



**UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS FISICAS Y MATEMATICAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA INDUSTRIAL**

**“EVALUACIÓN DE UN PROYECTO FTTC + ADSL SOBRE
INFRAESTRUCTURA DE UTILITY ELÉCTRICA”**

**TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE MAGISTER EN GESTION Y DIRECCION DE
EMPRESAS**

MARCOS JOSÉ VACCAREZZA ZOLEZZI

**PROFESOR GUÍA:
ANTONIO HOLGADO SAN MARTÍN**

**MIEMBROS DE LA COMISIÓN:
GASTÓN HELD BARRANDEGUY
CRISTIAN ROJAS PÉREZ**

**SANTIAGO DE CHILE
Mayo, 2010**

Resumen

El objetivo principal del presente trabajo consiste en desarrollar la evaluación de un proyecto de instalación de una red mixta de fibra óptica y par de cobre sobre la red de distribución eléctrica, para ofrecer servicios de telecomunicaciones, presentando un estudio preliminar de viabilidad técnica, económica, comercial y regulatoria del proyecto. El trabajo se justifica dada la oportunidad de negocio existente en el mercado de la banda ancha para una empresa de distribución eléctrica, basada en la ventaja técnica y estratégica que tendría al implementar la red mixta de fibra óptica y par de cobre, aprovechando la infraestructura de su negocio principal y la posibilidad de desarrollar una oferta de servicios de mucho mayor capacidad en relación a los actuales proveedores de banda ancha en el mercado nacional.

En primer lugar se realiza una recopilación de experiencia internacional en torno al tema, analizando casos en el mercado europeo, que presenta mayor grado de desarrollo en el ingreso de empresas de distribución eléctrica al mercado de la banda ancha, con casos destacados en los países nórdicos y en Alemania. Luego se recopilan los antecedentes técnicos y de mercado requeridos, como base para definir los supuestos comerciales del proyecto. Una primera conclusión es que el modelo de negocio óptimo a desarrollar es de tipo mayorista abierto. Dicho modelo de negocio es coherente con las competencias de una empresa de este tipo, y deja el esfuerzo comercial a clientes mayoristas, que a su vez tienen las destrezas para ello. El modelo mayorista no considera oferta directa de servicios a clientes finales, sino de conexiones a nivel mayorista a operadores de telecomunicaciones, para que estos a su vez conecten clientes finales a través de la red de transporte IP/MPLS (Internet Protocol – Multiprotocol Label Switching), que la empresa eléctrica instalará. La oferta mayorista es el modelo de negocio más extendido en el mercado europeo, como se puede apreciar en el análisis internacional. El análisis del mercado de banda ancha a nivel nacional permite presentar un escenario de demanda, como base para definir un mercado referencial para el proyecto, que alcanza un total de 270.000 clientes a 10 años. Esta cifra representa el 10% del total de mercado de banda ancha esperado en el horizonte del estudio, considerando despliegue de servicio en los principales centros urbanos del país. Cabe destacar que el proyecto estudiado tiene ventajas sobre la oferta de banda ancha de los actuales proveedores, que por limitaciones técnicas dadas por su actual estructura de red no podrán ofrecer en el mediano plazo un nivel de servicio competitivo con la oferta técnica de servicio del proyecto en estudio. A su vez, en el mercado nacional, aparte de los dos proveedores dominantes presentes, existen operadores de menor tamaño, con marcas y estructuras comerciales bien posicionadas, que se interesarán en la oferta mayorista objeto del presente estudio, dado que no cuentan con alternativas eficientes de conectividad con clientes finales a nivel masivo. La evaluación económica realizada arroja resultados positivos sobre un rango de precios mayoristas de US\$ 20 a US\$ 22 mensuales por conexión. Este nivel de precios, para conexiones de banda ancha residenciales a nivel mayorista, es altamente competitivo en la actualidad, a la luz de las comparaciones presentadas en el estudio. Es posible afirmar que dicha ventaja se mantendrá durante el horizonte del proyecto, sobre la base de los avances tecnológicos considerados. El VAN obtenido es de US\$ 16 millones a 10 años, a una tasa de descuento del 12%, sin valor residual, como proyecto puro, sobre un monto total de inversiones en despliegue de redes y sistemas de US\$ 203 millones. En cuanto a riesgos para el negocio, se destaca la factibilidad de guerras de precios y la presentación de recursos legales dada la condición de monopolio natural de la red eléctrica. Ambos riesgos pueden ser abordados adecuadamente por el proyecto, a la luz del análisis legal realizado, gracias al uso de modelo de negocio mayorista y utilizando la flexibilidad tecnológica disponible.

El análisis de aspectos regulatorios concluye que existe factibilidad normativa tanto por el lado de la regulación eléctrica como de telecomunicaciones. Las conclusiones del estudio son: desplegar una red de datos en tecnología IP sobre la red eléctrica, de carácter mixto fibra óptica / par de cobre; negociar con operadores de telecomunicaciones a nivel mayorista, en base a una licitación; establecer una filial que compita directamente en el mercado retail de banda ancha, como un operador mayorista adicional; e iniciar la tramitación de una concesión de servicios intermedios. Entre los factores clave de éxito del proyecto, se destaca la necesidad de desarrollar una oferta atractiva a operadores mayoristas, en base a una relación comercial de largo plazo, prestar atención a los avances tecnológicos que puedan ser aplicados a la red, para mantener la ventaja tecnológica del servicio, vigilar la estructura de costos de operación del servicio para lograr mantener una posición competitiva privilegiada y finalmente desarrollar un proceso de negociación con las autoridades, que soporte adecuadamente el desarrollo legal del proyecto.

INDICE

1.	Introducción.....	3
1.1	Alcance del Proyecto	5
1.2	Motivación del Tema – Convergencia de Redes	7
2.	Análisis de Experiencia Internacional.....	9
2.1	Análisis de Modelos de Negocio Observados.....	10
3.	Análisis de Mercado de la Banda Ancha a Nivel Nacional	12
3.1	Tendencia de Mercado de la Banda Ancha en Chile	14
3.2	Oportunidad de Mercado en Chile	14
4.	Propuesta de Servicio Comercial - Aspectos Generales.....	18
4.1	Elementos Impulsores de la Demanda por Banda Ancha	19
4.2	Planteamiento Comercial Base.....	21
5.	Presentación de Estructura Técnica Básica.....	26
5.1	Planteamiento técnico básico.....	26
5.2	Concepto de Red MPLS Multiservicio	28
5.3	Solución de Red Propuesta	29
6.	Supuestos para la Evaluación Económica del Proyecto	34
6.1	Evaluación Económica del Proyecto – Resumen Principales Elementos	34
6.2	Propuesta de Precios del Servicio.....	35
6.3	Análisis de Precios Referenciales de Mercado (Competencia).....	36
7.	Principales Elementos de la Evaluación Económica	40
7.1	Demanda	41
7.2	Partidas de Inversión	45
7.3	Dotación del Proyecto – Estructura Organizacional.....	49
7.4	Costos de Operación y Mantenimiento	51
8.	Resultados de la Evaluación Económica	52
8.1	Análisis de Resultados y Escenarios.....	55
8.2	Análisis Final de Escenarios.....	56
9.	Aspectos Regulatorios y Normativos	58
10.	Conclusiones	59
11.	Bibliografía	62

1. Introducción

El presente estudio “Evaluación de un proyecto FTTC - ADSL sobre infraestructura de utility eléctrica” tiene como objetivo central determinar y evaluar el modelo de negocio más adecuado para la instalación de una red FTTH (Fibra Óptica al hogar) en la red de distribución eléctrica de una empresa utility.

El proyecto de FTTC + ADSL (fiber to the corner en combinación con ADSL) considera la instalación de una red mixta de fibra óptica y par de cobre sobre la infraestructura de distribución eléctrica, para ofrecer servicios de telecomunicaciones al mercado comercial y residencial masivo, a nivel urbano.

El estudio y, por lo tanto, el tema de tesis consideran el desarrollo de un análisis preliminar de viabilidad técnica, económica, comercial y regulatoria del proyecto. Si bien se trata de un estudio preliminar, representa un proyecto que de materializarse tendría un impacto potencial relevante en el mercado, ya sea en términos de valor agregado para la eventual empresa distribuidora que lo desarrolle como para el mercado (y el país en general), dada la importancia estratégica que tiene en el desarrollo nacional la infraestructura de banda ancha.

Se realiza el análisis de un proyecto FTTC+ADSL sobre infraestructura de utility (empresa de servicios públicos), para el suministro de servicios de banda ancha + telefonía IP + TV digital en una zona urbana densa, sobre infraestructura aportada por una empresa Utility, en modalidad Open Access o mayorista. Se propone evaluar una solución técnica de tipo IP/MPLS (Multi Protocol Label Switching), que corresponde al concepto de convergencia de servicios, es decir, el desarrollo de una única red de transporte que permite ofrecer servicios múltiples sobre protocolo IP (acceso a Internet en banda ancha, telefonía y televisión). Esta tendencia también es denominada en forma genérica NGN, “Next Generation Network”, que crecientemente está reemplazando las redes tradicionales conmutadas para telefonía (y adaptadas para banda ancha), y redes coaxiales para televisión.

El MPLS es un mecanismo de transporte de datos que pertenece a la familia de redes de conmutación de paquetes. Surge por la necesidad de contar con la habilidad de soportar múltiples servicios sobre una misma red, y tener la capacidad de llevar a cabo gestión de tráfico sobre dichas redes, para poder administrar en definitiva una plataforma multiservicios.

El negocio consistiría por parte de la distribuidora en el arriendo de infraestructura a operadores de telecomunicaciones, ISPs o terceros en general, para que estos desarrollen el negocio de comercialización de conexiones a usuarios finales, en términos de marketing, creación de productos finales, aspectos de venta y post venta.

Los aspectos comerciales relacionados con la oferta de servicios y productos a clientes finales, desarrollados por terceros, no son parte de la revisión del presente estudio, ya que sólo se considera la evaluación del negocio a nivel mayorista para una compañía de distribución eléctrica.

En este estudio se analiza que en diversas empresas de distribución eléctrica a nivel mundial, se ha probado con éxito la instalación y despliegue de fibra óptica en redes eléctricas, aprovechando en gran medida la experiencia y know-how disponible en instalación, operación y gestión de redes de gran capilaridad y cobertura en términos de hogares conectados. En principio, estos aspectos hacen más viable plantear inicialmente que es más recomendable evaluar un proyecto de tipo mayorista, pues la experiencia e infraestructura disponible otorgan ventajas competitivas a nivel técnico, pero esto no necesariamente es replicable a nivel "retail" en telecomunicaciones. En efecto, lo que se observa a nivel mundial es precisamente que las empresas eléctricas (y otro tipo de utilities, como empresas de gas, agua potable, etc.), han optado por diversas modalidades de modelos de negocio de tipo mayorista, y en sólo contados casos dichas empresas han desarrollado directamente oferta a nivel de usuarios finales.

El estudio considera en resumen el desarrollo de los siguientes puntos:

1. Recopilación de antecedentes preliminares, experiencia internacional, antecedentes técnicos y antecedentes del mercado nacional
2. Modelo de negocios Mayorista
3. Plan de negocios bajo modelo comercial a nivel mayorista
4. Viabilidad técnica, comercial y regulatoria del negocio mayorista
5. Diseño de servicios y oferta comercial a nivel mayorista
6. Conclusiones finales y recomendaciones estratégicas

Este trabajo propuesto corresponde a un estudio efectivamente encargado a la empresa consultora Regulación & Mercados – GC.

1.1 Alcance del Proyecto

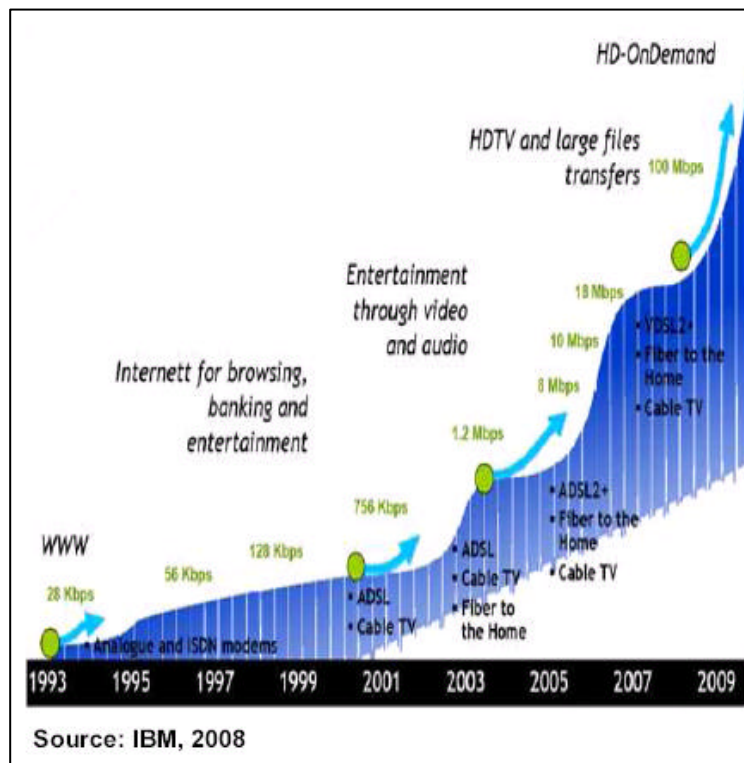
Este estudio tiene los siguientes alcances:

1. Presentar análisis de experiencia internacional en la instalación de fibra óptica en redes de distribución eléctrica y revisar los modelos de negocio implementados. A nivel internacional, una serie de empresas eléctricas han desarrollado servicios de telecomunicaciones sobre sus activos de red. En relación a los modelos de negocio observados o habituales en estos casos, existen al menos tres opciones genéricas:
 - a. Modelo “landlord”: en que se arrienda el derecho de uso a un tercero, a través de un esquema de peajes, que instala y opera los sistemas de telecomunicaciones. Su analogía en Chile sería el arriendo de apoyos en postes.
 - b. Modelo intermedio: en que la empresa utility instala la red de telecomunicaciones técnicamente operativa y la arrienda o vende a un operador de telecomunicaciones.

- c. Modelo “open access”: en que la utility instala y opera la red, constituyendo un operador mayorista, que arrienda medios de transporte a terceros en forma abierta a nivel IP.
2. Desarrollar un modelo de costos del negocio, considerando el tendido de Fibra Óptica en la red de la empresa utility, todo el equipamiento requerido y los costos de operación y mantenimiento necesarios.
3. Realizar un levantamiento preliminar de mercado como base para conocer los escenarios de demanda y estructura de ingresos para el proyecto. Considera un análisis de mercado de banda ancha a nivel nacional, en base a información disponible, la realización de una proyección de mercado y la determinación de posibles escenarios competitivos futuros para el proyecto.
4. Analizar en forma general los aspectos regulatorios y normativos, referentes a la factibilidad de incluir un servicio de comunicaciones en activos instalados sobre la red eléctrica o de una utility en general, realizando un levantamiento del marco regulatorio aplicable al servicio en cuestión.
5. Desarrollar un modelo de evaluación económica en base al modelo de costos de inversión y operación determinado, y a partir de la caracterización de la demanda, hacer una evaluación económica, que permitirá analizar y definir los escenarios de factibilidad financiera, los factores de riesgo y a su vez el modelo de negocio más adecuado.
6. Los resultados esperados del estudio son obtener una propuesta de desarrollo estratégico del proyecto, proponiendo un modelo de negocio concreto a desarrollar, el tipo de tecnología a desplegar y orientaciones respecto de la negociación a llevar a cabo con posibles terceros interesados en ser clientes mayoristas.

1.2 Motivación del Tema – Convergencia de Redes

El gran avance tecnológico experimentado por Internet en los últimos años, tal como lo ha hecho en general toda la industria de las TICs, junto con el fenómeno denominado “convergencia IP”, que ha consolidado a la tecnología IP como plataforma base para ofrecer servicios integrados de acceso a Internet, telefonía y televisión /video, han presionado y motivado al mercado de los proveedores de banda ancha para aumentar continuamente las velocidades de transmisión de datos sobre Internet, como se aprecia en el gráfico expuesto a continuación:



Toda esta transformación, por una parte el desarrollo de tecnologías de transmisión de datos, aumento de velocidades, mejora de ambientes de negocios y flujo de capitales pro investigación y desarrollo, con la consiguiente convergencia de tecnologías y su movilidad (celular, entretención y computación), ha traído como resultado el que nuevos actores busquen entrar al negocio de las TICs.

Es esta convergencia de redes la que ha permitido que actores hasta hace poco concentrados en la provisión de servicios básicos (agua potable, alcantarillado, energía, gas, entre otros) prospecten como agregar valor a sus redes con inversiones relativamente marginales a su core business y retornos interesantes en el campo de los servicios basados en Internet & Banda Ancha, por medio de la implementación de redes de acceso basadas en la modalidad “FTTH” – Fiber to the Home (Fibra óptica hasta la casa). En términos generales, en el mundo hay aproximadamente 22 millones de suscriptores FTTH, concentrados básicamente en Asia. En el mercado europeo y norteamericano, si bien el desarrollo de modelos FTTH es más incipiente, se han iniciado despliegues con gran fuerza en los últimos dos años, observándose interesantes casos de negocio en dichos mercados.

En el caso chileno, hasta la fecha sólo hay despliegues muy puntuales de FTTH, en sectores residenciales específicos de altos ingresos, y también a nivel de mercado corporativo, y empresas PyME de tamaño mediano a grande. Dado que la necesidad de aumento de velocidad de conexiones también se hace presente en nuestro mercado, es que se plantea el interés en estudiar este proyecto. Además se ha determinado, a partir de diversa evidencia recolectada a nivel de estudios realizados en la OCDE y otros organismos, que el desarrollo de más y mejores redes de acceso a Internet, idealmente con la mayor cantidad posible de fibra óptica, es un factor muy relevante para disminuir la denominada “brecha digital”, y que a su vez la superación o reducción de esta brecha es uno de los elementos básicos para otorgar posibilidades de desarrollo y aumento de ingresos a las familias, de todos los estratos socio-económicos.

Particularmente en el caso chileno, la infraestructura de banda ancha disponible, se concentra fundamentalmente en dos tecnologías: ADSL vía par de cobre y HFC sobre cable coaxial. Si bien los operadores de ADSL y HFC han realizado avances importantes en términos de cobertura y calidad de servicio, han comenzado a surgir ciertas falencias, al momento de comparar la relación precio de planes – velocidad de acceso, en relación a países desarrollados y/o en vías de desarrollo. Este elemento, que se desarrollará en detalle en el trabajo, sirve como base para plantear una hipótesis referente a la oportunidad de negocio que plantea el desarrollo de una red FTTH en zonas urbanas a nivel nacional.

2. Análisis de Experiencia Internacional

Un punto de partida relevante del presente trabajo es el análisis de experiencia internacional. En este caso, al tratarse de un estudio encargado por una empresa utility eléctrica, al revisar casos homologables se descubre que la mayor parte de ellos se encuentra en Europa. Realizando una breve comparación con el mercado asiático y el norteamericano, se observa que hay ciertas diferencias, que hacen que para el caso chileno sea más interesante revisar especialmente el mercado europeo:

- En el mercado norteamericano los operadores de TV Cable han tenido históricamente un elevado nivel de penetración, por lo tanto representan un nivel de competencia relativamente eficiente frente a las empresas telefónicas tradicionalmente dominantes. En el caso chileno, el TV Cable se ha orientado esencialmente a sectores de altos ingresos.
- En el mercado asiático, sobre todo en el exitoso caso coreano y el japonés, se observa un fuerte impulso por parte del Estado, con un nivel muy elevado de subsidios para fomentar cobertura con fibra óptica a niveles masivos.
- Por otro lado, el mercado europeo tuvo como punto de partida una fuerte posición monopólica de los operadores telefónicos tradicionales, con escasa presencia de competidores “desafiantes”, por lo tanto los reguladores europeos buscaron formas creativas para impulsar el surgimiento de competencia. En una primera fase establecieron la “desagregación de redes”, obligando a los dominantes a abrir sus redes para el uso de terceros, con lo cual lograron bases mínimas de clientes para después desarrollar sus propias redes. Después sucesivamente han ido entrando al mercado nuevos actores, en particular empresas utilities (de servicios públicos), que han aprovechado su infraestructura y la baja de los costos de las tecnologías de fibra óptica para ofrecer servicios de banda ancha.

Analizando los despliegues de fibra óptica en el mercado europeo, resulta muy interesante revisar el siguiente cuadro:

Countries	Players		Home/Building passed (end 2007)
Denmark	EnergiMidt	Power utility	50 000
	DONG Energy	Power utility	100 000
France	Iliad/free	Alternative operator	241 000
	France Telecom/Orange	Incumbent	146 000
	Neuf Cegetel	Alternative operator	120 000
	Numericable	Cable operator FTTLA & FTTB	2 000 000
Iceland	Reykjavik Energy	Power utility	15 000
Italy	Fastweb	Alternative operator	2 000 000
Germany	Deutsche Telekom	Incumbent/VDSL	8 000 000
Switzerland	Swisscom	Incumbent/VDSL	1 800 000
Belgium	Belgacom	Incumbent/VDSL	1 800 000
Sweden	B2	Alternative operator	390 000
Norway	Lyse	Power utility	110 000
Netherlands	KPN	Incumbent/VDSL	500 000
	Regge Fiber	Civil Engineering	200 000

En Europa las Power Utilities están teniendo un interesante posicionamiento en el despliegue de fibra óptica como base para ofrecer servicios de banda ancha a nivel masivo. El 61% de los proyectos de FO-FTTH del año 2007 fueron iniciativas de Municipalidades o Distribuidoras de Energía¹.

2.1 Análisis de Modelos de Negocio Observados

En el caso europeo los proyectos de despliegue de redes de fibra óptica por parte de utilities son iniciativas del tipo “Open Access”, en que ISPs u operadores de telecomunicaciones en general, tienen acceso a usar estas nuevas redes en modalidades mayoristas. Esta condición hace más aceptable y eficiente desde el punto de vista regulatorio la entrada de estas empresas al mercado de las telecomunicaciones, pues el resultado desde el punto de vista competitivo aumenta la penetración, y logra mejores servicios a menores precios.

¹ Fuente: IDATE\DigiWorld Marketing - www.IDATE.org

El modelo Open Access, para el caso chileno, también presenta interesantes ventajas. Desde la perspectiva regulatoria implica un aumento directo de competencia, y se espera que genere un elevado interés por parte de operadores no dominantes e ISPs, que tendrán por esta vía una oportunidad de igualar la cobertura y el nivel de servicios de los dominantes. Incluso los mismos actores dominantes podrían complementar su cobertura de red, pues la oferta de servicios sería abierta y no discriminatoria. Esta condición será sin duda muy bienvenida por el regulador sectorial.

Por el lado de la utility, un modelo Open Access es más coherente con sus competencias originales, y no implica el desarrollo de una estructura comercial completa, aspecto complejo y alejado de su core business. Bajo este modelo, el esfuerzo comercial y competitivo es asumido por los clientes mayoristas, ISPs y operadores telecom que utilizan la red de transporte de la utility.

3. Análisis de Mercado de la Banda Ancha a Nivel Nacional

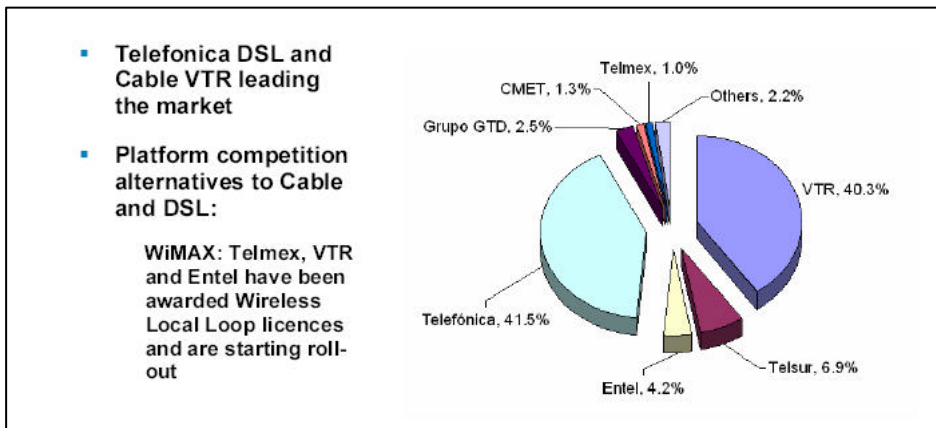
En el contexto latinoamericano, Chile claramente lleva la delantera en cuanto a penetración y extensión del uso de servicios de banda ancha, siguiendo la tendencia observada también en el resto de los servicios de Telecomunicaciones. Sin embargo, al comparar los indicadores nacionales con los observados en países desarrollados o en vías de desarrollo, los nuestros están bastante por debajo. Surge entonces aquí el dilema de establecer benchmarks adecuados como país: ¿cuál es nuestro punto de referencia, el resto de la región o el mundo en vías de desarrollo?

Adicionalmente, al realizar un análisis un tanto más detallado y profundo de la realidad del mercado de la banda ancha en Chile, se constata que presenta algunas señales preocupantes:

- La oferta de servicios se encuentra concentrada en dos proveedores, Telefónica y VTR, en tecnologías ADSL sobre par de cobre y cable coaxial respectivamente;
- La oferta de estos proveedores se enfoca principalmente hacia los sectores ABC 1 y C2, el resto de los sectores tienen bajo nivel de penetración de servicios;
- En términos de relación calidad-precio, revisando por ejemplo el indicador precios para distintas velocidades, se observa que en países desarrollados los precios en términos absolutos son inferiores al caso chileno;
- El despliegue de tecnologías y operadores alternativos, como WiMax y otros, ha sido escaso y limitado.

Tanto la posición relativa de Chile en el contexto sudamericano, en cuanto a la penetración de servicios de Banda Ancha, como el contexto básico de la estructura actual del mercado de la banda ancha se exponen en los siguientes cuadros²:

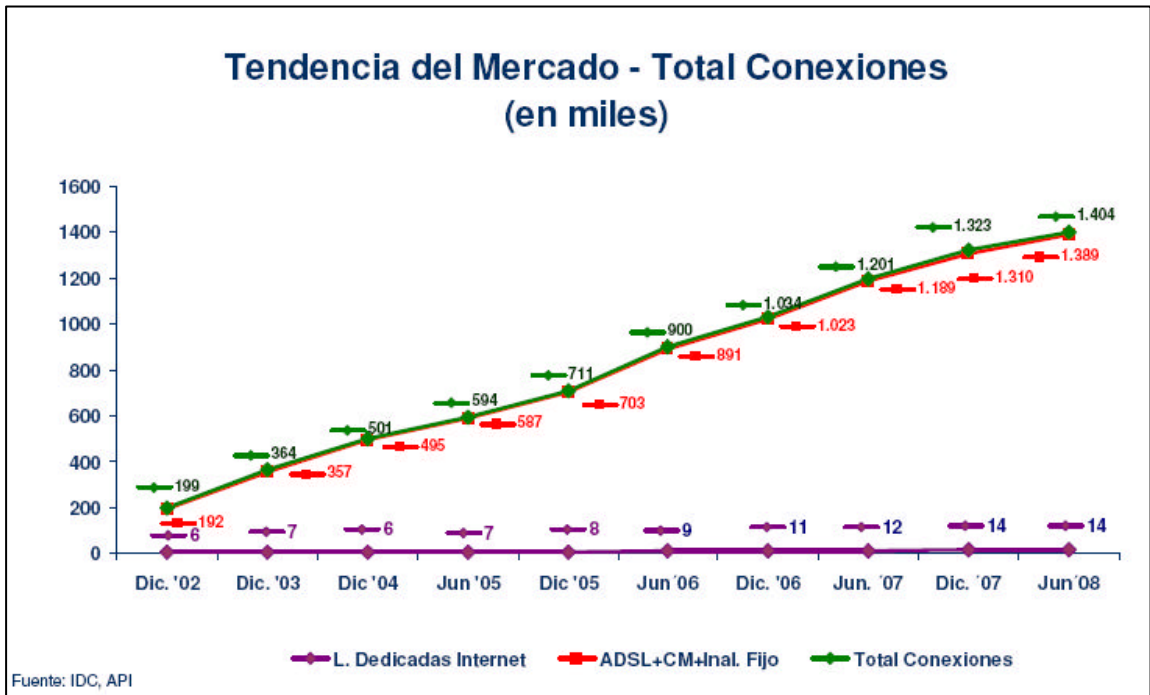
² Fuente: Barómetro de la Banda Ancha – 2º semestre 2008 – CISCO e IDC



Las metas en cuanto a penetración de banda ancha que se han definido para el país, según un consenso público – privado que se ha establecido, indican que para el año 2010 deberíamos contar con 1.500.000 conexiones, y para 2015 llegar a 2.000.000 de conexiones. La meta 2010 se ve cercana y factible, mientras que la meta 2015 se ve más lejana, pues para llegar a ella se necesitaría incorporar ya una gran cantidad de hogares C2 y C3, y el crecimiento de la banda ancha en Chile se ha hecho relativamente más lento, al contar el sector de mayores ingresos con penetración prácticamente completa.

3.1 Tendencia de Mercado de la Banda Ancha en Chile

En el siguiente gráfico se presenta el crecimiento histórico de la banda ancha hasta el primer semestre de 2008, según lo observado por el Barómetro de la Banda Ancha elaborado por la empresa CISCO, que se ha transformado en el medidor de desempeño más aceptado en este mercado³:

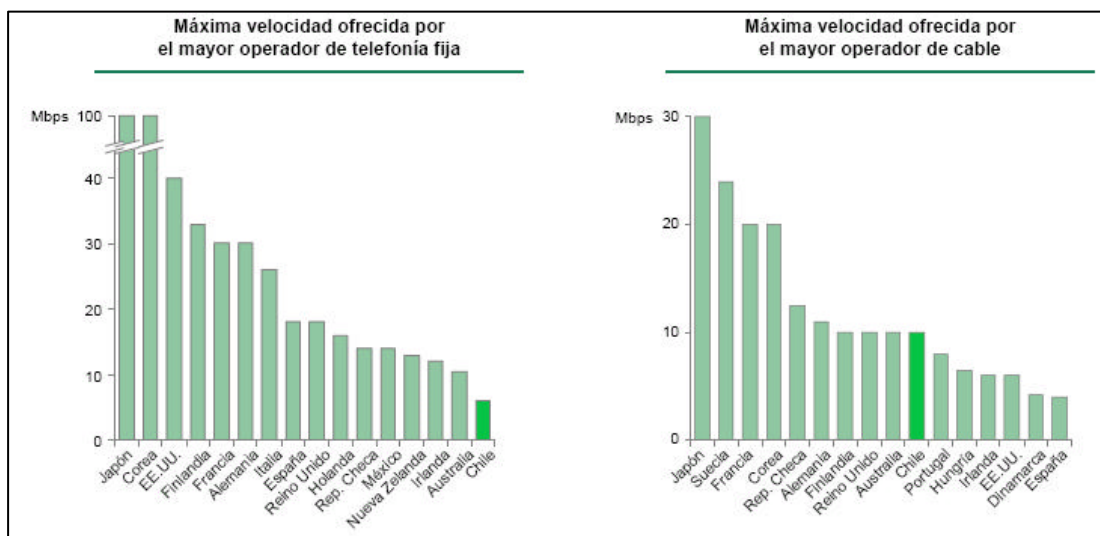
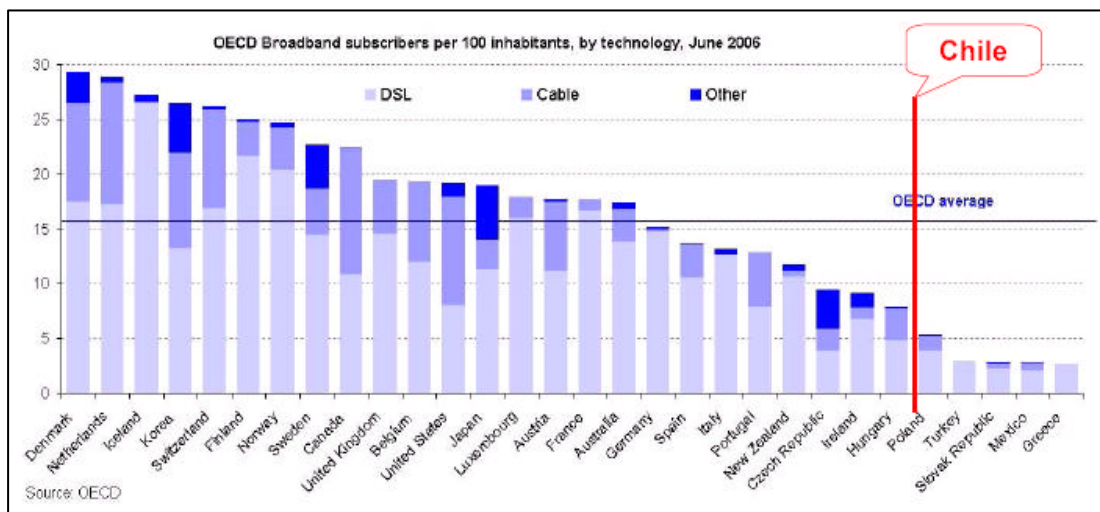


3.2 Oportunidad de Mercado en Chile

Al momento de analizar la oportunidad de mercado existente en Chile para un nuevo entrante al mercado de la banda ancha, es posible plantear que dicha oportunidad se abre en dos dimensiones. Por un lado hay vastos sectores de la población no cubiertos; y por otro los sectores que cuentan con acceso a Internet en banda ancha, tienen servicios relativamente deficientes a los niveles de precio observados en el mercado. Si bien con el reciente aumento de velocidad de los planes manteniendo precios, que ambos operadores dominantes realizaron hace algunos meses, esta relación precio-calidad mejoró, seguimos en general bastante por debajo de estándares

³ Fuente: Barómetro de la Banda Ancha Cisco-IDC, versión septiembre 2008

internacionales, sobre todo al efectuar comparaciones con los países de la OECD⁴, como se muestra en el siguiente gráfico:

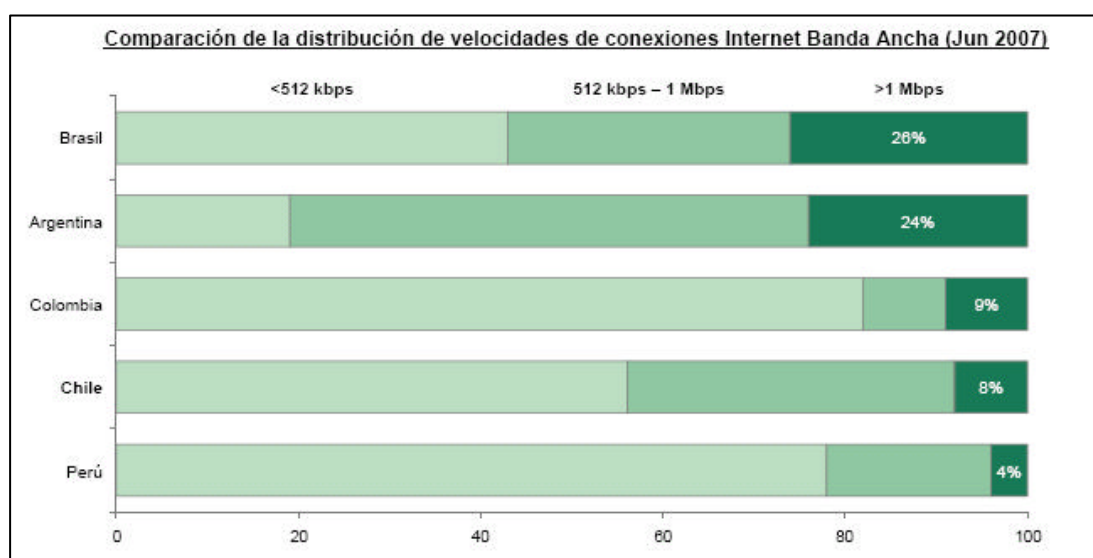


En los gráficos anteriores, se observa el diferencial en términos de penetración general del servicio de Internet en banda ancha con los países de la OECD, y además se aprecia la gran diferencia entre las máximas velocidades de acceso ofrecidas por los respectivos operadores de Cable Coaxial y ADSL en dichos mercados, en comparación con Chile. En este punto se empieza a plantear que este diferencial es a la vez un desafío país y una oportunidad de negocio para un nuevo entrante al mercado, al

⁴ Fuente: informe preparado por Boston Consulting Group para el Consejo de Innovación.

tratarse la banda ancha de un servicio clave como soporte para mejorar la calidad de vida de la personas y el crecimiento económico del país.

La comparación entre Chile y el resto de los países latinoamericanos tampoco es muy favorable en términos de velocidades de acceso ofrecidas, aún cuando efectivamente el nivel de penetración es mayor en Chile⁵, como se observa en el siguiente gráfico:



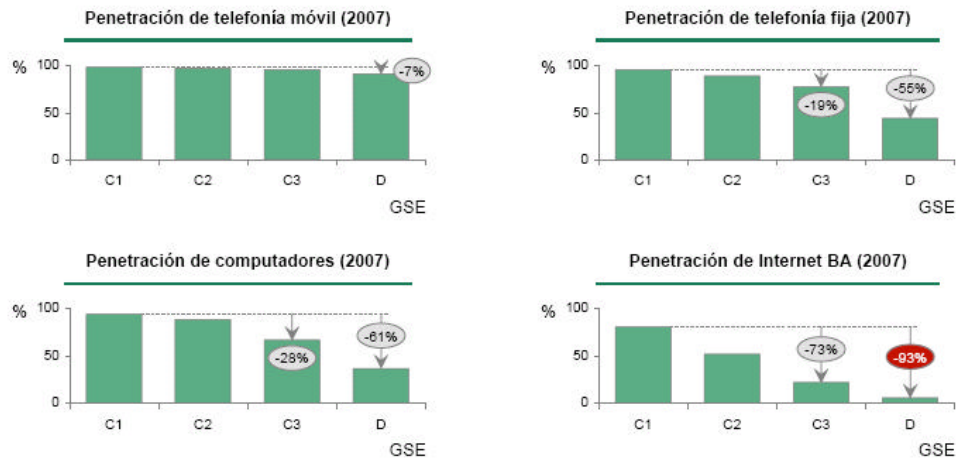
Analizando en mayor detalle la penetración de la banda ancha por estrato socioeconómico, se concluye que este servicio es aquél que claramente presenta mayor oportunidad de crecimiento, sobre todo en estratos medios y bajos, al comparar sus niveles de penetración por estrato con el resto de los servicios de telecomunicaciones. Esto se puede apreciar en el siguiente gráfico⁶:

⁵ Fuente: informe preparado por Boston Consulting Group para el Consejo de Innovación.

⁶ Fuente: informe preparado por Boston Consulting Group para el Consejo de Innovación.

Brecha por GSE es máxima para Internet Banda Ancha

4 de cada 5 hogares ABC1 tienen BA mientras que sólo 1 de cada 18 del segmento DE



4. Propuesta de Servicio Comercial - Aspectos Generales

Existe en el mercado una interesante oportunidad de negocio, para desarrollar oferta de fibra como base para atender creciente demanda de banda ancha. Este desarrollo y despliegue puede ser en base a FTTH (fibra llegando directamente a la casa) o bien FTTC (fibra a la esquina), en combinación con acceso de última milla en base a tecnologías de menores costos para zonas de menores ingresos, por ejemplo par de cobre y ADSL, replicando en cierta forma la red telefónica, o bien mediante accesos inalámbricos, o incluso considerando el uso de PLC o Powerline, tecnología que utiliza el conductor eléctrico para transmitir datos, reemplazando la necesidad de una red de acceso de última milla física superpuesta.

Inicialmente, se considera Open Access como modelo de negocio base, por las características señaladas precedentemente. Sin embargo, nada impide que la utility establezca una filial aparte que podrá actuar como un ISP más en el mercado, en competencia a nivel de cliente mayorista.

Hay espacio de mercado tanto en sectores atendidos (ABC1, C2) o bien en sectores emergentes, y también a nivel de pequeñas y medianas empresas, en cuanto a interés en contar con un servicio eficiente de acceso a Internet en banda ancha; ya sea por falta de cobertura y limitadas inversiones en red de los actores actuales, o bien por incapacidad o falta de decisión en cuanto a ofrecer mayores anchos de banda y mejor calidad de servicio.

En este último punto, se destaca que existen ciertas limitaciones técnicas en las redes xDSL y HFC (coaxial), que acotan las velocidades de acceso que los actuales proveedores pueden ofrecer. En particular en el caso del ADSL, es muy relevante el largo promedio del par de cobre al abonado ("loop" de abonado), a mayor longitud, menor es el ancho de banda posible; algo similar ocurre con las redes de cable coaxial. Dado que originalmente estas redes fueron concebidas para sus servicios analógicos tradicionales (telefonía y TV Cable respectivamente), fueron diseñadas con premisas que no consideraban variables de servicios digitales a largo plazo. Para superar esto, deben estas empresas desplegar mayores niveles de fibra en las ciudades, acercando

los nodos de acceso a los clientes finales, generando por lo tanto un mayor nivel de demanda por accesos en fibra a nivel metropolitano.

Por otro lado, las redes inalámbricas también presentan limitaciones técnicas. Por ejemplo las redes WiMax en desarrollo actualmente. Si bien se trata de interesantes opciones para sectores de baja densidad poblacional, para sectores urbanos presentan rápidamente elevados niveles de saturación, y el crecimiento urbano continuamente obstruye las señales de radio (edificios, árboles, etc).

Un punto adicional a mencionar es el alto nivel de interés del gobierno en el desarrollo de alternativas de acceso a Internet en banda ancha. Un proyecto de esta naturaleza generaría buena imagen pública y política. No se percibe que existan riesgos regulatorios de carácter tarifario para el negocio eléctrico base, pues este proyecto requiere inversión específica, no comparte activos con el negocio eléctrico, y adicionalmente el funcionamiento en base a modelo Open Access también contribuye en este sentido.

El presente proyecto pretende determinar y evaluar el modelo de negocio más adecuado para la instalación de una red FTTH en la red de distribución eléctrica de una empresa utility.

4.1 Elementos Impulsores de la Demanda por Banda Ancha

Cabe destacar los Drivers o elementos motivadores que impulsan la creciente demanda por ancho de banda en las redes de acceso a Internet. El desarrollo de redes de alta velocidad es empujado por la necesidad de reducir costos operacionales y de abrir nuevos mercados basados en subsistemas multimediales IP, (redes privadas virtuales, IP TV, telefonía, servicios “triple play” en general). Unido a lo anterior, se hace notar la aparición de nuevos productos y servicios tales como servicios TIC Corporativos basados en redes IP. Muchos operadores (TELCOs o no) han diversificado sus core business abriendo nuevos espacios y mayor competencia, motivados por estos drivers o elementos impulsores de demanda por mayores velocidades de acceso, pues al tratarse de nuevos entrantes, tienen la ventaja de ingresar desde el primer momento

con las tecnologías y arquitecturas de red más avanzadas disponibles, con lo cual pueden dar un “leap frog” y posicionarse muy por delante de los operadores establecidos.

Entre los servicios que han empujado la competencia y adaptabilidad del mercado es posible destacar los siguientes:

- a. Música on-line: Actualmente representa el 4% de las ventas totales de música vía retail tradicional, y crece rápidamente.
- b. Video on demand: Los países Nórdicos son claramente los líderes en esta materia. Suecia en el trimestre de 2007 fue el mercado de mayor volumen con más de 450.000 descargas individuales (streams). Mientras tanto, un 25% de los europeos mira videos on-line, aún cuando las descargas comercializadas no son aún el driver principal. Pero la tendencia es clara: la BBC lanzó a finales de 2007 un servicio de descargas peer2peer⁷ que rápidamente superó los 250.000 streams/día, con promedio de 25 minutos/stream.
- c. IPTV: Francia y en menor medida Bélgica lideran el tema. De los 7,3 millones de suscriptores en Europa, Francia concentra el 68% y sigue mostrando crecimiento.
- d. On line Gaming: El Mercado de los juegos on line es actualmente el negocio más sólido en la UE. Los juegos de rol, valga la redundancia, juegan un rol destacado y se espera alcance a los 3 millones de suscriptores al final de 2007 y utilidades por sobre 300 millones de EUR, con crecimiento anual de 28%. Aun así, este mercado avanza detrás del de EEUU con 4 millones de suscriptores.

⁷ Servicios de intercambio directo de PC a PC

En el caso del proyecto a evaluar, la red a nivel de capacidad de transporte será dimensionada para ofrecer servicios triple play (telefonía IP, televisión IP y acceso a Internet). De esta forma, los ISPs u operadores telecom usuarios de la red podrían ofrecer desde el inicio una gama completa de servicios 3Play. Ahora bien, la oferta de servicios naturalmente deberá ajustarse al mercado objetivo en cuestión. Si el mercado objetivo es el segmento medio alto o alto, que ya cuenta con servicios 3Play vía cable coaxial o ADSL por par de cobre, desde el inicio debiese considerarse en las zonas respectivas el acceso a abonados finales en fibra óptica, lo que permite ofrecer un servicio integral de alta capacidad, con 100 Mbps, con el objeto de poder ofrecer televisión interactiva y de alta definición, en combinación con acceso a Internet de alta capacidad y telefonía IP. Por otro lado, en sectores de ingreso medio o bajo, probablemente en un principio bastará con llegar con fibra óptica a la esquina o al entorno cercano de los hogares, desarrollando accesos de última milla en tecnologías de menor costo, con el objeto de ofrecer planes 3 play o monoservicio de banda ancha de entrada, para mercados objetivos que hoy cuentan con servicios muy básicos o deficientes.

4.2 Planteamiento Comercial Base

Como concepto de negocio previo se ha definido para este proyecto que operará bajo modalidad Open Access o Mayorista. La empresa ha determinado que un modelo de negocio de tipo retail, con oferta directa de servicios de banda ancha y telecomunicaciones a público final, está fuera de sus competencias y que implicaría desarrollar estructuras comerciales extensas y costosas.

Cabe destacar que esta es la opción que prioritariamente han seguido las empresas eléctricas y utilities en general, que han optado por desarrollar negocios en telecomunicaciones a partir del despliegue de fibra óptica en sus activos de red.

En todo caso, esta opción de modelo de negocio no es incompatible con plantear que simultáneamente una filial de la empresa distribuidora acometa el mercado residencial con ofertas directas. Si bien en una primera fase esta alternativa no será desarrollada como parte de este proyecto, podría ser una opción a considerar en el mediano plazo. Desde la perspectiva regulatoria, no existe ningún tipo de problema al respecto y dicha figura es ampliamente utilizada en el sector telecomunicaciones.

De acuerdo a lo anterior, el planteamiento comercial que este proyecto hará al mercado se refiere al set de alternativas de servicios de conectividad que quedarán a disposición de operadores de telecomunicaciones existentes, para que ellos conecten a sus clientes utilizando la red en estudio como una opción de transporte. En lenguaje de telecomunicaciones, esta oferta de opciones de conectividad se denomina “Oferta de Facilidades”.

El listado de las alternativas de servicio consideradas para la Oferta de Facilidades que el presente proyecto pretende poner a disposición de los operadores en el mercado de las telecomunicaciones es el siguiente:

Tipo de Servicio	Cliente Final Objetivo	Descripcion Servicio
Conectividad hasta Cliente Final de Alta Capacidad (FTTH)	Mercado Residencial de Altos Ingresos	Conexión en fibra óptica hasta la casa del cliente, incluyendo equipos de Cliente (CPE ⁸), con capacidad de hasta 100 Mbps garantizados y simétricos. Permite servicios de Telefonía IP, Internet y Video Digital de alta capacidad.
Conectividad hasta Cliente Final de Capacidad Media	Mercado Residencial Ingresos Medios – Bajos (mercado masivo)	Conexión en par de cobre sobre tecnología ADSL hasta la casa del cliente, incluyendo equipos de Cliente (CPE ⁹), con capacidad de hasta 15 Mbps garantizados. Permite servicios de Telefonía IP, Internet y Video Digital.
Conectividad hasta Cliente Final de Alta Capacidad (FTTH)	Mercado Empresas (PyME – MyPE), no considera servicios a corporaciones	Conexión en fibra óptica hasta las instalaciones del cliente final, incluyendo equipos de Cliente, con capacidad de hasta 100 Mbps garantizados y simétricos. Permite servicios de Telefonía IP, Internet y gamas de servicios “tipo” corporativos.
Conectividad hasta Cliente Final de Capacidad Media	Mercado Empresas (PyME – MyPE), no considera servicios a corporaciones	Conexión en par de cobre sobre tecnología ADSL hasta las instalaciones del cliente final, incluyendo equipos de Cliente, con capacidad de hasta 15 Mbps garantizados. Permite servicios de Telefonía IP, Internet y cierto tipo de gamas de servicios empresariales.
Conectividad hasta Transformador (acometida de cliente final a cargo del Operador Cliente)	Cliente final genérico, operador elige tecnología de acceso final según perfil de cliente residencial o empresa en cuestión	En este caso, el operador desarrolla la red de acceso a cliente final que le acomode, según el respectivo segmento de mercado que esté interesado en abordar. La oferta de conectividad que considera el proyecto en este caso se refiere a dejar un puerto de acceso disponible en el nodo final de red, ubicado en los transformadores de media a baja tensión de la red eléctrica (ver esquema de red detallado, más adelante).

⁸ Customer Premise Equipment: considera terminal de banda ancha en Fibra Óptica, con salidas para telefonía tradicional y conexión de datos. Adicionalmente considera una cantidad a definir de “Set Top Box”, Terminal específico para extraer señal de televisión digital.

⁹ Customer Premise Equipment: considera terminal de banda ancha en Fibra Óptica, con salidas para telefonía tradicional y conexión de datos. Adicionalmente considera una cantidad a definir de “Set Top Box”, Terminal específico para extraer señal de televisión digital.

Para los efectos de modelación del negocio, se considerarán escenarios de mix de servicios sobre la base de la cartera de productos de conectividad descritos. Si bien en un principio se determinó evaluar un negocio basado exclusivamente en FTTH (fiber to the home) de alta capacidad, el alto nivel de inversiones resultante daba lugar a precios muy elevados por los servicios, que por lo demás estarían en cierta medida “sobredimensionados” para el mercado nacional a niveles masivos. Se presentará como referencia el escenario de evaluación desarrollado para este caso.

Dado lo anterior, se optó por un modelo de negocio mixto o flexible, que considere oferta inicial a nivel masivo de conexiones de menor capacidad, con llegada en fibra hasta los nodos instalados en transformadores, ofreciendo a los operadores entre una conexión base ADSL sobre par de cobre, o que ellos directamente realicen la conexión. Y en zonas específicas en que el perfil de mercado lo amerite, se desarrollará FTTH. De esta forma, el proyecto en términos generales será en mayor medida de tipo “FTTC”, es decir “Fiber to the Corner” (fibra a la esquina). En todo caso, cabe destacar que de todas maneras se tratará de un proyecto con ventajas tecnológicas significativas frente a la oferta actual, pues ninguna otra red actual o en construcción en Chile considera la instalación de fibra óptica a nivel urbano a una distancia máxima de 300 metros de los clientes, como sería este caso, aprovechando la topología de la red eléctrica.

Para graficar técnicamente lo anterior, es importante señalar que en un par de cobre la atenuación por unidad de longitud aumenta a medida que se incrementa la frecuencia de las señales transmitidas, lo que sucede en el caso de utilizar dicho par de cobre para servicios de acceso a Internet en banda ancha. Y cuanto mayor es la longitud del par de cobre en cuestión, tanto mayor es la atenuación total que sufren las señales transmitidas, por un principio físico básico de resistencia eléctrica. Ambas variables (frecuencia – distancia) explican que la velocidad máxima que se puede conseguir mediante los módems ADSL varíe en función de la longitud del par de cobre de acceso al cliente final, según la siguiente tabla:

VELOCIDAD MAXIMA
25 Mbit/s a 300 m
24 Mbit/s a 600 m
23 Mbit/s a 900 m
22 Mbit/s a 1.2 km
21 Mbit/s a 1.5 km
19 Mbit/s a 1.8 km
16 Mbit/s a 2.1 km
1.5 Mbit/s a 4.5 km
800 kbit/s a 5.2 km

En todo caso, cabe destacar que estas cifras varían y en general tienden a mejorar en el tiempo, pues la pérdida de eficiencia por efecto de atenuación producto de la distancia, puede ser compensada gradualmente con el uso de códigos de compresión digital más efectivos y robustos, pero lo importante es considerar que el diferencial de calidad siempre se manifestará, entre distancias cortas y largas del par de cobre. Por lo tanto, se confirma que ofrecer servicios de banda ancha sobre par de cobre, para un largo promedio de 300 metros, permite proponer una oferta de servicios muy robusta frente a las alternativas existentes, generándose de esta forma un importante elemento de diferenciación para un servicio de esta naturaleza al usar como base de desarrollo la red de una distribuidora eléctrica.

5. Presentación de Estructura Técnica Básica

5.1 Planteamiento técnico básico

El planteamiento técnico toma abarca lo siguiente:

- Se considera despliegue de Fibra Óptica por los alimentadores de media tensión de la red eléctrica de una empresa distribuidora.
- Se escoge la alternativa de ofrecer ancho de banda garantizado por abonado mínimo de 10 Mbps.
- Se escoge la modalidad de Operación Open Access (oferta a operadores en formato mayorista).
- Se decide referencialmente por tecnología de Networking Cisco, para efectos de costeo de inversiones.

Se ha optado por recomendar una modalidad de operación de tipo Open Access por los siguientes motivos:

- Una empresa de distribución eléctrica no tiene como parte de sus competencias estructurales el desarrollo de sistemas comerciales orientados al manejo de un negocio en un ambiente altamente competitivo, como lo requiere el mercado de la banda ancha hoy.
- Una empresa de distribución eléctrica posee esencialmente competencias técnicas para administrar una red, y aún cuando maneja en la práctica una gran base de clientes, no lo hace en un contexto competitivo, por lo tanto no maneja fuerza de ventas, equipos de marketing, y otros elementos necesarios para desarrollar una oferta directa a clientes finales.

- Si bien se podría establecer una estructura comercial como parte del proyecto, esto implicaría el establecimiento de una estructura organizacional compleja desde cero, junto con el posicionamiento de una nueva marca en el mercado, lo que encarecería el proyecto y le agregaría un importante factor de riesgo.
- Desde una perspectiva regulatoria y considerando el carácter de monopolio natural que posee la empresa de distribución eléctrica, plantear un proyecto con oferta directa a clientes finales podría generar resistencia en el regulador sectorial y en el resto de los actores del mercado, dado que se percibirá riesgo de subsidios cruzados con el negocio matriz.
- En el mercado de las telecomunicaciones hoy existen una serie de actores con buen posicionamiento de marca y con estructuras comerciales desarrolladas y con experiencia, que a su vez no cuentan con redes propias para captar clientes, y que cuentan con escasa posibilidad de comercializar sobre redes de terceros.
- A su vez en el mercado nacional no existe en la práctica una oferta real y efectiva de oferta de transporte de datos a nivel mayorista, aún cuando existe la demanda para ello. Ello se ha producido en la práctica por el escaso incentivo que los operadores que cuentan con redes propias han tenido para ello, junto con un bajo nivel de impulso por parte de la autoridad al respecto, aún cuando la legislación chilena expresamente lo permite y lo establece. Se destaca en este punto que el reciente Informe N° 2/2009 del Tribunal de la Libre Competencia sobre la libertad tarifaria en servicios de telefonía básica, emitido el día 30 de enero de 2009, en su numeral 160 vuelve a enfatizar este punto, instruyendo a la autoridad de telecomunicaciones para que en uso de sus atribuciones establezca una efectiva oferta mayorista de servicios en el mercado de las telecomunicaciones.

- Dado lo anterior, el desarrollo de una oferta de tipo mayorista de servicios de telecomunicaciones reviste una serie de ventajas para un operador de distribución eléctrica:
 - Alto grado de compatibilidad con su estructura organizacional y competencias básicas;
 - Bajo o nulo nivel de posible conflictividad con el resto de los actores y con las autoridades sectoriales (muy por el contrario, se ha comprobado que la autoridad tendría un elevado interés en que este tipo de oferta por parte de una distribuidora eléctrica se desarrolle).
 - Alto interés por parte de diversos participantes en el mercado de las telecomunicaciones, en cuanto a contar con una opción de transporte mayorista efectivamente no discriminatoria, sobre una base tecnológica actualizada y de última generación.
- Sin perjuicio de lo anterior, nada limita que la empresa de distribución eléctrica en el futuro cercano, pueda desarrollar una filial independiente que actúe como un operador retail o minorista adicional en el mercado. Nada en la legislación lo impide, siempre y cuando se trate de una empresa independiente y auditable para prevenir situaciones de posible subsidio cruzado.

5.2 Concepto de Red MPLS Multiservicio

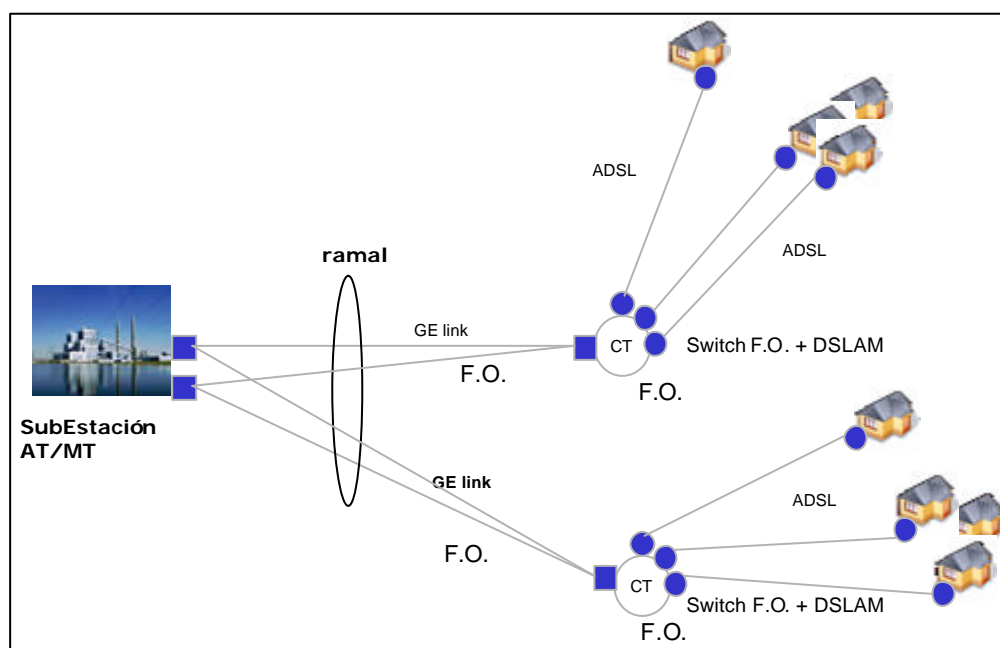
En términos de arquitectura de red propuesta para el proyecto, dado que se ha optado por un esquema de negocio de tipo Open Access, en que la oferta comercial estará dirigida exclusivamente a clientes mayoristas, no realizando oferta de servicios directamente a clientes finales, para efectos de desarrollo y gestión de la red se considera el uso del estándar Ethernet bajo esquema MPLS. Se destaca que Ethernet y MPLS dominan la escena actualmente a nivel mundial en este campo, tratándose de una estructura flexible y muy adaptable a un esquema de negocio Open Access.

Diversos desarrollos en Europa, análogos al planteado en el presente trabajo, en modalidad open access, se han basado en estructuras Ethernet. El creciente desarrollo y consolidación de las tecnologías de banda ancha y servicios asociados está llevando a una mayor demanda de tráfico en todos los segmentos de mercado, desde los usuarios de Internet residenciales hasta las grandes corporaciones y empresas medianas. En este contexto el desarrollo de redes troncales MPLS, se ha consolidado como la solución más eficiente para dar salida a esta creciente demanda de comunicación para diversos segmentos de mercado, al poder desarrollar una oferta flexible sobre una misma red, para diversos tipos de clientes.

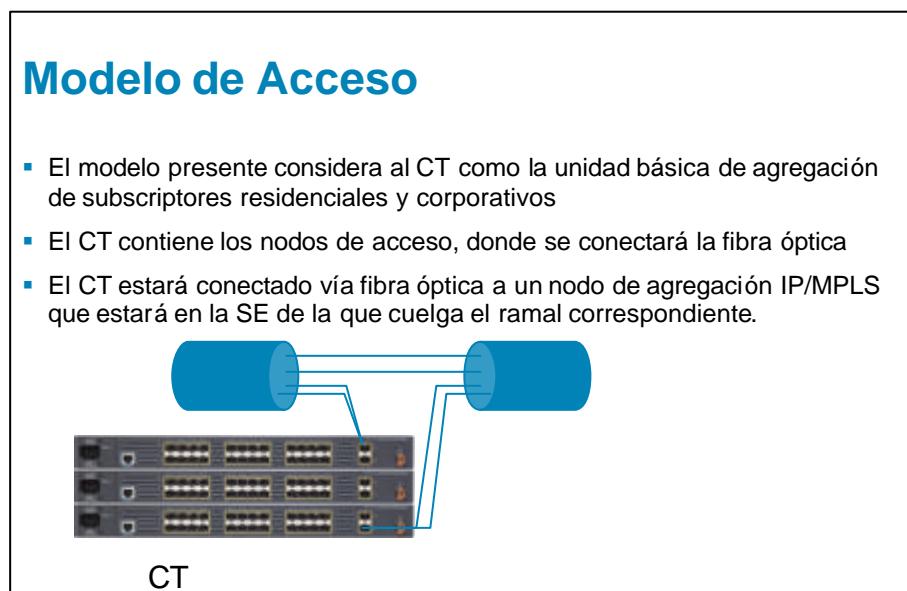
La arquitectura Ethernet MPLS, en términos simples, permite montar sobre una única red física, varias redes virtuales, sobre las cuales los ISPs y operadores de telecomunicaciones usuarios del servicio Open Access despliegan sus servicios, atienden a sus clientes y pueden desarrollar su oferta, controlando completamente la calidad de servicio y las diversas modalidades técnicas y comerciales de su oferta.

5.3 Solución de Red Propuesta

A modo de primera visión general, la estructura de red básica propuesta para el desarrollo en el caso de la utility en cuestión se presenta a continuación:

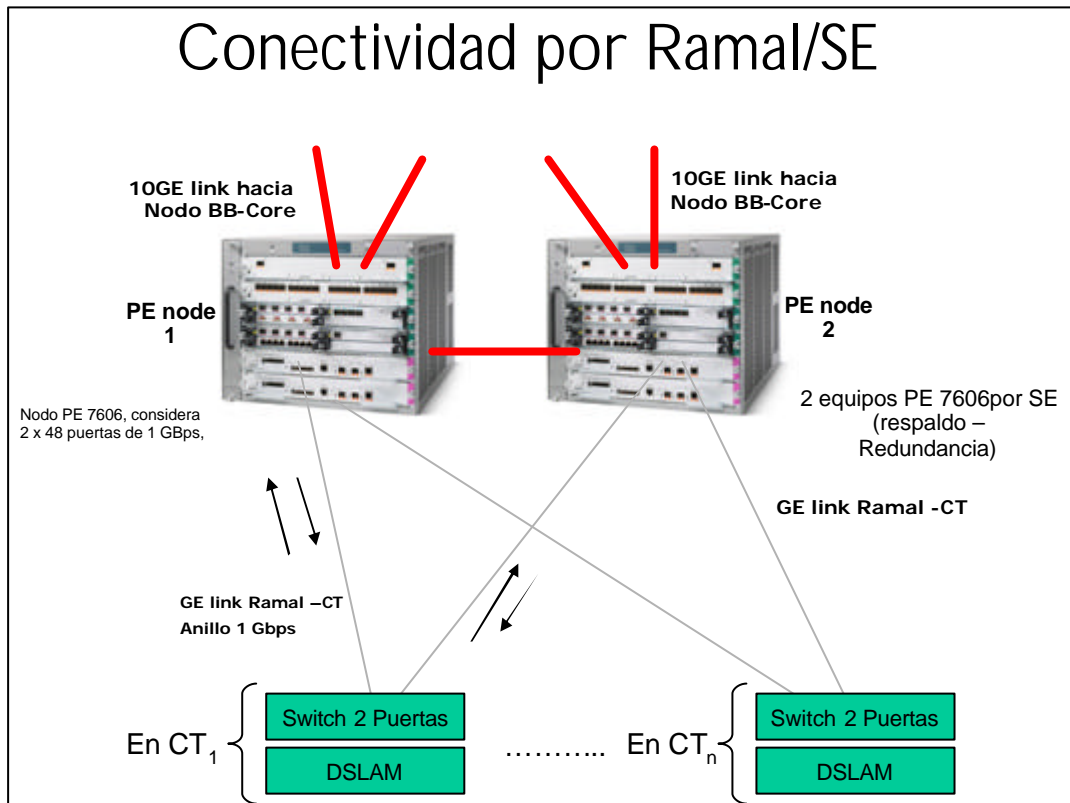


En esta figura se expone el esquema básico de red denominada FTTC¹⁰ – ADSL, que considera la implementación de anillos de fibra óptica por los ramales de media tensión (líneas de 13 KV en el ambiente urbano), naciendo desde las respectivas subestaciones de alimentación. Dichos anillos de fibra óptica tendrán una capacidad inicial de 1 Gbps, lo que les permitirá atender hasta tres nodos finales de acceso a clientes, que se instalarán en los transformadores de media a baja tensión, y que servirán de puntos de concentración para realizar la distribución a clientes finales. En cada uno de los transformadores considerados se instalará un nodo Terminal de fibra óptica (switch), que alimentará una unidad de tipo DSLAM (Digital Subscriber Line Access Multiplexer - Multiplexor digital de acceso a la línea digital de abonado). Este equipo proporciona a los abonados acceso en banda ancha sobre cable de par trenzado de cobre a los abonados, y aguas arriba, agrega hacia la red de fibra óptica las comunicaciones de todos los clientes de cada nodo. Por lo tanto, desde estos puntos de acceso instalados en los transformadores de media a baja tensión (13 KV a 220/380 V), se instalarán acometidas de par de cobre hacia los abonados, mediante las cuales se podrán proveer servicios de acceso a Internet en banda ancha a velocidades de acceso garantizadas superiores a 10 Mbps, como se muestra en la siguiente figura:

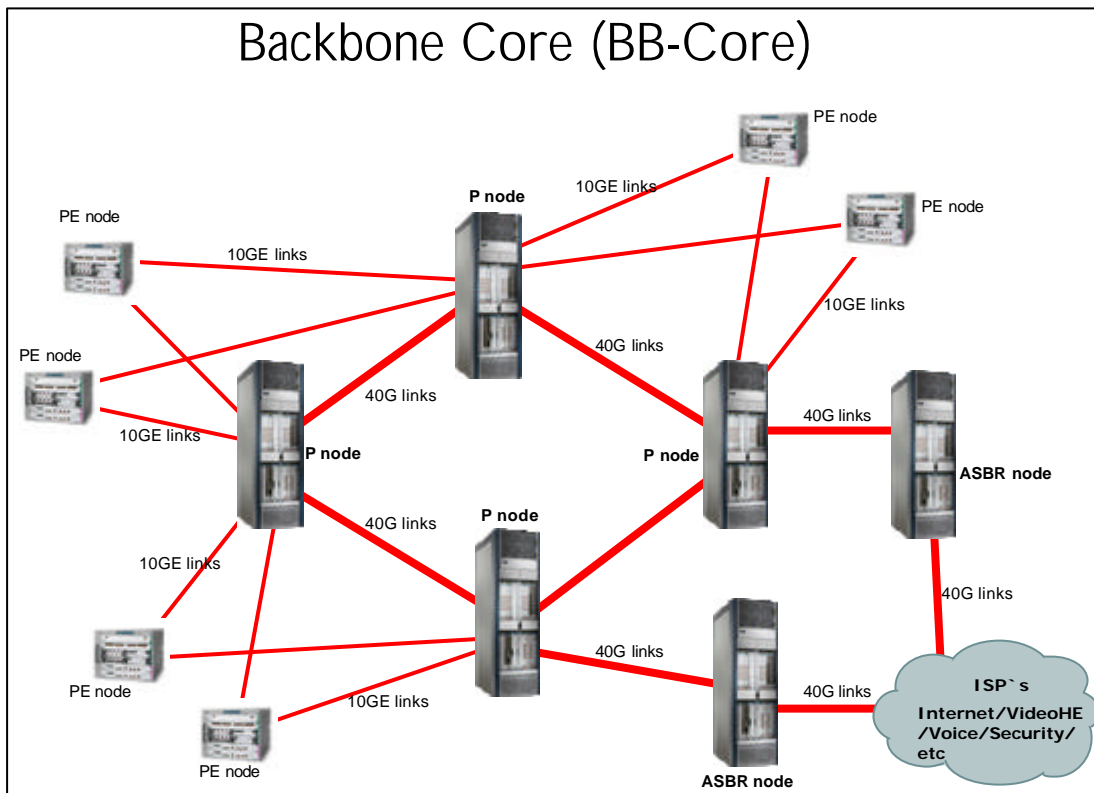


¹⁰ FTTC: Fiber to the Corner / ADSL: Asynchronous Digital Subscriber Line

Conectividad por Ramal/SE



Los anillos de 1 Gbps que alimentarán los equipos instalados en los transformadores, nacerán de un nodo de mayor capacidad instalado en las subestaciones de alimentación en media tensión. Esto se aprecia en la figura anterior, considerando respaldo de equipos para mayor seguridad y estabilidad en el servicio ofrecido. Cada nodo PE (denominación del equipo indicada en la figura), posee 48 puertos de 1 Gbps cada uno, con lo cual puede alimentar hasta 48 anillos de 1 Gbps, y sobre cada anillo es posible en principio conectar hasta 3 nodos FTTC - ADSL.



Finalmente, la arquitectura de red propuesta se cierra con la interconexión de los nodos denominados PE en las subestaciones, en un anillo de mayor capacidad (10 Gbps), también en fibra óptica, con los nodos de mayor jerarquía, denominados nodos P y ASBR, que en términos concretos llevan a cabo todas las funciones de control y supervisión de la red completa, y que se encargan de la conexión final con los sistemas y plataformas de servicio de los ISPs y operadores usuarios de la red. En este punto es donde los ISPs y operadores que serán los clientes mayoristas de la red de transporte considerada en el presente proyecto, interconectarán sus propios nodos de servicio y sistemas de desarrollo y gestión de clientes. Los ISPs y operadores podrán en sus propios nodos generar los planes y paquetes de servicio que estimen convenientes y comercializarlos directamente sobre la red de transporte propuesta a sus clientes finales, en forma totalmente transparente y virtual, tal como si la red en cuestión fuera de su propiedad.

En este punto de conexión se realiza también la centralización y gestión de la información administrativa de la red, para efectos de llevar la relación comercial con los clientes mayoristas. Esto implica llevar el conteo de clientes conectados por cada operador o ISP, y el tipo de servicio o de conexión entregado a cada respectivo cliente. Esto por supuesto no implica en ningún caso acceder a información traficada por el cliente, básicamente se limita a definir el tipo de conexión contratada y llevar un sistema de facturación mayorista básico. La relación de servicio específico otorgada a cada cliente final es de exclusiva responsabilidad del respectivo ISP, lo que se puede garantizar gracias al uso de estándar de red Ethernet, en complemento con protocolo MPLS sobre Ethernet.

El MPLS o “Multiprotocol Label Switching” consiste en un mecanismo de transporte de datos de alto uso en Telecomunicaciones y redes de computación, que pertenece a la familia de las redes de paquetes (redes IP). Es por tanto un protocolo de transporte que nace y se desarrollo en el contexto de las redes IP, y de esta manera resulta altamente compatible y adecuado para desarrollar redes multi-servicio y multi-operadores, como es este caso. Fue diseñado para proveer un servicio de transporte de datos unificado, combinando clientes conectados por circuitos conmutados, con clientes conectados en redes de paquetes (redes IP). Entre otros estándares, es altamente compatible con una alta variedad de tipos de tráfico de datos, particularmente adecuado para redes de paquetes IP en modalidad Ethernet. Actualmente MPLS está aumentando crecientemente su posicionamiento y uso en el mercado, al estar más alineado con el diseño de redes utilizado en la actualidad, y con las tendencias tecnológicas observadas en las telecomunicaciones.

Las ventajas de MPLS en forma primaria se refieren a la habilidad para soportar modelo multi-servicio, y también la condición de permitir gestión de tráfico, ambas condiciones muy relevantes para ofrecer un servicio de tipo Open Access.

6. Supuestos para la Evaluación Económica del Proyecto

En base a la propuesta de servicios planteada y el modelo técnico que se requiere para desarrollar dicha propuesta de servicios, explicada en el capítulo precedente, se lleva a cabo en el presente trabajo una evaluación económica, cuyo desarrollo, supuestos base y resultados se exponen en el presente capítulo y siguientes.

6.1 Evaluación Económica del Proyecto – Resumen Principales Elementos

Los principales elementos de la evaluación económica son:

- El escenario de demanda base considera 270.000¹¹ clientes conectados en un horizonte de 10 años, lo que corresponde al 10,7 % del mercado esperado a nivel nacional al año 2019.
- El escenario de demanda base considera la instalación de una red con capacidad potencial para conectar hasta un máximo de 470.000 clientes, esto es, dicha cifra corresponde al total de puertas disponibles en los nodos finales de acceso o “casas pasadas” (home passed).
- En términos del total de clientes eléctricos atendidos por los transformadores que contienen los nodos instalados, el proyecto considera 841.000 casas pasadas. Esta cifra sería la máxima cobertura técnica a alcanzar, en base al backbone de fibra óptica instalado en el presente proyecto.
- El proyecto considera la instalación de 3.500 [km] de backbone de fibra óptica por las redes de media tensión de la empresa distribuidora. A esto debe adicionarse la instalación de las 270.000 acometidas en par de cobre a clientes finales.
- La inversión total estimada para el proyecto alcanza los siguientes montos:

- US\$ 203 millones considerando que la conexión entregada al operador mayorista en modalidad Open Access incluye la instalación del acceso en par de cobre al abonado final, más el correspondiente MODEM ADSL. En este caso, dado el uso de protocolo Ethernet – MPLS, de acuerdo a lo explicado precedentemente el ISP puede otorgar cualquier servicio sobre protocolo IP a sus respectivos clientes finales: aparte de acceso a Internet en banda ancha, puede ofrecer servicios de telefonía IP y además servicios de televisión digital (IP TV). En estos casos, se requiere equipo adicional en las dependencias del cliente, el cual para efectos de este proyecto debe ser suministrado por el ISP.
- US\$ 130 millones considerando que la conexión entregada al operador mayorista en modalidad Open Access no incluye la instalación del acceso en par de cobre ni el MODEM ADSL, siendo ésta de cargo de dicho operador o ISP.

6.2 Propuesta de Precios del Servicio

En términos de servicios concretos ofrecidos y las respectivas tarifas, se consideran en el caso base de la evaluación económica dos modalidades: servicio para cliente residencial y servicio para cliente empresa. Se evalúa como caso base la opción correspondiente a la inversión completa, considerando como parte de la inversión total la instalación del acceso en par de cobre a cliente final y el respectivo MODEM de abonado. Las tarifas mensuales consideradas son las siguientes: para cliente residencial US\$ 20 y para cliente empresa US\$ 22, (valores sin IVA). Sobre estas tarifas, los ISP recargan su margen, costos comerciales, costos de ventas, conectividad internacional, aplicaciones, post ventas, gestión clientes, etc. La mayor tarifa para el caso empresas obedece a que a este mercado es necesario ofrecer mejores condiciones de respaldo, con duplicación de fibra para cerrar anillos y tener redundancia en la conectividad. Se considera para el caso base un mix de 20% de clientes empresas y 80% de clientes residenciales.

¹¹ Se refiere a clientes individuales finales, los cuales comercialmente dependen de los operadores mayoristas que desarrollan su venta de servicios por intermedio de la red Open Access objeto del presente estudio.

6.3 Análisis de Precios Referenciales de Mercado (Competencia)

En términos de comparación de los niveles de precios propuestos en el punto anterior con la competencia, es necesario señalar en primer lugar que en la práctica no existe en el mercado un nivel de oferta equivalente al planteado, tanto en cuanto a modalidad de servicio como en cuanto a disponibilidad de amplia cobertura. Tampoco se dispone de un tarifado transparente y de acceso público, generalmente los precios se fijan caso a caso. Los servicios de transporte de tipo mayorista disponibles se orientan fundamentalmente hacia el mercado comercial o empresas, y la oferta disponible se evalúa caso a caso, por proyectos específicos. La única empresa que tiene un nivel de oferta relativamente formal en este sentido es GTD Teleductos, y el nivel de precios de un enlace de fibra punto a punto oscila en torno a UF 10 mensuales (aproximadamente US\$ 360), orientado exclusivamente a empresas. Para conexiones de tipo residencial, es posible tomar como referencia el servicio Megavía que la empresa Telefónica CTC ofrece a terceros para conectar clientes sobre sus redes, cuyo valor oscila en torno a 1 UF mensual (US\$ 36 mensuales). Si bien este servicio en teoría está disponible, muy pocas empresas lo han contratado, debido a la gran cantidad de trabas administrativas y condiciones técnicas limitadas que impone Telefónica. Otra oferta mayorista disponible pertenece a la empresa VTR, desarrollada por obligación emanada del fallo del Tribunal de la Libre Competencia que autorizó su fusión con la empresa Metropolis Intercom, Dicha oferta se refiere a conexiones para ofrecer solamente servicios de banda ancha, descartando telefonía y televisión; y no define precios específicos, pero establece un porcentaje de descuento sobre precio de lista del 16% para las conexiones de tipo mayorista, pero sobre una serie de condiciones que de igual forma la hacen impracticable. Principalmente el hecho de que el precio de lista tomado como referencia no considera descuentos ni promociones que VTR realiza al paquetizar los servicios de banda ancha con televisión y telefonía, de manera que los ISPs que decidan tomar esta opción, siempre quedarán con un costo por conexión que los dejará fuera de mercado. En todo caso, como producto del reciente Informe 2/2009 citado precedentemente, es posible que los actuales operadores mejoren sus ofertas y se vean obligados a hacerlas efectivas, en este contexto la variable precio – calidad o precio – ventaja tecnológica será muy relevante a favor del presente proyecto, ya que ninguna de las redes actualmente existentes en el país, que podrían potencialmente ofrecer servicios de tipo

mayorista, estaría en condiciones de entregar un nivel de ancho de banda equivalente a la red objeto del presente estudio, a los niveles de precio indicados, debido al mix fibra óptica – par de cobre altamente favorable considerado en esta propuesta. Como referencia básica, las redes actuales de cable coaxial (VTR) y par telefónico (Telefónica CTC), pueden llegar como máximo a anchos de banda de 10 Mbps a nivel residencial masivo; o bien un máximo de 15 Mbps en condiciones óptimas y para una cantidad limitada de clientes; mientras que la combinación fibra óptica – par de cobre considerada en la red a desarrollar por parte de la distribuidora eléctrica, al basarse en una estructura que llega con fibra muy cerca del cliente final, puede ofrecer con comodidad servicios de 20 a 50 Mbps o más a nivel masivo. Igualar este nivel de oferta por parte de los operadores señalados implicaría un enorme nivel de inversión, que en las condiciones de mercado actuales no es fácilmente abordable.

Otra referencia de precio relevante de considerar se puede apreciar en el proceso de fijación tarifaria que sigue la empresa Telefónica, actualmente en desarrollo, por parte de la Subsecretaría de Telecomunicaciones. En dicho proceso, se ha definido para esta empresa un nuevo servicio regulado denominado “Conexión Bitstream”, que en la práctica corresponde a una conexión IP mayorista, abierta para que terceros ofrezcan servicios de telecomunicaciones sobre la red de Telefónica. Referencialmente, en una etapa intermedia del proceso, la Subsecretaría de Telecomunicaciones ha fijado un precio base de \$ 5.293 mensuales para esta conexión, al cual se adicionan \$ 536 mensuales por cada Mbps contratado. Asumiendo que el cliente mayorista contrata un plan de 20 Mbps, se tendría un precio mayorista final de \$ 27,75 US\$ mensuales (precio sin IVA). Cabe destacar que el proceso de fijación tarifaria en cuestión no ha concluido, por lo tanto este precio no es definitivo; y normalmente los precios que finalmente resultan refrendados en el Decreto Tarifario definitivo de la compañía regulada son superiores en un 20% o 30% en relación a los valores inicialmente propuestos por la autoridad. Por lo tanto, el valor referencial para este potencial servicio mayorista podría llegar a US\$ 33,3 mensuales, más IVA, considerando que la compañía obtiene un 20% de aumento en lo que resta del proceso de fijación tarifaria.

Para complementar el análisis de contextualización de precios en el mercado, se presenta una visión general de precios de planes y servicios a público final, con el objeto de presentar una visión sobre el margen disponible para un eventual ISP interesado en contar con una oferta mayorista en la actualidad. Se presenta un cuadro con los precios de lista de Telefónica CTC:

Elige tu código de área 2 Ir a selección de planes

Codigo de Área seleccionado 2 (Region Metropolitana de Santiago (RM))

Planes de Minutos	Planes Banda Ancha Regiones I a X, RM, XIV y XV: *	Planes TV Digital *
<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> 250 min. Plan Día y Noche 250 minutos </div> <div style="text-align: right; font-weight: bold; font-size: 1.2em;">\$ 14.310</div> </div>	<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> 600K Banda Ancha Plan 600 Kbps </div> <div style="text-align: right; font-weight: bold; font-size: 1.2em;">\$ 21.490</div> </div>	<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> Plan de Entrada Plan de Entrada </div> <div style="text-align: right; font-weight: bold; font-size: 1.2em;">\$ 14.990</div> </div>
<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> 350 min. Plan Día y Noche 350 minutos </div> <div style="text-align: right; font-weight: bold; font-size: 1.2em;">\$ 15.310</div> </div>	<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> 2MB Banda Ancha Plan 2 Megas </div> <div style="text-align: right; font-weight: bold; font-size: 1.2em;">\$ 24.490</div> </div>	<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> Plan Plus Plan Plus Plan </div> <div style="text-align: right; font-weight: bold; font-size: 1.2em;">\$ 23.990</div> </div>
<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> ilimitados min. Plan de Minutos Ilimitados </div> <div style="text-align: right; font-weight: bold; font-size: 1.2em;">\$ 17.810</div> </div>	<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> 4MB Banda Ancha Plan 4 Megas </div> <div style="text-align: right; font-weight: bold; font-size: 1.2em;">\$ 27.490</div> </div>	<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> Plan Cinemanía Cinemanía </div> <div style="text-align: right; font-weight: bold; font-size: 1.2em;">\$ 19.980</div> </div>
	<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> 6MB Banda Ancha Plan 6 Megas </div> <div style="text-align: right; font-weight: bold; font-size: 1.2em;">\$ 30.490</div> </div>	<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> Plan Fútbol de Película Plan Fútbol de Película </div> <div style="text-align: right; font-weight: bold; font-size: 1.2em;">\$ 24.970</div> </div>
	<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> 8MB Banda Ancha Plan 8 Megas </div> <div style="text-align: right; font-weight: bold; font-size: 1.2em;">\$ 33.490</div> </div>	<p style="font-size: x-small;">(*) Considera un costo de instalación de \$40.000 sólo para clientes que contratan TV Digital sin paquetizar con otros Servicios en DUOS o TRIOS. Los valores de Planes adicionales de TV, sean Temáticos y Premium son los mismos que aplican para el servicio de TV paquetizado.</p>

(*) Este servicio se proporciona en forma complementaria al servicio telefónico, por lo que requiere la contratación y el pago de dicho servicio.

Todos los valores incluyen IVA.-

Los precios señalados se obtuvieron en la página web de Telefónica, y corresponden al valor de los servicios individuales, siendo necesario adicionar los diversos servicios si se desea contratar un plan doble o triple, lo que lleva asociado un “descuento multiservicio”, variable según los módulos elegidos. En general, los planes de entrada completos (telefonía, televisión y banda ancha, considerando los módulos básicos de menor costo), se encuentran en valores entorno a \$ 30.000 mensuales (US\$ 52 mensuales).

Para el caso de la empresa VTR, se tiene el siguiente listado de precios para sus productos a público final, de igual forma obtenido de la página web:

The screenshot shows the VTR website interface for the Maipú region. The navigation bar includes links for 'inicio', 'internet', 'televisión', 'telefonía', 'packs VTR', and 'vtr.com'. Below the navigation, there are four main service categories:

- internet:** Internet de alta velocidad de acuerdo a tus necesidades de conexión. Desde \$26.000 mensuales.
- televisión:** Programación nacional e internacional, estrenos de cine, música y noticias. Desde \$18.850 mensuales.
- telefonía:** Planes de Telefonía con flexibilidad horaria y adaptados a tu consumo. Desde \$15.810 mensuales.
- packs vtr:** Packs VTR con 3 ó 2 mejores productos de Internet, Televisión y Telefonía. Desde \$37.990 mensuales.

Below these categories are buttons: 'Productos de Internet', 'Productos de Televisión', 'Productos de Telefonía', and 'Elije o Arma tu Pack'. A 'destacados' section at the bottom features a 'Nueva Guía de Canales Ordenada por Temas' and a 'MI PACK \$24.990 MENSUALES' offer.

Al igual que en el caso de Telefónica, al adicionar los módulos de servicio individuales para formar planes “2 Play” o “3 Play”, se accede a descuentos multiservicios. Los planes 3Play en el caso de VTR parten desde \$ 37.990 mensuales (US\$ 65 mensuales), y recientemente esta empresa lanzó un plan de entrada denominado “Mi Pack” a un valor mensual de \$ 24.990 mensuales (US\$ 43 mensuales), que en todo caso es un plan bastante limitado, dado que considera telefonía sin minutos libres y banda ancha de 1 Mbps, limitado a un tráfico máximo mensual de 1 GB.

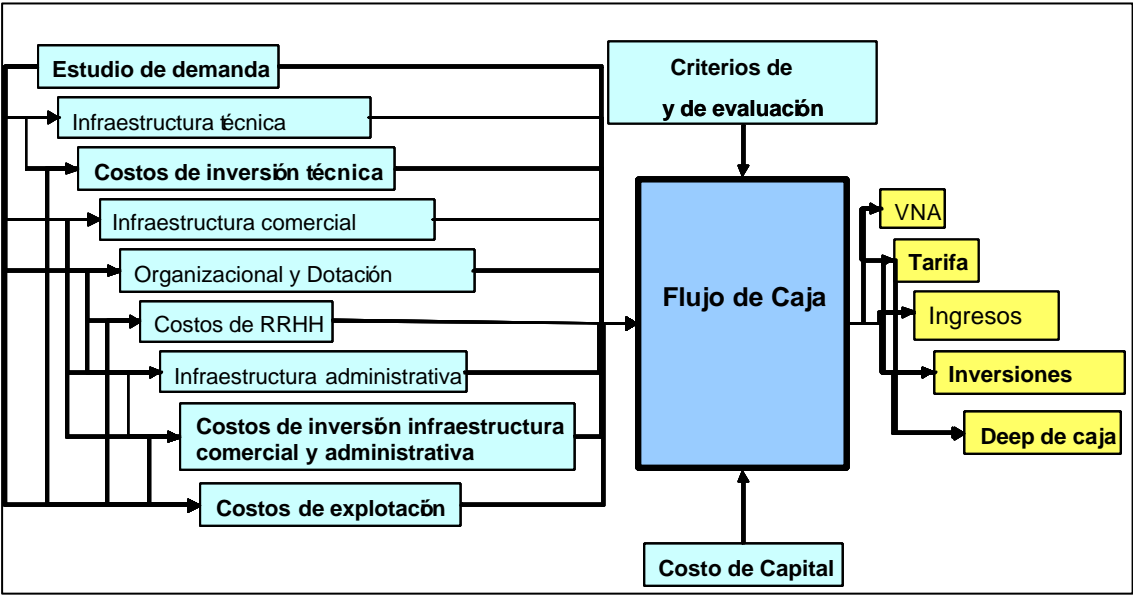
Es posible apreciar que considerando un valor mayorista de US\$ 20 mensuales para el mercado residencial, un ISP obtiene un margen de comercialización bastante amplio, el cual se maximiza aún más si se considera que por el precio señalado el ISP dispondrá de hasta 50 Mbps, con lo cual podrá desarrollar ofertas combinadas de telefonía IP ilimitada, banda ancha de alto rendimiento y televisión digital de alta definición.

7. Principales Elementos de la Evaluación Económica

En relación a los resultados de la evaluación económica, se obtienen los siguientes indicadores, a nivel de VAN de proyecto puro, para un plazo de evaluación de 10 años, sin considerar financiamiento:

- VAN igual a US\$ 16,5 millones, sin considerar valor residual.
- VAN igual a US\$ 112 millones, considerando valor residual. Es importante señalar que se recomienda considerar valor residual, pues una parte relevante de los activos considerados en el proyecto está constituida por redes de fibra óptica, que tienen vidas útiles de 20 años. Adicionalmente, al año 10 el proyecto estará en pleno crecimiento y contará con 270.000 clientes generando ingresos mensuales; con sus respectivos accesos de última milla o acometida de cliente final.
- Los flujos son descontados a una tasa de descuento del 12% anual, lo que corresponde a una referencia entregada por el mandante original de la presente evaluación.
- En términos de costos de operación y mantenimiento, se desarrolla una estructura básica considerando un esquema de operación bajo contexto de negocio mayorista Open Access. Esto implica un plantel de personal relativamente pequeño, y en general bajos costos de operación, pues hay baja demanda de insumos y recursos comerciales y administrativos. No hay en general recursos intensivos destinados a comercialización, ventas, marketing; pues estos esfuerzos recaen básicamente en los ISPs, que deben realizar el esfuerzo central de captación de clientes. Por lo tanto, el proyecto resulta en un desarrollo intensivo en inversión en activos de red (despliegue de fibra, equipamiento de red, conexiones a clientes finales), con un nivel relativamente bajo de costos, lo que genera un proyecto de EBITDA cercano al 70% en promedio.

En cuanto al modelo financiero que se desarrollará, como base para analizar el potencial de negocio y simular escenarios de mercado, y evaluar los distintos niveles de riesgo y variables, tendrá la siguiente estructura:



Se adjunta a continuación el detalle de los supuestos de entrada del modelo de evaluación.

7.1 Demanda

Primero se presenta la proyección de demanda realizada para el caso base de evaluación del modelo. Considera un nivel inicial de 34.900 clientes para el año 1, llegando al horizonte final de 270.000 clientes al año 10. En términos de participación de mercado, esto considera pasar desde alcanzar el 2% de mercado al final del año 1, a alcanzar el 10,7% del mercado al final de año 10. Se considera para el caso base un crecimiento de la base de clientes relativamente acelerado para los primeros 4 años, pues se llega prácticamente muy cerca de la meta de participación de mercado final esperada a dicha fecha, (8% al final del año 4). Esta condición, si bien puede parecer optimista, se estima alcanzable, dados los siguientes factores:

- La oferta de servicios considerada en el proyecto en estudio contempla una ventaja tecnológica muy importante sobre el resto de las alternativas existentes en el mercado, que difícilmente podrá ser equiparada en el corto plazo, sin mediar el desarrollo por parte de los principales competidores (empresas de TV Cable y empresas de telefonía fija), de inversiones muy cuantiosas, para llegar con redes de fibra óptica más cerca de los clientes finales.
- Aún cuando los operadores competidores tomasen la decisión de llevar fibra óptica más cerca de los clientes finales, en forma masiva, para ofrecer servicios de alta capacidad equivalentes a los considerados en este proyecto, el plazo de desarrollo que ello implicará será muy elevado, por la necesidad de desplegar una gran cantidad de obras civiles en la vía pública, lo que conlleva la solicitud de permisos municipales, y una serie de trámites legales muy costosos, engorrosos y lentos.
- En este sentido, la creciente necesidad de mayor ancho de banda en el mercado, junto con la dificultad de igualar la oferta técnica considerada en un plazo razonable y a costos accesibles, otorgará una ventaja relevante a este proyecto, lo que impulsará a ISPs y actuales operadores a tomar la oferta mayorista en cuestión, para evitar dichos largos plazos de desarrollo y elevados costos. Ellos preferirán concentrar sus esfuerzos de inversión en su oferta de servicios, implementando plataformas avanzadas de telefonía IP, televisión IP, servicios de conectividad para empresas, entre otros.
- Dado que cada operador usuario de la red en modalidad Open Access puede administrar a su entero arbitrio y criterio la respectiva oferta comercial, se dará una fuerte competencia a nivel de clientes finales entre ellos, impulsando el rápido crecimiento de la demanda en los primeros años.
- Adicionalmente cabe destacar que aún cuando algún competidor logre igualar en alguna medida el alcance de la fibra óptica hacia los clientes finales, la distribuidora eléctrica operadora del presente proyecto, ya teniendo en promedio fibra óptica instalada a no más de 300 metros de los clientes finales, podrá dar un paso más

hacia delante e ir desarrollando gradualmente una red FTTH (fiber to the home – fibra a la casa), potenciando aún más la oferta de servicios.

- Finalmente, cabe señalar que los niveles de participación de mercado esperados para un proyecto de esta naturaleza, en un mercado altamente dinámico y en plena fase de crecimiento, en un contexto de creciente demanda por mayores niveles de ancho de banda, no son elementos sin precedentes. En particular, la misma empresa VTR Banda Ancha logró metas similares en plazos iguales o menores, construyendo su red híbrida para servicios Telefonía, Televisión e Internet, sobre una red base de cable coaxial, apta inicialmente para TV Cable solamente.

A continuación se presenta el cuadro de proyección de demanda considerado para el modelo de evaluación, sobre la base de una proyección de mercado a nivel nacional:

año	Población País	Hogares País	Penetración s / Población	Penetración s / Hogares	Total Mercado BA en Chile	Demanda Proyecto	
						Conexiones	Part. Mercado
2000	15.397.784	4.399.367					
2001	15.571.679	4.449.051	0,43%	1,50%	66.723		
2002	15.745.583	4.498.738	1,20%	4,19%	188.454		
2003	15.919.479	4.548.423	2,21%	7,74%	352.234		
2004	16.093.378	4.598.108	2,98%	10,41%	478.883		
2005	16.267.278	4.647.794	4,36%	15,25%	708.564		
2006	16.432.674	4.695.050	6,20%	21,71%	1.019.520		
2007	16.598.074	4.742.307	7,90%	27,63%	1.310.430		
2008	16.764.055	4.789.730	9,07%	31,74%	1.520.099		
2009	16.931.695	4.837.627	10,41%	36,45%	1.763.315	34.986	2,0%
2010	17.101.012	4.886.003	11,75%	41,14%	2.010.179	118.096	5,9%
2011	17.272.022	4.934.864	12,45%	43,59%	2.150.891	170.169	7,9%
2012	17.444.743	4.984.212	12,91%	45,18%	2.251.983	179.949	8,0%
2013	17.619.190	5.034.054	13,19%	46,17%	2.324.047	187.564	8,1%
2014	17.795.382	5.084.395	13,39%	46,85%	2.382.148	218.448	9,2%
2015	17.973.336	5.135.239	13,52%	47,32%	2.429.791	225.045	9,3%
2016	18.153.069	5.186.591	13,59%	47,55%	2.466.237	256.338	10,4%
2017	18.334.600	5.238.457	13,59%	47,55%	2.490.900	261.491	10,5%
2018	18.517.946	5.290.842	13,56%	47,46%	2.510.827	266.219	10,6%
2019	18.703.125	5.343.750	13,49%	47,22%	2.523.381	270.225	10,7%

El cuadro anterior se complementa con el siguiente, en el cual se presenta la relación entre demanda efectiva esperada y las casas pasadas (home passed), con reserva de capacidad de conexión (puertas de acceso) disponible, a nivel de nodo de acceso final. También se presenta el porcentaje sobre la participación de Mercado esperada final al año 10, que representa la demanda de cada año, para graficar la velocidad de crecimiento de la curva de demanda. Se aprecia que ya al año 4 se alcanza el 67% de

la meta prevista para el año 10, lo que se explica según los criterios definidos previamente, en cuanto a ventajas tecnológicas del proyecto y creciente necesidad de mayores niveles de ancho de banda en el mercado. También se destaca que hay casos de crecimientos de demanda equivalentes en el mercado de las telecomunicaciones en Chile, por ejemplo en el caso de VTR, ya citado, y también se puede destacar en este sentido el crecimiento experimentado por la telefonía móvil a partir del año 2000.

Año	DDA Proyectada	Home Passed	Dda efectiva	Puertas Disponibles	% sobre Dda Final
2009	34.986	26.136	23.261	2.875	9%
2010	118.096	87.504	78.518	8.986	29%
2011	170.169	197.352	170.169	27.183	63%
2012	179.949	254.448	179.949	74.499	67%
2013	187.564	270.816	187.564	83.252	69%
2014	218.448	309.432	218.448	90.984	81%
2015	225.045	319.704	225.045	94.659	83%
2016	256.338	354.600	256.338	98.262	95%
2017	261.491	443.736	261.491	182.245	97%
2018	266.219	448.872	266.219	182.653	99%
2019	270.225	469.680	270.225	199.455	100%

Evolución Demanda y Puertas Disponibles



Demanda Efectiva – Home Passed

También es interesante destacar el stock de puertas de acceso disponibles que el desarrollo técnico de red va acumulando, esencialmente por modularidad de los equipos, y también por criterio de diseño, para efectos de absorber crecimientos de demanda y aumentar probabilidad de ventas, poniendo a disposición de los clientes operadores mayoristas una mayor distribución geográfica de puertas de acceso a lo largo de los ramales de media tensión.

7.2 Partidas de Inversión

A continuación se presenta un detalle de las partidas de inversión consideradas en el desarrollo del proyecto. El diseño de ingeniería de detalle no se incluye, y en este caso fue provisto por la empresa CISCO (www.cisco.com), en base a los requerimientos generales de demanda y especificaciones de servicio, incluyendo la operación en modalidad Open Access. Para efectos del presente trabajo, no se considera imprescindible profundizar en aspectos técnicos, considerando que se trata de tecnologías comercialmente disponibles, sobre protocolos estándares a nivel internacional.

El siguiente cuadro presenta las principales partidas de inversión, año a año, en US\$:

Resumen Km red x año requeridos	256	0	1.019	371	198	216	69	0	804	0	606
Partidas de Inversión	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Equipos PE	3.048.930	338.770	8.469.250	0	0	1.439.773	846.925	3.303.008	3.303.008	2.202.005	3.048.930
Equipos P	1.762.000	0	1.170.000	0	0	440.500	440.500	733.000	733.000	292.500	733.000
Puertas	348.913	828.853	1.374.769	146.694	114.231	550.482	393.398	1.107.539	752.093	687.053	672.064
SW 24	1.600.286	3.757.512	6.725.902	3.495.941	1.002.199	2.764.497	1.968.395	5.157.578	9.352.633	4.059.861	5.071.245
sw de gestión tipo HP Openview	2.000.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gabinete exterior (incluido en sw 24)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Acceso Usuario Final	5.815.222	13.814.213	22.912.808	2.444.903	1.903.856	7.720.897	1.649.279	7.823.429	1.288.101	1.181.939	6.816.869
Km de Fibra ramales (SSEE)	3.133.833	0	12.465.807	4.532.253	2.422.582	2.642.364	837.963	0	9.827.239	0	7.392.537
STB/CPE/MTA FTTH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
otros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	17.709.184	18.739.347	53.108.535	10.619.790	5.442.868	15.558.512	6.136.461	18.124.554	25.256.073	8.423.358	23.734.645
INVERSION ACUMULADA	17.709.184	36.448.531	89.557.066	100.176.857	105.619.725	121.178.237	127.314.698	145.439.252	170.695.325	179.118.683	202.853.328

En relación a la composición de la inversión, esta se concentra en tres elementos centrales, el equipamiento de red (es decir todos los equipos de switching y networking), el despliegue de redes de fibra por los ramales de media tensión, y finalmente la inversión en accesos a abonados finales o acometidas de clientes.

En términos de equipos de switching y networking, los equipos considerados son los siguientes:

- a. Puertas y SW 24 (DSLAM): son los equipos instalados en los transformadores de baja a media tensión, y corresponden al equipamiento desde el cual se establecen los enlaces de par de cobre hacia los abonados finales, con largo máximo de 300 metros, siguiendo la topología de red eléctrica. Corresponde al equipamiento más numeroso y a su vez distribuido en la red, considerando que a los 10 años el proyecto llegará a equipar más de 15.000 transformadores.
- b. Equipos PE: corresponden a los nodos de alimentación de los anillos de fibra óptica que nacen en las subestaciones y se extienden por los ramales de media tensión. Estos equipos realizan la primera etapa de concentración aguas arriba desde los equipos instalados en los transformadores.
- c. Equipos P: corresponden a los nodos principales de red, que concentran todas las funciones de control y gestión de red, y realizan el switching y comunicación hacia las redes y sistemas de los clientes mayoristas, para que los servicios de estos fluyan desde y hacia sus respectivos clientes finales. Estos equipos se concentran en una unidad técnica denominada NOC (Network Operation Center).
- d. Fibra óptica en Ramales de Media Tensión: corresponde al despliegue de fibra por los ramales de media tensión, aprovechando el cable soportante de la propia red eléctrica. Al año 10, el proyecto considera el despliegue de 3.500 kilómetros de fibra por ramales de media tensión.
- e. Acceso Usuario Final: corresponde al despliegue de las acometidas en par de cobre a los clientes finales, desde las unidades DSLAM instaladas en los transformadores, en base a tecnología ADSL. Como se ha señalado, este largo en la generalidad de los casos no superará los 300 metros.

En términos de distribución porcentual, las partidas de inversión principales se muestran en el siguiente cuadro:

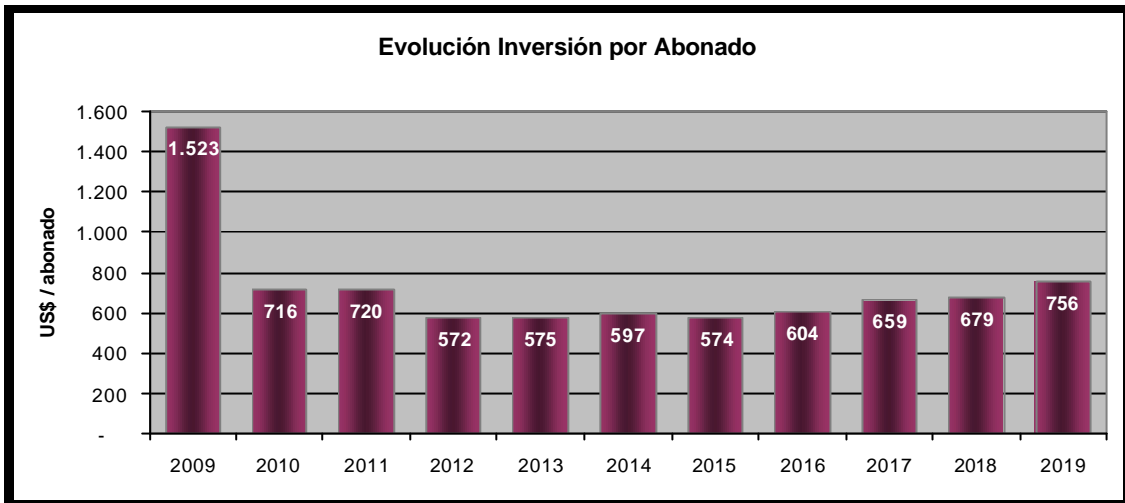
Partidas de Inversión	%
Equipos PE	12,8%
Equipos P	3,1%
Puertas	3,4%
SW 24	22,2%
sw de gestión tipo HP Openview	1,0%
Acceso Usuario Final	36,2%
Km de Fibra ramales (SSEE)	21,3%
TOTAL	100,0%

Se aprecia que el equipamiento de networking y switching corresponde al 42,5% del total de las inversiones, mientras que el despliegue de red por los ramales de media tensión corresponde al 21,3%, y la partida de instalación de acometidas a clientes finales representa el 36,2%, siendo en definitiva la mayor partida de inversión individual en este proyecto. Este fenómeno es usual en el despliegue de redes de telecomunicaciones, en definitiva la mayor parte de las inversiones se encuentran en despliegue de redes, hasta un 70%. Ahora bien, en este caso en que se aprovecha como base de despliegue la infraestructura de red eléctrica, esta partida tiene un peso relativo menor.

Como resumen de los datos físicos relevantes que graficarían la magnitud de este proyecto en términos de despliegue sobre la red eléctrica, se expone el siguiente cuadro resumen:

Parámetro	
Cantidad de Ramales con Red de Fibra	223
Km de fibra desplegada en total	3.538
Cantidad de Transformadores Habilitados	15.575
Clientes eléctricos con acceso potencial al servicio	841.486
Largo promedio del ramal con fibra (km)	15,9

Finalmente, es importante analizar el indicador de inversión acumulada por abonado:



El proyecto a largo plazo llega a una cantidad de US\$ 756 por abonado, en términos de inversión total acumulada, lo que corresponde a un parámetro bastante eficiente a nivel internacional. Para un operador de telecomunicaciones que decida acometer este proyecto desde cero, considerando el costo de obras civiles, permisos municipales, etc.; este valor se encontraría en el rango de US\$ 1.000 a US\$ 1.200 por abonado, lo que grafica las ventajas de realizar este despliegue sobre la red eléctrica. Sin considerar los plazos que esto demandaría, sobre todo a partir de la lentitud y complejidad que representaría gestionar los múltiples permisos municipales involucrados.

Cabe destacar que si bien se podría esperar una evolución gradual en la disminución del nivel de inversión por abonado, en este caso se observa una caída abrupta y una convergencia rápida hacia el nivel de largo plazo, en torno a US\$ 700. Esto se debe a que el proyecto asume un rápido crecimiento de la demanda, lo que logra un cierto nivel de economías de escala en forma anticipada, debido a la ocupación anticipada de la capacidad instalada.

7.3 Dotación del Proyecto – Estructura Organizacional

Para el plantel se considera un plan operativo básico, bajo el supuesto de un modelo de negocio Open Access, en que los clientes serán esencialmente otros operadores. Por lo tanto, se tiene un esquema de negocio de tipo B to B (business to business), que requiere un plantel reducido, con relativamente poca necesidad de staff administrativo y comercial. Se trata básicamente de un plantel directivo de alto nivel, un staff de planificación y gestión de red y un equipo de planificación y dirección comercial que lleve a cabo las negociaciones y procesos de ventas con los clientes mayoristas. Toda la relación comercial referente a la gestión de clientes está apoyada en sistemas informáticos incluidos en el equipamiento considerado para el NOC, (nodos P), y adicionalmente cabe recordar que la gestión y relación comercial directa con los clientes es llevada a cabo directamente por cada operador, no habiendo participación alguna del operador mayorista en este proceso, (esta es una de las funcionalidades que permite la opción tecnológica elegida, Ethernet en protocolo MPLS).

El plantel considerado, con los respectivos niveles de rentas brutas mensuales, se expone en el siguiente cuadro:

	Cargo	Renta Bruta Mes (CH\$)
1	Gerente General	4.800.000
2	Gerente Comercial	3.800.000
3	Subgerente de Ventas (Cuentas)	2.700.000
4	Gerente Administración y Finanzas	3.700.000
5	Analista Finanzas	2.200.000
6	Gerente de Ingeniería y Redes	3.700.000
7	Subgerente de Planificación de Redes	2.600.000
8	Subgerente NOC (1)	2.600.000
9	Técnicos de Servicio	700.000
10	Secretarias	700.000
11	Personal de Apoyo	400.000

(1) : NOC Network Operation Center

En el cuadro a continuación se muestra la evolución temporal del plantel considerado para el proyecto. Se aprecia que el estamento “técnicos de servicio” es el que acumula mayor cantidad de personas, pues corresponde a los funcionarios de nivel técnico que operan el NOC, que debe tener supervisión las 24 horas del día, durante los 365 días del año, por lo tanto se debe considerar el establecimiento de un sistema de turnos.

Cargo	año 0	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5	año 6	año 7	año 8	año 9	año 10
1 Gerente General	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2 Gerente Comercial	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3 Subgerente de Ventas (Cuentas)	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3
4 Gerente Administración y Finanzas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5 Analista Finanzas	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3
6 Gerente de Ingeniería y Redes	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7 Subgerente de Planificación de Redes	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8 Subgerente NOC (1)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9 Técnicos de Servicio	9	9	10	14	14	14	16	16	16	18	18
10 Secretarías	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
11 Personal de Apoyo	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	21	21	22	28	28	28	30	32	32	34	34

(1) : NOC Network Operation Center

Cabe destacar que una función que requiere un nivel importante de personal en la gestión y operación de una red de telecomunicaciones de estas características es la instalación en terreno de equipos y acometidas a clientes finales, junto con las brigadas o equipos que reparan fallas, ante incidencias tales como accidentes de tránsito. Estos eventos son de ocurrencia frecuente en redes urbanas en general, y considerando que en este caso se llegará a operar una red de 3.500 km. de extensión, hay un elemento importante a considerar aquí. Para este proyecto, se considera que estas funciones de trabajo en terreno serán llevadas a cabo por equipos externos, subcontratados a empresas especializadas, que ya existen en el mercado y que prestan servicio a los actuales operadores bajo esta modalidad de subcontratación.

También en este punto es importante destacar que se cuenta con una importante ventaja al trabajar sobre la infraestructura ya existente de una empresa de distribución eléctrica. Estas empresas, producto de su giro principal, ya cuentan con equipos internos y externos, especializados en mantención, reparaciones e instalaciones de planta externa. Si bien el know-how de estos técnicos se orienta al negocio eléctrico, se trata de personal con experiencia que puede ser capacitado para desarrollar adicionalmente tareas relativas a equipos y redes de telecomunicaciones. Esta es una condición de alto interés para la empresa distribuidora eléctrica, pues en este caso la intervención de las redes debe considerar que afecta a dos servicios en paralelo, el servicio de telecomunicaciones y el servicio eléctrico básico. Por lo tanto es de interés

de la empresa eléctrica que la intervención de un servicio no afecte al otro, y además se tome en cuenta el factor seguridad, elemento delicado al considerar que la red eléctrica estará siempre energizada al intervenir la red de telecomunicaciones. Por lo tanto la experiencia de los equipos técnicos en terreno es un elemento muy relevante. Esto hace que los equipos externos que se subcontratarán idealmente serán los mismos que ya operan con la empresa eléctrica, debidamente capacitados. Los respectivos costos de estas funciones están considerados en los costos de mantenimiento y operación del proyecto.

7.4 Costos de Operación y Mantenimiento

Respecto de los costos de operación y mantenimiento del proyecto, se utiliza un estándar de la industria para estos efectos. En redes de esta naturaleza se considera que el 25% de las ventas o ingresos totales cubre los costos de repuestos, reparaciones, instalaciones, supervisión en terreno ¹².

Adicionalmente se considera en la estructura de costos del proyecto la compra de los módems de clientes. Dado que son equipos que se deprecian rápidamente, y que deben ser reemplazados en forma continua, tanto por fallas de los mismos como por efectos de actualizaciones de servicio, en general se considera que estos equipos son parte de los costos de operación y por lo tanto no son considerados dentro de los activos de la empresa. Por lo tanto, la compra de módems de clientes es parte de los costos, y corresponde a la necesidad de módems anuales de acuerdo a las ventas proyectadas cada año, más un margen adicional para reemplazo y reposición del parque ya instalado, por fallas o obsolescencia. Este costo es adicional al 25% indicado para operación y mantenimiento.

¹² Fuente: CISCO y otros proveedores de equipo de red. Antecedentes de la empresa distribuidora eléctrica.

8. Resultados de la Evaluación Económica

A continuación se presenta un cuadro con el resumen de la evaluación económica completa, de acuerdo a los parámetros explicados precedentemente, para el caso de negocio considerado como escenario base. Se aprecia el detalle de los ingresos, costos e inversiones y el correspondiente flujo de caja, proyectados a 10 años, que descontado a la tasa del 12% solicitada por la empresa interesada en el proyecto genera el valor presente neto de US\$ 16.457.000, ya indicado precedentemente. Se aprecia que se trata de un proyecto esencialmente intensivo en inversiones en activo fijo, equipo de red y fibra óptica, y relativamente liviano en términos de costos de operación, mantenimiento, personal y administración. Esto es esperable para un proyecto de esta naturaleza, orientado a un negocio mayorista, en que en la práctica se atiende a pocos clientes empresa, y no hay sistema ni estructura alguna definido para atender clientes masivos.

En el gráfico expuesto a continuación de la tabla siguiente se indica el comportamiento financiero del proyecto. Se aprecia que el pay-back se obtiene al año 2015 (año 6), que el VAN se torna positivo entre los años 2017 y 2028 (años 8 y 9), y que el deep de caja (mayor necesidad de aporte de capital) corresponde a US\$ 80 millones en el año 2011 (año 2).

Tasa anual	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
12%	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
	año 0	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5	año 6	año 7	año 8	año 9	año 10
Q Puertas (prom puertas año)		12.600	53.192	128.162	175.466	184.074	204.293	222.021	241.995	259.129	264.052
Q personas		10.080	42.553	102.530	140.373	147.259	163.434	177.617	193.596	207.303	211.241
Q empresas		2.520	10.638	25.632	35.093	36.815	40.859	44.404	48.399	51.826	52.810
INVERSION	-17.709.184	-18.739.347	-53.108.535	-10.619.790	-5.442.868	-15.558.512	-6.136.461	-18.124.554	-25.256.073	-8.423.358	-23.734.645
INCOME											
fee personas		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
fee empresas		22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
Ingresos		3.084.394	13.021.324	31.374.096	42.954.141	45.061.219	50.010.833	54.350.749	59.240.492	63.434.856	64.639.856
OPERATING COST											
Modems		-558.261	-1.326.164	-2.199.630	-234.711	-182.770	-741.206	-158.331	-751.049	-123.658	-113.466
Dotacion		-907.396	-907.396	-923.245	-1.097.585	-1.097.585	-1.097.585	-1.129.283	-1.240.226	-1.240.226	-1.271.925
OO\$MM		-362.870	-1.531.920	-3.691.070	-5.053.428	-5.301.320	-5.883.627	-6.394.206	-6.969.470	-7.462.924	-7.604.689
Costo venta		-241.913	-1.021.280	-2.460.713	-3.368.952	-3.534.213	-3.922.418	-4.262.804	-4.646.313	-4.975.283	-5.069.793
Costo fidelizacion		-151.196	-638.300	-1.537.946	-2.105.595	-2.208.883	-2.451.511	-2.664.252	-2.903.946	-3.109.552	-3.168.620
Depreciación	-2.090.240	-4.456.688	-10.918.743	-12.118.373	-12.653.174	-14.258.425	-14.610.832	-15.982.141	-17.777.068	-17.972.340	-18.708.963
COSTOS OPERACIONALES	-2.090.240	-6.678.324	-16.343.805	-22.930.977	-24.513.445	-26.583.197	-28.707.180	-30.591.016	-34.288.073	-34.883.983	-35.937.455
resultado operacional sin depreciacion		1.421.019	8.922.427	22.761.122	31.328.580	32.919.217	36.655.691	39.900.204	43.480.537	46.646.871	47.524.829
Resultado Operacional	-19.799.424	-22.333.278	-56.431.016	-2.176.671	12.997.828	2.919.509	15.167.192	5.635.179	-303.653	20.127.515	4.967.755
Margen EBITDA		46%	69%	73%	73%	73%	73%	73%	73%	74%	74%
Impuestos	0	0	0	0	2.209.631	496.317	2.578.423	957.980	0	3.421.678	844.518
Resultado despues Impuestos	-19.799.424	-22.333.278	-56.431.016	-2.176.671	10.788.197	2.423.193	12.588.769	4.677.198	-303.653	16.705.838	4.123.237
Depreciacion	2.090.240	4.456.688	10.918.743	12.118.373	12.653.174	14.258.425	14.610.832	15.982.141	17.777.068	17.972.340	18.708.963
RESULTADO	-17.709.184	-17.876.590	-45.512.273	9.941.701	25.651.002	17.177.935	29.778.024	21.617.319	17.473.416	38.099.855	23.676.718
Valor Residual											0
Perpetuidad											0
FLUJO PURO	-17.709.184	-17.876.590	-45.512.273	9.941.701	25.651.002	17.177.935	29.778.024	21.617.319	17.473.416	38.099.855	23.676.718
VAN c/flujo	-17.709.184	-15.961.241	-36.282.105	7.076.307	16.301.675	9.747.222	15.086.473	9.778.577	7.057.220	13.739.190	7.623.270
VAN Año 10	16.457.403										

Cuadro Resumen de la Evaluación Económica del Proyecto

Comportamiento Financiero del Proyecto (MM US\$)

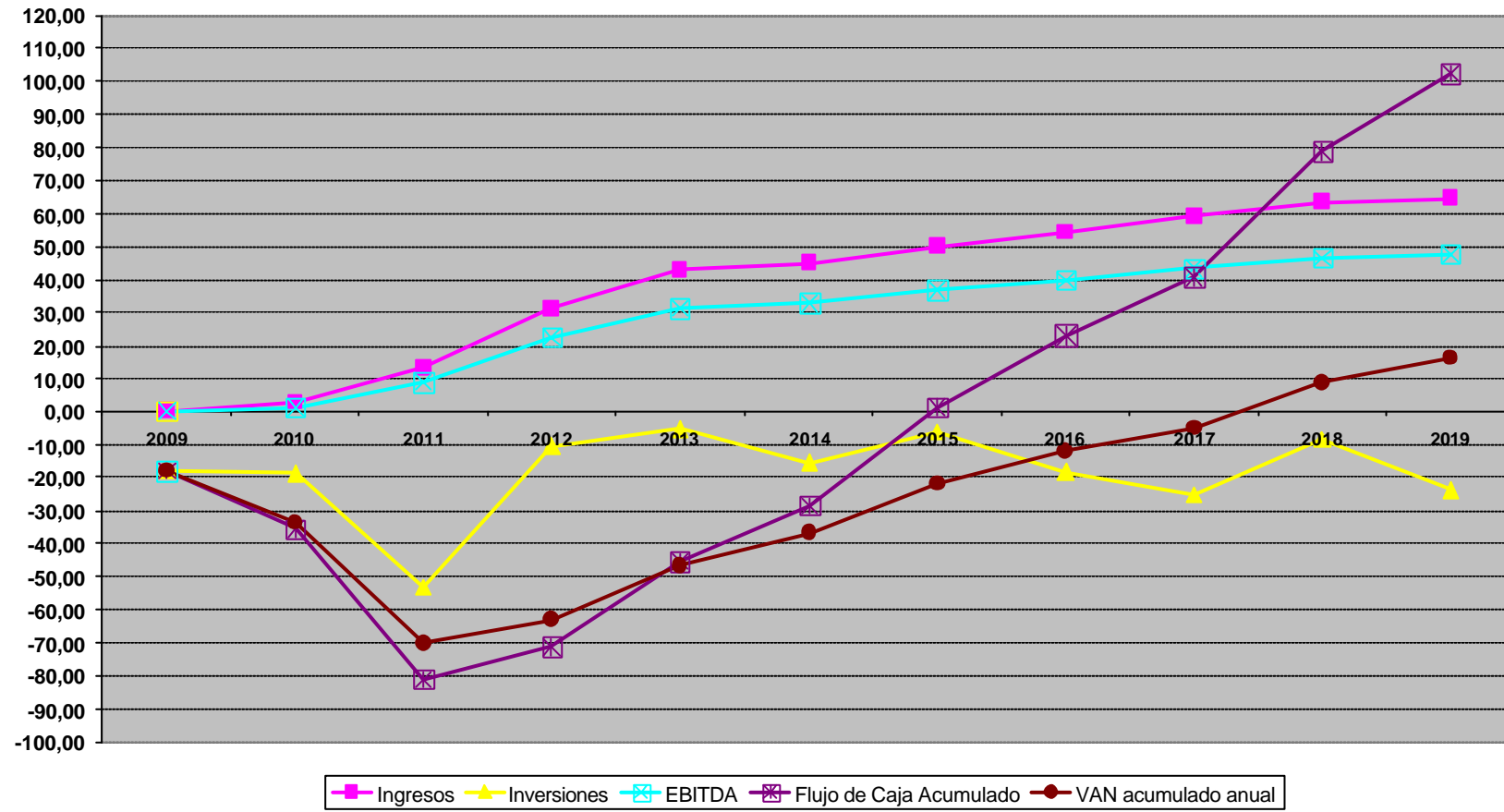


Gráfico del Comportamiento Financiero del Proyecto

8.1 Análisis de Resultados y Escenarios

En relación a los resultados de la evaluación económica, se obtienen los siguientes indicadores para el escenario denominado como caso base, que corresponde a los 270.000 clientes a 10 años, a nivel de VAN de proyecto puro, para un plazo de evaluación de 10 años, sin considerar financiamiento:

- VAN igual a US\$ 16,5 millones, sin considerar valor residual.
- VAN igual a US\$ 112 millones, considerando valor residual. Es importante señalar que se recomienda considerar valor residual, pues una parte relevante de los activos considerados en el proyecto está constituida por redes de fibra óptica, que tienen vidas útiles de 20 años. Adicionalmente, al año 10 el proyecto estará en pleno crecimiento y contará con 270.000 clientes generando ingresos mensuales; con sus respectivos accesos de última milla o acometida de cliente final.
- Los flujos son descontados a una tasa de descuento del 12% anual, lo que corresponde a una referencia entregada por el mandante original de la presente evaluación.
- Las tarifas consideradas para el proyecto son las siguientes: US\$ 20 mensuales para conexiones residenciales y US\$ 22 para conexiones para el mercado empresas (todos valores sin IVA). Estas tarifas son a nivel mayorista, sobre estos valores los clientes mayoristas deberán remarcar sus márgenes y costos. Los niveles llevados a moneda nacional, asumiendo un tipo de cambio de \$ 530, resultan en valores de \$ 10.600 y \$ 11.660, lo que genera la posibilidad de comercializar planes de alta capacidad a clientes finales, en términos muy competitivos. Actualmente la oferta de conexiones a nivel mayorista en el mercado, para estas capacidades, se realiza a precios bastante mayores (el doble o triple de este valor) y en condiciones no

comparables, pues se trata de una oferta de enlaces punto a punto, muy acotados, y en ningún caso en modalidad masiva.

A continuación se presenta un cuadro con algunas variaciones de supuestos de evaluación, presentando escenarios que indicarían los principales factores de riesgo del proyecto:

ESCENARIOS					
	Base	Optimista	Pesimista	Base +tarifa	Base -tarifa
demanda año 10	270.225	324.279	237.798	270.225	270.225
tarifa personas	20	20	20	22	18
tarifa empresas	22	22	22	25	20
VAN (Miles US\$)	16.457	24.617	- 74	33.600	1.320
CASO BASE CONSIDERANDO DESPLIEGUE FULL FTTC					
(despliegue fibra óptica a todos los clientes finales)					
Inversión Total	418.000	Miles de US\$			
tarifa personas	36	US\$ / mes			
tarifa empresas	45	US\$ / mes			
VAN	17.795	Miles de US\$			

8.2 Análisis Final de Escenarios

Se aprecia que el proyecto es sensible a variaciones en la demanda. Un aumento de 54.000 clientes adicionales en los 10 años, a iguales tarifas, representa un aumento del VAN a US\$ 24 millones, mientras que una caída de 32.400 clientes en el mismo periodo, ocasiona un VAN prácticamente 0 (- US\$ 74.000).

También se simuló una variación en el nivel de tarifas, y se observa alta sensibilidad a esta variable. Un aumento de las tarifas mensuales residenciales y de empresas a US\$ 22 – 25 respectivamente, implica prácticamente una duplicación del VAN, mientras que una reducción a US\$ 18 – 20 respectivamente, implica una reducción a US\$ 1,3 millones.

Finalmente se agregan los resultados de una evaluación considerando el caso base de 270.000 clientes al año 10, pero sobre una inversión que considera FTTH (fibra óptica al hogar). En este caso el costo de inversión se duplica, elevándose a US\$ 418 millones, y para mantener un VAN equivalente al caso base FTTC-ADSL, las tarifas mayoristas deben subir a US\$ 36 y US\$ 45 a nivel residencial y empresas, respectivamente. Esto es coherente con lo que se observa a nivel internacional, en que la inversión por abonado en este caso prácticamente se duplica.

9. Aspectos Regulatorios y Normativos

Desde el punto de vista normativo, la entrada de una empresa utility eléctrica al mercado de las telecomunicaciones estaría afecta a dos ámbitos regulatorios. Por un lado, es necesario despejar si su calidad de concesionaria eléctrica le impone algún tipo de giro exclusivo; y por otro lado, la normativa propia del sector telecomunicaciones, que regula el tipo de concesión o licencia de explotación de servicios requerida, dependiendo del tipo y naturaleza de los servicios a suministrar.

Desde la perspectiva regulatoria eléctrica, no se observan impedimentos para que una empresa distribuidora desarrolle servicios de telecomunicaciones, ya sea directamente o a través de una filial. Es particularmente recomendable desarrollar este negocio desde una filial independiente, básicamente para tener separación contable entre el negocio básico y el nuevo negocio, por un motivo de transparencia de mercado, situación que será seguramente considerada en forma central por la autoridad.

Desde la perspectiva de telecomunicaciones, hay completa prescindencia tecnológica en el caso de los servicios, el regulador no impone una determinada tecnología. En este contexto, básicamente se regula el alcance de servicio a suministrar. En este caso, un servicio de suministro de redes o transporte a terceros se acoge a la figura denominada "Operador de Servicios Intermedios", licencia que autoriza expresamente a entregar servicios de datos a terceros operadores y no autoriza a ofrecer servicios a público final (Ley General de Telecomunicaciones, artículo 3º, punto (e); y artículo 8º, segundo párrafo). En el mismo holding podrá existir otra empresa o filial que preste servicios a clientes finales, pero deberá ser una empresa completamente separada e independiente, que para estos efectos deberá tener una licencia de servicio público, en particular si ofrece servicios de telefonía local.

10. Conclusiones

A partir de los resultados obtenidos en el modelo económico, desarrollado en el presente proyecto, se proponen las siguientes recomendaciones y estrategias de desarrollo generales expuestas a la empresa distribuidora eléctrica:

- Desarrollar un proyecto de transporte de señales de datos a nivel mayorista, sobre tecnología de fibra óptica hasta la esquina (en este caso hasta el transformador), en combinación con tecnología de acceso ADSL hasta el cliente final, tomando como referencia base de inversión y despliegue el escenario de 270.000 clientes a 10 años.
- El despliegue de red también servirá de base para desplegar a mediano o largo plazo, según la evolución de la demanda, tecnologías de acceso a cliente final de mayor capacidad, como por ejemplo FTTH (fibra al hogar). En esta etapa es de muy alto costo iniciar este tipo de proyecto, pero en los próximos años las tecnologías implicadas bajarán de costo, mientras tanto el mercado demandará aún mayores niveles de ancho de banda, desarrollándose, por lo tanto, el espacio para generar una evolución hacia FTTH.
- Iniciar un proceso de negociación con operadores de telecomunicaciones, en torno al modelo Open Access planteado, tomando como referencia de ingreso mínimo por cada conexión mayorista el nivel de tarifas planteado en el proyecto (US\$ 20 clientes residenciales, US\$ 22 clientes empresa).
- Estimar en el proceso de negociación con operadores la demanda esperada por cada uno de ellos, como forma de confirmar o verificar las proyecciones realizadas para el presente estudio.

- El proceso de negociación con operadores de telecomunicaciones puede ser planteado bajo un esquema uno a uno, en negociaciones privadas bilaterales, o bien como un proceso abierto, público, de tipo licitación. Se recomienda en principio la segunda alternativa, pudiendo generarse un proceso de mayor competencia en el mercado, que mejore las condiciones de comercialización de la oferta mayorista.
- Se podría considerar una incursión directa en el negocio de retail de banda ancha, estableciendo una de filial especializada, que podría competir directamente con los operadores y ser un usuario más del servicio mayorista.
- Desarrollar los elementos regulatorios necesarios. Esto implica la obtención y tramitación de una concesión de servicios intermedios ante la Subsecretaría de Telecomunicaciones.
- Un proyecto de esta naturaleza será muy bien visto por la autoridad, pues existe un objetivo político declarado referente a considerar el acceso a Internet en banda ancha como un elemento central del desarrollo económico y parte del aumento en el bienestar de las personas. Por lo tanto, esta iniciativa generará una situación de good-will de la autoridad hacia la empresa, básicamente por el aumento de competencia en el mercado de la banda ancha, que permitirá basar la realización de un planteamiento para diseñar un modelo de subsidios para sectores C3, D y E, y llevarles cobertura de banda ancha en forma masiva, situación que hoy no se da. Estos sectores ya cuentan con cobertura eléctrica, y la empresa podría extenderla a cobertura de banda ancha, en algún modelo de asociación público-privado.
- Generación de un frente común con el resto de las empresas eléctricas a nivel nacional. Por el lado público, el Gobierno necesitaría un planteamiento nacional en este ámbito, para maximizar el potencial de la red eléctrica como una forma de acceso masivo alternativo a Internet en banda ancha; y por lado privado, el establecimiento de algún tipo de consorcio o alianza entre las empresas eléctricas para un proyecto de esta naturaleza, de alcance nacional, mejoraría y reforzaría la posición negociadora con el mercado de las telecomunicaciones.

- Definir la alianza nacional de empresas eléctricas, explicada en el punto previo, como condición inicial en modalidad Open Access.

11. Bibliografía

- Barómetro de la Banda Ancha – CISCO (www.cisco.com) e IDC (www.idc.com) – Segundo Semestre 2008
- Estudio de Competitividad del Sector Telecomunicaciones, preparado por Boston Consulting Group (www.bcg.com) para el Consejo de Innovación (www.consejodeinnovacion.cl)
- Informes OECD; página web institucional (www.oecd.org)
- FTTH – FTTC situation in Europe; IDATE, February 2008, (www.idate.org)
- Subsecretaría de Telecomunicaciones (SUBTEL); página web institucional (www.subtel.cl)
- Ley General de Telecomunicaciones
- Estudio Realizado por Regulación & Mercados – GC a empresa distribuidora eléctrica nacional (www.regulacion-mercados.cl)
- Catálogos y Manuales Técnicos CISCO Networking (www.cisco.com)
- Tribunal de Defensa de la Libre Competencia de la República de Chile, informe N° 2/2009, de fecha 30 de enero de 2009, relativo a Libertad Tarifaria en el Servicio de Telefonía Local.