentes estandar				
Estandar	Banda Frecuencia	Grandes ciudades	Tipo A	Tipo B
NTSC	VHF Bajo (2-6)	74	68	47
	VHF Alto (7-13)	77	71	56
	UHF (14-83)	80	74	64
ATSC	VHF Bajo (2-6)			27,6
	VHF Alto (7-13)			35,6
	UHF (14-83)			40,6
ISDB-Tb	VHF Alto (7-13)			43
	UHF (14-59)			51

Con el estándar ATSC se obtiene una zona de cobertura mayor que con ISDB-Tb, existiendo una diferencia de 10,4 db menos de intensidad de campo en UHF y de 7,4 db en VHF Alto.

Los canales ATSC bajos se usan en forma esporádica en algunas zonas, pero de preferencia deben usarse los canales VHF Alto que se encuentran generalmente congestionados en NTSC o en UHF que existen más canales disponibles. Los canales VHF Bajos en ISDB-Tb se han eliminado, por lo tanto deben mudar las estaciones a la banda UHF.

El gran dilema es la transición, donde el radiodifusor deberá adquirir un segundo transmisor para TVD operando en simulcast y agregando nuevos programas en la portadora digital. Esto requiere de una nueva inversión en equipos, antenas radioenlaces y energía eléctrica, a cambio de un dudoso aumento de la audiencia televisiva. Por lo tanto se deberá otorgar un plazo prudente a los radiodifusores para hacer el apagón analógico. Una buena alternativa es realizar pruebas experimentales y demostrativas en la población con la TVD.

4.11 Cálculos de Potencia y Cobertura

Tomando en consideración las intensidades de campo en dB(μ V/m) del cuadro anterior, se ha analizado qué potencia del transmisor digital obtendría la misma cobertura que un transmisor analógico NTSC. Para ello en forma prudente se ha considerado que las intensidades de campo para la TVD ATSC se utilizan las curvas de propagación para F(50%,90%), en cambio para la TVA se utilizan las curvas del F(50%,50%) de ubicaciones y tiempo.

Si se utiliza el mismo diagrama de radiación para ambos transmisores en la misma frecuencia y simplificamos la potencia pico por promedio, se tiene:

Potencia TX ATSC = Potencia Tx NTSC + EHAAT Equivalente F(50%,50%) a F(90%,90%) – Contorno NTSC + Contorno ATSC.

La diferencia de valores de EHAAT entre (50%50%) y (90%,90%) se muestran en la tabla siguiente:

Tabla 12. Diferencia en Señal Recibida para Grados de Servicio

Diferencia en dB entre EHAAT (90%,90%) a (50%,50%)																				
Clase Estación/ EHAAT	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000
UHF A	8.3	8.1	8	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9	7.8	7.8	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7
UHF B	11.9	10.4	10.1	9.9	9.8	9.7	9.7	9.6	9.5	9.4	9.4	9.3	9.3	9.3	9.2	9.3	9.3	9.2	9.3	9.3
UHF C	18.3	16.1	15.1	14.3	13.8	13.4	12.9	12.6	12.2	12.1	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
VHF L	15.7	14.1	13.2	11.3	11.3	11.3	11.2	11.1	12.4	12.4	12.3	12.3	12.1	12	11.9	11.9	12	11.9	12	12
VHF H	14.8	13	11.7	12.7	12.4	12.3	12.4	12.5	11	10.9	11.1	11.1	11.2	11.2	11.2	11.2	11.3	11.3	11.3	11.3

Nota: EHAAT es la altura sobre el nivel medio del terreno.

Ejemplo: Si tenemos un transmisor Clase C de 21.500 Watt de operación NTSC, tendremos la siguiente potencia ATSC:

Potencia Tx NTSC $0 \ 10 \log (21.500) = 43,32 \text{ dB}$.

EHAAT equivalente para 286,5 metros con F(90,90) =13,7 dB

Contorno NTSC = 64 dB

Contorno ATSC = 42,06 dB

Potencia Tx ATSC = $43,32 + 13,7 - 64 + 42,06 = 35,08 \text{ dB}$

Potencia Tx ATSC = 3221 Watt

Esto significa que para la misma cobertura, un Transmisor Digital ATSC debe tener una potencia mucho menor que el equivalente Analógico NTSC.

4.12 Comparación del costo de la energía eléctrica

Como se explicó en la sección anterior la potencia de los transmisores digitales es menor que la de los transmisores analógicos, para la misma cobertura. Considerando diferentes marcas de transmisores, unos con etapa de potencia en estado sólido y otros con Tubo de Onda Progresiva, se puede obtener en el sistema ATSC con respecto a NTSC una importante reducción de potencia eléctrica. Igualmente se ahorra con el sistema ISDB-Tb, pero los ahorros son menores.

A manera de ejemplo, se calculó cuánto sería el consumo eléctrico con sistemas ATSC y ISDB-Tb en varios Transmisores de TV en Nicaragua, lo que se ilustra a continuación.

Tabla 13. Comparación del Costo de la Energía para los Sistemas de Televisión Digital

Canal	Ubicación	Potencia en Watts						Costo Anual Energía, US\$		
		Analógico NTSC		Digital ATSC		Digital ISDB-Tb		NTSC	ATSC	ISDB-Tb
		Transmisor	Eléctrica	Transmisor	Eléctrica	Transmisor	Eléctrica			
2	LAS NUBES	20,000	40,000	3,333	16,667	6,667	33,333	77,622	30,144	64,685
12	LAS NUBES	10,000	20,000	1,667	8,333	3,333	16,667	36,172	15,072	30,144
13	QUIABU	500	1,000	83	417	167	833	1,809	754	1,507
17	LAS NUBES	10,000	20,000	1,667	8,333	3,333	16,667	36,172	15,072	30,144
35	QUIABU	1,000	2,000	167	833	333	1,667	3,617	1,507	3,014

Notas: Supuestos utilizados: Transmisor NTSC Clase C, 50% eficiencia; Transmisores ATSC y ISDB-Tb lineales, 20% eficiencia.

Tarifas eléctricas : INE, al 15 de abril de 2013, T-3A y T-4 (Industrial Menor y Mediana)

Como se puede ver en la Tabla 13, la selección del estándar ATSC representaría un ahorro de energía significativo sobre el estándar ISDB-Tb.

Desde el punto de la reconversión de los transmisores, los de nueva generación (lineales) soportan ambos tipos de transmisiones, analógica y digital, en cambio los más antiguos requieren un cambio mayor, sin considerar el modulador, multiplexor, filtro de máscara, que son unidades para la norma de TVD seleccionada.

4.13 Receptores y Cajas Convertidoras

Algunos países han subsidiado el uso de Cajas Convertidoras (decodificadores) para los usuarios que no tenían televisor digital (por ejemplo, Estados Unidos). Se recomienda no plantear una estrategia de transición de analógico a digital utilizando decodificador para usar los televisores actuales, debido a que el costo de los televisores digitales ha bajado considerablemente, además de ofrecer

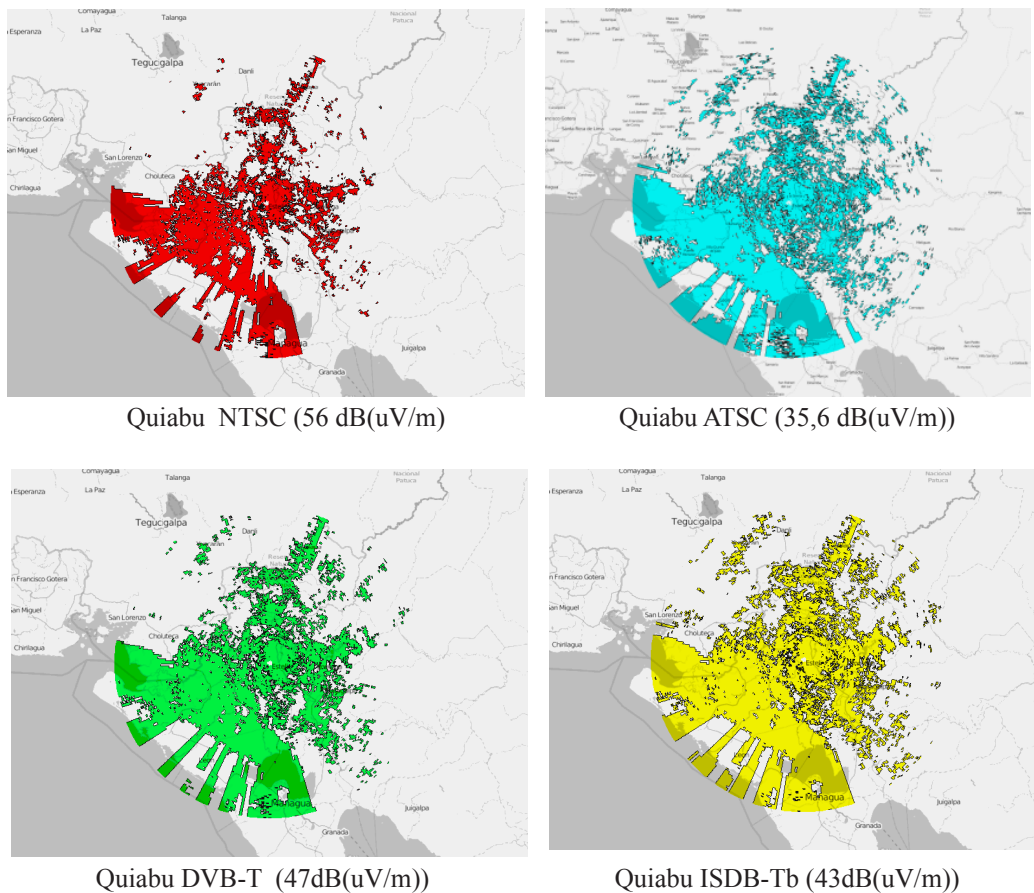
HD y muchas otras funcionalidades. No hay diferencia apreciable en el costo de un receptor de televisor ATSC e ISDB-Tb.

Sí es importante que se de suficiente tiempo para la transición (apagón analógico), de manera que los usuarios puedan comprar sus televisores digitales con tiempo.

4.14 Comparación de cobertura en distintos estándares de TV

Se hizo la comparación de la cobertura de 4 estaciones de TV en Nicaragua para los estándares ATSC, DVB y ISDB-Tb. Se usó el programa de cálculo de propagación y cobertura Radio Mobile, utilizando una refractividad de suelo de 301 unidades N, una conductibilidad del suelo de 0,005 S/m, una permitividad relativa del suelo de 15 veces, clima ecuatorial, y una variabilidad en modo Broadcast, 50% del tiempo y 50% de las ubicaciones para un 70% de las situaciones.

Figura 3. Canal 13 VHF en Quiabu



Características técnicas:

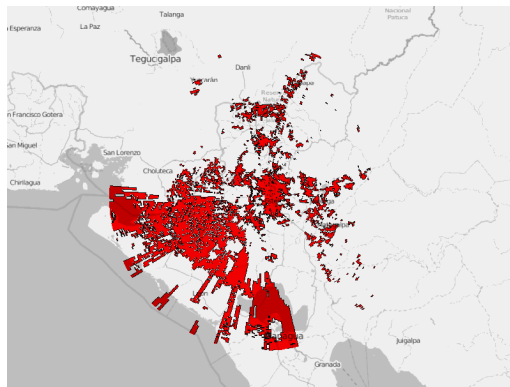
Frecuencia: 215 MHz

Potencia transmitida: 1 KW

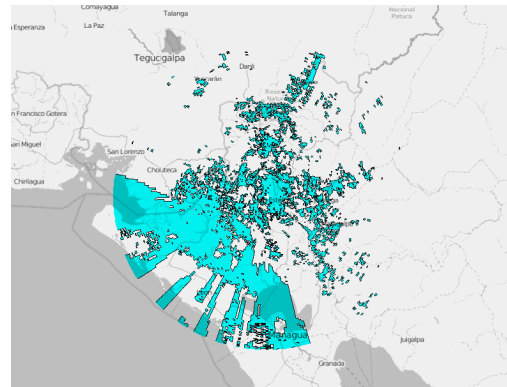
Ganancia antena transmisora: 6 dBi. Altura antena transmisora: 45m

Ganancia antena receptora: 10 dBi. Altura antena receptora: 10 m

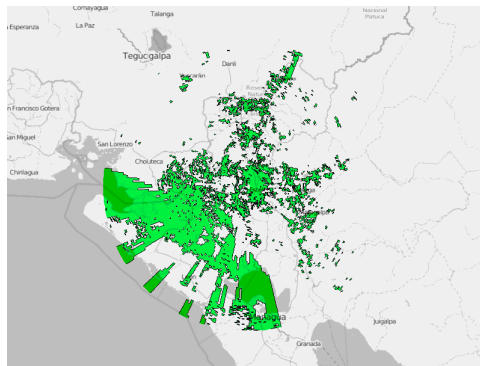
Figura 4. Canal 35 UHF en Quiabu



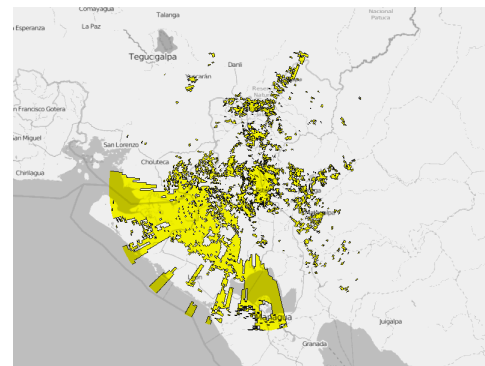
Quiabu NTSC (64 dB(uV/m))



Quiabu ATSC (40,6 dB(uV/m))



Quiabu DVB-T (47dB(uV/m))



Quiabu ISDB-Tb (50,1 dB(uV/m))

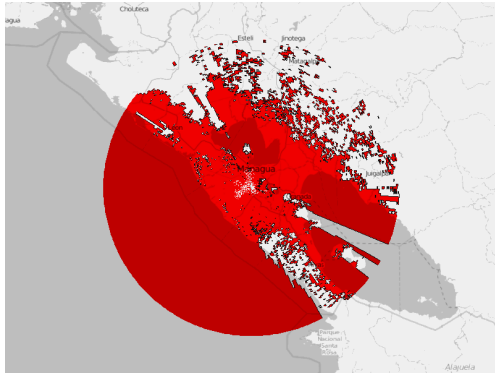
Características técnicas:

Frecuencia: 600 MHz

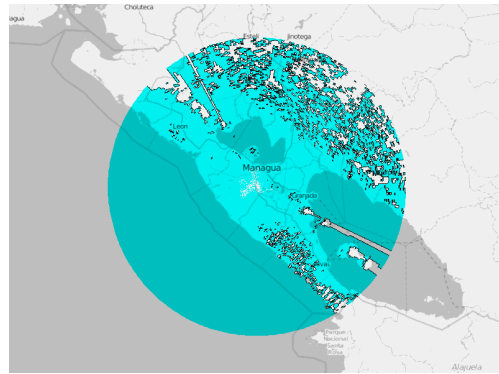
Potencia transmitida: 1 KW

Ganancia antena transmisora: 6 dBi. Altura antena transmisora: 45m

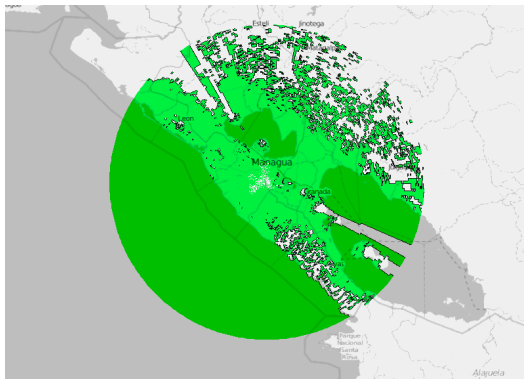
Ganancia antena receptora: 12 dBi. Altura antena receptora: 10 m

Figura 5. Canales 12 VHF en Las Nubes

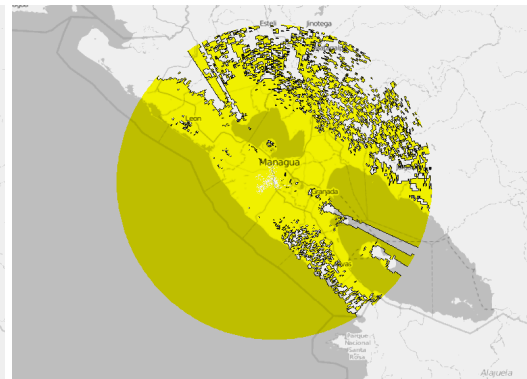
Las Nubes NTSC (56 dB(uV/m))



Las Nubes ATSC (35,6 dB(uV/m))



Las Nubes DVB-T (47 dB(uV/m))



Las Nubes ISDB-Tb (43dB(uV/m))

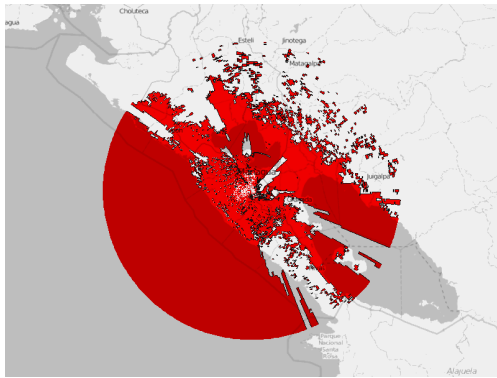
Características técnicas:

Frecuencia: 205,25 MHz

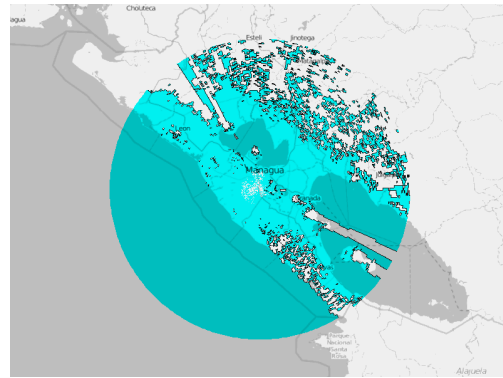
Potencia transmitida: 10 KW

Ganancia antena transmisora: 6 dBi. Altura antena transmisora: 45m

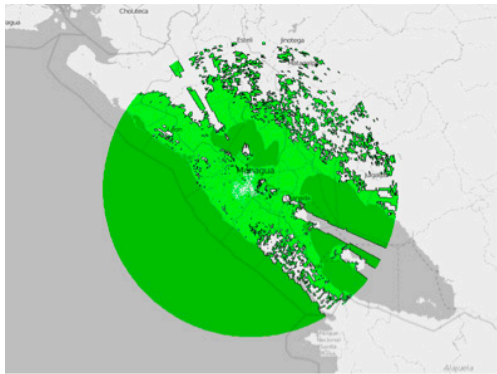
Ganancia antena receptora: 10dBi. Altura antena receptora: 10 m

Figura 6. Canal 17 UHF en Las Nubes

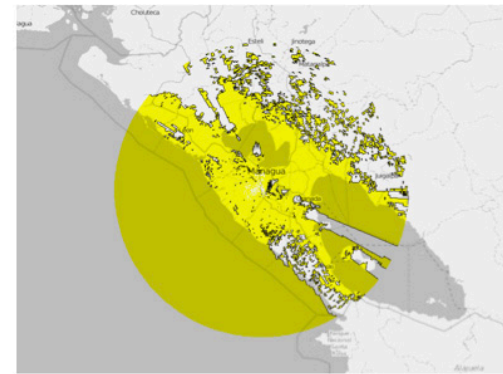
Las Nubes NTSC (64 dB(uV/m))



Las Nubes ATSC (40,6dB(uV/m))



Las Nubes DVB-T (47 dB(uV/m))



Las Nubes ISDB-Tb (51dB(uV/m))

Características técnicas:

Frecuencia: 495,25 MHz

Potencia transmitida: 10 KW

Ganancia antena transmisora: 13 dBd. Altura antena transmisora: 45m

Ganancia antena receptora: 12dBi. Altura antena receptora: 10 m

4.15 Conclusión de la Selección del Estándar

Por las razones expuestas anteriormente se recomienda a TELCOR que seleccione el estándar ATSC, por ser el más económico para la industria de TV en Nicaragua, y provee los mismos beneficios que los otros estándares. Adicionalmente, el sistema ATSC usa la misma canalización existente (6MHz) y simplifica el proceso de transición, se pueden usar los canales bajos de VHF y los equipos de transmisión son más económicos. Adicionalmente, con este sistema hay ahorros considerables del consumo de energía para la misma cobertura que con el otro estándar.

4.16 Plan de Transición a la TV Digital

Para determinar el plan de transición a la TV Digital se debe tener en cuenta:

- 1.** La ubicación, potencia del transmisor y patrón de radiación de las antenas de los canales analógicos existentes
- 2.** El número de canales a convertir en cada sitio
- 3.** La posible interferencia entre los sistemas digitales y los analógicos.

En este estudio se ha realizado un primer intento del diseño del plan de transición, con el estándar ATSC, por las razones expuestas en la sección anterior. Sin embargo, para concluir dicho plan, TELCOR deberá hacer mediciones de intensidad de campo específicas para determinar la viabilidad del plan propuesto. Además, deberá consultar con las Televisoras para determinar los parámetros de los equipos existentes, porque la experiencia de los consultores es que en Nicaragua, así como en muchos otros países, la información actualizada de los transmisores, antenas y patrones de radiación no existe en el Ente Regulador. Estas actividades escapan de nuestros términos de referencia.

En Nicaragua, las estaciones de VHF están ubicadas en los sitios de repetición indicados en la Figura 7. Las estaciones de UHF están ubicadas en los sitios de la Figura 8. Estos sitios en general son sitios altos, ubicados en cerros o en montañas, para dar gran cobertura de la señal a un área geográfica extensa.

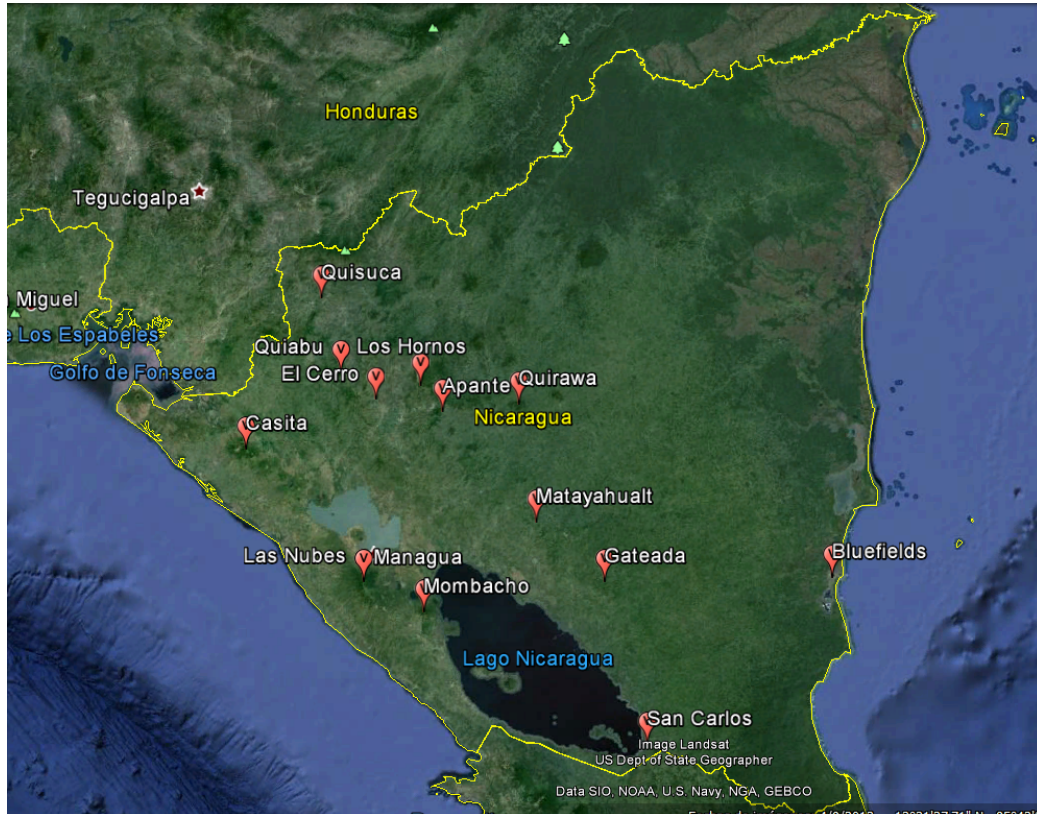
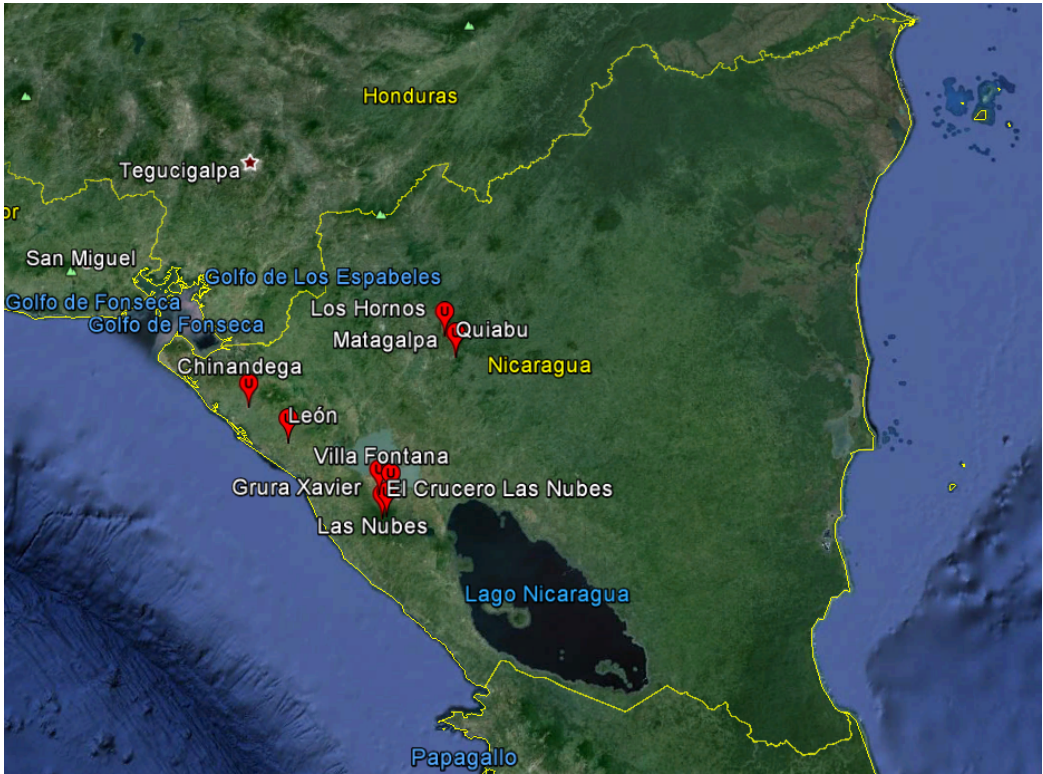
Figura 7. Estaciones de TV analógicas en VHF

Figura 8. Estaciones de TV analógicas en UHF



Los Canales Analógicos de VHF se indican en la Tabla 14.

Canales VHF

Tabla 14. Ubicación de los Canales Analógicos VHF

VHF			
Canal	Ubicación	Coordenadas geográficas	Potencia
7-9	Bluefields	083W4500.000 12N0000.000	0,1kw y 1kw
3-5-7-13	Apante	085W5200.000 12N5405.000	0,1kw, 0,5kw y 1kw
5-7	Casita	086W5728.000 12N4218.000	0,5kw, 1kw
9	El Cerro (La Trinidad)	086W1400.000 12N5800.000	0,1kw
2-4-6-8-10-12	Las Nubes	086W1828.700 11N5942.800	10kw y 20kw
3-7-11-13	Los Hornos	085W5913.000 13N0228.000	0,5kw y 1kw
11	Kirawa	085W2656.000 12N5622.000	1kw
7	Gateada	084W4626.000 11N5923.000	2,5kw
7	Matayahualt	085W2130.000 12N1840.000	1kw
7	Mombacho	085W5844.000 11N4957.000	2,5kw
3-5-7-11-13	Quiabu	086W2534.000 13N0642.000	0,5 y 1kw
2	Quisuca	086W3154.000 13N3033.000	1kw
2	San Carlos	084W4600.000 11N0700.000	1kw

Canales Analógicos UHF se indican en la Tabla XX.

Tabla 15. Ubicación de los canales Analógicos UHF en Nicaragua

UHF			
Canal	Ubicación	Coordenadas geográficas	Potencia
14	Villa Fontana (Managua)	086W1553.300 12N0642.400	0,25kw
29	Chinandega	087W0726.100 12N3734.500	0,25kw
27	El Horno, Jinotega	085W5913.000 13N0228.000	0,1kw
37	Grura Xavier	086W1958.000 12N0800.000	1kw
15-19-21-23	Las Nubes	086W1828.700 11N5942.800	5kw y 10kw
31-33-34-36-38-41-51	Las Nubes, El Crucero	086W1703.000 12N0028.000	10kw
17-25-39-47	Las Nubes, Managua	086W1703.000 12N0028.000	1kw, 5kw y 10kw
51	León	086W1426.000 11N5159.000	0,25kw
32	Matagalpa	085W5500.000 12N5500.000	10kw
35	Quiabu	086W2134.000 13N0642.000	1kw

En la banda VHF existe una mayor congestión de frecuencias en las ubicaciones de Las Nubes. También en Apante, El Horno y Quiabu. En la banda UHF se aprecia también una mayor congestión en Las Nubes. En el resto del país se hace un bajo uso de los canales.

En la Tabla 16 se da el plan preliminar de transición propuesto. En rojo se marcan los canales analógicos existentes. En color verde los propuestos digitales ATSC. En color azul, los digitales de subscripción asignados que todavía no están en operación. Ver las Notas al pie.

Veamos los casos específicos:

1. Las Nubes. Hay 13 canales analógicos asignados y en operación, y 7 digitales de subscripción asignados pero que todavía no operan. Solamente quedan 13 canales libres. En vista de las restricciones de interferencias co-canal y canal adyacente (descritas abajo), Será necesario tomar ciertas medidas para proteger los canales analógicos de la interferencia de los canales digitales. Este es el caso más crítico, debido a la congestión de frecuencias y el hecho que Las Nubes sirve a Managua así como otras ciudades importantes de la zona Pacífico de Nicaragua
2. Managua. Hay dos canales en Managua, el Canal 8, con 20 KW, y el Canal 37, con 1 KW. En primer lugar, no es conveniente que estos canales estén ubicados en Managua, por la interferencia que producen en zonas cercanas a las estaciones (ubicadas en la Ciudad). En segundo lugar, se han asignado canales adyacentes, por lo que los emisores deberán ubicarse en Las Nubes, para evitar las interferencias. Además, deberán estar equipados con Máscara Crítica, para evitar la interferencia de canal adyacente
3. Apante. Hay 4 canales de VHF que sirven a Matagalpa y zonas aledañas. Se han asignado canales adyacentes para reducir los costos. Se deberá también utilizar las medidas contra la interferencia descritas más abajo
4. Horno. Hay 4 canales de VHF, y 1 de UHF. Mismos comentarios que en Apante. Se debe determinar la posible interferencia de el Apante y Quiabú

5. Quiabú. Hay 3 canales de VHF y 1 de UHF. Mismos comentarios que en Apante. Se debe determinar mediante mediciones la posible interferencia con Horno
6. Mombacho. Hay solamente un canal en VHF. Sin embargo, debido a la gran altura de este sitio, se debe comprobar que no habría interferencia con La Gateada, Las Nubes, Matayahualt y Apante.

Tabla 16. Plan De Transicion A La Television Digital:
Atsc - Periodo De Transicion

	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	5		
Las Nubes 2/																																												
Apante																																												
Horno																																												
Quisuca																																												
Quiabu																																												
Casitas																																												
La Gateada																																												
San Carlos																																												
Mombacho																																												
Aberdeen																																												
La Trinidad																																												
Matayahualt																																												
Kirawa																																												
Chinandega																																												
Villa																																												
Fontana																																												
León																																												
Gruta																																												
Xavier																																												
Managua																																												
CÓDIGO																																												

NOTAS: Ver Notas en el Texto

Se recomienda que todas las estaciones de TV analógicas y digitales que atienden la misma zona de servicio, transmitan desde una misma torre o varias ubicadas en la cercanía física, para evitar grandes diferencias de intensidad de campo entre los canales adyacentes que pueden tener potencias radiadas muy diferentes y deteriorar la relación canal deseado/ canal adyacente.

4.17 Medidas de Protección contra Interferencias Recomendadas

Para operar en canales intercalados con tecnología digital se tendrá que utilizar a la salida de los transmisores un filtro de máscara crítica, para atenuar las emisiones no esenciales de la portadora, reducir la potencia del transmisor digital a una fracción de la potencia analógica y en lo posible utilizar la misma antena actual mediante un combinador de dos transmisores en una antena, para mantener el mismo diagrama de radiación o utilizar una segunda antena con un diagrama de radiación similar al de la transmisión analógica.

Se deberá aplicar en la asignación de frecuencias las siguientes relaciones de protección en dB entre la señal deseada y la señal interferente no deseada, tanto para una emisión digital en ATSC como para una emisión analógica.

Las relaciones de protección se aplican a interferencia continua y a interferencia troposférica.

Tabla 17. Medidas de Protección contra la Interferencia

RELACIONES DE PROTECCIÓN APLICABLES A LA RADIODIFUSIÓN TERRESTRE	
Parámetros de Sistemas de televisión	Relación Protección (dB)
Cocanal TV digital en TV analógico	+34
Cocanal TV analógico en TV digital	+2
Cocanal TV digital en TV digital	+15
Canal adyacente inferior TV digital en TV analógica	-14
Canal adyacente superior TV digital en TV analógica	-12
Canal adyacente inferior TV analógica en TV digital	-48
Canal adyacente superior TV analógica en TV digital	-49
Canal adyacente inferior TV digital en TV digital	-28
Canal adyacente superior TV digital en TV digital	-26
Solo para los canales del 14 al 51 se aplican las siguientes relaciones de protección	
TVD en TV Analógico, donde N= Canal de TV Analógico y Canal de TVD	
N-2	-24
N+2	-28
N-3	-30
N+3	-34
N-4	-34
N+4	-25
N-7	-35
N+7	-43
N-8	-32
N+8	-43
N+14	-33
N+15	-31

Se debe tener en cuenta que existe asimetría en las relaciones de protección, especialmente cuando se interfiere un canal analógico con un canal adyacente digital ATSC superior e inferior, en cambio cuando la señal interferida en un canal digital la diferencia de la relación de protección del canal adyacente superior e inferior es de menor a 2 dB.

Al existir una limitada disponibilidad de canales libres para el simulcast en la etapa de transición antes del apagón digital, se deberá utilizar canales adyacentes, tomando en consideración las relaciones de protección de canal adyacente superior e inferior de TV digital en un canal de TV analógico, se mantendrá por lo menos una relación de -12 dB y -14 dB, respectivamente en las señales interferentes. Es decir la señal analógica puede recibir una señal digital adyacente en canal superior 12 dB más intensa que la señal analógica como máximo y en el canal adyacente inferior 17,43 dB como máximo.

Las pruebas de campo con el sistema ATSC se deben realizar siguiendo las recomendaciones de ATSC:

1. Doc A/75: "ATSC Recommended practice: Developing DTV Field Test Plans, ATSC, Washington, D.C., 26 July, 2001
2. Doc. A/64B: "ATSC Recommended Practice: Transmission Measurement and compliance for Digital Television", ATSC, Washington, D.C., 26 May, 2008.

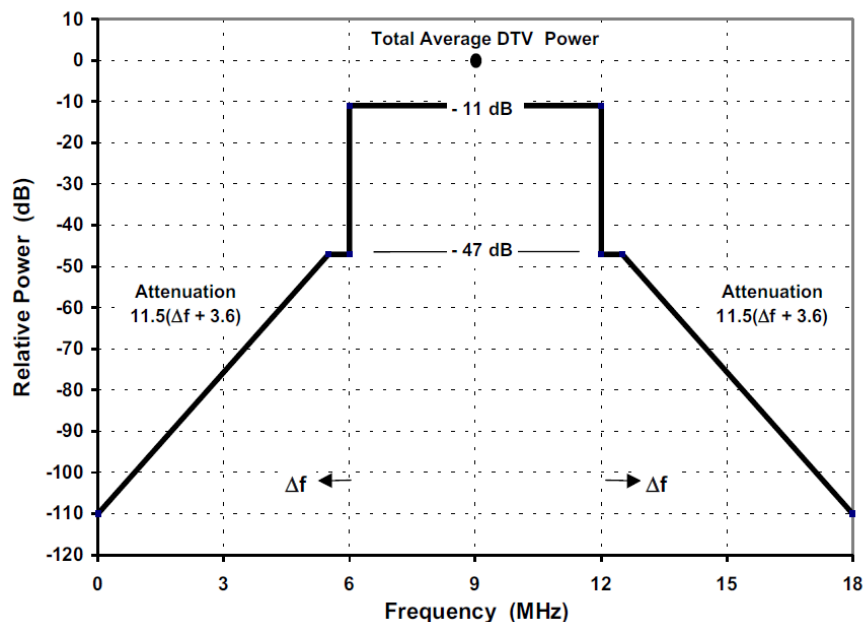
Se recomienda utilizar el modelo de propagación de Longley-Rice para determinar la zona de cobertura de las estaciones de TV analógico y digital, usando cartografía digital SRTM de la NASA que es gratuita, con resolución de 100 metros. Ver: "The ILLR Computer Program for Predicting Digital Television Signal Strengths at individual Locations", OET Bulletin, FCC, Nov. 23, 2010.

El transmisor que cubre la ciudad principal deberá tener la siguientes intensidades de campo, para el 50% de ubicaciones y 90% del tiempo en ATSC:

Canales del 2-6	35 dBμV/m
Canales 7-13	43 dBμV/m
Canales UHF	48 dBμV/m (Ajustar el dipolo a 20 log [615/el centro de la frecuencia del canal])

La máscara crítica que se debe aplicar a los transmisores de TVD es la siguiente:

Figura 9. Máscara Crítica para los Transmisores de TV Digital ATSC

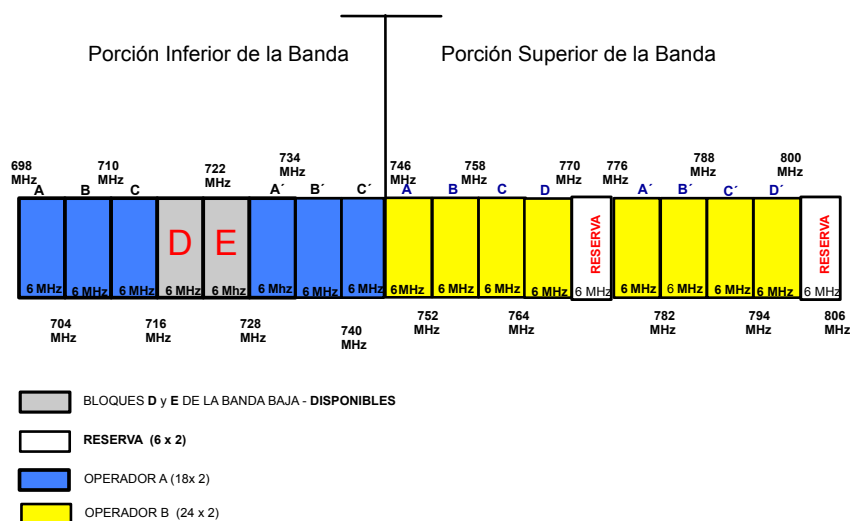


4.18 Valoración de las Bandas de Frecuencia

La situación de la Banda de 700 Mhz en Nicaragua es la siguiente: Como se puede ver en la Figura 10, se han otorgado dos bandas de 18 X 2 MHz y 24 X 2 MHz a los dos operadores de telefonía móvil celular Claro y Movistar. Solamente quedan las bandas D y E disponibles, cada una de 6 MHz.

A continuación se hará la valoración de estas bandas de frecuencia que podrían ser útiles para el tercer operador, Xinwei, quien no tiene bandas bajas. Como se sabe, las bandas bajas tienen ventajas en zonas rurales y de baja densidad de población, porque la cobertura es mayor (dos veces el radio de cobertura que las bandas de 1,700 o 1,900 Mhz).

Figura 10. Ocupación actual de la Banda de 700 MHz



Fuente: TELCOR

Para realizar la valoración de las bandas de frecuencia se hizo un cálculo del despliegue de una red 4G LTE en Nicaragua, de alcance en Managua y las capitales departamentales. Se usaron los mismos supuestos que los del Capítulo 7 para el cálculo de las inversiones, los ingresos y los gastos de operación y administrativos. Se usaron los parámetros generalmente utilizados en la industria de telecomunicaciones.

La estimación del ingreso promedio por abonado (ARPU) se hizo en base a los datos históricos de 3G de Nicaragua, con los datos de Wireless Intelligence: \$22 por mes. Aunque se esperaría que los clientes de 4G LTE pagaran más que los de 3G, debido a la facilidad de descarga de datos, la proyección se hizo del lado conservador, por razón de la limitante que ya se ha discutido en este

estudio: la porción reducida de la población nicaragüense que puede gastar más de esta cifra por mes en el servicio celular.

En la Tabla 18 se muestran los resultados. Con el supuesto que el operador interesado obtuviera 1/3 del mercado de 4G LTE en Nicaragua, un valor conservador sería US\$10 millones.

Tabla 18. Valoración del Espectro de 4G (LTE), Banda de 700 MHz, en US\$, 000

	año 0	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5	año 6	año 7	año 8	año 9	año 10
Ingresos		23	846	7,940	33,458	84,595	152,527	220,513	276,937	318,484	346,867
OPEX		13	449	3,882	14,368	31,775	51,422	68,858	82,199	91,520	97,681
Gastos Administración y Mk		6	195	1,747	7,361	18,611	32,031	46,308	55,387	63,697	65,905
Depreciación		8,236	8,236	8,236	21,664	21,664	21,664	29,198	29,198	29,198	30,129
Resultado Operacional		-8,230	8,033	-5,924	-9,935	12,545	47,410	76,149	110,153	134,069	153,153
Impuesto de la Renta		-	-	-	-	3,763	14,223	22,845	33,046	40,221	45,946
Resultado Neto		-8,230	8,033	-5,924	-9,935	8,781	33,187	53,305	77,107	93,849	107,207
Flujo neto											
Inversión	35,867	0	0	71,838	0	0	60,592	0	0	9,310	0
Flujo Operacional		5	203	2,311	11,730	30,446	54,852	82,503	106,305	123,047	137,336
Flujo Neto (Horizonte Eval.)	-35,867	5	203	-69,526	11,730	30,446	-5,741	82,503	106,305	113,737	137,336
Valor Residual		0	0	0	0	0	0	0	0	0	689,258
Flujo Neto con VR	-35,867	5	203	-69,526	11,730	30,446	-5,741	82,503	106,305	113,737	826,594
VAN Flujo Neto (Horizonte Eval.)		69,984									
VAN Valor Residual (Flujo Neto + 10 años)		170,374									
VAN Flujo Neto con VR		240,357									
Tasa Interna de Retorno (TIR)		39%									

5. Interconexión para la Banda Ancha

Como se explicó en la Sección “Análisis del Marco Regulatorio y Recomendaciones de Mejora para el Desarrollo de la Banda Ancha, el marco regulatorio de Interconexión en Nicaragua está desactualizado. En dicha sección se indican cuáles son la áreas que debería mejorarse.

Sin embargo, para el desarrollo de la Banda Ancha en Nicaragua, se debe tomar en cuenta que los sistemas modernos de banda ancha de telecomunicaciones usan la tecnología del Protocolo de Internet (IP). Los protocolos utilizados son TCP IP para el tráfico de datos y VOIP en el caso de la voz. Estos están siendo utilizados por todos los operadores en Nicaragua.

En cuanto a los sistemas de acceso a Internet, la costumbre internacional es interconectarse a nivel de “peering”, lo que significa que cada operador de telecomunicaciones paga sus costos de la interconexión hacia y desde los Puntos de

Acceso a la Red (conocidos como NAPs). No existen, entonces, las Tasas de Terminación que se usaban en los antiguos sistemas de conmutación de circuitos.

En Nicaragua existe un NAP que es operado por la Asociación de Internet de Nicaragua (AIN) y está ubicado en Villa Fontana, Managua. Ahí se conectan todos los operadores e intercambian todo su tráfico de datos.

La recomendación de este estudio es que la Red Nacional de Banda Ancha se interconecte también en el NAP de AIN, siguiendo la costumbre que cada operador pague sus costos de la interconexión.

Sin embargo, en el caso de VOIP, el sistema actual no garantiza la calidad del servicio, porque no tiene un control de la latencia de los paquetes de voz. Por esto se recomienda que se implemente un Gateway de intercambio de los tráfico de VOIP de todos los operadores, de la misma forma que se hace con el tráfico de datos. Este sistema garantizará la calidad de servicio de los servicios de VOIP a nivel nacional. Cada operador se haría responsable del control de la calidad de servicio en su red, para garantizar que una llamada VOIP cumpla con la calidad de servicio estipulada por TELCOR, de extremo a extremo (del suscriptor A al suscriptor B), al igual que se hacía tradicionalmente en los sistemas antiguos de conmutación de circuitos. TELCOR deberá reglamentar la medición y el control de la calidad de servicio, según las recomendaciones de la UIT.

