CONSULTEC
INGENIERÍA ECONÓMICA

"ESTUDIOS DE PREFACTIBILIDAD PARA IMPLEMENTAR INTERNET A TRAVÉS DE SISTEMAS DE CONECTIVIDAD INALÁMBRICA EN SECTORES RURALES DE CHILE"

REGIÓN DE LA ARAUCANÍA

INFORME FINAL

Consultec Ltda.
RUT 77.750.790-7

Diciembre, 2008

OFICINA DE PARTES - FIA
RECEPCIONADO
Fecha 17 DIC. 2008
Hora
Nº Ingreso 1774 18:45

CONSULTEC
INGENIERÍA ECONÓMICA

"ESTUDIOS DE PREFACTIBILIDAD PARA IMPLEMENTAR INTERNET A TRAVÉS DE SISTEMAS DE CONECTIVIDAD INALÁMBRICA EN SECTORES RURALES DE CHILE"

REGIÓN DE LA ARAUCANÍA

INFORME FINAL

Consultec Ltda.
RUT 77.750.790-7

Diciembre, 2008

CONSULTEC
INGENIERÍA ECONÓMICA

INDICE

ESTUDIOS DE PREFACTIBILIDAD PARA IMPLEMENTAR INTERNET A TRAVÉS DE SISTEMAS DE CONECTIVIDAD INALÁMBRICA EN SECTORES RURALES DE CHILE – REGION DE LA ARAUCANIA

INFORME FINAL

REGIÓN DE LA ARAUCANÍA 1

1. INTRODUCCIÓN 4

2. CARACTERIZACIÓN DE LA REGIÓN EN ESTUDIO 10
2.1 Características Generales 10

3. INFORME DE POBREZA DIGITAL LOCAL 12
3.1 Nivel de Conectividad Actual 12
3.2 Indicadores de Conectividad 12
3.3 Análisis de la Oferta de Servicios de Telecomunicaciones 13
3.4 Uso de Sistemas de Información 13
3.5 Análisis Censo Agropecuario 2007 15

4. DEMANDA DE SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES 18
4.1 Antecedentes para la Proyección de Demanda 18
4.2 Análisis de Requerimientos de Usuarios 28
4.3 Información Cualitativa - Encuesta en Terreno 28
4.4 Distribución Espacial de la Demanda 30
4.5 Resultados de Proyección de Demanda 30
4.6 Estimación de Demanda - Conclusiones 32
4.7 Análisis Tarifario y Disposición a Pagar 32

5 INFORME DE SITUACIÓN Y CAMINOS DE ACCIÓN 36
5.1 Alternativas de Intervención 36
5.2 Modelos Alternativos de Red 37
5.3 Alianzas Estratégicas 38

6. ELECCIÓN DE TECNOLOGÍAS PARA PROYECTOS DE CONECTIVIDAD 42
6.1 Tecnologías - Principales Características 42
6.2 Resumen Comparativo Frecuencias Utilizadas y Tecnologías 52
6.3 Algunas Consideraciones 54

7. DISEÑO DE LA RED INALÁMBRICA RURAL 56
7.1 Características Generales 56
7.2 Caracterización de la Red Actual 58
7.3 Especificación de los Servicios 61
7.4 Calculo de Enlaces y Requerimientos de Transmisión 62
7.5 Determinación de Requerimientos de Acceso y Energía 73
7.6 Determinación de Cobertura 82
7.7 Determinación de Oferta de Facilidades Técnicas 83

7.8 Diseño de Ingeniería de Detalles de los Proyectos Técnicos 84
7.9 Presupuesto de Obras 91
7.10 Determinación de Costos de Operación 92
7.11 Identificación de Potenciales Proveedores 93
7.12 Determinación de Especificaciones Técnicas 93
7.13 Plan de Trabajo Final 111

8 EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LOS PROYECTOS 113
8.1 Criterios de la Evaluación Económica 113
8.2 Determinación de Costos de Administración y Ventas 115
8.3 Tarifas de los Servicios 116
8.4 Estimación de Beneficios y Costos para familias y Empresas 116
8.5 Resultado de la Evaluación Económica 121

9 MODELO DE SOSTENIBILIDAD Y PLAN DE NEGOCIO 122
9.1 Descripción del Negocio 122
9.2 Análisis FODA 123
9.3 Priorización de Áreas de Servicio 128

10 DEFINICIÓN DE INTRANET LOCAL 129
10.1 Características de Grupos Objetivo 130
10.2 Caracterización de Herramientas 132
10.3 Estimación de Requerimientos 136
10.4 Propuesta de Modelo Institucional 139

11. ANALISIS LEGAL Y REGULATORIO 143
11.1 Procedencia de requerir Concesiones y/o Permisos de Telecomunicaciones 143
11.2 Procedimiento Legal Administrativo 146
11.3 Derechos y Obligaciones del Concesionario 149
11.4 Determinación de la Zona de Servicio 151
11.5 Riesgos en la definición de Plazos de Obras y Servicios 152
11.6 Análisis de Instalación de Infraestructuras de Telecomunicaciones 154
11.7 Requerimientos y Condiciones de Instalación de Infraestructura de Telecomunicaciones 155
11.8 Costos de Consultoría para la Obtención de una Concesión de Telecomunicaciones 160
11.9 Situación Regulatoria de Frecuencias hoy en Uso para la Provisión de Servicios 160
11.10 Uso de Infraestructura de Telecomunicaciones de Propiedad de Terceros Ociosa 161

12. RECOMENDACIONES PARA ELABORACIÓN DE BASES 163

CONSULTEC
INGENIERÍA ECONÓMICA

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento corresponde a los resultados obtenidos en los trabajos asociados a los "Estudios de Pre-Factibilidad para Implementar Internet a través de Sistemas de Conectividad Inalámbrica en Sectores Rurales de Chile – Región de La Araucanía" preparado por Consultec Ltda. y que contempla las comunas de Carahue y Saavedra.

El objetivo de estudio es identificar, caracterizar, cuantificar y proyectar la demanda de los servicios de conectividad en la IX región, distribuidos territorialmente, y por otra parte, determinar la oferta de servicios definida a partir del diseño de proyectos de infraestructura de telecomunicaciones en consideración de las distintas tecnologías disponibles, destinados a satisfacer esta demanda. Posteriormente, con la demanda y oferta determinadas, se realiza la evaluación económica del proyecto mediante el cálculo de indicadores de rentabilidad.

Las características que se presentan en la región, tanto físicas y de distribución de la demanda, como de la oferta de telecomunicaciones existente, permiten identificar dos problemáticas principales:

- Existen restricciones en el transporte de señal de telecomunicaciones, que corresponde al déficit existente en los sistemas que permiten la conectividad entre la región y el resto del país,
- Y las restricciones de acceso, que se refiere a la carencia de sistemas que permitan la llegada de los servicios a un conjunto de localidades o pueblos en donde son demandados los servicios de telecomunicaciones.

Desde este punto de vista, el presente informe permite identificar, caracterizar, diseñar y evaluar los proyectos necesarios para mejorar el estándar conectividad de las comunas en estudio con respecto a las restricciones de transporte y de acceso señalados.

La estructura y contenidos desarrollados en el presente documento se distribuyen en 12 capítulos, incluida esta Introducción e Informe Final.

En el Capítulo 2 se presenta una caracterización de la región y a nivel de las comunas en estudio, cuyo objetivo es dar una idea de la dispersión territorial de la población en cada una de ellas, dar cuenta de la concentración de la población y a la vez, describir algunas características del terreno y la accesibilidad de los distintos lugares orientado a los principales centros poblados de cada comuna.

El Capítulo 3 tiene como objetivo identificar el nivel de Pobreza Digital y caracterizar la oferta de Servicios de Telecomunicaciones para cada una de las comunas. En el Capítulo 4 se presenta

una descripción de la metodología utilizada en la proyección de la demanda, los principales criterios utilizados, así como los resultados obtenidos.

En el Capítulo 5 se presenta una descripción de la situación y los distintos caminos de acción, como son las alternativas de Intervención, de Redes y posibles Alianzas Estratégicas. En consideración de estos antecedentes, en el Capítulo 6 se presenta la definición y desarrollo de los anteproyectos técnicos, se describe la configuración de cada uno de éstos, los servicios a proveer y los costos asociados. En este capítulo se reseña la tecnología adoptada en cada caso, las características generales de cada anteproyecto y las inversiones consideradas en conjunto con las características generales de las localidades atendidas por cada anteproyecto.

En el Capítulo 7 se presenta un diseño de la Red Inalámbrica Rural tomando como base la red actual, especificando los servicios, los cálculos de enlaces, los requerimientos de transmisión y cobertura para determinar la oferta de facilidades técnicas necesarias para la estimación de costos de inversión y operación. A partir de los resultados de demanda y estimación de oferta disponible y futura –proyecto–, en el Capítulo 8 se describen los resultados de la Evaluación Económica, los indicadores de rentabilidad y los criterios utilizados en cada caso.

En el caítulo 9 se presenta un modelo de sostenibilidad y plan de negocios que incluye un análisis FODA. En el Capítulo 10 se presenta una Definición de la Intranet Local con sus características, requerimientos y una propuesta de Modelo Institucional.

En el Capítulo 11 se entrega un análisis del marco Legal y Regulatorio vigentes y sus implicancias en la definición de los proyectos.

Finalmente el capítulo 12 presenta una propuesta de recomendaciones para el elaboración de Bases de Licitación.

A partir del análisis técnico económico desarrollado en el presente informe, se presentan a continuación las principales conclusiones y recomendaciones que surgen del análisis realizado sobre las materias tratadas y de la evaluación económica de los anteproyectos de las comunas en estudio en la región.

La determinación de la demanda y su proyección, se ha desarrollado en base a las fuentes de información disponible respecto de la población, viviendas y número de conexiones, que permite determinar tanto para el sector Agrícola y No Agrícola la demanda respecto de los servicios de conectividad. El nivel de información utilizado ha permitido una adecuada caracterización de la mayoría localidades en estudio, por lo que se estima que la demanda se encuentra correctamente evaluada con un grado de aproximación adecuado a un proyecto de ingeniería.

A continuación se presenta el cuadro 1.1-1 Proyección de Conexiones Aportadas por el Proyecto y el cuadro 1.1-2 con la Rentabilidad del proyecto para cada comuna.

Cuadro 1.1-1
Proyección de Conexiones Aportadas por el Proyecto

Comuna	2009	2014	2019	2020
CARAHUE	362	650	759	772
SAAVEDRA	165	255	301	308
TOTAL	527	905	1.061	1.079

Fuente Consultec 2008

Cuadro 1.1-2
Indicadores de Rentabilidad Privada Por Comuna

COMUNA	INVERSIÓN	VPN	TIR
Carahue	-605.706	5.002	12%
Saavedra	-279.782	-270.689	-

Fuente Consultec 2008

En base a los criterios y supuestos considerados en esta etapa del análisis, los resultados económicos de los proyectos en la región de La Araucanía son negativos para la comuna de Saavedra y positivos para Carahue, para una operación de 10 años.

En el caso de Saavedra es consistente con una operación deficitaria motivada por los altos costos operacionales que tiene el brindar estos servicios en las zonas rurales y a la pequeña escala de operación asociada a las conexiones.

El resultado de Carahue se explica dada la alta densidad de la comuna, la existencia de redes externas que evitan una inversión en esta materia y al mayor número de conexiones proyectadas.

Una conclusión importante es que las tarifas actuales de los servicios son la principal barrera para incrementar en forma significativa la penetración de los servicios de banda ancha en la población.

El modelo cooperativo se perfila como una alternativa que posibilita brindar los servicios a costos que estén al alcance de la gran mayoría de la población, es decir el modelo cooperativo tiene ventajas competitivas por sobre el modelo tradicional.

Es necesario hacer la distinción de los servicios en comuna rurales como las que abarca el presente estudio, en donde un porcentaje importante de la población puede potencialmente ser cubierta por servicio basado en tecnología ASDL (par de cobre). En el área rural propiamente tal el modelo de redes inalámbricas es el que presenta mayores ventajas para su implementación, la característica aquí es que la demanda presenta una densidad menor y las superficies a cubrir son mayores.

En el caso de las áreas cubiertas por par de cobre, que son las áreas mayormente urbanas y de mayor densidad en las comunas rurales, deben despejarse barreras regulatorias y técnicas que posibiliten la implementación de un modelo cooperativo.

Con respecto a este punto, las barreras regulatorias principales corresponden a la necesidad de establecer un modelo de desagregación de red efectivo que posibilite la utilización de la planta externa rural por parte de entidades cooperativas.
Las barreras de tipo técnico dicen relación con los requerimientos técnicos necesarios para que una entidad de tipo cooperativo pueda tener la facultad de la administración y operación de la red.
En el caso de las áreas rurales, en donde resulta competitivo brindar servicios a través de redes inalámbricas, las barreras existentes son sólo de tipo regulatorio. Dentro de éstas se incluyen el uso del espectro electromagnético, las licencias o concesiones de servicio y las regulaciones existentes en términos de la calidad de servicio.

Con respecto a los modelos cooperativos, estos han tenido éxito comprobado y sustentabilidad en otros tipos de servicios, como por ejemplo el agua potable rural, las emisoras de radio y TV locales, en los cuales una parte fundamental de su éxito radica en el compromiso de la comunidad y en el aporte fundamental del recurso humano local. Sin embargo, de destacarse que la flexibilidad en la exigencia de normas de calidad de servicio es un requisito necesario para la existencia de los servicios, de lo cual se concluye que un criterio similar debe ser aplicado en los servicios de banda ancha. Cabe destacar que en estos sectores, los servicios han surgido por la necesidad existente y por la falta de interés de las empresas mayores de entrar en estos segmentos.

Con respecto a la disposición a pagar por los servicios, se ha estimado, en base a la segmentación socioeconómica, que con tarifas de $ 15.000, se puede obtener una penetración del orden de 25 a 30%, con tarifas de $10.000 se puede lograr del orden del 50% de penetración y con tarifas de $5.000 se puede llegar a un 70 a 80% de penetración. Todo ello bajo el supuesto de un servicio básico de 512 Kbps y considerando que las familias pueden destinar alrededor de un 5% de sus ingresos a los servicios de telecomunicaciones, y una parte de este monto se destina al servicio de internet de banda ancha.

Como parte del estudio se detectó interés de las operadoras de telecomunicaciones grandes medianas y pequeñas por participar de modelos cooperativos, es decir como proveedores de servicio de enlace principal de datos, quedando en manos de la comunidad la distribución, operación, recaudación, etc. También se detectó el interés de aplicar modelos mixtos en alianzas con servicios de agua potable rural como una forma de bajar los costos y de ampliar el acceso de los servicios.

Las empresas de telecomunicaciones también manifestaron interés en participar de un futuro concurso de financiamiento para expandir los servicios a las comunas rurales.

En cuanto a las alianzas estratégicas, se destaca el interés de participar en la reducción de la brecha digital de diversos actores relevantes como por ejemplo, proveedores de equipamiento, empresas de telecomunicaciones, proveedores de servicios de ingeniería y consultoría, ONG's, gobiernos locales (municipios) y gobiernos regionales, instituciones gubernamentales, organizaciones locales y comunitarias.

Es decir, un amplio espectro de actores están dispuestos a aportar en distintos ámbitos y con distinto nivel de compromiso, por lo cual se hacen necesarias iniciativas que institucionalicen la articulación de los esfuerzos en función del objetivo común considerando asimismo, los objetivos particulares de cada parte. En definitiva, una adecuada articulación permitiría optimizar el logro de la reducción de la brecha digital en el mundo rural.

En cuanto a las interrogantes que surgen del desarrollo del presente trabajo, cabe destacar la necesidad de estudiar o formular un programa de internet rural. Asimismo, surge la necesidad de ahondar en el conocimiento y despejar las interrogantes técnico económicas de los modelos cooperativos para servicios de internet rural, tanto en el caso de sectores con planta externa telefónica, como de áreas rurales propiamente tales. Otro punto que debe ser profundizado y que fue señalado por la propia Subtel y por el FIA es la necesidad de mejorar las metodologías de evaluación económica de proyectos de internet rural, especialmente en lo que se refiere al ahorro de costos de aplicación de programas de gobierno al mundo rural y otros beneficios.

Como consideraciones respecto de un futuro proceso de licitación, éste debe priorizar la participación de entidades de tipo cooperativo, las ventajas son varias, se generan capacidades locales, se asegura la sostenibilidad, se logran menores costos y por ende una penetración mayor, se facilita la entrada de otras iniciativas y programas del estados pasados en la participación social profundizando el sistema democrático.

Un aspecto relevante a considerar dentro de un modelo que resuelva la brecha digital es el financiamiento del terminal de usuario y el computador de usuario, ésta es y será la mayor barrera de costos de todo el sistema, y en la medida que se facilite su acceso en forma masiva a la población, se reduce significativamente la barrera de entrada de aquellos segmentos de la población de menores ingresos, especialmente los segmentos D y E.

Emulando el éxito que ha tenido en este aspecto el modelo de la telefonía móvil, debería considerarse un esquema de financiamiento de estos elementos que contemple al menos, una parte aportada o subsidiada por el estado, una parte financiada en la tarifa cubierta por fondos del estado a bajas tasas de interés, una parte financiada por el usuario, no más allá de un 10 o 15% para los segmentos más pobres.
Con respecto a los temas legales y normativos, y de acuerdo al análisis realizado, los servicios propuestos son viables desde un punto de vista regulatorio aunque para obtener avances efectivos y contundentes en materia de reducción de la brecha digital, se requiere de modificaciones regulatorias que permitan atender las particularidades del mundo rural en el uso del espectro electromegnético, la desagregación de redes que permita utilizar la planta externa existente a tarifas competitivas, los niveles de calidad de servicio adecuados al mundo rural y el

régimen de licencias y concesiones. Es decir, se requiere de una revisión del marco regulatorio que permita resolver eficazmente la ecuación de los servicios de conectividad en el mundo rural y que hasta la fecha permanece sin solución.

Con respecto al concurso del Fondo de Desarrollo de las Telecomunicaciones, de las coberturas mínimas que incluye dicho concurso se puede decir que de alguna forma hay una superposición relevante en las distintas comunas y que de alguna forma la estrategia correcta para el FIA debe ser continuar los estudios hasta que puedan conocerse nuevos antecedentes sobre los resultados de dicha iniciativa. Una vez conocidos se puede coordinar directamente para reformular la iniciativa de modo que se puedan cautelar adecuadamente los intereses y las prioridades del FIA y del Ministerio de Agricultura en cuanto a la cobertura de servicios de banda ancha en zonas rurales.

2. CARACTERIZACIÓN DE LA REGIÓN EN ESTUDIO

Este capítulo presenta una breve descripción de la región y su división administrativa en cuanto a las características físicas y de la distribución de la población y actividades económicas presentes en ellas. Se ha utilizado como base la información del Censo 2002 proporcionada por Subtel a nivel de localidad y entidad poblada, la cual se ha complementado con una descripción basada en el conocimiento del Consultor respecto de los lugares descritos apoyado en fuentes de información diversas, de modo de completar una perspectiva adecuada a los objetivos del presente proyecto. Un detalle de los principales aspectos de cada comuna en términos descriptivos, se encuentra adjunto en el Anexo A-1.

2.1 Características Generales

La Región de La Araucanía se extiende entre los 37 35' y 39 37' de latitud Sur, y limita al norte con la Región del Biobío, al este con Argentina, al sur con Los Lagos y al oeste con el Pacífico. Administrativamente, La Araucanía comprende dos provincias, Malleco y Cautín, que agrupan a más de 30 comunas. La Superficie de la Región es de 31.858,4 km2 y según cifras del último censo de población (2002), la Región registró un total de 869.535 habitantes; la densidad es de 27,2 habitantes por kilómetro cuadrado. Para el período 1995-2000, la tasa media de crecimiento anual de la población es de 1,45 por cada 100 habitantes. La capital regional es Temuco, una de las ciudades de mayor desarrollo durante la década de los noventa.

En esta región se distinguen las siguientes unidades: planicies litorales, cordillera de la Costa, depresión intermedia, pre cordillera y cordillera de los Andes.

Las planicies litorales se caracterizan por ser extensas en la zona central, pero en los extremos norte y sur forman una franja estrecha. En tanto, la cordillera de la Costa, que desde el norte hasta el río Imperial recibe el nombre de cordillera de Nahuelbuta. Esta se convierte en una barrera de gran altura en la provincia de Malleco.

La depresión Intermedia, o Valle Longitudinal, posee una superficie ondulada, interrumpida por valles profundos y algunos cerros islas, como Pidenco y Pangal. Entre la cordillera y el valle longitudinal, se encuentra la pre cordillera que posee alturas comprendidas entre los 600 y 1.000 m. Por último, la cordillera de los Andes que se caracteriza por tener una escasa altitud, incluso sus cumbres rara vez superan los 2.000 m.

El principal rubro de producción está en la explotación de recursos silvoagropecuarios que dan origen a la industria lechera, a las procesadoras de carne y derivados, explotación maderera, entre otras. La humedad de la zona permite la crianza de bovinos y porcinos.

La actividad forestal se ve favorecida por el plan de forestación de pino insigne junto a las especies nativas, lo que dan excelentes condiciones a la exportación de maderas.

La actividad pesquera no es de gran volumen, siendo solo de tipo artesanal (peces, algas, mariscos)

La actividad turística se desarrolla alrededor de los recursos naturales existentes en la región como parques nacionales, volcanes, termas, lagos, ríos, que dan cabida a centros termales y cordilleranos que favorecen el descanso.

La figura 2.1-1 presenta el mapa de Chile donde es posible apreciar la ubicación de la región en estudio.

Figura 2.1-1
Mapa Región en Estudio

Una descripción más detallada, a nivel de las comunas en estudio (Carahue y Saavedra) se presenta en el Anexo A-1 ambas pertenecientes a la Provincia de Cautín.

CONSULTEC
INGENIERÍA ECONÓMICA

3. INFORME DE POBREZA DIGITAL LOCAL

3.1 Nivel de Conectividad Actual

El cuadro 3.1-1 presenta para cada una de las comunas en estudio la cantidad de total hogares, el total de líneas telefónicas y el total de conexiones a internet conmutada y a través de banda ancha.

No es difícil notar la pobreza de conexiones tanto en líneas telefónicas como de internet. En ambas comunas las cifras reflejan una situación muy desafortunada.

Cuadro 3.1-1
Disponibilidad de Servicios de Telecomunicaciones en la Región de la Araucanía

COMUNAS	TOTAL HOGARES	LÍNEAS TELEFÓNICAS	INTERNET		
			CONMUTADO	BANDA ANCHA	TOTAL
Carahue	6.603	912	8	134	142
Saavedra	3.736	363	2	54	56

Nota: La información de este cuadro se basa en el censo 2002 y SubTel 2008

3.2 Indicadores de Conectividad

El en cuadro 3.2-1 se puede apreciar que ninguna de las comunas en estudio sobrepasa el 5% de conexiones a internet en relación al total de viviendas de cada comuna, siendo Saavedra la más baja en donde la media regional es 10 veces superior y la media país 20 veces. Carahue también está lejos de los indicadores regionales y de país.

Cuadro 3.2-1
Indicadores de Conectividad Región de la Araucanía

COMUNAS	% LÍNEAS TELEFÓNICAS	% CONEXIONES INTERNET			VECES MEDIA REGIONAL	VECES MEDIA PAÍS
		CONMUTADO	BANDA ANCHA	TOTAL		
Carahue	13,81%	0,12%	2,03%	2,15%	7	14
Saavedra	9,72%	0,05%	1,45%	1,50%	10	20

Fuente Consultec
Media Regional 14,86%
Media País 30,12%

Respecto al índice de penetración de la telefonía celular, no existe información disponible a nivel comunal o incluso regional. Por lo tanto, se considera el promedio de la penetración a nivel nacional, que es de 872 celulares por cada 1.000 habitantes.

3.3 Análisis de la Oferta de Servicios de Telecomunicaciones

Actualmente, la Región de la Araucanía se encuentra servida por las empresas Entel, CTR y Telefónica CTC, TELMEX y Electronet, además de contar con cobertura celular en las zonas pobladas. La infraestructura existente permite prestar servicios de telecomunicaciones, como telefonía fija y móvil, radio y televisión abierta y por cable, Internet y servicios privados de datos, etc.

En cuanto a Internet de banda ancha, existe un servicio de cierto nivel de calidad en las ciudades de mayor importancia, aún cuando éstas son las únicas en donde se presta este tipo de servicio.

Algunas de las comunas de la Región obtienen actualmente su conectividad a través de enlaces de microondas, lo que explica las deficiencias que se observan en los servicios en términos de calidad y de cobertura.

El territorio objetivo del estudio comprende la Costera comprende las comunas de Carahue y Saavedra. La zona en general cuenta con bajo nivel de conectividad, tanto a nivel de cobertura como de calidad. Éstas tienen un efecto importante sobre el desarrollo de las actividades productivas y por ende se compromete el desarrollo socioeconómico de la población.

3.4 Uso de Sistemas de Información

En este capítulo se describen los usos principales que se les da a los sistemas basados en tecnología en el mundo agrícola o rural. Para ellos se han consultado estudios previos realizados por este Consultor como por otras entidades así como los resultados preliminares de los trabajos de campo realizados en este sentido.

Pequeños y Medianos Agricultores

Las necesidades básicas asociadas al desarrollo de explotaciones y negocios agrícolas, así como cualquier otra actividad comercial requieren del uso de la tecnología, en donde destacan las necesidades básicas actuales:

a) **Sistemas sin conexión a internet**

- Uso de planillas de cálculo
- Uso de procesadores de texto para la elaboración de documentos
- Uso de sistemas comerciales - contables para apoyar la gestión del negocio

- Sistemas de inventarios, remuneraciones, ERP, programación de la producción, etc.

b) Sistemas con conexión a internet

- Uso de correo electrónico
- Uso de aplicaciones de pagos en línea (impuestos, adm. Ctas. Ctes, etc.)
- Uso de otros servicios de comunicaciones basados en internet: foros, chat, telefonía IP, etc.
- Lectura de noticias
- Búsqueda de información (precios, clima, etc.)
- Sistemas de trazabilidad, sistemas ERP y de programación de la producción con apoyo de internet o basados en web
- Otros.

Las limitaciones que existen para el uso de estos sistemas son principalmente:

- La falta de conocimientos referidos a la alfabetización digital
- La falta de computadores y programas
- La carencia de servicios de conectividad a precios asequibles dada la condición socioeconómica de las personas.

Dichas limitaciones se ven cruzadas completamente por la variable económica y sociocultural, en donde va a existir una fuerte correlación entre el nivel de educación de las personas y su propensión y disposición al uso de la tecnología.

Sin embargo, se ha demostrado que al levantar estos obstáculos y con una adecuada asistencia, la población rural progresivamente se pliega al uso de herramientas tecnológicas en la medida que ésta responde a la satisfacción de necesidades básicas de información, comunicación, registro de datos u otras. La penetración de la telefonía móvil en zonas rurales, incluso en aquellas de bajísimos niveles de ingresos, escolaridad, etc, es una prueba de ello.

Entidades y Agrupaciones Rurales Ligadas al Agro

La carencia histórica de servicios repercute directamente en el escaso nivel de utilización de herramientas tecnológicas en distintos tipos de entidades y agrupaciones ligadas al agro.

Aquellas iniciativas que se impulsan, para tener éxito requieren de un trabajo perseverante y gradual de avances de modo que se logre que la comunidad, beneficiarios o último eslabón de la cadena se vean beneficiados. El ejemplo del uso de la telefonía móvil es ilustrativo al respecto, según el cual pese a todas la reticencia inicial con respecto a esta tecnología, luego de un poco menos de 20 años desde su aparición, es innegable su impacto como herramienta tecnológica en las comunidades rurales. Pese a lo anterior, es escaso el uso de su potencial tecnológico, principalmente por falta de conocimientos y aplicaciones específicas que potencien su uso. La mensajería instantánea específicamente es sin lugar a dudas una herramienta disponible que no ha visto diversificado su uso potencial por parte de la comunidad rural.

El estudio desarrollado por Consultec Ltda. "Estudio de Demanda Conectividad VII Región, Segmento Empresas de Sectores Rurales", VTR Globalcom, 2005. Aquí se demostró que existen grandes necesidades en el tema de los servicios básicos de conectividad y de valor agregado como los sistemas y la información.

Estudio Odepa, "Visión Fundada del Acceso y Uso de Nuevas tecnologías de Información de los Agricultores", 2005. En línea con lo señalado en "Chile: Agricultores y Nuevas Tecnologías de Información", 2006. José Nagel y Camilo Martínez. Se refieren a la carencia de conectividad como restricción fundamental, pero si dejar de señalar las deficiencias en materia de hardware y software, capacitación y de reenfocar las políticas del estado a resolver estas limitaciones y a su vez a avanzar decididamente hacia el gobierno electrónico, el mejoramiento de la oferta virtual (Odepa, Intranet Rural, etc.) y por último a la adecuada difusión de estas herramientas.

El Estudio de "Disposición a Pagar por Sistema de Trazabilidad para Productos Agroalimentarios y Estrategia de Precios" realizado en 2004 por Consultec Ltda, para Fundación Chile, concluyó que existe un gran interés de parte de las empresas por sistemas de trazabilidad y por contar con mejores herramientas para el desarrollo de los negocios. Ello permite concluir que las pequeñas y medianas empresas enfrentan barreras superiores en la obtención de herramientas y las carencias van desde lo más básico, como software hardware y capacitación, hasta sistemas de información y otros elementos de mayor complejidad.

3.5 Análisis Censo Agropecuario 2007

Cuadro 3.5-1
Uso del Computador e Internet

COMUNA	TOTAL	USO DE COMPUTADOR EN LA EXPLOTACIÓN				USO DE COMPUTADOR EN LA EXPLOTACIÓN			
NOMBRE	FOLIOS	NO	%	SI	%	NO	%	SI	%
Carahue	2.711	2.653	97,86%	58	2,14%	2.645	97,57%	66	2,43%
Saavedra	2.218	2.202	99,28%	16	0,72%	2.199	99,14%	19	0,86%
TOTALES	**4.929**	**4.855**	98,50%	**74**	1,50%	**4.844**	98,28%	**85**	1,72%

Fuente: Censo Agropecuario 2007

El cuadro 3.5-1 representa el uso de la computación en las comunas en estudio. No es difícil observar la baja utilización de ésta en las tareas de explotación. En ambas preguntas los encuestados bordean en promedio el 98% respondiendo negativamente.

Cuadro 3.5-2
Instrumentos de Fomento

REGION	COMUNA	TOTAL	SIRSD		LEY 18450		DL 701		PROCHILE-FPEA	
	Nombre	FOLIOS	Cant	%	Cant	%	Cant	%	Cant	%
Araucania	Carahue	2.711	585	21,58%	14	0,52%	259	9,55%	0	0,00%
Araucania	Saavedra	2.218	352	15,87%	2	0,09%	33	1,49%	0	0,00%
	TOTALES	**4.929**	**937**	19,01%	**16**	0,32%	**292**	5,92%	**0**	0,00%

Fuente: Censo Agropecuario 2007

A partir del cuadro 3.5-2 se puede apreciar que la participación en materias de Instrumentos de Fomento en general es baja porcentualmente hablando, siendo el Sistema de Incentivo para Recuperación de Suelos Degradados (SIRSD) en promedio la más alta con un 19,01% y en donde resalta la participación de Carahue con un 21,58%. También se puede ver la escasa participación proyectos asociados a la Ley 18450 de Fomento al Riego y al Decreto de Ley 701 de Fomento Forestal. Finalmente, no existe participación en proyectos del Fondo de Promoción de Exportación Agropecuarias FPEA ni en PROCHILE.

Cuadro 3.5-3
Instrumentos Crediticios

REGION	COMUNA	TOTAL	CRED. INDAP		CRED. B. ESTADO		CRED. OTROS BANCOS		LINEA CREDITO	
	Nombre	FOLIOS	Cant	%	Cant	%	Cant	%	Cant	%
Araucania	Carahue	2.711	451	16,64%	28	1,03%	54	1,99%	21	0,77%
Araucania	Saavedra	2.218	324	14,61%	6	0,27%	12	0,54%	1	0,05%
	TOTALES	**4.929**	**775**	15,72%	**34**	0,69%	**66**	1,34%	**22**	0,45%

Fuente: Censo Agropecuario 2007

En materia de Instrumentos Crediticios se puede observar que un 15,72% del total de las comunas prefieren canalizar sus créditos a través de Indap y son muy pocos los folios que prefieren optar por créditos con el Banco Estado u otros bancos. Carahue posee el más alto porcentaje de créditos con Indap con un 16,64% del total de folios de la comuna.

CONSULTEC
INGENIERÍA ECONÓMICA

Cuadro 3.5-4
Otros Indicadores

REGION	COMUNA	TOTAL	ASIST. TEC. INDAP		G T T		INSTR. CORFO		F I A		SENCE	
	Nombre	FOLIOS	Cant	%	Cant	%	Cant	%	Cant	%	Cant	%
Araucania	Carahue	2.711	779	28,73%	3	0,11%	2	0,07%	3	0,11%	1	0,04%
Araucania	Saavedra	2.218	359	16,19%	4	0,18%	0	0,00%	3	0,14%	0	0,00%
	TOTALES	**4.929**	**1.138**	23,09%	**7**	0,14%	**2**	0,04%	**6**	0,12%	**1**	0,02%

Fuente: Censo Agropecuario 2007

En la tabla 3.5-4 se observa que la Asistencia Técnica de Indap tiene un porcentaje de penetración mayor en comparación a las otras variables y el cual asciende a 23,09% en promedio. Los Grupos de Transferencia Tecnológica (GTT) son escasos así como los predios que participan en proyectos con instrumentos CORFO. La participación en programas FIA y la capacitación a través de SENCE también se puede apreciar que es muy baja en la zona.

CONSULTEC
INGENIERÍA ECONÓMICA

4. DEMANDA DE SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES

4.1 Antecedentes para la Proyección de Demanda

Para efectos de la definición de anteproyectos de conectividad, su dimensionamiento y su evaluación económica, se ha realizado una proyección de demanda de servicios de telecomunicaciones. Los antecedentes básicos utilizados en la proyección se han obtenido de las siguientes fuentes:

- Estadísticas de población viviendas e indicadores de telecomunicaciones obtenidas del Censo 2002.
- Estudios previos sobre la materia.
- Estadísticas de Telecomunicaciones de Subtel.
- Antecedentes obtenidos directamente en el terreno.
- Antecedentes propios del Consultor.

Estos elementos determinan que la proyección de la demanda debe hacerse sobre dos bases principales, en primer lugar, patrones de comportamiento de zonas o sectores similares a lugares en donde se ha observado penetración y maduración de tecnologías y por otro lado considerando criterios generales, como que el precio de largo plazo de ancho de banda tiene a bajar y las necesidades unitarias de ancho de banda por usuario tienden a aumentar entre otras consideraciones.

Otro elemento fundamental que fue considerado en la proyección, corresponde a que ésta se realizó teniendo en cuenta la liberación de las restricciones de oferta existente en los servicios de telecomunicaciones en la región.

Por último, se deja establecido que la proyección de demanda es una herramienta que permite realizar una estimación del crecimiento de los clientes, tráficos y flujos económicos de tal manera para realizar una evaluación a nivel de perfil de los anteproyectos de telecomunicaciones.

4.1.1 Definición de Localidades a Considerar

La información censal de 2002 para la región a nivel de entidad, da cuenta de de los principales puntos poblados en los cuales se encuentra distribuida la población. De estos puntos, se seleccionaron las localidades a ser consideradas para la definición de anteproyectos.

El criterio básico de selección correspondió a cubrir todos los puntos poblados con los cuales se pueda maximizar la cobertura en términos porcentuales de población atendida con un punto de corte de no más allá de 50 localidades

4.1.2 *Proyección de Población y Viviendas*

Se realizó proyección de población y viviendas 2002 – 2020. La proyección de población y viviendas se realizó en base a las estadísticas históricas intercensales ajustadas. Los ajustes realizados fueron los siguientes:

- Localidades con crecimientos históricos muy altos. Para el caso de estas localidades se ajustaron los valores a tendencias razonables de largo plazo, entendiendo que los fenómenos de alto crecimiento pueden responder a situaciones coyunturales.

- Localidades con crecimientos históricos negativos. Para el caso de estas localidades se adoptaron valores positivos para las tasas de crecimiento, aunque bajos en comparación con las medias nacionales y regionales. Normalmente valores entre un 0,2% a 0,5% anual.

- Localidades importantes en la región en términos cuantitativos. Dado que los fenómenos demográficos presentan normalmente comportamientos sistémicos, es decir que abarcan zonas más que localidades o "puntos", se consideraron valores para las localidades importantes que fueran consistentes con tendencias medias de largo plazo esperables para la región, en el sentido de tender a un crecimiento consistente con un desarrollo económico y social equilibrado en la región.

Los valores representativos de las tasas de crecimiento adoptadas para las proyecciones de población y viviendas se presentan en el Cuadro 4.1-1. Las tasas adoptadas se consideran constantes en todo el horizonte de proyección.

4.1.3 *Identificación de Servicios*

Los servicios a considerar para efectos del estudio se definieron en base a la relevancia que tienen en términos de acceso universal para la población de acuerdo a los criterios y estándares definidos para el efecto por la autoridad en la materia.

Es así como se consideraron los siguientes:

- Internet dedicada
- Telefonía fija
- Telefonía móvil
- Servicios privados de datos
- Otros servicios

4.1.4 *Identificación y Caracterización de Segmentos de Mercado*

La caracterización de la demanda en atención a definir los segmentos de mercado relevantes ha identificado cuatro criterios principales para las telecomunicaciones en esta región:

- Dispersión Geográfica
- Tipos de Usuarios
- Tipo de Necesidades

En cuanto a la dispersión geográfica, esta constituye la primera segmentación natural que permite definir la cobertura de los lugares para los cuales definir anteproyectos.

Los tipos de usuarios corresponden la segmentación de los consumidores de los servicios definidos. Se pueden clasificar en residenciales, instituciones, empresas, etc. Asimismo, de los antecedentes recogidos en terreno, se identifican dos servicios básicos que son los que tienen una mayor importancia para el usuario, son el servicio de voz, es decir de telefonía básica fija o móvil y el servicio de Internet de banda ancha.

Los tipos de necesidades se identifican como dos grandes tipos, las necesidades de transporte de señal y las necesidades de acceso a las localidades. Ambas constituyen necesidades urgentes para la región.

El déficit de acceso, corresponde a las carencias existentes en cuanto a conectar las localidades de la región con el sistema troncal. Éstas se producen por enlaces insuficientes en calidad y en capacidad..

Cuadro 4.1-1
Antecedentes Básicos para Proyección de Población y Viviendas

COMUNA	Censo 2002				
	POBLACIÓN	TASAS CRECIMIENTO POB.	NÚMERO LOCALIDADES EN ESTUDIO	NUMERO VIVIENDAS	TASA DE OCUPACIÓN
Carahue	24996	-0,34%	55	6578	3,88
Saavedra	8454	-0,64%	18	2246	3,53

Fuente: Consultec Ltda. 2008

4.1.5 *Proyección de Internet y Voz IP*

La proyección de servicios de Internet consideró básicamente tres elementos. La demanda insatisfecha actualmente existente en la mayoría de las localidades, la demanda existente hoy

en día expresada como las conexiones actuales y las metas de cobertura o lo que se espera para cada localidad en un horizonte determinado.

Se proyectaron asimismo los tráficos de Internet conmutado de telefonía fija y móvil de acuerdo a los datos de 2003 y 2004 y considerando la tendencia observada. Básicamente si son tráficos que vienen creciendo o decreciendo en los últimos años.

Cuadro 4.1-2
Segmentación de Mercado Situación Actual

SECTOR	AGRÍCOLA			NO AGRÍCOLA		
COMUNA	EMPRESAS	PORCENTAJE AGRÍCOLA	EXPLOTACIONES AGRÍCOLAS	EMPRESAS	SECTOR RESIDENCIAL	SSPP*
	[Nº]	[Nº]	[Nº]	[Nº]	[Nº]	[Nº]
Carahue						
Microempresas	208	26%	-	586	-	-
Empresas Pequeñas	20	47%	-	23	-	-
Empresas Medianas	0	0%	-	0	-	-
Explotaciones / Viviendas / Instituciones	-	-	2218	-	6578	56
Saavedra						
Microempresas	56	20%	-	220	-	-
Empresas Pequeñas	14	54%	-	12	-	-
Empresas Medianas	0	0%	-	0	-	-
Explotaciones / Viviendas / Instituciones	-	-	2218	-	2246	56

* Se consideran los Servicios Públicos registrados en la guía telefónica.

Fuente: Consultec Ltda. 2008

Cuadro 4.1-3
Coberturas de Internet por Segmento Agrícola

COMUNA	EMPRESA	% CONEXIÓN AÑO BASE 2008	% CONEXIÓN AÑO 2020
Carahue	Microempresas	3%	10%
Carahue	Emp. Pequeñas	100%	100%
Carahue	Emp. Medianas	100%	100%
Saavedra	Microempresas	3%	10%
Saavedra	Emp. Pequeñas	100%	100%
Saavedra	Emp. Medianas	100%	100%

Fuente: Consultec Ltda. 2008

Cuadro 4.1-4
Cobertura de Internet por Segmento No Agrícola

CRIITERIO UTILIZADO	% AÑO BASE	% AÑO META	AÑO META
COMUNAS	**MEDIANA EMPRESA**		
Carahue	100%	100%	2009
Saavedra	100%	100%	2009
COMUNAS	**PEQUEÑA EMPRESA**		
Carahue	100%	100%	2015
Saavedra	100%	100%	2015
COMUNAS	**MICROEMPRESA**		
Carahue	4%	8%	2020
Saavedra	3%	6%	2020
COMUNAS	**SERVICIOS PUBLICOS**		
Carahue	100%	100%	2015
Saavedra	100%	100%	2015
COMUNAS	**POSTAS**		
Carahue	100%	100%	2015
Saavedra	100%	100%	2015
COMUNAS	**CONSULTORIOS**		
Carahue	100%	100%	2015
Saavedra	100%	100%	2015
COMUNAS	**ESCUELAS**		
Carahue	100%	100%	2015
Saavedra	100%	100%	2015
COMUNAS	**RESIDENCIAL**		
Carahue	4%	8%	2015
Saavedra	3%	6%	2015

Fuente: Consultec Ltda. 2008

Cuadro 4.1-5
Cobertura de Voz IP por Segmento Agrícola

COMUNA	EMPRESA	% CONEXIÓN AÑO BASE 2008	% CONEXIÓN AÑO 2020
CARAHUE	Microempresas	4%	8%
SAAVEDRA	Microempresas	3%	6%

Fuente: Consultec Ltda. 2008

Cuadro 4.1-6
Cobertura de Voz IP por Segmento No Agrícola

CRIITERIO UTILIZADO	% AÑO BASE	% AÑO META	AÑO META
COMUNAS	**MICROEMPRESA**		
Carahue	4%	8%	2015
Saavedra	3%	6%	2015
COMUNAS	**RESIDENCIAL**		
Carahue	4%	8%	2015
Saavedra	3%	6%	2015

Fuente: Consultec Ltda. 2008

Cuadro 4.1-7
Proyección de Capacidad de Conexión de Internet para Voz IP por Segmento [Kbps]

SEGMENTO	2009	2014	2019
Microempresas	128	128	128
Sector Residencial	128	128	128

*Se considera que los Servicios Públicos y las empresas pequeñas y medianas no utilizarán servicio VOIP.
Fuente: Consultec Ltda.2008

Los requerimientos de ancho de banda para el servicio de voz se han definido considerando los requerimientos técnicos del servicio y los parámetros establecidos por Subtel en la materia.

El cuadro 4.1.8 despliega la proyección estimada de crecimiento de la población y el número de conexiones de internet requeridas por segmento.

Cuadro 4.1.8
Proyección de Población y Número de Conexiones de Internet por Segmento

COMUNA	2009	2014	2019
Carahue			
Población [Hab]	24.637	24.215	23.629
Empresas Agrícolas [Nº]	42	65	92
Empresas no Agrícolas [Nº]	55	74	96
Servicios Públicos [Nº]	56	56	56
Postas	10	10	10
Consultorios	1	1	1
Escuelas	56	56	56
Sector Residencial [Nº]	277	521	582
Saavedra			
Población [Hab]	8.100	7.852	7.588
Empresas Agrícolas [Nº]	29	46	64
Empresas no Agrícolas [Nº]	47	61	76
Servicios Públicos [Nº]	56	56	56
Postas	9	9	9
Consultorios	0	0	0
Escuelas	8	8	8
Sector Residencial [Nº]	69	128	141
Total			
Población [Hab]	32.737	32.067	31.217
Empresas Agrícolas [Nº]	71	111	156
Empresas no Agrícolas [Nº]	102	136	172
Servicios Públicos [Nº]	112	112	112
Postas	19	19	19
Consultorios	1	1	1
Escuelas	64	64	64
Sector Residencial [Nº]	346	649	723

Fuente: Consultec Ltda. 2008

El cuadro 4.1.9 despliega la proyección del número de conexiones incrementales de internet del proyecto sin considerar la situación base existente por comuna.

Cuadro 4.1.9
Número de Conexiones Incrementales de Internet por Comuna

COMUNA	2009	2014	2019
Carahue	362	650	759
Saavedra	165	255	301
TOTAL	527	905	1.061

Fuente: Consultec Ltda. 2008

El cuadro 4.1-10 despliega el total de capacidad de conexión de internet en Kbps del proyecto incluida la situación base actual.

Cuadro 4.1.10
Proyección Capacidad de Conexión de Internet por Segmento[Kbps]

COMUNA	2009	2014	2019
Carahue			
Empresas Agrícolas	34.816	88.444	236.032
Empresas no Agrícolas	42.885	99.951	249.725
Servicios Públicos	57.344	103.264	206.528
Postas	10.240	18.440	36.880
Consultorios	1.024	1.844	3.688
Escuelas	44.032	51.520	110.636
Sector Residencial	141.660	479.418	1.073.208
Saavedra			
Empresas Agrícolas	25.088	65.420	173.336
Empresas no Agrícolas	38.989	87.787	211.951
Servicios Públicos	57.344	103.264	206.528
Postas	9.216	16.596	33.192
Consultorios	0	0	0
Escuelas	4.096	7.360	14.752
Sector Residencial	35.251	117.696	260.778
Total			
Empresas Agrícolas	59.904	153.864	409.368
Empresas no Agrícolas	81.874	187.738	461.676
Servicios Públicos	114.688	206.528	413.056
Postas	19.456	35.036	70.072
Consultorios	1.024	1.844	3.688
Escuelas	48.128	58.880	125.388
Sector Residencial	176.911	597.114	1.333.986

Fuente: Consultec Ltda. 2008

El cuadro 4.1-11 despliega la capacidad incremental de conexión de internet del proyecto, es decir, sin considerar la situación base existente.

Cuadro 4.1.11
Capacidad de Conexión Incremental de Internet Nivel Usuario por Comuna [Kbps]

COMUNA	2009	2014	2019
Carahue	242.383	689.109	1.606.774
Saavedra	128.512	323.491	751.174
TOTAL	370.895	1.012.600	2.357.947

Fuente: Consultec Ltda. 2008

El cuadro 4.1-12 despliega la proyección de conexiones de Voz IP del proyecto incluida la situación base actual.

Cuadro 4.1.12
Proyección de Conexiones Voz IP por Segmento [Nº Conexiones]

COMUNA	2009	2014	2019
Carahue			
Microempresas Agrícolas	21	32	45
Microempresas no Agrícolas	26	51	60
Sector Residencial	277	521	582
Saavedra			
Microempresas Agrícolas	9	15	21
Microempresas no Agrícolas	18	34	39
Sector Residencial	69	128	141
Total			
Microempresas Agrícolas	30	47	66
Microempresas no Agrícolas	44	85	99
Sector Residencial	346	649	723

Fuente: Consultec Ltda. 2008

El cuadro 4.1-13 despliega proyección incremental de conexiones de voz IP sólo del proyecto, es decir, sin considerar la situación base existente en cada comuna.

Cuadro 4.1.13
Proyección de Conexiones Totales Voz IP por Comuna [Nº Conexiones]

COMUNA	2009	2014	2019
Carahue	323	604	687
Saavedra	96	177	201
TOTAL	419	781	888

Fuente: Consultec Ltda. 2008

El cuadro 4.1-14 despliega la proyección de capacidad de conexión de voz IP requerida para cubrir la demanda total del proyecto incluida la situación base existente por segmento

Cuadro 4.1.14
Proyección Capacidad de Conexión Voz IP por Segmento [Kbps]

COMUNA	2009	2014	2019
Carahue			
Microempresas Agrícolas	2.688	4.096	5.760
Microempresas no Agrícolas	3.297	6.533	7.700
Sector Residencial	35.415	66.702	74.496
Saavedra			
Microempresas Agrícolas	1.152	1.920	2.688
Microempresas no Agrícolas	2.323	4.400	4.954
Sector Residencial	8.813	16.375	18.102
Total			
Microempresas Agrícolas	3.840	6.016	8.448
Microempresas no Agrícolas	5.620	10.933	12.654
Sector Residencial	44.228	83.077	92.598

Fuente: Consultec Ltda. 2008

El cuadro 4.1-15 despliega la proyección de capacidad de conexión de voz IP total del proyecto incluida la situación base existente por comuna.

Cuadro 4.1.15
Proyección Capacidad Incremental Voz IP por Comuna [Kbps]

COMUNA	2009	2014	2019
Carahue	41.400	77.331	87.956
Saavedra	12.288	22.695	25.743
TOTAL	53.688	100.026	113.700

Fuente: Consultec Ltda. 2008

4.2 *Análisis de Requerimientos de Usuarios*

La estimación de la demanda para los anteproyectos de conectividad se ha realizado en base a los siguientes criterios:

Cuadro 4.2-1
Capacidad de Conexiones Dedicadas de Internet por Segmento (Kbps)

TIPO INSTITUCIÓN	2009	2015	2020
Microempresas	512	1.024	2.048
Empresas Pequeñas	1.024	2.048	4.096
Empresas Medianas	2.048	4.096	8.192
Servicios Publicos	1.024	2.048	4.096
Postas	1.024	2.048	4.096
Consultorios	1.024	2.048	4.096
Escuelas con < 5 computadores	512	1.024	2.048
Escuelas con < 10 computadores	1.024	2.048	4.096
Escuelas con < 20 computadores	2.048	4.096	8.192
Escuelas con < 50 computadores	2.048	4.096	8.192
Residencial	512	1.024	2.048

Fuente: Consultec Ltda., Año 2008

4.3 *Información Cualitativa - Encuesta en Terreno*

El desarrollo del trabajo exige la obtención de información cualitativa directamente del terreno. Para ello se ha diseñado un esquema en el cual se realizan entrevistas a informantes claves, como autoridades, personeros ligados al agro y otros. Asimismo, se considera la realización de una encuesta a potenciales usuarios a través de la cual se prevé caracterizar cuantitativa y cualitativamente la demanda

4.4.1 Modelo de la Encuesta

Se ha diseñado un cuestionario para ser aplicado en terreno. El objetivo principal corresponde a obtener rápidamente la información esencial, además de su simplicidad, lo cual permite aplicarlo a todo tipo de persona, especialmente del sector rural, enfocado especialmente en los potenciales usuarios de los servicios. En Anexo A-3 se presenta el formulario en aplicación

El contenido de la encuesta realizada dice relación con los siguientes temas:

1. Disponibilidad de servicios en las zonas encuestadas.
2. Indicadores de conectividad o porcentaje de servicios contratados.

3. Interés y necesidad de las personas por contar con servicios de Internet que satisfagan las demandas y cubran los requerimientos.
4. Esfuerzo por pagar un servicio y como esto le afectaría en su nivel de ingresos.
5. Grado de satisfacción por el servicio contratado.
6. Equipamiento. Saber si la gente cuenta con computador.

Características del grupo encuestado.

Los datos obtenidos están constituidos por opiniones recolectadas de personas adultas de diversos ámbitos ocupacionales, sociales, educacionales, económicos y edades.

Este universo comprende:

1. Profesionales.
2. Comerciantes.
3. Agricultores.
4. Pequeños empresarios.
5. Estudiantes, básicos y universitarios.
6. Dueñas de casa.
7. Padres y apoderados
8. Trabajadores.

4.4.2 Conclusiones de la Encuesta

Escuelas y personas (profesores) relacionadas con la educación están muy expectantes, y aunque ven como muy lejano la posibilidad de este tipo de implementación en las zonas rurales o donde ellos trabajan, piensan que todo lo relacionado con Internet es de carácter "urgente y necesario" y estarían dispuestos a contratar el servicio en algunos casos pagando hasta un 50% sobre el valor normal, siempre que el servicio sea de calidad.

Microempresarios y/o pequeños productores del mundo agrícola: La mayoría tiene una visión positiva y un gran interés en contar con servicio de Internet. En este segmento se aprecia una mayor sensibilidad respecto del costo del servicio, quedando sujeto a una evaluación costo-beneficio.

Los particulares: Mientras más alejados se encuentran de la ciudad o pueblo más desconocimiento tecnológico existe y por ende menor interés, sin embrago perciben la necesidad de los niños, escolares, estudiantes, de contar con el servicio de Internet. No obstante, una proporción de este segmento, se interesa en el servicio de Internet y ve la utilidad que presta y los beneficios que les reportaría, sin embargo la escasez de recursos les impide cualquier intento de acercamiento con la tecnología y solo se remiten a "soñar" con la posibilidad de contar con el servicio en forma gratuita.

4.4 *Distribución Espacial de la Demanda*

A la fecha se han obtenido bases de datos que permiten caracterizar espacialmente la demanda, en particular se cuenta con un SIG del gobierno regional de acceso público que contiene la información básica de las comunas, sus localidades y su georreferenciación, lo cual permite un grado de análisis territorial adecuado a los propósitos del estudio

4.5 *Resultados de Proyección de Demanda*

A continuación se presentan los resultados globales de la proyección de demanda realizada. En Anexo A-4 se presentan los resultados en detalle por localidad.

Cuadro 4.5.1
Indicadores Generales de Demanda]

INDIICADOR	2009	2014	2019
Población (Hab)	32.737	32.067	31.217
Conexiones Internet	714	1.092	1.248
Conexiones Voz IP	419	781	888

Fuente: Consultec Ltda. 2008

Cuadro 4.5.2
Conexiones Internet por Segmento

SEGMENTO	2009	2014	2019
Empresas Agrícolas	71	111	31.217
Empresas no Agrícolas	102	136	156
Servicios Públicos	112	112	172
Postas	19	19	112
Consultorios	1	1	19
Escuelas	64	64	1
Sector Residencial	346	649	112
TOTAL	714	1.092	31.790

Fuente: Consultec Ltda. 2008

Cuadro 4.5.3
Conexiones Voz IP por Segmento

SEGMENTO	2009	2014	2019
Empresas Agrícolas	30	47	66
Empresas no Agrícolas	44	85	99
Sector Residencial	346	649	723
TOTAL	419	781	888

Fuente: Consultec Ltda. 2008

Cuadro 4.5.4
Capacidad Total Requerida Conexiones Internet por Segmento (Kbps)

SEGMENTO	2009	2014	2019
Empresas Agrícolas	59.904	153.864	409.368
Empresas no Agrícolas	81.874	187.738	461.676
Servicios Públicos	114.688	206.528	413.056
Postas	19.456	35.036	70.072
Consultorios	1.024	1.844	3.688
Escuelas	48.128	58.880	125.388
Sector Residencial	176.911	597.114	1.333.986
TOTAL	501.985	1.241.004	2.817.234

Fuente: Consultec Ltda. 2008

Cuadro 4.5.5
Capacidad Total Requerida Conexiones Voz IP por Segmento (Kbps)

SEGMENTO	2009	2014	2019
Empresas Agrícolas	3.840	6.016	8.448
Empresas no Agrícolas	5.620	10.933	12.654
Sector Residencial	44.228	83.077	92.598
TOTAL	53.688	100.026	113.700

Fuente: Consultec Ltda. 2008

De los resultados de la proyección de demanda realizada destaca el incremento del servicio de Internet dedicado (banda ancha)l. Aunque ésta es una tendencia global, en esta región se manifiesta con más fuerza aún dadas las restricciones a la oferta de servicios que existe hoy en día.

4.6 *Estimación de Demanda - Conclusiones*

En primer lugar, se espera un decrecimiento leve de la población en este conjunto de comunas. Ello se debe a la tendencia observada, la cual probablemente se explica por la continua migración hacia las ciudades mayores.

Sin perjuicio de lo anterior, se espera un incremento de la actividad económica y empresarial, a medida que se mejora la infraestructura rural y se cuenta con más y mejores medios de transporte, recursos profesionales, apoyo del estado, etc.

El mayor crecimiento en cuanto al número de conexiones se espera para el sector residencial, el cual explica la mayor parte del crecimiento. Ello es una tendencia que existe en todo el país y se debe a la creciente necesidad de la población de no querer verse al margen de la globalización. Fundamentalmente, son las necesidades de los niños, las que mayoritariamente mueven a las familias a obtener computadores y conexiones de internet para facilitar su educación.

Un porcentaje menor de familias requiere este tipo de elementos para apoyar sus actividades profesionales y productivas, lo cual se ve reflejado en el crecimiento del ítem microempresas, explotaciones agrícolas, así como en las conexiones residenciales. No debe olvidarse que las mismas personas que explican las necesidades residenciales son también las que explican las necesidades de empresas, ya que éstas finalmente están formadas por personas.

En términos generales se espera que el crecimiento de las necesidades de conexiones de internet tenga una relación con el número de conexiones actuales observadas en la región, las cuales se explican principalmente por las tarifas, la calidad de los servicios y la cobertura presente. Al liberarse la restricción de cobertura, el aumento esperado es moderado dado que la mayor parte de la población se encuentra en zonas urbanas, actualmente cubiertas por estos servicios, siendo las áreas rurales de menor densidad.

4.7 *Análisis Tarifario y Disposición a Pagar*

Se ha realizado un ejercicio para determinar la disposición a pagar por conexión de internet. Para tal propósito, se ha tomado como base la información disponible referida al número de hogares según segmento socioeconómico por comuna, las estadísticas de conexiones actuales a nivel de comuna, el nivel medio de ingresos por hogar para cada segmento, las tarifas actuales de los servicios de banda ancha, el criterio porcentual de gasto en promedio en telecomunicaciones con respecto a los ingresos por hogar.

Un primer elemento que llama la atención es la relativa correlación existente entre el número de conexiones de banda ancha por comuna y el número de hogares pertenecientes a los segmentos ABC1 y C2. Haciendo el cruce de los datos señalados, se aprecia que el gasto disponible por hogar para estos segmentos para servicios de telecomunicaciones es de 100 mil

mensuales para ABC1 y 50 mil para C2. Tal nivel de disposición a pagar es perfectamente compatible con un nivel tarifario de $25.000 mensuales observado actualmente para la banda ancha, considerando que dicho presupuesto debe compartirse con otros servicios como teléfono fijo y móvil, etc.

Para el segmento C3, el presupuesto de $25.000, le permitiría financiar una cuenta de banda ancha de $15.000, y para los segmentos D y E, el presupuesto de $15.000 y $10.000 respectivamente les permitiría financiar una cuenta mensual de banda ancha de $10.000 y $5.000 mensuales respectivamente. Se supuso que sólo un 50% del segmento más pobre de la población podría interesarse en este tipo de servicios, aunque en promedio y a nivel teórico, cuenten con los recursos necesarios.

En tales condiciones es razonable esperar que para abordar dichos segmentos de mercados resulta fundamental considerar nuevos modelos de negocios que posibiliten un equilibrio financiero, brindando servicios diferenciados, que por una parte permitan realizar un mejor aprovechamiento de la infraestructura y por otra parte atender importantes segmentos de la población, hoy prácticamente al margen de la posibilidad de contar con estos servicios.

Cuadro 4.7-1
Distribución de Hogares por Comuna, Renta y Gasto Esperado en Telecom.
Región de la Araucanía

SEGMENTO	RENTA POR HOGAR	GASTO TELEC. 5%	Hogares por Comuna		
			Carahue	Pto. Saavedra	Total
ABC1	2.000.000	100.000	54	9	62
C2	1.000.000	50.000	263	107	370
C3	500.000	25.000	625	267	892
D	300.000	15.000	1.773	789	2.562
E	200.000	10.000	4.626	2.947	7.573
Total			7.341	4.118	11.459

Fuente: Encuesta Caracterización Socioeconómica U. de Chile - INE, 2005.

Cuadro 4.7-2
Proyección de Conexiones según Tarifa y Segmento Socioeconómico.
Región de la Araucanía

SEGMENTO	Conexiones Año 2008	Proyección Conexiones según Tarifa $25.000/mes	$15.000/mes	$10.000/mes	$5.000/mes
ABC1	62	62	62	62	62
C2	126	370	370	370	370
C3	0	0	892	892	892
D	0	0	0	2.562	2.562
E	0	0	0	0	3.786
Total	188	433	1.324	3.887	7.673
% Penetración	2%	4%	12%	34%	67%

Fuente: Consultec Ltda.

De los cuadros anteriores se desprende que con una tarifa que bordeara los $15.000 mensuales, se lograría alrededor de un 12% de penetración, para una tarifa de $10.000 mensuales se alcanzaría alrededor de un 34% de penetración y con una tarifa de $5.000 mensuales, se lograría una penetración de un 67%.Por lo tanto, en estas comunas se pueden lograr importantes reducciones en materia de brecha digital en la medida que se logren desarrollar servicios a precios que efectivamente se encuentran al alcance de la mayoría de la población.

Por último se ha realizado un ejercicio que consiste en determinar cómo se incrementaría la recaudación de la recaudación de las empresas de telecomunicaciones si éstas tuvieran la capacidad de ofrecer servicios de internet de banda ancha diferenciados por segmento socioeconómico y de ese modo, aprovechar de mejor forma la infraestructura existente y los costos operacionales y comerciales, dado que gran parte de la demanda incremental corresponden a clientes que cuentan con servicio telefónico de par de cobre, por lo que están cubriendo costos comerciales y operacionales asociados a la planta externa.

Cuadro 4.7-3
Recaudación Servicios Diferenciados por Segmento, IX Región

SEGMENTO	Tarifa Segmento	Recaudación Anual (MM$) $25.000/mes	$15.000/mes	$10.000/mes	$5.000/mes
ABC1	25.000	19	19	19	19
C2	25.000	111	111	111	111
C3	15.000	0	160	160	160
D	10.000	0	0	307	307
E	5.000	0	0	0	227
Total	Suma	130	290	598	825
% Incremento			124%	361%	536%

Fuente: Consultec Ltda.

Cuadro 4.7-4
Estimación Planta Externa Disponible, IX Región

Comuna	Pares de Cobre	Conexiones 2008	Pares de Cobre Disponibles
Carahue	912	134	778
Saavedra	363	54	309
Total	1.275	188	1.087

Fuente: Consultec Ltda.

De los cuadros anteriores y considerando la infraestructura disponible se desprende que la empresa de telecomunicaciones podría incrementar en alrededor de un 120% aproximadamente su recaudación actual en las comunas consideradas, utilizando la planta externa disponible y ofreciendo servicios de internet de banda ancha diferenciados según segmento socioeconómico.

5 INFORME DE SITUACIÓN Y CAMINOS DE ACCIÓN

En forma persistente las zonas rurales del país han quedado al margen de los beneficios de la era digital. Los Índices de conectividad dan cuenta de una realidad dispar incluso en las propias zonas rurales.

Las entidades con la experticia necesaria para hacerse cargo de resolver la conectividad en las ciudades pequeñas y zonas rurales van desde grandes corporaciones (7.000.000 de clientes en el caso de ENTEL) hasta ISP locales de 100 clientes.

La realidad es que las áreas rurales de baja densidad enfrentan costos crecientes, pero hay que hacer la salvedad de que estos costos son mayores para las grandes corporaciones que para las iniciativas menores o de carácter local. Los costos de conexión de nuevos clientes, de reparto de boletas, de operación y mantención de elementos de red, así como los costos comerciales constituyen una barrera importante.

Los ISP locales enfrentan en mejores condiciones las negociaciones para la adquisición de sitios y tienen un mejor conocimiento de la capacidad de mercado a nivel local, incluso a nivel de clientes.

Las grandes corporaciones enfrentan fortalezas en las negociaciones con proveedores, cuentan con poder de marca y tienen grandes economías de escala en algunas áreas. Asimismo, tienen ventajas desde un punto de vista regulatorio, dado que cuentan con los recursos profesionales y el conocimiento y experiencia adecuados para hacer frente a estas tareas.

Estas ventajas son aprovechadas para introducir barreras a la entrada de competencia al mercado de las ciudades medianas y pequeñas y al mundo rural.

Cabe preguntarse sobre la estrategia adecuada para hacer frente a esos costos crecientes en las zonas rurales. En este escenario resulta interesante explorar posibilidades de obtener las ventajas de ambos mundos, lo cual será analizado en las secciones siguientes.

5.1 Alternativas de Intervención

El mercado no ha dado respuesta a los requerimientos presentes en los sectores rurales, lo cual es producto de la falta de un modelo adecuado.

En el caso de la telefonía móvil, el modelo de prepago sumado a la política de "el que llama, paga" trajo la masificación de los servicios y permitió la extensión de las redes a prácticamente todos los rincones del país, incluidas amplias zonas rurales. Sin embargo este modelo cuenta con dos dificultades fundamentales, los incentivos perversos que existen en los propietarios de los sitios en los cuales se alojan los elementos de red, imprescindibles para dar cobertura a las zonas rurales. Las crecientes dificultades regulatorias que enfrentan las compañías para lograr

la aprobación del despliegue de las antenas o infraestructura necesaria. Ambos elementos, inciden en un incremento de los costos de los servicios lo que finalmente repercute en el usuario.

Internet de prepago, el modelo de internet de prepago, cuenta con grandes ventajas que pueden facilitar la masificación de este tipo de servicios. Los reducidos costos comerciales y la facilidad que puede existir de los servicios operacionales que pueden ver reducidos sus costos en forma significativa mediante este esquema. Este modelo no ha sido probado en forma masiva en el país, pero sin lugar a dudas puede ser una iniciativa que permita reducir en forma significativa la brecha digital.

Cabe resaltar rol preponderante que puede tomar la participación comunitaria en el futuro desarrollo de un modelo de negocios efectivo para las necesidades del mundo rural, dado que la participación comunitaria puede reducir significativamente las dificultades señaladas en lo que se refiere a la disponibilidad, acceso y finalmente costo de los sitios. Lo propio sucede con su aprobación comunitaria y a la garantía que ofrecen las organizaciones comunitarias para las responsabilidades comerciales como la identificación de la capacidad de pago de los posibles clientes, la recaudación, la instalación de equipos y su mantención. En la medida que la tecnología se vuelve amigable surgen invariablemente capacidades locales para la solución de aspectos técnicos relativos a los servicios.

5.2 Modelos Alternativos de Red

En esta sección se discuten modelos alternativos de red para el desarrollo de las redes de conectividad en áreas rurales.

Modelo clásico: corresponde a que las empresas tradicionales de telecomunicaciones aborden la conectividad de las zonas rurales dentro de su plan comercial establecido. La cobertura actual de estos sistemas refleja el interés comercial que tienen las empresas de telecomunicaciones en proveer servicios de banda ancha en áreas rurales. Lo que se observa en la actualidad es un upgrade de las redes de telefonía móvil para tecnologías de datos de modo de proveer banda ancha móvil, en la idea de rentabilizar las redes móviles actuales y fomentar el valor agregado de los servicios.

Se observa asimismo, el interés que tienen las compañías de aprovechar los incentivos que el estado chileno pueda proveer para avanzar en la reducción de la brecha digital. La escasa densidad de clientes en zonas rurales, los costos crecientes de operación y comerciales, así como la baja disposición a pagar percibida por las empresas de telecomunicaciones son los principales escollos que aducen para evitar invertir en resolver el problema de la brecha digital en zonas rurales.

Modelo ISP pequeños: Los ISP (proveedores de servicios de internet) pequeños han surgido como respuesta de las propias comunidades con soluciones innovadoras y alternativas.

Diversos modelos existen en este sentido, sin embargo presentan una gran vulnerabilidad frente a la competencia de las grandes compañías, debido a que no existe ni una legislación ni prácticas por parte de los organismos regulatorios de modo de proteger y fomentar este valor local de iniciativa y emprendimiento. Es el caso de Electronet en la IX región, Interluz en la VII y VIII, Grafcom en la IV región, Netland, en la Región Metropolitana.

Modelo estatal, en este caso es el estado el que provee los servicios. No se ha dado el caso de que el estado entregue servicios al consumidor final pero eventualmente podría hacerlo. En este caso es quizás más difícil el cambio de paradigma en las personas que el cambio legal – regulatorio que sería necesario para su implementación. El estado ha preferido el uso de mecanismos como el FDT, o Fondo de Desarrollo de Telecomunicaciones para intervenir con un rol subsidiario. Desafortunadamente las intervenciones del estado han carecido de sustentabilidad y consistencia, por lo cual se ve como una alternativa riesgosa en las actuales condiciones. Otro tipo de intervención estatal, la constituyen las iniciativas locales o comunales en donde se brinda gratuitamente conectividad por parte de los municipios, sin embargo al igual que en casos anteriores, esta figura carece de sustentabilidad en el tiempo.

Los caso del MOP y sus dependencias así como otros organismos del estado resuelven la conectividad licitando directamente servicios como Carabineros de Chile, con 1.500 puntos en todo el país, BancoEstado, 350 puntos en el territorio. En proyecto Enlaces con 3.000 de las 9.000 escuelas del país, Aduanas, Policía de Investigaciones, Dirección de Aeropuertos, etc. Cada entidad licita los servicios en forma separada y atendiendo a sus requerimientos individuales.

Modelos comunitarios. En este caso la comunidad se organiza y se asesora y consigue financiamiento, como es el caso de Catemu y Salamanca, por señalar los más nombrados. Estos modelos permiten testear distintas fórmulas, pero mantienen las debilidades en el tema regulatorio y de sustentabilidad.

5.3 Alianzas Estratégicas

Distintos tipos alianzas estratégicas son relevantes y necesarias para un proyecto de esta naturaleza. A continuación se analizan potenciales aliados estratégicos y se discuten algunas consideraciones relevantes significativas para desarrollo de la conectividad inalámbrica en el mundo rural.

Organismos del Ministerio de Agricultura
En primer lugar, como el foco de un proyecto de este tipo está en el mundo rural, sobre el cual intervienen a distintos niveles, los organismos dependientes del Ministerio de Agricultura.
Indap: En el caso de Indap, es una institución que interviene a gran escala en el campo chileno apoyando a los pequeños agricultores con programas de financiamiento, a través de créditos y asistencia técnica. El esfuerzo de asistencia técnica en terreno demanda una gran cantidad de recursos y por lo tanto, se estima que tan sólo el ahorro que podría significar tener acceso

remoto a los beneficiarios a través de medios inalámbricos podría significar mejoras sustanciales en la efectividad de la aplicación de los programas, cobertura, etc.

Asimismo, mediante ventas enlazadas de créditos y servicios de internet y/o suministro de computadores, se podría directamente potenciar la demanda a través de la alfabetización digital y la provisión de equipamiento y medios a los pequeños agricultores.

De acuerdo a las estadísticas del Censo Agropecuario 2007, los beneficiarios Indap constituyen un % relevante del total de explotaciones agrícolas presenten en las comunas que interviene el presente proyecto y no se vislumbra otro programa del MINAGRI que tenga un alcance similar.

Conaf. La conectividad de reservas y parques nacionales del SNASPE, especialmente las respectivas administraciones y dependencias utilizadas por el personal de Conaf, accesos y otras instalaciones pueden ser cubiertos por este proyecto, sin embargo, cuantitativamente no significan un número relevante de intervenciones en las comunas que abarca el estudio, siendo sólo unos pocos puntos por comuna a intervenir.

INIA, CIREN, INFOR. Estas entidades poseen algunas dependencias en el territorio que pueden verse beneficiadas por contar con mejor cobertura de conectividad en las áreas rurales, sin embargo de acuerdo a los antecedentes reunidos hasta la fecha no presentan una masa de beneficiarios o usuarios de sus respectivos programas que permitan ligar los beneficios o usos con la conectividad propiamente tal.

Universidades. Las universidades pueden constituir un aliado clave en el testeo de nuevos modelos de desarrollo de sistemas de internet comunitario y a su vez pueden servir de plataforma para sostener los sistemas de intranet rural. Se han establecido contactos con la Universidad Andrés Bello, la Universidad de la Frontera y la Universidad de Chile en estas materias.

Otros Organismos del Estado. Otras entidades del estado pueden resultar claves en el desarrollo de la conectividad en zonas rurales. Los gobiernos regionales, municipios, gobernaciones, pueden sin duda apoyar la obtención de financiamiento para la implementación de servicios, facilitar la coordinación entre los distintos actores, definir las priorizaciones y otros aspectos clave. Es importante el rol del gobierno local como entidad articuladora que puede facilitar otros apoyos como proveedores y otras entidades.

Comisión Nacional de Riego. La Comisión Nacional de Riego, como entidad que tiene vínculos con las comunidades de regantes, asociaciones de canalistas y comunidades de agua, puede tener un rol clave en favorecer el contacto con organizaciones que cuentan con el capital social necesario para lograr un apoyo decidido de la comunidad a iniciativas de este tipo.

Empresas de Telecomunicaciones. Las empresas de telecomunicaciones deben ser consideradas como aliados naturales puesto que por una parte necesariamente pueden proveer los servicios de transmisión de datos como también pueden ser las entidades que liciten la

construcción y operación de los servicios de conectividad en las zonas que abarca el presente estudio. Se ha tomado exitoso contacto con las principales empresas existentes en el área que cubre el estudio. Télmex, Telefónica del Sur, CTC, Entel, CTR, Interluz y Electronet de modo que conozcan los alcances del proyecto y analicen la participación como proveedores de transmisión de datos o actores principales en las etapas siguientes.

Proveedores. Dado que una parte importante de las inversiones necesarias para la materialización de un sistema de internet rural son los equipamientos de usuario, terminales de usuarios (modem inalámbrico), PC's, etc, la escalabilidad que pueda obtenerse para un sistema de este tipo dependerá de los acuerdos que se tengan con proveedores que puedan financiar las compras y mejorar el desempeño financiero de un proyecto de este tipo. Motorola y Skypilot, aparecen como los candidatos más indicados para contactar en esta fase del estudio y obtener de ellos condiciones comerciales favorables que permitan brindar servicios a tarifas asequibles a la población rural.

Consideraciones Respecto del Fondo de Desarrollo de las Telecomunicaciones

En la Región de la Araucanía, el proyecto FDT propone coberturas mínimas obligatorias que definen el área de atención en las 2 comunas, Carahue y Saavedra. Como se aprecia en la figura siguiente:

Figura 5.3-1
Cobertura FDT Carahue y Saavedra

Sin embargo una vez resueltos los resultados de este concurso, se podrá saber efectivamente si hubo alguna empresa interesada y cuál será el área que proponga cubrir.

6. ELECCIÓN DE TECNOLOGÍAS PARA PROYECTOS DE CONECTIVIDAD

Este capítulo se destina a analizar las tecnologías actualmente en uso que pueden ser adoptadas para el diseño de las soluciones técnicas en los anteproyectos.

La definición del conjunto de soluciones técnicas surge como resultado del análisis de los siguientes ítems:

- Demanda
- Dispersión geográfica de la demanda identificada
- Condiciones de infraestructura existentes
- Condiciones geográficas y de acceso
- Tecnologías disponibles
- Costos

Dentro de los aspectos anteriormente citados, el ítem tecnología juega un importante rol puesto que ello definirá los costos, además de otras condiciones importantes, tales como plazos de implementación de los proyectos de conectividad, posibilidad de crecimiento de demanda, compatibilidad con redes ya existentes, entre otros.

En general, las áreas rurales presentan un bajo nivel de infraestructura de telecomunicaciones, y muchas de las veces, la geografía es discontinua y accidentada. Asimismo, hay áreas con gran dispersión poblacional. Por estos motivos, las tecnologías inalámbricas representan una alternativa ventajosa para definir las soluciones de conectividad.

6.1 Tecnologías - Principales Características

En las secciones siguientes se presenta una breve descripción de las alternativas tecnológicas consideradas para la definición de los anteproyectos de conectividad en la región.

Para fines de conectividad de los actuales anteproyectos se considera solamente las soluciones de distribución, o sea, la infraestructura que lleva las señales desde el punto en que estas llegan a la localidad, hasta la casa de los usuarios finales.

6.1.1 xDSL

La tecnología DSL (Digital Subscriber Line) permite utilizar las redes de cobre existentes de la telefonía local para transmisión de voz y datos a velocidades de hasta 2 Mb/s, a través de una conexión dedicada.

Existen diversos tipos de DSL (ADSL, G.Lite, HDSL, IDSL, RADSL, etc.), con distintos límites de velocidad, tipos de aplicaciones soportados y limites de distancia permitidos. ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line) es el estándar comúnmente asociado a la Internet y consiste de modems que convierten la señal para ser transmitida a través del par trenzado de la línea telefónica en bits de alta velocidad (hasta 9 Mbps de bajada y 1 Mbps de subida).

Un módem es instalado en la central telefónica y otro en el usuario. El módem divide la línea telefónica en tres canales: transmisión de voz, transmisión de datos de subida, transmisión de datos de bajada.

Los principales costos asociados a esta tecnología son los pares de cobre (promedio de US$ 1.000/línea), además de los equipos centrales (promedio de US$ 200/línea) y equipos de abonados (promedio de US$ 100). Las restricciones asociadas a la utilización del xDSL se deben a que se necesita la existencia de infraestructura de la red telefónica fija y, por lo tanto, su aplicación se encuentra restringida a aquellas localidades que presentan esta infraestructura o en su defecto a aquellas localidades concentradas en donde se hace económicamente conveniente establecer redes telefónicas convencionales.

6.1.2 Cable Modem

Esta tecnología utiliza la infraestructura de distribución de la TV cable para transmisión de voz y datos. Para que esto sea posible es necesaria la instalación de una red mixta fibra-coaxial (HFC).

Típicamente, un *cable modem* envía y recibe datos en dos direcciones distintas. En la dirección de bajada el dato es modulado y enviado a través de un canal de televisión de 6 MHz. En la dirección de subida el dato es transmitido en las frecuencias entre 5 y 42 MHz.

A través del Cable Modem Termination System (CMTS), ubicado en la red de la operadora de televisión a cable, el tráfico es enrutado hacía el *backbone* Internet a través del ISP.

Las restricciones asociadas a la utilización del *cable modem* se deben a que se necesita la existencia de infraestructura de la red de TV cable y, por lo tanto, no se prestan a las áreas rurales y sin infraestructura.

Los principales costos asociados son la fibra (promedio de US$ 200/casa) y la adaptación de la red coaxial (máximo de US$ 100/abonado), lo cual incluye VoicePort, dispositivo que permite compartir el espectro en un cable coaxial ente la señal de TV y la señal telefónica.

6.1.3 *Telefonía Móvil Celular*

La telefonía móvil celular se basa en la existencia de un conjunto de estaciones base que son controladas desde el conmutador central (MSC), asignándose a cada una un grupo de frecuencias disponibles de manera que no se interfieran entre ellas y permitiéndose además la posibilidad de reutilizar las frecuencias . Los equipos de usuarios se comunican con la estación base de acuerdo a su localización y a través de ellas se comunican con la red fija de telefonía o bien con abonados de la misma red o de otras redes

Las redes de telefonía móvil presentan una creciente red de cobertura en todo el país (detallado en Anexo A-2) para el tráfico de voz agregándose en la última década con las recientes redes de 2,75, 3G y 3,5G el tráfico de datos (máximo alrededor de 700 kb/s).

En el estudio del World Bank Group[1] (WBG) de 2003 se destaca la importante función estratégica de los sitios donde se encuentran instaladas las BTSs, los cuales pueden ser utilizados como infraestructura para enlaces de microondas, ahorrando entre un 25% y un 35% de los costos de instalación.

Según el informe del WBG, el costo inicial para la infraestructura de la red móvil es de MM US$ 4, mientras que proveer de facilidad de datos a una red móvil ya existente asciende a MUS$ 400.000. El costo del equipo del abonado asciende a unos US$ 300 de acuerdo a la misma fuente.

Una arquitectura reciente interesante de se destacar es la Nokia-Siemens Networks Village Connection, la cual se encuentra especialmente proyectada para entregar un solución de voz y datos básica a un costo no superior a 5US$/mes. La solución fue diseñada para poblaciones aisladas y con bajo poder económico.

La arquitectura de red Nokia-Siemens para esta aplicación está constituida por un módulo adicional de bajo costo para redes GSM (punto de acceso GAP) instalado localmente en las localidades y de centros de acceso regionales (ACS). El link entre el GAP y los terminales de usuarios es GSM mientras que el link entre los GAPS y los ACS es IP. Las llamadas locales son conmutadas a nivel local lo cual conlleva a menores costos. Por otro lado, por la facilidad de la instalación del módulo local, la idea es que la operaciones de administración y gestión de subscriptores sea realizado por emprendedores locales (modelo franquicia), reduciendo los costos OPEX tradicionalmente asociados a las redes inalámbricas (operación y manutención de red, cobro, servicio al cliente, etc.). La tarifa de US$5 /mes soporta los servicios básicos de voz y SMS al interior de la localidad pero la infraestructura permite que se entregue los servicios de comunicación hacia otras redes y también servicios de Internet (link IP entre AC-GAP).

La tecnología Village Connection todavía no está disponible en Chile pero ya se encuentra implementada en países como India y Tailandia desde 2006 además de contar con un reciente proyecto piloto en Brasil (septiembre, 2008). Detalles generales sobre la tecnología Village Connection en el Anexo A-7.

6.1.4 *Sistemas Wireless Local Loop (WLL)*

Wireless Local Loop (WLL) es un sistema utilizado para conectar usuarios al sistema público telefónico, utilizando sistema de acceso por radio, sustituyendo el tramo final (última milla) de par trenzado por radio. Los sistemas WLL utilizan el ancho de banda 3.4-3.6 GHz. La red opera con una estructura de estaciones base con capacidad de cobertura entre 8 y 15 km en zonas rurales y con tasas típicas de 384 kb/s.

La red presenta gran potencial competitivo con relación a las actuales tecnologías de cable (xDSL, cable modem), con costos de alrededor de un US$ 600 para el equipo de radio del abonado y un costo de red de US$ 350/abonado. Sin embargo, hay que notar que el costo de conexión al backbone puede cambiar dramáticamente dependiendo de las condiciones y distancias del punto donde se ofrecerá el servicio. Es importante señalar que la segunda generación de la tecnología puede lograr conexión sin que haya línea de vista entre la estación base y el punto de recepción.

Actualmente, las empresas Entel y Telefónica del Sur poseen licencia de operación en la XI Región. Entel comercializa el servicio Will para tráfico de datos utilizando el protocolo de comunicación del proveedor Alcatel. De acuerdo a fuentes consultadas, se observó una sobre demanda al inicio de la entrada en operación del sistema, lo que muestra el interés en la comunidad en acceder a sistemas inalámbricos para sus necesidades de comunicaciones, pero muchos usuarios han devuelto el servicio por la baja calidad experimentada en la transmisión de datos.

6.1.5 *WiFi (802.11)*

La tecnología de norma IEEE 802.11 más comúnmente conocida como WiFi utiliza un ancho de banda de 2.4 GHz en Chile y brinda velocidades promedio de 212 kb/s (100 usuarios). Su uso se ha masificado en los últimos años y los principales costos asociados son el equipo del usuario (promedio de US$ 200/usuario), el Hotspot (promedio de US$ 800/punto), el sistema de gestión (promedio de US$ 1.500/punto) y el precio de instalación (US$ 150/punto para usuarios rurales). En Chile, la banda 2.4 GHz se encuentra regulada para aplicaciones de baja potencia al interior de inmuebles mediante la Resolución Exenta de Subtel nº 144 de 1979.

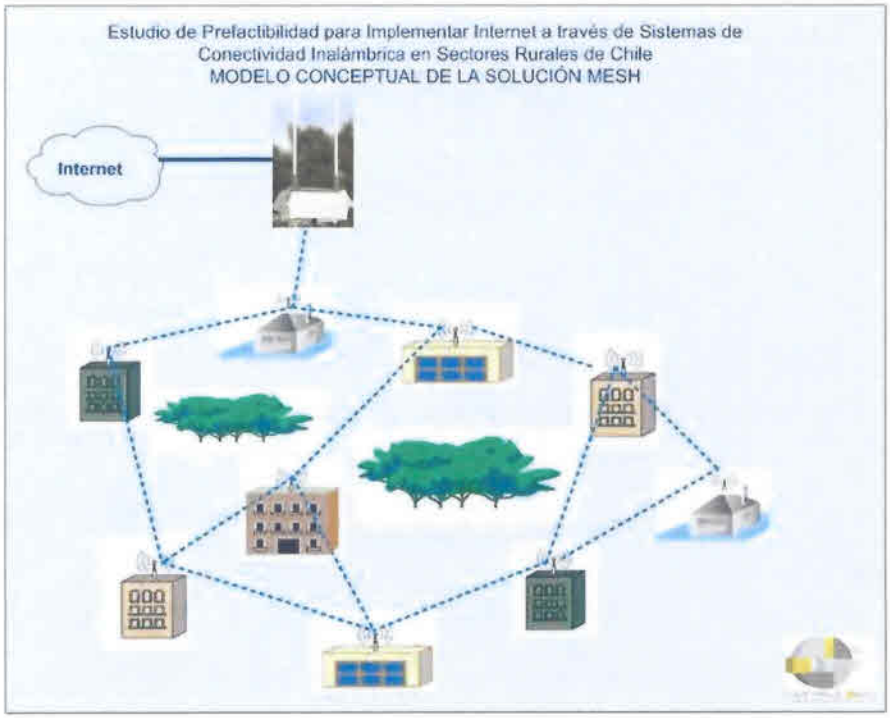
Esta tecnología presenta gran potencial de utilización en áreas rurales y aisladas, debido a sus bajos costos. Asimismo, la condición de aislamiento y con poca infraestructura permite la operación de las antenas con niveles más altos de potencia sin que haya interferencia con otros servicios. En Chile, la utilización de la banda 2.4 GHz para la operación de equipos de transmisión de datos del servicio fijo o móvil en ambientes externos se encuentra regulada mediante la Resolución Exenta de Subtel nº 746 de 2004. Esta regulación permite exceder el límite de potencia de 1W, en el caso de concesiones o permisos otorgados a través de concursos del FDT y con la autorización de la Subsecretaría de Telecomunicaciones.

Asimismo, cabe señalar que la tecnología WiFi se encuentra en proceso de evolución, resultando en soluciones que incorporan nuevas capacidades, como mecanismos de seguridad, calidad de servicio, configuración de enrutamiento automática y mayor ancho de banda. Como ejemplos, el último estándar 802.11n entrega tasa de transmisión de hasta 100 Mbps; el estándar 802.11e permite VoIP y multimedia, y el estándar 802.11i permite habilitar mejor nivel de seguridad.

Existen muchos y variados proyectos de conectividad destinado a zonas escasamente pobladas y aisladas basados en una combinación de tecnologías de backhaul pero que finalmente utilizan el estándar WiFi para distribución de la señal hasta el usuario final.

6.1.6 Red Mesh (IEEE 802.11)

La tecnología de redes Mesh o de mallas es una variante del WiFi tradicional, en la que las clásicas celdas WiFi basadas en cableado Ethernet hasta el *switch* se sustituyen por una red o malla, donde los nodos se comunican entre sí sin cables, estableciendo una **macro-burbuja de cobertura** que puede cubrir desde un área controlada e incluso hasta el radio urbano y periferia de una comuna. En la Figura siguiente se muestra un esquema del funcionamiento de una red del tipo *Mesh* y el detalle de una tecnología comercial que implementa esta arquitectura: SkyPilot



SkyPilot

SkyPilot es una solución tipo WiMax basada en el estándar 802.11, con modulación OFDM y ancho de banda de hasta 54 Mbps. Opera en las frecuencias 5.725 – 5.825 GHz, con cuatro canales de 20 MHz. Implementa QoS a través de DiffServ (marcación del paquete IP de acuerdo a una determinada clase de servicio, identificando el nivel de prioridad y tratamiento que el paquete recibirá por toda la red), posibilitando tráfico de voz, datos y multimedia. Permite topologías de red punto-a-punto, punto-multipunto y *mesh*, donde los distintos elementos de la red logran establecer el enrutamiento a través de señalización entre si, configurando automáticamente la red. Cabe señalar que la especificación del estándar SkyPilot atiende a la actual especificación del estándar WiMax, aunque las implementaciones de diversos de los mecanismos señalados son soluciones propietarias, lo que significa que la interoperabilidad se encuentra garantizada solamente entre equipos del mismo fabricante.

Los dos principales elementos de la red son el *gateway* y *extender*, permitiendo hasta 1000 *extenders* comunicándose con un único *gateway*. Asimismo, permite utilizar hasta 6 repetidores secuenciales, con un alcance de 30 km cada. El *gateway* se compone de una antena omnidireccional compuesta de 8 antenas de 45º y opera con una potencia de 18 dBi. El suministro de energía puede ser a través de paneles solares, puesto que el consumo es mínimo. El equipo *extender* (repetidor) puede funcionar como terminal de usuario (existencia de modelos DualBand y TriBand), lo cual entrega como mínimo, 6 Mbps de ancho de banda. La cobertura máxima de una antena es de 16 km (condiciones ideales y con línea de vista), siendo que la capacidad de transmisión sin línea de vista depende del medio, con valores típicos de 4 km (ciudad) y 2 km (zonas rurales). Asimismo, los equipos se encuentran preparados para operar en condiciones de lluvia y nieve, con temperaturas extremas entre -20º C – 55º C[1].

Otros elementos importantes de la red son los *software* de gestión y control de la red, los cuales operan con protocolos estándares y pueden ser operados remotamente.

La tecnología SkyPilot se destaca por la facilidad de crecimiento de la red y los bajos precios del CPE (terminal de usuario), posibilitando ofrecer servicio a usuarios domiciliarios y pymes.

Actualmente la tecnología SkyPilot se esta utilizando en Chile para el desarrollo de proyectos con empresas concesionarias (provisión de servicios a empresas salmoneras, distribución datos enlaces satelitales proyecto escuelas rurales, proyecto seguridad ciudadana), además de Fuerzas Armadas (substitución de microondas por tecnología SkyPilot para interconexión de centros de operación).

Asimismo, un interesante proyecto de conectividad utilizando SkyPilot ha sido implementado en Illinois, USA, donde la empresa cooperativa rural de servicios eléctricos, identificando la demanda no satisfecha por las empresas tradicionales, creó una subsidiaria (Illinois Rural

[1] SkyPilot Brochure, SkyPilot Network Inc, 2008.

Telecommunication Company) y lanzó el servicio de banda ancha para las poblaciones rurales de su entorno. Detalles en el Anexo A-7.

Otra iniciativa que entrega soluciones de comunicación inalámbrica a zonas rurales utilizando SkyPilot se está desarrollando en México. Se trata de un programa que busca instalar telecentros y hot spots en municipios aislados a través de WiMax / SkyPilot (www.wimax-rural.us).

6.1.7 *Satélite*

Los sistemas satelitales, de los cuales el más conocido es VSAT (Very Small Aperture Terminal), se componen de una estación terrena central (Hub), de satélites con posición geoestacionaria con capacidad para cubrir todos los puntos terminales asociados y de los terminales remotos. El hub es responsable por la coordinación del uso de ancho de banda y la gestión del sistema completo. El equipo de usuario se compone de una antena con un diámetro que varía entre 0,5 y 2,4 metros[2], equipada con un sistema de alimentación emisor/receptor, un radio microondas (bandas de frecuencias C, Ku, Ka) y un conversor de señal, además de un modem especial para satélites (http://www.gulfsat.com/vsat.html).

La configuración de la red puede ser punto-a-punto, en estrella, *mesh* (en malla) o *broadcast*.

En general, las estaciones satelitales son utilizadas para proveer acceso en las localidades donde no hay disponibilidad de acceso por fibra o microondas. Hay diversos proveedores de servicios satelitales en Chile, con estaciones terrenas instaladas en diversos puntos del país. Asimismo, diversas iniciativas de proyectos institucionales (CONAF, Fuerzas Armadas, Sistema de Justicia, etc) utilizan esta tecnología para conexión a nivel nacional.

Según información obtenida hay una creciente infraestructura basada en esta tecnología, como se puede observar de las recientes redes nacionales instaladas/ampliadas por diversas concesionarias (Chilesat (2005), Empresa Nacional de Telecomunicaciones, Telefónica del Sur Carrier, Gilat to Home, Satel Telecom). Otro ejemplo, en la Región de Aysén, la propia concesionaria de telefonía local utiliza esta tecnología para atender a diversas localidades aisladas.

El principal atractivo de esta tecnología se encuentra en la capacidad de llegar a todas las áreas aisladas y con dispersión geográfica. Asimismo, es de fácil instalación y presentan bajos costos de mantenimiento. Las desventajas asociadas son los precios del uso del enlace del satélite y el tiempo de retardo en la comunicación.

[2] El diámetro va a depender de la latitud, en donde a mayor latitud, normalmente se requiere un diámetro mayor.

Cabe señalar que, en el pasado concurso para proveer conectividad en escuelas rurales (diciembre, 2004), las soluciones basadas en DVB-RCS han resultado ser las más convenientes para la mayoría de los proyectos.

Como conclusión, se puede decir que la creciente oferta de servicio e infraestructura, además de la evolución de las tecnologías de transmisión vía satélite pueden resultar en un servicio con calidad y costos convenientes para algunos de los anteproyectos identificados en este estudio.

El sistema tradicional conocido como VSAT ocupa la banda k (12 – 14 GHz) y brinda velocidades típicas de 512 kb/s. Los principales costos asociados son la estación terrena (US$ 750.000 para 500 abonados), las estaciones VSAT (US$ 2.000) y el arriendo del enlace de satélite (promedio de US$ 35.000/año/Mbps).

6.1.8 WiMax (IEEE 802.16)

Sistema de acceso inalámbrico por radio diseñado para transmisión de datos en distancia de hasta 50 km., la tecnología WiMax inicialmente fue considerada como una potencial alternativa a la tecnología celular.

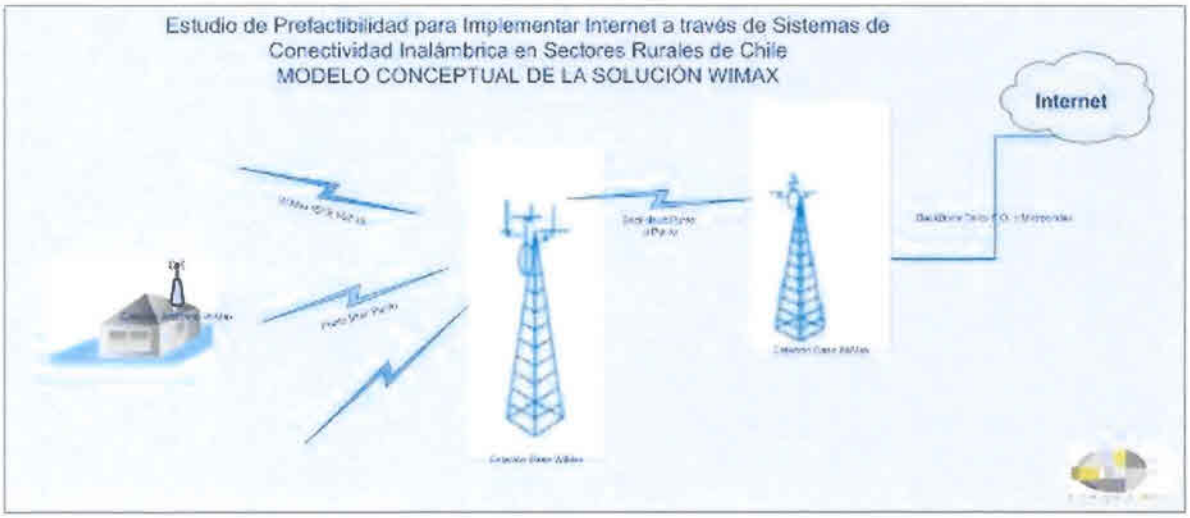
Existe un gran número de empresas de telecomunicaciones (operadores, fabricantes) y de computación involucradas en la completa definición del estándar, de manera de proveer la compatibilidad e interoperabilidad requerida de los equipos basados en tecnología WiMax.

Recientemente el estándar ha sido aceptado por el ITU (International Telecommunications Union) como una tecnología 3G (IMT-2000) bajo el nombre de OFDMA TDD WMAN (wireless Metropolitan Area Network)[3].

Los proyectos y servicios implementados demuestran que la solución WiMax se presta tanto a conectividad en zonas densamente pobladas como en zonas de baja densidad poblacional, incluso algunas operadoras ya se decidieron por adoptar la solución WiMax para proveer conectividad en zonas aisladas y rurales (ex: British Telecom). Cabe señalar que la topología típica de soluciones utilizando WiMax se presentan como un mix entre WiMax y Wi-Fi, con la red WiMax operando como *backhaul* para los *hotspots* Wi-Fi.

A continuación un esquema del modelo conceptual de una red WiMax:

[3] "Edge, HSPA and LTE Broadband Innovation", 3G Américas, Rysavy Research, Sept 2008.



WiMax se compone de una familia de tecnologías estandarizadas entre las que se encuentran:

- 802.16a/d :
  - fijo
  - espectro: 2 – 11 GHz
  - con línea de vista y NLOS (sin línea de vista)
  - tasa de transmisión de hasta 75 Mbps en canales de 20 MHz
  - modulación OFDM, con 256 subportadoras QPSK, 16 QAM, 64 QAM
  - ancho de banda: 1,5 – 20 MHz

- 802.16e :
  - móvil
  - espectro: 2 – 6 GHz
  - NLOS (sin línea de vista)
  - tasa de transmisión de hasta 46 Mbps en canales de 10 MHz (WiMax Wave 2)
  - modulación OFDM, con 256 subportadoras QPSK, 16 QAM, 64 QAM
  - ancho de banda: 1,5 – 20 MHz

Existen varias empresas de tecnologías involucradas en el desarrollo del WiMax, tales como Intel, Fujitsu, Motorola, Siemens, Lucent, etc. Asimismo, es vista como la solución para países en desarrollo que no cuentan con infraestructura de conectividad o de red alámbrica, y que se caracteriza por ser de más rápido despliegue y permitir operar en bandas licenciadas y no licenciadas.

Las características más atractivas de WiMax son:

- Tecnología estándar
- Se estima que su costo es entre 20 y 30% más económico que las tecnologías tradicionales de banda ancha, como ADSL
- No requiere de línea de vista[4] (LOS) aunque en rigor esta característica es real a distancias típicas entre 5 y 8 km de la estación base. Para distancias mayores, la tecnología necesita de línea de vista.
- Utiliza modulación OFDM (Orthogonal Frequency Division Modulation), con mejor tolerancia a interferencia
- Calidad de servicio, permitiendo tráfico de voz, vídeo y datos
- Soporte a FDD y TDD, permitiendo ínter operación con sistemas celulares y demás sistemas inalámbricos
- Implementa seguridad a través de mecanismos de autenticación y criptografía
- Opera en bandas licenciadas y no licenciadas.

De acuerdo a lo mencionado anteriormente, la aplicación de la tecnología WiMax se da principalmente en la construcción de infraestructura backhaul. Esta tendencia todavía se mantiene dado que, por un lado, todavía no existe economía de escala que permitan menores precios de los terminales y por otro lado, los estándares celulares siguen su evolución, transmitiendo a tasas cada vez más altas. Estas últimas tienen la ventaja de que cuentan con una gran base de usuarios que permite economías de escala y mantiene las rentabilidades provenientes del servicio de voz.

Por último, cabe señalar que existen algunos estándares comerciales semi-propietarios basados en WiMax (ej. Angel, Canopy, Sky Pilot), lo cuales vienen siendo utilizados con éxito en proyectos de conectividad.

6.1.9 PLC

El sistema PLC utiliza la red de distribución eléctrica para la transmisión de datos, en el intervalo de frecuencias de 5 a 30 MHz. El gran atractivo de esta tecnología es la amplia cobertura actual de las redes eléctricas, solucionando el problema de la última milla.

Actualmente, la tecnología PLC está orientada principalmente a usuarios domiciliarios y pymes. Como proyecto piloto, se puede mencionar que el sistema ha sido implementado en la ciudad canadiense de Sault Ste. Marie (provincia de Ontario). La empresa eléctrica local implementó la tecnología PLC hasta los transformadores, donde han sido instalados hot-spots Wi-Fi como solución de distribución de la señal. La concesionaria ha informado que los precios del servicio Internet serían cercanos al DSL, además de posibilitar el servicio de VoIP.

[4] Puntos entre los cuales hay obstáculos que impiden que se "vean" entre sí.

Todavía no es una tecnología madura, dado que enfrenta importantes desafíos técnicos, principalmente causados por las características de los cables eléctricos, los cuales generan y sufren interferencia de los distintos equipos conectados a la red eléctrica.

6.2 Resumen Comparativo Frecuencias Utilizadas y Tecnologías

Para efectos ilustrativos se presenta en el Cuadro 6.2-1 un resumen con las principales tecnologías inalámbricas y las frecuencias que éstas utilizan. Los valores presentados corresponden a los estándares generales los cuales pueden cambiar de acuerdo a las condiciones de cada tecnología propietaria dentro de los intervalos indicados.

Cuadro 6.2-1
Resumen de Uso de Frecuencias por Tecnologías Inalámbricas

Tecnologías	Frecuencias
WLL	3.4 - 3.6 GHz
WIFI	2.4 GHz
SkyPilot	5.7 GHz
WiMax	2 – 11 GHz
Móvil Celular	800 y 1.900 MHz.

El cuadro 6.2-2 presenta una comparación de las principales tecnologías actualmente utilizadas para solución de conectividad. Se indican asimismo, las características de cada tecnología.

CONSULTEC
INGENIERÍA ECONÓMICA

Cuadro 6.2-2
Cuadro Comparativo Tecnologías Conectividad

TECNOLOGIA	VENTAJAS	DESVENTAJAS	OTROS COSTOS INFRAESTRUCTURA	EQUIPO ABONADO
xDSL	Utiliza la red telefónica existente; bajos costos de instalación	Necesita infraestructura red telefónica fija	Par de cobre – 1.200 US$/línea. DSLAM – 200 US$/Línea.	US$ 100
Cable Modem	Utiliza la red de TV; comparte recursos de red en el caso de edificios; permite servicio de voz y datos	Necesita infraestructura de cable de la red TV; necesita equipo para adaptar la red	Cable coaxial – 250 US$/Conexión. Implementación Bidireccionalidad red coaxial – 80 US$	US$100
Celular	Rápida instalación; comparte recursos; posibilidad de amplia cobertura	Necesita infraestructura de la red móvil (MSC, BSC); utiliza espectro regulado; servicio de datos todavía con velocidades reducidas, baja calidad y altos costos de utilización	Estación Bass GSM instalada 250 MUS$ Estación Base CDMA 380 MUS$	US$ 300
WII	Rápida instalación; comparte recursos; posibilidad de amplia cobertura	Necesita línea de vista (primera generación); utiliza espectro regulado; servicio de voz con mala calidad (primera generación); costo de conexión al backbone muy variable	Similar al servicio móvil celular. Red para 30.000 abonados – 350 US$/abonado Instalación casa usuario rural – US 180 / abonado	US$ 500
WiFi	Rápida instalación; buena capacidad de transmisión de datos; utiliza espectro no comercializado; buena oferta de equipos	Necesita cumplir con normativa (746/2004) y recibir autorización para ampliar capacidad de cobertura; provee básicamente servicio de datos	Estación Base Instalada 1.800 US$./BTS. Instalación casa usuario rural – US4 150 / abonado	US$ 150
WiMax	Rápida instalación; utiliza espectro regulado y no regulado; gran capacidad de transmisión; amplia cobertura; capacidad de transmisión sin línea de vista; calidad de servicio permite servicio de voz y datos	Estándar no completamente definido; soluciones no compatibles; pocos proveedores de equipo	Estación Base Instalada – 3.500 US$/BTS.	US$ 350
VSAT	Rápida Instalación; no necesita infraestructura preexistente; buena capacidad de transmisión; permite servicios de voz y datos	Precio arriendo enlace satélite; calidad del servicio muy variable		2700-5000 US$

6.3 Algunas Consideraciones

La elección de una tecnología de conectividad en general es el resultado del análisis de distintas variables, tales como infraestructura existente, potencial de crecimiento de acuerdo a la demanda proyectada en el tiempo, existencia de proveedores, costos generales de implantación y mantención, grado de compatibilidad e interoperabilidad de la tecnología, etc.

Sin embargo, implementar exitosamente el acceso a Internet en zonas rurales es un desafío importante, necesitando mucho más que una perfecta elección tecnológica. Los servicios deben ser de costo accesible a una población mayormente de bajo poder adquisitivo, pero el aislamiento y la baja demanda juegan en contra este objetivo. La demanda en general tiene que ser incentivada a incorporar las nuevas tecnologías. Los operadores u otros *partners* comerciales deben recibir los incentivos necesarios para que el negocio se desarrolle.

Hoy en el mundo se encuentran un número amplio de experiencias y proyectos, la mayoría exitosos en realidades rurales y de ellos si puede desprender algunas conclusiones. Los proyectos sustentables en general se basan en algunos puntos en común: tecnologías inalámbricas, infraestructura o sitios compartidos, modelo de negocio con agentes locales, flexibilidad regulatoria. En el Anexo A-7 se detallan algunos proyectos o pilotos exitosos en zonas rurales, donde se puede observar uno o más de los aspectos mencionados.

La elección de WiMax para los anteproyectos de conectividad rural permite asegurar que los servicios ofrecidos de acceso a Internet podrán mantenerse en un horizonte de mediano plazo, debido a que esta tecnología está evolucionando hacia el acceso a costos alcanzables para Internet móvil. Esta consideración es importante en el modelo de negocios que los eventuales operadores del servicio diseñen, ya que por una parte ofrecerán servicio a un mercado de bajo poder adquisitivo y simultáneamente a un mercado de empresas productoras, exportadoras y de servicios financieros que están interactuando en el negocio agrícola. Estas últimas requieren de información en los puntos de producción, en los puntos de procesos de productos agrícolas con valor agregado o bien en el control de procesos agrícolas de microprecisión donde los datos generados en el campo deben ser procesados para tomar acciones pertinentes. Esta posibilidad de transmitir información en diferentes formatos (voz, imágenes, datos) lo permite el ancho de banda ofrecido por esta tecnología.

Hoy las industrias líderes en las comunicaciones entienden que el paso a la nueva generación de redes móviles no puede ser hecho a través del ofrecimiento de tasas de transferencias de datos cada vez más altas o bien eficiencia mayores de los sistemas. Se requiere un cambio en el paradigma de las arquitecturas tradicionales en base a celdas, del ofrecimiento de sólo servicios de voz y mensajería, para permitir un marco amistoso de trabajo vía Internet, abriendo de esta manera el acceso a nuevas aplicaciones y servicios con nuevos modelos de negocios. Junto con el incremento de la capacidad de manejo de datos y la utilización de una arquitectura amigable basada en IP, el nuevo marco de uso de estas tecnologías necesitará el soporte de

distintas distribuciones de dispositivos (por ejemplo cámaras para supervisar procesos o sensores de humedad parta control de riego) y de modelos de negocios nuevos con subsidios que permitan potenciar la adopción entre los usuarios de dispositivos móviles conectados a Internet. Este escenario será alcanzado cuando se asegure interoperabilidad y *roaming* de los dispositivos conectados a Internet. Motivados por este nuevo paradigma, muchos operadores y fabricantes de dispositivos han unido sus potenciales en el WiMax Forum para estandarizar las nuevas demandas y oportunidades que se requerirán en el corto plazo. Así la industria actualmente trabaja en soluciones que están centradas en los siguientes conceptos y objetivos:

- Uso de OFDMA (orthogonal frequency-division multiple access) en accesos múltiples con ancho de banda escalable en downlink y uplink.
- Tecnologías de antenas avanzadas que permiten formación de haces y diversidad a través de codificación tiempo-espacio y multiplexing espacial.
- Diseño de capa física adaptiva utilizando adaptación de enlace rápido combinado con programación de tiempo rápido de respuesta y de frecuencia.
- Arquitectura de red sólo IP que soporte diferentes modelos, los servicios actuales y los nuevos servicios Internet
- Estándares de interfaces abiertos que permitan la interoperabilidad en la interfaz aérea como en la de red de productos de diversos fabricantes.

El grupo de trabajo del estándar IEEE 802.16 se ha preocupado desde sus inicios en 1999, en el desarrollo de diferentes versiones de interfaz aérea para WMAN (Wireless Metropolitan Area Networks) enfocados en el control de acceso al medio (MAC) y en la capa física. Así mientras las versiones iniciales se enfocan en aplicaciones con receptores fijos (estándar 802.16/a/d), las versiones más recientes (802.16-REV2) incluyen características y funcionalidades necesarias para soportar calidad de servicio (QoS) mejorada y movilidad. Actualmente el grupo trabaja en las especificaciones para los sistemas de nueva generación en el grupo de tarea 802.16m.

Esta preocupación del WiMax Forum establece cierta seguridad en que si esta tecnología se adopta para las soluciones de interconectividad rural, ella no será reemplazada por una nueva en el corto plazo que signifique un riesgo de tomar una decisión de inversión en ella hoy día. Muy por el contrario, el futuro de esta tecnología es de ampliar el mercado de los suscriptores fijos a los móviles que es un punto interesante para el modelo de negocios de quien emprenda en la oferta de servicios de Internet rural.

7. DISEÑO DE LA RED INALÁMBRICA RURAL

7.1 Características Generales

En este capítulo se describirá en detalle la metodología de desarrollo, diseño y valorización de una red inalámbrica que permita satisfacer la demanda de acceso a Internet y Telefonía para las localidades de dos comunas de la Región de La Araucanía, optimizando la inversión requerida y los costo de operación asociados.

Las comunas consideradas para este estudio en la Región de La Araucanía son las siguientes:

Cuadro 7.1-1
Comunas Objetivo Región de La Araucanía

PROVINCIA	COMUNA
CAUTÍN	CARAHUE
CAUTÍN	SAAVEDRA

7.1.1 Metodología de Desarrollo

La metodología a utilizar plantea el análisis de los siguientes aspectos:

Oferta de acceso a Internet
Definición de la tecnología a utilizar para el transporte de señal Internet a las zonas de demanda
Definición de la tecnología a utilizar para la distribución de señal Internet a los usuarios finales

Oferta de acceso a Internet:
Consiste en la definición de los puntos de acceso a Internet más convenientes con respecto a las zonas de demanda a cubrir, según la oferta disponible por los proveedores.

De esta manera, se buscarán los puntos de acceso a Internet de las redes actualmente instaladas por las empresas proveedoras (ENTEL, CTR, TELEFÓNICA CHILE y TELEFÓNICA DEL SUR, entre otros) que tengan la ubicación más conveniente para entregar cobertura a las zonas de demanda, con la finalidad de no duplicar inversiones y solo considerar una red de distribución de señal.

Una vez definida la red a implementar, se deberá contratar el servicio de señal Internet a la Compañía proveedora correspondiente en cada punto de acceso.

Transporte de señal:
Consiste en establecer la forma de transporte de señal más adecuada entre los puntos de origen de acceso a Internet hacia los puntos de repetición estratégicos para las zonas a cubrir.

Se ha considerado dos formas de transporte de señal: enlaces Punto a Punto Redline y redes Mesh Sky Pilot de largo alcance, los que se utilizarán según la distancia existente entre el punto del proveedor de la señal Internet y el punto de repetición o destino según corresponda.

Los enlaces punto a punto Redline son capaces de transmitir la señal Internet desde un punto de origen a un punto de destino a una distancia de hasta 80 Kms.

En el caso de los equipos Mesh Sky Pilot, son capaces de transmitir la señal Internet desde un punto de origen a un punto de destino a una distancia de hasta 15 Kms. en un perímetro de 360º. Para esto se utilizan los equipos Sky Gateway como transmisores de la señal Internet y los equipos Sky Extender como repetidores.

Distribución de señal:

Desde los equipos Sky Gateway y Sky Extender se entregará a cada localidad la cobertura de señal Internet, desde donde los hogares o puntos de conexión accederán en forma inalámbrica a la Red a través de la instalación del equipo Sky Connector.

Las localidades que no tengan la opción de acceso Internet cercano y donde los costos de instalación de un enlace inalámbrico sean muy altos, se considerará como transporte de señal equipos VSAT y como distribución de los servicios, la misma solución inalámbrica descrita.

7.1.2 Diseño de la Red

Para el diseño de la red se definirá la ubicación de los puntos más convenientes de emisión de señal hacia los repetidores.

En los puntos de emisión de señal y repetidores se considerarán torres contraventanas, donde se definirá la altura de cada una de ellas según los siguientes criterios:

.-especificaciones técnicas de los equipos Redline y Sky Pilot
.-resultado de las visitas a terreno realizadas.
.-uso de software de redes inalámbricas, "Radio Mobile".

7.1.3 Valorización de la Red

Según los puntos definidos y sus parámetros técnicos y de instalación se definirán los montos de inversión requeridos para su implementación.

7.2 *Caracterización de la Red Actual*

Se analiza la infraestructura de las empresas de telecomunicaciones que operan en la Región de la Araucanía, de forma de conocer la oferta de servicios de telecomunicaciones de cada una e identificar la potencialidad que las infraestructuras existentes, pueden constituir de soporte para los anteproyectos de conectividad Internet banda ancha que se definen en este estudio.

ENTEL CHILE

La empresa ENTEL cuenta con una robusta red de microondas en la Región de la Araucanía. Asimismo, su red de fibra óptica SUR 2 llega desde Chillan a la ciudad de Puerto Montt, lo que significa para el actual proyecto que hay disponibilidad de fibra óptica en Temuco. El esquema de la red de fibra óptica de ENTEL se detalla en el Anexo A.2

Por otra parte provee de acceso a Banda Ancha, mediante una infraestructura basada en la tecnología WLL (Wireless Local Loop), a diversas comunas de la Región.

En el cuadro a continuación se detalla los enlaces de MMOO de ENTEL para fines del actual estudio. El diseño del esquema de la red MMOO se encuentra en el Anexo A.2.

Cuadro 7.2-1
Disponibilidad de Servicios de Enlaces MMOO de Entel

ORIGEN	COMUNA	LATITUD	LONGITUD	DESTINO	COMUNA	LATITUD	LONGITUD	DISTANCIA (Km)
Mariposas	Temuco	38°41'26"	72°33'33"	Carahue	Carahue	38°44'54"	73°10'38"	53,7
Dinamarca	Carahue	38°33'01"	73°13'46"	Carahue AR 732	Carahue	38°44'54"	73°10'38"	21,3
Nueva Imperial	Nueva Imperial	38°44'32"	72°57'35"	Carahue AR 732	Carahue	38°44'54"	73°10'38"	18,9
Pto. Saavedra	Saavedra	38°47'49"	73°23'20"	Carahue AR 732	Carahue	38°44'54"	73°10'38"	19,2
Carahue Ciudad	Carahue	38°42'24"	73°9'58"	Carahue AR 732	Carahue	38°44'54"	73°10'38"	4,7

Fuente: Subtel

ENTEL-Chile ofrece en la Región los siguientes servicios de telecomunicaciones:

a) Servicios carrier de LD nacional e internacional
b) Servicios privados de telecomunicaciones destinados preferentemente a satisfacer Necesidades de empresas, entre los que se cuenta conexión Internet dedicado
c) Telefonía móvil
d) Telefonía fija y ADSL en un sector urbano de la ciudad de Concepción.
e) Teléfonos públicos

f) Servicio público telefónico local inalámbrico WLL y acceso banda ancha a Internet

TELMEX

La empresa Telmex cuenta con una red de datos ATM, IP MPLS, con amplia cobertura en las principales capitales de provincia del país. La red de datos se soporta en una red de fibra óptica troncal desde Arica y Valdivia con 4.000 km de longitud, totalmente respaldada, y con capacidad de 2x40 Gbps. En el Anexo A.2 se encuentra el esquema del backbone y de la red de datos de Telmex.

En la Región de la Araucanía existen amplificadores ópticos en Collipulli y Lancoche y equipos terminales en Collipulli y Temuco con alta capacidad.

También cuenta con 4600 KMS de una red SDH desde Arica a Puerto Montt incluidos los anillos Metropolitanos y una red satelital que permite atender servicios VSAT de banda ancha.

Telmex S.A. ofrece en la Región los siguientes servicios de telecomunicaciones:

a) Servicios carrier de LD nacional e internacional
b) Servicios privados de telecomunicaciones destinados preferentemente a satisfacer necesidades de empresas, entre los que se cuenta conexión Internet dedicado
c) Servicios NGN, entre los que se cuenta telefonía IP privada a grandes empresas

TELEFÓNICA CTC CHILE

La empresa Telefónica CTC cuenta con la Red LD SDH NEC en zona Centro Sur, con Nodos SD en Temuco, 2 fibras + 2 fibras de respaldo. Esta red tiene capacidad de crecimiento en equipos DWDM desplegados entre Crucero y Temuco, lo que permitiría aumentar la capacidad en la Región de la Araucanía sin incurrir en grandes inversiones.

En el Anexo A.2 se detalla el diagrama de red de telefónica CTC.

Cuadro 7.2-2
Disponibilidad de Servicio de Radioenlaces de CTC

NÚMERO	CÓDIGO	AGENCIA	CENTRAL	CÓDIGO PLANTA	CÓDIGO COMUNA	NOMBRE COMUNA
485	CARH	Temuco	Carahue (MR)	1706	9102	Carahue
492	MOLC	Temuco	Molco	1744	9101	Temuco
494	NTOL	Temuco	Nueva Toltén	1753	9118	Toltén

Fuente:Subtel

COMUNICACION Y TELEFONIA RURAL (CTR)

La empresa CTR Telefonía rural cuenta con una red de microondas y estaciones Prewimax especialmente diseñada para entregar servicios de banda ancha y de telefonía a clientes rurales. Utiliza planta externa para un gran número de localidades en donde ofrece servicios ADSL además de telefonía.

El cuadro a continuación detalla la disponibilidad de enlaces MMOO de CTR para las zonas del actual estudio. El esquema de la red de MMOO de CTR se entrega en el Anexo A.2.

Cuadro 7.2-3
Disponibilidad de Servicios de Enlaces MMOO de CTR

ORIGEN	COMUNA	LATITUD	LONGITUD	DESTINO	COMUNA	LATITUD	LONGITUD	DISTANCIA (Km)
Molco Alto	Carahue	38°53'42"	73°06'24"	Temuco EC	Temuco	38°44'04"	72°35'33"	48,1
Cullinco	Carahue	38°37'54"	73°14'52"	Molco Alto	Carahue	38°53'42"	73°06'24"	31,7
Nueva Toltén	Nueva Toltén	36°35'42"	72°06'12"	Molco Alto	Carahue	38°53'42"	73°06'24"	31,2

Fuente: Subtel

ELECTRONET

Empresa cuyo principal foco es la entrega de conectividad a zonas rurales, habiendo adjudicado el concurso para proveer servicio Internet a escuelas rurales (2004), a través de una red inalámbrica que opera en las frecuencias 5.7 Ghz y 2.4 GHz. La infraestructura de Electronet está presente en cuatro puntos en las comunas del presente estudio (detalles en el Anexo A-2).

En el Anexo A.2 se presenta el esquema de la red de Electronet.

7.3 Especificación de los Servicios

Los servicios a ofrecer al usuario final consisten en un acceso a Internet para 1PC a una velocidad de 512 Kbps simétricos, además de 1 línea telefónica mediante VoIP.

Para la conectividad se empleará tecnología inalámbrica microondas Wi Max con el objetivo de obtener rutas alternativas para algunos enlaces.

Según los puntos de acceso a señal Internet y la ubicación geográfica estratégica, se definirá la ubicación del o los sitios centrales para dar cobertura a cada comuna. Para esto se emplearán equipos Sky Gateway, los que se conectarán a la red de transporte de algunas de las empresas de telecomunicaciones para obtener un acceso a Internet no inferior a 10Mb.

Para el transporte de señal se han considerado dos alternativas: enlaces Punto a Punto Redline y redes Mesh Sky Pilot de largo alcance, los que serán utilizados según la distancia entre el punto de origen y el punto de repetición.

Los enlaces punto a punto Redline son capaces de transmitir la señal Internet desde un punto de origen a un punto de destino a una distancia de hasta 80 Kms.

En el caso de los equipos Mesh Sky Pilot, son capaces de transmitir la señal Internet desde un punto de origen a un punto de destino a una distancia de hasta 15 Kms. en un perímetro de 360º. Para esto se utilizan los equipos Sky Gateway como transmisores de la señal Internet y los equipos Sky Extender como repetidores.

En cada punto estratégico se instalara un equipo denominado Sky Extender, el que se conectará a los equipos Gateway, siendo la distancia máxima 15 Km.

Para los usuarios finales (hogares) se empleara equipo terminal el Sky Connector, los que se conectan a los Sky extender o Sky Gateway, a una distancia no superior a 10 km.

En los casos que la localidad requiere de enlace satelital, la señal recibida desde el satélite es conectada a un Sky Gateway, siguiendo la misma nomenclatura de equipos descrita anteriormente.

A continuación se detalla el esquema genérico de funcionamiento de una red utilizando los componentes anteriormente mencionados. Asimismo, se detalla la configuración técnica de los equipos.

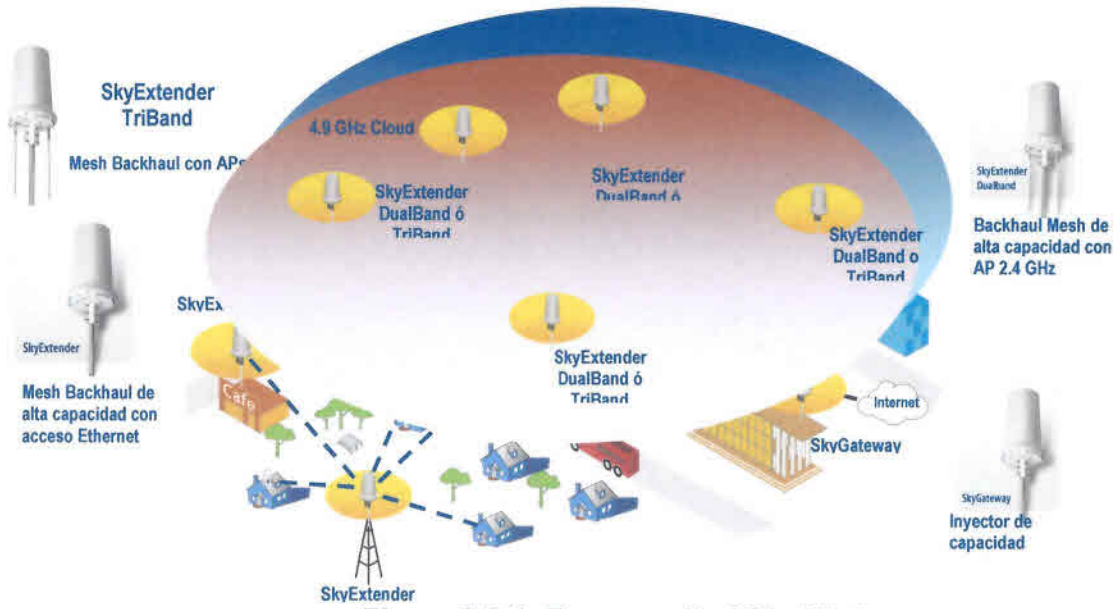


Figura 7.3-1: Esquema Red SkyPilot

7.4 Calculo de Enlaces y Requerimientos de Transmisión

Para la conectividad de las localidades se empleara tecnología microondas la cual es capaz de transportar paquetes de datos de similar forma que lo haría la Banda Ancha en zona urbana, la condicionante es que los puntos a conectar deben poseer línea vista con su respectivo sitio central, para lo cual se deben construir torres de comunicaciones que van desde 12 mts a 60 mts dependiendo la condición geográfica de cada lugar.

Los enlaces se han determinado considerando la topología de los sistemas, los requerimientos específicos de cada nodo o BTS, los cuales a su vez se han determinado en función de la demanda que concentran. Para efectos de diseño se ha empleado un factor de sobre suscripción de 1:15 para señal Internet de fibra óptica y un factor de sobre suscripción de 1:30 para enlaces satelitales, para asegurar una adecuada calidad al usuario final, el cual es razonable en las actuales condiciones de mercado.

A continuación se hará una descripción detallada de la red diseñada para cada comuna de la IX región incluida en el estudio:

7.4.1 Calculo de Enlaces y Requerimientos de Transmisión Comuna de Carahue

Para la conectividad de esta comuna se considera la instalación de cuatro sitios centrales, donde se instalarán equipos Sky Gateway, que emitirán la señal Internet que deberá contratarse a alguna empresa de Telecomunicaciones un enlace a Internet de 10MB Nacionales con tasa de reventa de 1:3 y 1MB Internacional con tasa reventa 1:3.

Los sitios centrales son GW Carahue, GW Cullinco, GW El Peral y GW Rucahue, ubicados en las coordenadas descritas en cuadro 7.4.1-2.

En GW Carahue se proyectará torre contraventada de 60 mts, ubicada en las cercanías de un punto de acceso a señal Internet de ENTEL. A su vez irradiará señal a los usuarios finales y a las localidades cercanas, instalando equipos terminal outdoor en cada hogar.

En GW Cullinco se proyectará torre contraventada de 48 mts, ubicada en las cercanías de un punto de acceso a señal Internet de CTR. A su vez irradiará señal a los usuarios finales y a las localidades cercanas, instalando equipos terminal outdoor en cada hogar.

En GW El Peral se proyectará torre contraventada de 48 mts, ubicada en las cercanías de un punto de acceso a señal Internet de la empresa Electronet. A su vez irradiará señal a los usuarios finales y a las localidades cercanas, instalando equipos terminal outdoor en cada hogar.

En GW Rucahue se proyectará torre contraventada de 48 mts, ubicada en las cercanías de un punto de acceso a señal Internet de la empresa Electronet. A su vez irradiará señal a los usuarios finales y a las localidades cercanas, instalando equipos terminal outdoor en cada hogar.

Desde el Sky Gateway del GW Cullinco se considera conectar la señal a un sitio repetidor (RPT) en Matte y Sánchez, con torre a construir de 48 mts en el cual se instalara un equipo Sky Extender, el que a su vez irradiará señal a los usuarios finales y a las localidades cercanas, instalando equipos terminal outdoor en cada hogar.

Desde Matte y Sánchez se considera conectar la señal a un sitio repetidor (RPT) en Las Araucarias, donde se deberá instalar torre contraventada y un equipo Sky Extender, idealmente en propiedad de algún abonado, el cual deberá suministrar espacio y energía; este equipo Wimax a su vez irradiara señal a los usuarios finales y a las localidades cercanas, instalando equipos terminal outdoor en cada hogar.

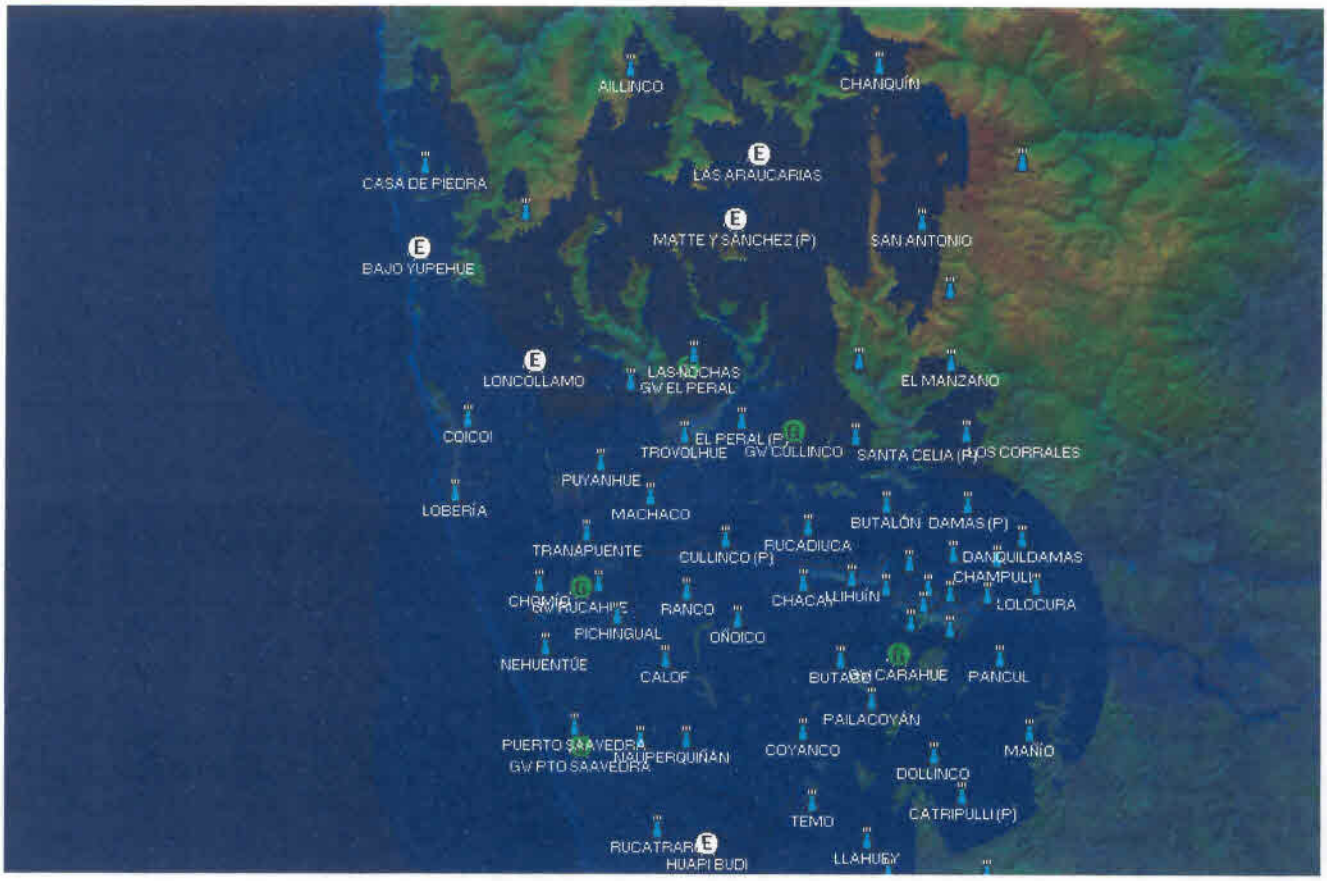
Desde el Sky Gateway del GW Cullinco se considera conectar la señal a un sitio repetidor (RPT) en Loncollamo, con torre a construir de 48 mts en el cual se instalara un equipo Sky Extender, el que a su vez irradiará señal a los usuarios finales y a las localidades cercanas, instalando equipos terminal outdoor en cada hogar.

Desde Loncollamo se considera conectar la señal a un sitio repetidor (RPT) en Bajo Yupehue, donde se deberá instalar torre contraventada y un equipo Sky Extender, idealmente en propiedad de algún abonado, el cual deberá suministrar espacio y energía; este equipo Wimax a su vez irradiara señal a los usuarios finales y a las localidades cercanas, instalando equipos terminal outdoor en cada hogar.

Adicionalmente se podrá incluir servicio de voz, para lo cual se deberá instalar equipos conversor a VoIP, el cual debe poseer 2 puertas Lan para conexión de PC Cliente.

La red descrita para la Comuna de Carahue se muestra en la siguiente figura:

Cuadro 7.4.1-1
Diagrama de Red Comuna de Carahue



Las coordenadas, la altura de la torre y la señal de origen de cada repetidor se muestran en la siguiente tabla:

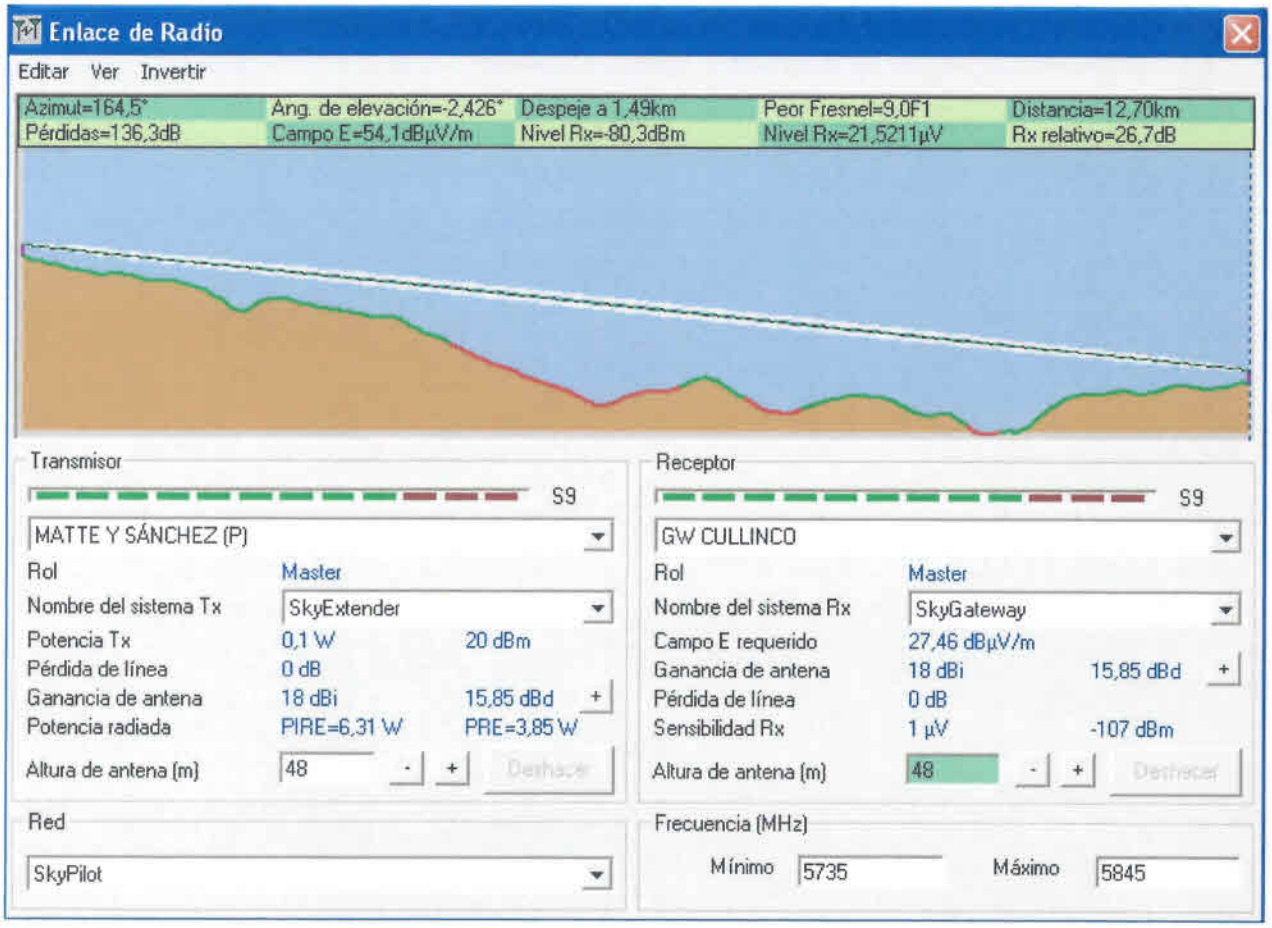
CONSULTEC
INGENIERÍA ECONÓMICA

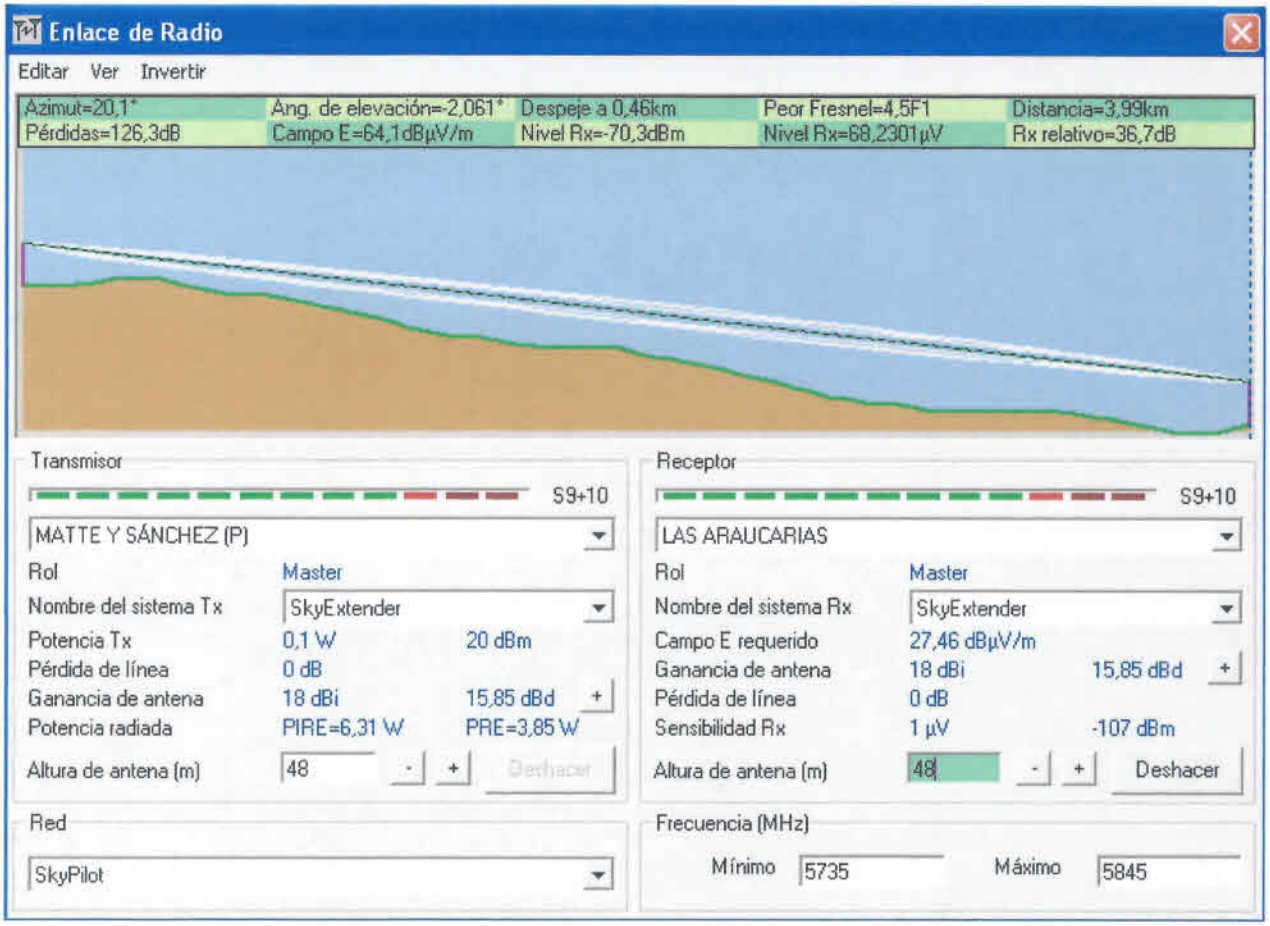
Cuadro 7.4.1-2
Coordenadas, Altura de Torre y Señal de Origen Comuna de Carahue

LOCALIDAD	COORDENADAS		ALTURA TORRE mts	SEÑAL DE ORIGEN
GW CARAHUE	38 44 54	73 10 38	60	MMOO ENTEL
GW CULLINCO	38 37 54	73 14 52	48	MMOO CTR
GW EL PERAL	38 35 55	73 19 02	48	MMOO ELECTRONET
GW RUCAHUE	38 42 50	73 23 19	48	MMOO ELECTRONET
MATTE Y SÁNCHEZ	38 31 17	73 17 12	48	GW CULLINCO
LAS ARAUCARIAS	38 29 16	73 16 16	48	MATTE Y SÁNCHEZ
LONCOLLAMO	38 35 44	73 25 17	48	GW CULLINCO
BAJO YUPEHUE	38 32 10	73 29 53	48	LONCOLLAMO

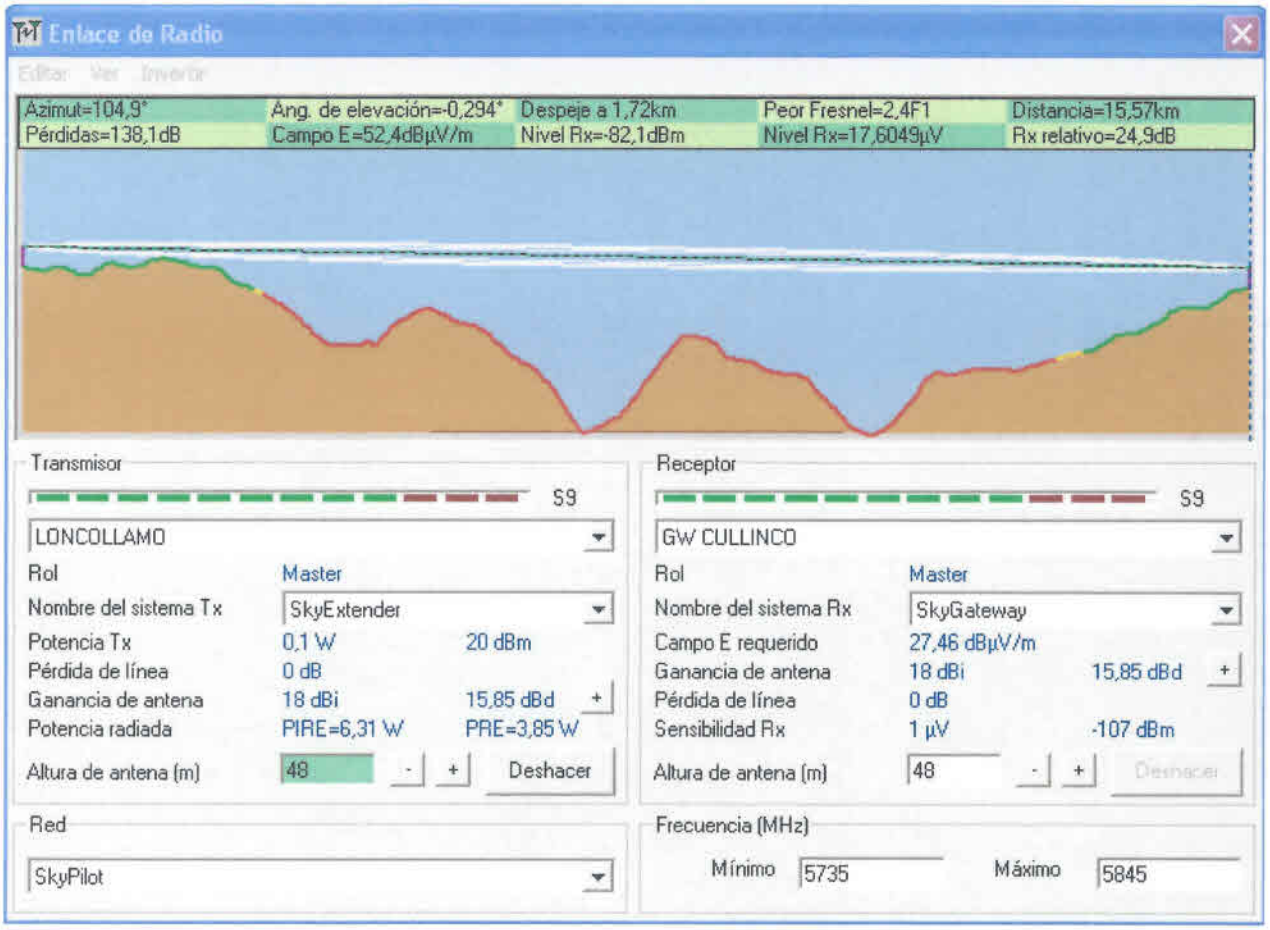
El perfil de los repetidores es el siguiente:

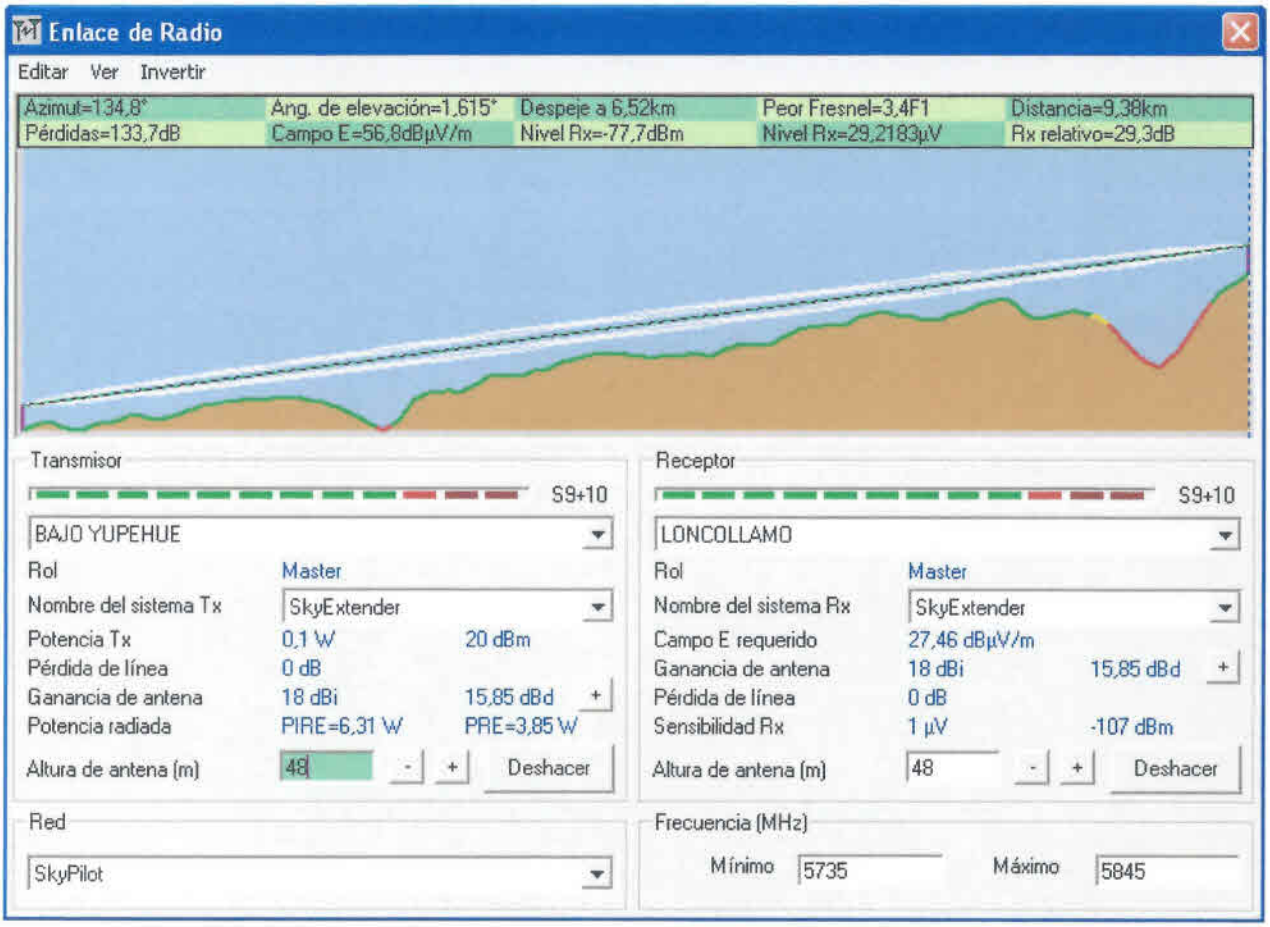
Matte y Sánchez – GW Cullinco




Enlace de Radio
Editar Ver Invertir
Azimut=20,1° Ang. de elevación=-2,061° Despeje a 0,46km Peor Fresnel=4,5F1 Distancia=3,99km
Pérdidas=126,3dB Campo E=64,1dBµV/m Nivel Rx=-70,3dBm Nivel Rx=68,2301µV Rx relativo=36,7dB
Transmisor
S9+10
MATTE Y SÁNCHEZ (P)
Rol Master
Nombre del sistema Tx SkyExtender
Potencia Tx 0,1 W 20 dBm
Pérdida de línea 0 dB
Ganancia de antena 18 dBi 15,85 dBd
Potencia radiada PIRE=6,31 W PRE=3,85 W
Altura de antena (m) 48
Receptor
S9+10
LAS ARAUCARIAS
Rol Master
Nombre del sistema Rx SkyExtender
Campo E requerido 27,46 dBµV/m
Ganancia de antena 18 dBi 15,85 dBd
Pérdida de línea 0 dB
Sensibilidad Rx 1 µV -107 dBm
Altura de antena (m) 48
Deshacer
Red
SkyPilot
Frecuencia (MHz)
Mínimo 5735
Máximo 5845

Loncollamo – GW Cullinco





7.4.2 *Calculo de Enlaces y Requerimientos de Transmisión Comuna de Saavedra*

Para la conectividad de esta comuna se considera la instalación de dos sitios centrales, donde se instalará un equipo Sky Gateway que emitirá la señal Internet que deberá contratarse a alguna empresa de Telecomunicaciones un enlace a Internet de 10MB Nacionales con tasa de reventa de 1:3 y 1MB Internacional con tasa reventa 1:3.

Los sitios centrales son GW Puerto Saavedra y GW Cerro Budi, ubicados en las coordenadas descritas en cuadro 7.4.1-2.

En GW Puerto Saavedra se proyectará torre contraventada de 48 mts, ubicada en las cercanías de un punto de acceso a señal Internet de Electronet. A su vez irradiará señal a los usuarios finales y a las localidades cercanas, instalando equipos terminal outdoor en cada hogar.

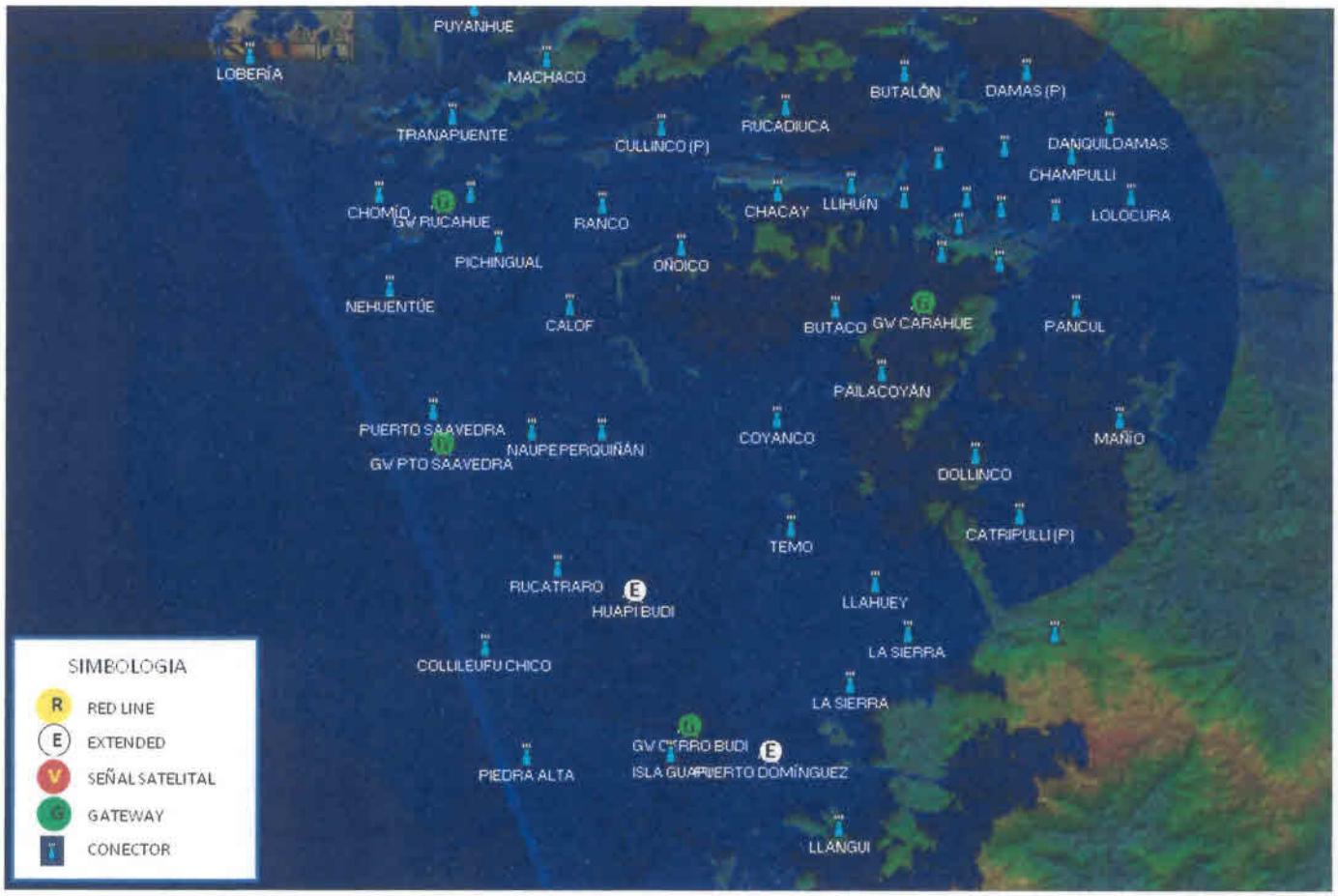
En GW Cerro Budi se proyectará torre contraventada de 60 mts, ubicada en las cercanías de un punto de acceso a señal Internet de Electronet. A su vez irradiará señal a los usuarios finales y a las localidades cercanas, instalando equipos terminal outdoor en cada hogar.

Desde el Sky Gateway del GW Cerro Budi se considera conectar la señal a dos sitios repetidores (RPT) en Huapi Budi y Puerto Domínguez, en Huapi Budi con torre a construir de 48 mts y en Puerto Domínguez con torre a construir de 60 mts. En ambos puntos se instalará un equipo Sky Extender, el que a su vez irradiará señal a los usuarios finales y a las localidades cercanas, instalando equipos terminal outdoor en cada hogar.

Adicionalmente se podrá incluir servicio de voz, para lo cual se deberá instalar equipos conversor a VoIP, el cual debe poseer 2 puertas Lan para conexión de PC Cliente.

La red descrita para la Comuna de Saavedra se muestra en la siguiente figura:

Cuadro 7.4.2-1
Diagrama de Red Comuna de Saavedra



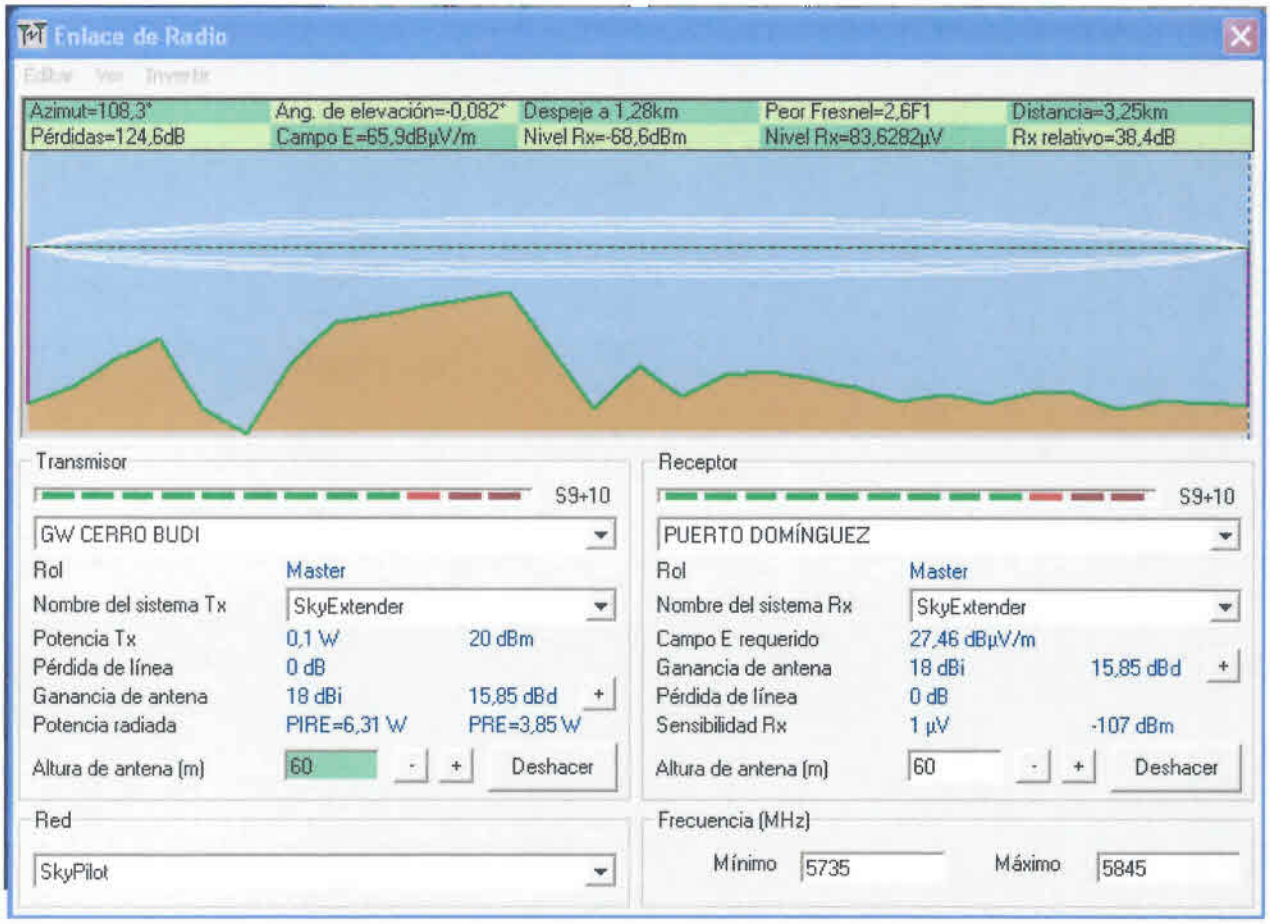
La ubicación y la altura de las torres es la siguiente:

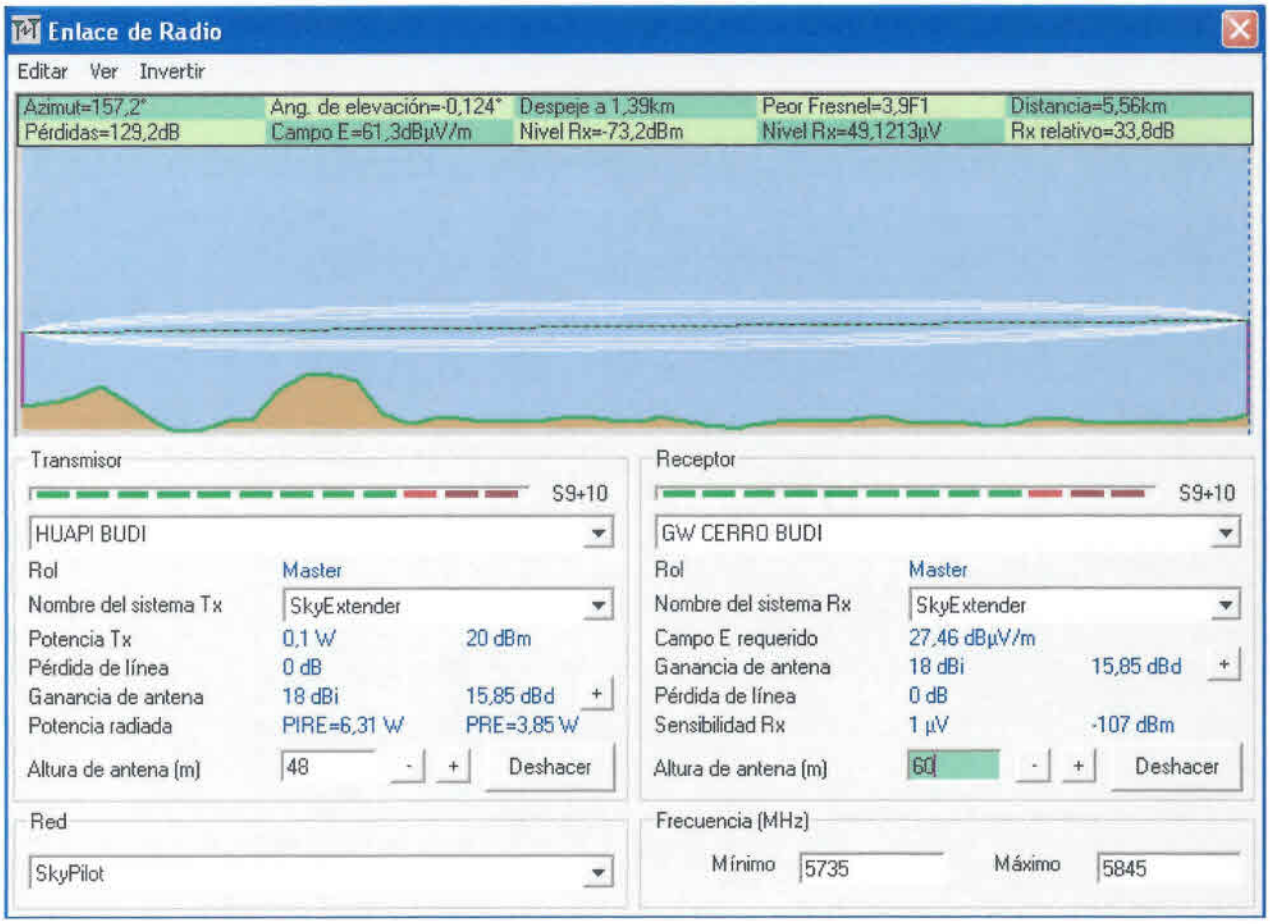
Cuadro 7.4.2-2
Coordenadas, Altura de Torre y Señal de Origen Comuna de Saavedra

LOCALIDAD	COORDENADAS		ALTURA TORRE mts	SEÑAL DE ORIGEN
GW PTO SAAVEEDRA	38 47 49	73 23 20	48	ELECTRONET PTO SAAVEDRA
GW CERRO BUDI	38 53 37	73 16 45	60	ELECTRONET CERRO BUDI
PUERTO DOMÍNGUEZ	38 54 10	73 14 36	60	GW CERRO BUDI
HUAPI BUDI	38 50 51	73 18 14	48	GW CERRO BUDI

El perfil de los repetidores es el siguiente:

GW Cerro Budi - Puerto Domínguez





7.5 Determinación de Requerimientos de Acceso y Energía

En este punto se desarrollará las características de acceso y energía de algunas localidades de cada comuna rescatadas de las visitas inspectivas realizadas en cada localidad, las que se describen a continuación:

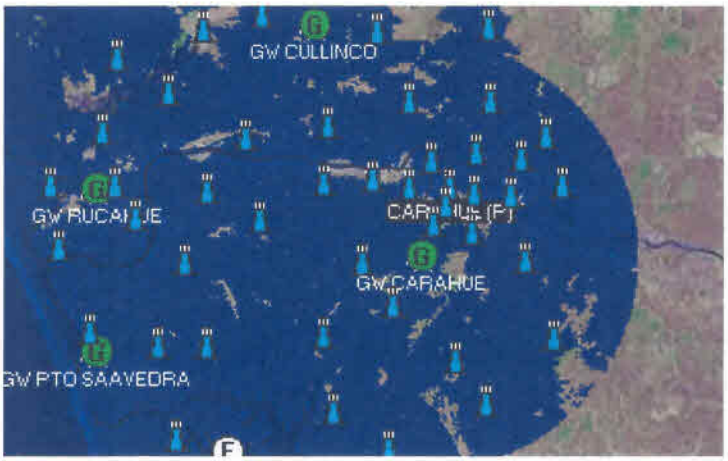
7.5.1 Comuna de Carahue

Carahue: Capital de la comuna de Carahue, donde se propone la instalación de torre contraventada en dependencias del hospital (38º42´44,6" S; 073º9´37,2" W; cota snm: 36mts), que actualmente tiene una torre ventada sobre techo de app. 36 Mts.

El acceso de energía se encuentra en las mismas dependencias.

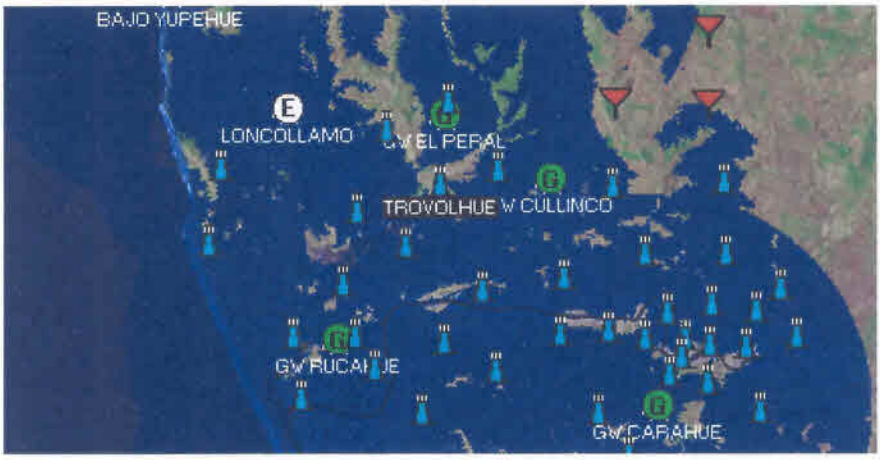
.

La ubicación geográfica se muestra en la siguiente figura:



Trovolhue: Pueblo de la comuna de Carahue, bastante encajonado, rodeado de cerros y bosques, donde se propone instalación de torre contraventada en la escuela cercana a la plaza (38º37´50,9" W; 073º18´49,1" W; cota snm: 32mts), el acceso a energía se encuentra dentro del mismo establecimiento.

Ubicación Geográfica:



Nehuentué: Pueblo de la comuna de Carahue, ubicado frente a Puerto Saavedra con línea vista entre ellos. Se propone la instalación de torre contraventada en la escuela municipal (38°44'40.90"S; 73°24'42.90"W; cota snm: -2mts) desde donde existe acceso a energía.

Ubicación geográfica:

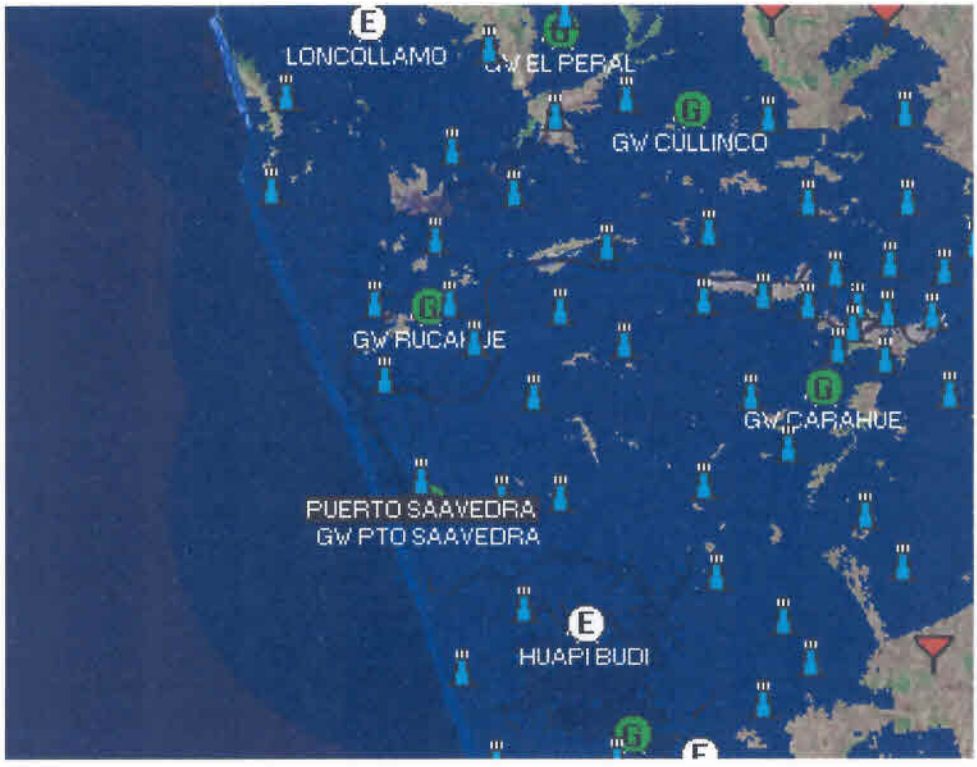
7.5.2 *Comuna de Saavedra*

Puerto Saavedra: Capital de la comuna de Saavedra, donde se propone la instalación de torre contraventada en dependencias del hospital ubicado al sur del pueblo en un pequeño cerro, donde actualmente se dispone de una torre auto soportada de 18 mts (38º47´58,4" S; 073º23´31,8" W; cota snm: 76mts).

Al cruzar la calle se ubican casi todas las antenas de radio y televisión del lugar.

El acceso de energía se encuentra en las mismas dependencias.

Ubicación geográfica:



Puerto Domínguez: Puerto lacustre de la comuna de P Saavedra (Lago Budi). Posee una topografía algo complicada ya que tiene algunos cerros casi pegados al lago, donde se propone la instalación de torre contraventada en dependencias del retén de Carabineros local (38º53´55,4" S; 073º15´21,5" W; cota snm: 3mts), que está en el plano del puerto y que actualmente tiene una torre contraventada de app 12 mts, existiendo otra torre en un sitio adyacente de app 18 mts y de propiedad municipal.

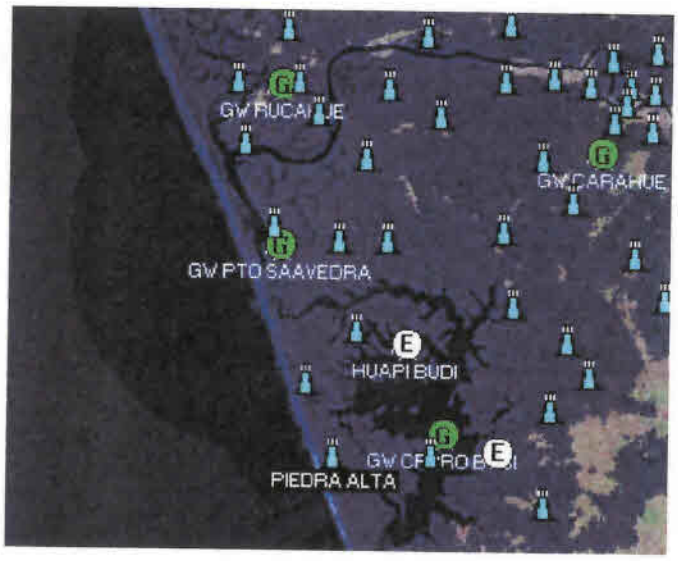
El acceso de energía se encuentra en las mismas dependencias.

Ubicación geográfica:

Piedra Alta: Se propone la instalación de torre contraventada en dependencias de la escuela particular de Piedra Alta, que actualmente posee una torre ventada de app. 12 mts. (38°54´28,7" S; 073°20´18,4" W: cota snm 51 mts).

El acceso de energía se encuentra en las mismas dependencias.

Ubicación geográfica:



7.6 Determinación de Cobertura

Las coberturas se han definido de acuerdo a la distribución esperada de la demanda, considerando las áreas de actividad agrícola relevante y las áreas en las cuales se ubican los centros poblados. Se han utilizado los conocimientos del equipo de las comunas en estudio, la observación directa del terreno, la observación de fotografías aéreas basadas en GoogleEarth, el sistema de información geográfico propio así como los sistemas de información de las regiones.

Se han tenido en cuenta criterios realistas considerando el interés efectivo que puedan tener las empresas operadoras en participar en un futuro proceso de licitación.

Se han excluido las zonas montañosas, deshabitadas o aquellas que tienen densidades demasiado bajas, como las zonas de aptitud forestal.

Al mismo tiempo se ha utilizado el software Radio Mobile, el que considera las características de los equipos y la geografía del lugar para determinar el alcance y cobertura de los equipos.

La cobertura esta limitada por la distancia entre algún sitio en un punto A y otro sitio en un punto B. Los equipos Sky Gateway y Sky Extender entregan una cobertura de 12 Km. a 360 grados con línea vista (sin obstáculos entre ellos). De esta manera, el software Radio Mobile, indica a qué localidades se entrega cobertura dada una situación de línea vista entre un equipo instalado en un punto A con respecto a otro equipo instalado en un punto B.

De esta manera, la red inalámbrica diseñada para la IX región permite dar cobertura al 96 % de las conexiones estimadas para el 2009.

7.7 Determinación de Oferta de Facilidades Técnicas

El servicio a contratar a la empresa de Telecomunicaciones correspondiente a cada sitio de emisión de señal Internet involucra la interconexión con esta, es decir, se deben instalar equipos de comunicaciones de propiedad de la empresa de Telecomunicaciones en sitios centrales o repetidores para garantizar la conectividad, estos puedes ser, enlaces de radio o transceiver de Fibra Óptica, además del correspondiente equipo router, el cual transportara los datos desde del sitio central hasta el usuario final.

Es la empresa de Telecomunicaciones la responsable de proporcionar los equipos necesarios que garanticen el buen funcionamiento, pues se les contrata el servicio correspondiente.

En el caso de los enlaces satelitales, todos los equipos del proveedor quedaran alojados dentro de dependencias del proyecto FIA, es decir, plato satelital, equipos PES receptor de señal y decodificador.

Así mismo se deberá definir la topología de red que se desee implementar, para lo cual existen 3 alternativas:

1.- Enlaces a Internet 10MB o 2MB en cada localidad, todas independientes una de otra, servicio con segmento de IP Fija para poseer administración mediante VPN

2.- Enlaces Internet por región con un ancho de banda superior, a través de un esquema de red privado hacia cada localidad

3.- Todo la red en ambiente privado, con único enlace, la ventaja es que se tiene mejor administración para la provisión y además podría tener un acceso a Internet con filtro de contenidos al administrar la red mediante Firewall. Una desventaja podría ser que al haber un a falla central afecte a todo el sistema

Para efectos del estudio, se propone administración de enlaces por región.

En todos los sitios del estudio donde se requiere de contratar acceso de señal Internet se plantea una instalación outdoor con respecto al sitio del proveedor. Es decir, se instalará una torre lo más cercana posible al punto de acceso del proveedor y se conectará con fibra óptica.

De esta manera cada sitio con un equipo Sky Gateway o con un equipo Sky Extender deberá contar con los siguientes equipamientos:

Cuadro 7.7-1
Equipamiento por sitio con equipo Sky Gateway o Sky Extender

DESCRIPCION
Cable UTP
Caseta
Cerco perimetral
Banco Baterías 48V 8-baterías-12V
Regulador de voltaje
Switch 8 bocas administrable
Patch Panel
Bastidor
Unidad de extracción de aire
Baliza y pararrayos

7.8 Diseño de Ingeniería de Detalles de los Proyectos Técnicos

A continuación se detallarán por comuna los distintos elementos técnicos requeridos para entregar conectividad a cada localidad.

Estos elementos se dividen en Equipos e Instalaciones.

7.8.1 Diseño de Ingeniería de Detalles de los Proyectos Comuna de Carahue

Equipos

		EQUIPOS							
		REDLINE	SKYPILOT			VoIP	OTROS EQUIPOS		
COMUNA	Localidad	Redline	Gateway	Extender	Connector	ATA	OTROS EQUIPOS GW	OTROS EQUIPOS EXT	EQUIPOS DE ADMINISTRACION
CARAHUE	GW CARAHUE		1			0	1	0	1
CARAHUE	GW CULLINCO		1			0	1	0	
CARAHUE	GW EL PERAL		1			0	1	0	
CARAHUE	GW RUCAHUE		1		0	0	1	0	
CARAHUE	CARAHUE (P)				190	190	0	0	
CARAHUE	TROVOLHUE				23	23	0	0	
CARAHUE	CATRIPULLI (P)				8	8	0	0	

CARAHUE	NEHUENTÚE		8	8	0	0
CARAHUE	LONCOLLAMO	1	7	7	0	1
CARAHUE	CULLINCO (P)		7	7	0	0
CARAHUE	MATTE Y SÁNCHEZ (P)	1	6	6	0	1
CARAHUE	SANTA CELIA (P)		6	6	0	0
CARAHUE	EL PERAL (P)		6	6	0	0
CARAHUE	BAJO YUPEHUE	1	5	5	0	1
CARAHUE	PUYANHUE		4	4	0	0
CARAHUE	COIHUE		4	4	0	0
CARAHUE	EL MANZANO			0	0	0
CARAHUE	PICHINGUAL		4	4	0	0
CARAHUE	MACHACO		4	4	0	0
CARAHUE	DAMAS (P)		4	4	0	0
CARAHUE	TRANAPUENTE		4	4	0	0
CARAHUE	QUILLÉN (P)		4	4	0	0
CARAHUE	LAS ÑOCHAS		3	3	0	0
CARAHUE	PANCUL		3	3	0	0
CARAHUE	PAILACOYÁN		3	3	0	0
CARAHUE	COICOI		3	3	0	0
CARAHUE	LOS CORRALES		3	3	0	0
CARAHUE	DINAMARCA			0	0	0
CARAHUE	MAÑÍO		3	3	0	0
CARAHUE	ALTO YUPEHUE (P)			0	0	0
CARAHUE	RUCAHUE		2	2	0	0
CARAHUE	AILLINCO		2	2	0	0
CARAHUE	CHACAY			0	0	0
CARAHUE	BUTACO		2	2	0	0
CARAHUE	LAS ARAUCARIAS	1	2	2	0	1
CARAHUE	MOLCO			0	0	0
CARAHUE	CASA DE PIEDRA		2	2	0	0
CARAHUE	SAN JUAN DE TROVOLHUE		2	2	0	0
CARAHUE	CHOMÍO		2	2	0	0
CARAHUE	LLIHUÍN		2	2	0	0
CARAHUE	RUCATRARO			0	0	0
CARAHUE	CAMARONES			0	0	0
CARAHUE	CHAMPULLI		2	2	0	0
CARAHUE	TAIFE		2	2	0	0
CARAHUE	COYANCO		1	1	0	0
CARAHUE	CHANQUÍN		1	1	0	0
CARAHUE	LOLOCURA		1	1	0	0
CARAHUE	COLICO		1	1	0	0
CARAHUE	BUTALÓN		1	1	0	0
CARAHUE	LOBERÍA		1	1	0	0

CARAHUE	DANQUILDAMAS				1	1	0	0	
CARAHUE	RUCADIUCA				1	1	0	0	
CARAHUE	SAN GUILLERMO					0	0	0	
CARAHUE	SAN FRANCISCO				1	1	0	0	
CARAHUE	SAN ANTONIO				0	0	0	0	
CARAHUE	VILLA LAS DAMAS				0	0	0	0	
CARAHUE	LAS VEGAS				0	0	0	0	
CARAHUE	LA SIERRA				0	0	0	0	
CARAHUE	MONTEBELLO					0	0	0	
TOTAL CARAHUE		0	4	4	344	344	4	4	1

Instalaciones

INSTALACIONES											
		TORRES									
COMUNA	Localidad	48	54	60	KIT CONNECTOR	INVERSOR 48V	INSTALACION REDLINE	OBRAS CIVILES	EMPALME ELECTRICO	ARRIENDO SITIO	ARRIENDO ESPACIO
CARAHUE	GW CARAHUE	0	0	1	0	1	0	1	1	1	
CARAHUE	GW CULLINCO	1	0	0	0	1	0	1	1	1	
CARAHUE	GW EL PERAL	1	0	0	0	1	0	1	1	1	
CARAHUE	GW RUCAHUE	1			0	1	0	1	1	1	
CARAHUE	CARAHUE (P)		0	0	190	0	0	0	0	0	
CARAHUE	TROVOLHUE		0	0	23	0	0	0	0	0	
CARAHUE	CATRIPULLI (P)		0	0	8	0	0	0	0	0	
CARAHUE	NEHUENTÚE		0	0	8	0	0	0	0	0	
CARAHUE	LONCOLLAMO	1	0	0	7	1	0	1	1	1	
CARAHUE	CULLINCO (P)		0	0	7	0	0	0	0	0	
CARAHUE	MATTE Y SÁNCHEZ (P)	1	0	0	6	1	0	1	1	1	
CARAHUE	SANTA CELIA (P)		0	0	6	0	0	0	0	0	
CARAHUE	EL PERAL (P)		0	0	6	0	0	0	0	0	
CARAHUE	BAJO YUPEHUE	1	0	0	5	1	0	1	1	1	
CARAHUE	PUYANHUE		0	0	4	0	0	0	0	0	
CARAHUE	COIHUE		0	0	4	0	0	0	0	0	
CARAHUE	EL MANZANO		0	0	0	0	0	0	0	0	
CARAHUE	PICHINGUAL		0	0	4	0	0	0	0	0	
CARAHUE	MACHACO		0	0	4	0	0	0	0	0	
CARAHUE	DAMAS (P)		0	0	4	0	0	0	0	0	
CARAHUE	TRANAPUENTE		0	0	4	0	0	0	0	0	
CARAHUE	QUILLÉN (P)		0	0	4	0	0	0	0	0	
CARAHUE	LAS ÑOCHAS		0	0	3	0	0	0	0	0	
CARAHUE	PANCUL		0	0	3	0	0	0	0	0	
CARAHUE	PAILACOYÁN		0	0	3	0	0	0	0	0	

CARAHUE	COICOI		0	0	3	0	0	0	0	0		
CARAHUE	LOS CORRALES		0	0	3	0	0	0	0	0		
CARAHUE	DINAMARCA		0	0	0	0	0	0	0	0		
CARAHUE	MAÑÍO		0	0	3	0	0	0	0	0		
CARAHUE	ALTO YUPEHUE (P)		0	0	0	0	0	0	0	0		
CARAHUE	RUCAHUE		0	0	2	0	0	0	0	0		
CARAHUE	AILLINCO		0	0	2	0	0	0	0	0		
CARAHUE	CHACAY		0	0	0	0	0	0	0	0		
CARAHUE	BUTACO		0	0	2	0	0	0	0	0		
CARAHUE	LAS ARAUCARIAS	1	0	0	2	1	0	1	1	1		
CARAHUE	MOLCO		0	0	0	0	0	0	0	0		
CARAHUE	CASA DE PIEDRA		0	0	2	0	0	0	0	0		
CARAHUE	SAN JUAN DE TROVOLHUE		0	0	2	0	0	0	0	0		
CARAHUE	CHOMÍO		0	0	2	0	0	0	0	0		
CARAHUE	LLIHUÍN		0	0	2	0	0	0	0	0		
CARAHUE	RUCATRARO		0	0	0	0	0	0	0	0		
CARAHUE	CAMARONES		0	0	0	0	0	0	0	0		
CARAHUE	CHAMPULLI		0	0	2	0	0	0	0	0		
CARAHUE	TAIFE		0	0	2	0	0	0	0	0		
CARAHUE	COYANCO		0	0	1	0	0	0	0	0		
CARAHUE	CHANQUÍN		0	0	1	0	0	0	0	0		
CARAHUE	LOLOCURA		0	0	1	0	0	0	0	0		
CARAHUE	COLICO		0	0	1	0	0	0	0	0		
CARAHUE	BUTALÓN		0	0	1	0	0	0	0	0		
CARAHUE	LOBERÍA		0	0	1	0	0	0	0	0		
CARAHUE	DANQUILDAMAS		0	0	1	0	0	0	0	0		
CARAHUE	RUCADIUCA		0	0	1	0	0	0	0	0		
CARAHUE	SAN GUILLERMO		0	0	0	0	0	0	0	0		
CARAHUE	SAN FRANCISCO		0	0	1	0	0	0	0	0		
CARAHUE	SAN ANTONIO		0	0	0	0	0	0	0	0		
CARAHUE	VILLA LAS DAMAS		0	0	0	0	0	0	0	0		
CARAHUE	LAS VEGAS		0	0	0	0	0	0	0	0		
CARAHUE	LA SIERRA		0	0	0	0	0	0	0	0		
CARAHUE	MONTEBELLO				0	0	0	0	0	0		
TOTAL CARAHUE		7	0	1	344	8	0	8	8	8	0	

CONSULTEC
INGENIERÍA ECONÓMICA

7.8.2 *Diseño de Ingeniería de Detalles de los Proyectos Comuna de Saavedra*

Equipos

		EQUIPOS							
		REDLINE	SKYPILOT			VoIP	OTROS EQUIPOS		
COMUNA	Localidad	Redline	Gateway	Extender	Connector	ATA	OTROS EQUIPOS GW	OTROS EQUIPOS EXT	EQUIPOS DE ADMINISTRACION
SAAVEDRA	GW PTO SAAVEEDRA		1		0	0	1	0	
SAAVEDRA	GW CERRO BUDI		1		0	0	1	0	
SAAVEDRA	PUERTO SAAVEDRA				109	109	0	0	
SAAVEDRA	PUERTO DOMÍNGUEZ			1	12	12	0	1	
SAAVEDRA	ISLA GUAPI				5	5	0	0	
SAAVEDRA	LLANGUI				5	5	0	0	
SAAVEDRA	PIEDRA ALTA				4	4	0	0	
SAAVEDRA	TEMO				4	4	0	0	
SAAVEDRA	PERQUIÑÁN				4	4	0	0	
SAAVEDRA	CALOF				4	4	0	0	
SAAVEDRA	LA SIERRA				3	3	0	0	
SAAVEDRA	OÑOICO				3	3	0	0	
SAAVEDRA	LLAHUEY				3	3	0	0	
SAAVEDRA	HUAPI BUDI			1	3	3	0	1	
SAAVEDRA	RANCO				2	2	0	0	
SAAVEDRA	COLLILEUFU CHICO				2	2	0	0	
SAAVEDRA	DOLLINCO				1	1	0	0	
SAAVEDRA	RUCATRARO				1	1	0	0	
SAAVEDRA	NAUPE				1	1	0	0	
SAAVEDRA	CATRIPULLI				0	0	0	0	
TOTAL SAAVEDRA		0	2	2	165	165	2	2	0

CONSULTEC
INGENIERÍA ECONÓMICA

Instalaciones

INSTALACIONES											
		TORRES									
COMUNA	Localidad	48	54	60	KIT CONNECTOR	INVERSOR 48V	INSTALACION REDLINE	OBRAS CIVILES	EMPALME ELECTRICO	ARRIENDO SITIO	ARRIENDO ESPACIO
SAAVEDRA	GW PTO SAAVEEDRA	1			0	1	0	1	1	1	
SAAVEDRA	GW CERRO BUDI			1	0	1	0	1	1	1	
SAAVEDRA	PUERTO SAAVEDRA				109	0	0	0	0	0	
SAAVEDRA	PUERTO DOMÍNGUEZ			1	12	1	0	1	1	1	
SAAVEDRA	ISLA GUAPI				5	0	0	0	0	0	
SAAVEDRA	LLANGUI				5	0	0	0	0	0	
SAAVEDRA	PIEDRA ALTA				4	0	0	0	0	0	
SAAVEDRA	TEMO				4	0	0	0	0	0	
SAAVEDRA	PERQUIÑÁN				4	0	0	0	0	0	
SAAVEDRA	CALOF				4	0	0	0	0	0	
SAAVEDRA	LA SIERRA				3	0	0	0	0	0	
SAAVEDRA	OÑOICO				3	0	0	0	0	0	
SAAVEDRA	LLAHUEY				3	0	0	0	0	0	
SAAVEDRA	HUAPI BUDI	1			3	1	0	1	1	1	
SAAVEDRA	RANCO				2	0	0	0	0	0	
SAAVEDRA	COLLILEUFU CHICO				2	0	0	0	0	0	
SAAVEDRA	DOLLINCO				1	0	0	0	0	0	
SAAVEDRA	RUCATRARO				1	0	0	0	0	0	
SAAVEDRA	NAUPE				1	0	0	0	0	0	
SAAVEDRA	CATRIPULLI				0	0	0	0	0	0	
TOTAL SAAVEDRA		2	0	2	165	4	0	4	4	4	0

El detalle de los componentes: otros equipos Gateway, otros equipos Extender y Kit connector es el siguiente:

Otros equipos Gateway

OTROS EQUIPOS GATEWAY
Cable UTP CAT 5 70 mts
Caseta de equipamiento
Cerco perimetral 3 x 3 mts
Baterías y UPS: Banco Baterías 48V 8-baterías-12V
Regulador de voltaje
Switch 8 bocas administrable
Patch Panel
Bastidor
Unidad de extracción de aire
Baliza y pararrayos

Otros equipos Extender

OTROS EQUIPOS EXTENDER
Cable UTP CAT 5 70 mts
Caseta de equipamiento
Cerco perimetral 3 x 3 mts
Baterías y UPS: Banco Baterías 48V 8-baterías-12V
Regulador de voltaje
Switch 8 bocas administrable
Patch Panel
Bastidor
Unidad de extracción de aire
Baliza y pararrayos

Kit Connector

KIT CONNECTOR
Mástil 12 m
Cable UTP CAT 5

Equipos de Administración

EQUIPOS DE ADMINISTRACION
Servidor: Server ProLiant DL380 G5 Quad-Core
Servidor espejo: Server ProLiant DL380 G5 Quad-Core
Switch KVM
Firewall
Teclado, monitor y Mouse
Router 8 bocas VPN

Resumen de Diseño de Ingeniería de Detalles de los Proyectos IX Región

Equipos

	EQUIPOS								
	REDLINE	SKYPILOT			VoIP	OTROS EQUIPOS			
COMUNA	Redline	Gateway	Extender	Connector	ATA	OTROS EQUIPOS GW	OTROS EQUIPOS EXT	EQUIPOS DE ADMINISTRACION	
CARAHUE	0	4	4	344	344	4	4	1	
SAAVEDRA	0	2	2	165	165	2	2	0	
TOTAL IX REGIÓN	0	6	6	509	509	6	6	1	

Instalaciones

INSTALACIONES										
	TORRES									
COMUNA	48	54	60	KIT CONNECTOR	INVERSOR 48V	INSTALACION REDLINE	OBRAS CIVILES	EMPALME ELECTRICO	ARRIENDO SITIO	ARRIENDO ESPACIO
CARAHUE	7	0	1	344	8	0	8	8	8	0
SAAVEDRA	2	0	2	165	4	0	4	4	4	0
TOTAL IX REGIÓN	9	0	3	509	12	0	12	12	12	0

7.9 Presupuesto de Obras

A continuación se detalla la inversión en equipos e instalaciones por comuna.

CONSULTEC
INGENIERÍA ECONÓMICA

Equipos

	VALORIZACION DE EQUIPOS								
	REDLINE	SKYPILOT			VoIP	OTROS EQUIPOS			
COMUNA	Redline	Gateway	Extender	Connector	ATA	OTROS EQUIPOS GW	OTROS EQUIPOS EXT	EQUIPOS DE ADMINISTRACION	TOTAL US$
CARAHUE	0	19192	11196	75619	34372	38441	38441	7559	224821
SAAVEDRA	0	9596	5598	36300	16500	19221	19221	0	106435
TOTAL IX REGIÓN	0	28788	16794	111919	50872	57662	57662	7559	331256

Instalaciones

	VALORIZACION DE INSTALACIONES								
COMUNA	TORRES	KIT CONNECTOR	INVERSOR 48V	INSTALACION REDLINE	OBRAS CIVILES	EMPALME ELECTRICO	ARRIENDO SITIO	ARRIENDO ESPACIO	TOTAL US$
CARAHUE	62864	136479	16000	0	11765	16000	40000	0	283107
SAAVEDRA	34289	65515	8000	0	5882	8000	20000	0	141686
TOTAL IX REGIÓN	97153	201993	24000	0	17647	24000	60000	0	424794

7.10 Determinación de Costos de Operación

Los costos de operación mensuales se han calculado como el 10 % de la inversión correspondiente más el valor de consumo de Internet correspondiente.

Los costos de operación por comuna son los siguientes:

Región		Provincia	Comuna	Costos	
				Inversión	Operación
IX	Araucanía	Cautín	Carahue	USD 475.429	USD 7.393
	Araucanía	Cautín	Saavedra	USD 248.216	USD 4.092

CONSULTEC
INGENIERÍA ECONÓMICA

7.11 Identificación de Potenciales Proveedores

Los principales proveedores del diseño de red planteado son: ENTEL, CTR y Electronet según se detalló en el punto Cálculo de enlaces y Requerimientos de Transmisión.

En resumen, los siguientes proveedores pueden abastecer a los siguientes puntos:

LOCALIDAD	COORDENADAS		ALTURA TORRE mts	SEÑAL DE ORIGEN
GW CARAHUE	38 44 54	73 10 38	60	MMOO ENTEL
GW CULLINCO	38 37 54	73 14 52	48	MMOO CTR
GW EL PERAL	38 35 55	73 19 02	48	MMOO ELECTRONET
GW RUCAHUE	38 42 50	73 23 19	48	MMOO ELECTRONET
GW PTO SAAVEEDRA	38 47 49	73 23 20	48	ELECTRONET PTO SAAVEDRA
GW CERRO BUDI	38 53 37	73 16 45	60	ELECTRONET CERRO BUDI

7.12 Determinación de Especificaciones Técnicas

En esta etapa se mostraran los detalles técnicos de la infraestructura a usar en el proyecto. Tenemos 3 tipos de Conectividad usando equipos sky-pilot en las zonas, las cuales detallaremos a continuación.

Equipos de Administración:

Servidor: Server ProLiant DL380 G5 Quad-Core Xeon E5405 / 2 GHz 1GB SAS
Servidor espejo: Server ProLiant DL380 G5 Quad-Core Xeon E5405 / 2 GHz 1GB SAS.
Switch KVM.
Firewall.
Teclado, monitor y mouse.
Router 8 bocas VPN.

Estación con Sky-Gateway:

Cable UTP CAT 5 70 mts
Caseta de equipamiento
Cerco perimetral 3 x 3 mts
Baterías y UPS: Banco Baterías 48V 8-baterías-12V
Regulador de voltaje

Switch 8 bocas administrable
Patch Panel
Instalación de equipos e infraestructura
Puesta en Marcha
Canalización
Bastidor
Unidad de extracción de aire
Baliza y pararrayos.

Estación Con Sky-Extender Dual Band:

Cable UTP CAT 5 70 mts
Caseta de equipamiento
Cerco perimetral 3 x 3 mts
Baterías y UPS: Banco Baterías 48V 8-baterías-12V
Regulador de voltaje
Switch 8 bocas administrable
Patch Panel
Instalación de equipos e infraestructura
Puesta en Marcha
Canalización
Unidad de extracción de aire
Bastidor
Baliza y pararrayos

Estación con Sky- Conector:

Connector
Mástil
Cable UTP CAT 5 30 mts
Instalación de equipos e infraestructura y puesta en marcha

Detalle Equipamiento Sky-Pilot :

SkyGateway : Estación base Mesh tipo carrier para conectar la red cableada (salida a Internet) y la red de backhaul Mesh inalámbrica.

SkyExtender: Nodos de alta capacidad Mesh para extender la red y ofrecer múltiples opciones al suscriptor

SkyConnectors: Los SkyConnectors son un CPE de uso interno (indoor) ó externo (outdoor) para acceso residencial ó de negocios.

Detalle Equipamiento de red para administración y plataformas de conexión :

2 servidores HP server ProLiant DL380.: Servidor con procesadores Quad-Core de un alto desempeño, soporte de 8 discos, y hasta 32GB de memoria RAM.

Switch Linksys SRW208P, Administrable 8 puertos, administrable.: Solución para redes.

Router Lynksys RV082, 8 puertos para VPN.: Solución de red avanzada para compartir Internet

Banco de Baterías SURT48XLBP APC48V con 8 Baterías para Rack Mount : Batería UPS de larga duración para respaldo.

Switch Linksys KVM SVIEW04: Permite compartir 2 equipos con un solo monitor, teclado y mouse.

Nexxt Patch Panel CAT5E 12 bocas: Permite el orden y conectividad en la red.

Equipo Climatizador para Rack: Permite climatizar el equipo.

Bastidor Morex Rack de acero 1,5m de altura: Organizador de Equipos informaticos.

Monitor Acer LCD 15" Wide X153w, Teclado y Mouse: Implementos para la configuración de Equipos.

Mástiles telescópicos tipo americano: Para instalaciones de antenas wifi. Tramos de 3 mts. cada uno, que se van extendiendo según la medida máxima indicada.

Torres contraventadas: Son torres para la instalación de equipos inalámbricos.

Especificaciones Sistema SkyGateway

Wireless

Frequency band	: 5.150-5.450, 5.450-5.725, or 5.725-5.850 GHz
EIRP	: 44.5 dBm/28.2 W (controllable to meet country-specific regulations)
Media access	: Time Division Duplex (TDD)
Modulation technique	: OFDM (can provide non-line of sight (NLOS) connectivity in multipath environments)
Modulation rates	: 6 to 54 Mbps
Throughput	: Up to 20 Mbps
Latency	: 8-10 ms roundtrip per hop
Antennas	: 8-antenna array (360° coverage), each antenna 45° horizontal x 6° vertical, 18 dBi
Channel width	: 5, 10, or 20 MHz
Channel resolution	: 5 MHz frequency control
Receive sensitivity	: -90 dBm at 6 Mbps modulation
Connectivity	: Connects with SkyExtenders, SkyExtender DualBands, and SkyConnectors
Authentication	: MD5-based certificates
Encryption	: 128-bit AES on all wireless links

Administración de Tráfico

- VLAN support: IEEE 802.1q
- Traffic Prioritization: IEEE 802.1p, protocol type, IP port, IP ToS field, and IP address list
- Traffic Filtering: protocol type, IP port, and IP address list
- Traffic Shaping: upstream and downstream per-user rate control

Topología

- Mesh, point-to-multipoint, and point-to-point, in any combination and with multiple hops between base station and subscriber nodes
- Layer 2 transparent bridge

Configuración, Administración & Monitoreo

- NMS integration: SNMPv2c
- EMS: SkyProvision (required) and SkyControl (optional)
- IP address: DHCP or static
- Firmware: Multiple versions stored in nonvolatile memory; updated over the air via FTP
- Provisioning: Manual or automated
- Configuration file: XML over HTTP
- Support for: MIB-II (RFC 1213); EtherLike (RFC 2665); Bridge (RFC 1493); SkyPilot private MIB
- Remote management: CLI via Telnet, SNMPv2c
- Local management: RS-232 serial console port

Especificaciones del Producto

Connectors	: RJ-45: Internet connection (10/100Base-T) and power (Power over Ethernet) RJ-45: RS-232 serial for local management
Mounting	: Tower, utility pole, building or other infrastructure
Range	: Up to 10 miles/16 km
LEDs	: Wireless activity, wireless link
Dimensions	: 18.0" (45.7 cm) H x 12.2" (31.0 cm) diameter; 25.0" (63.5 cm) H with mounting bracket
Weight	: 14.0 pounds (6.3 kg)
Operating temperature	: -40° to 131° F (-40° to 55° C)
Wind loading	: Up to 100 mph (160 km/h)
Enclosure/humidity	: NEMA-4X
Power	: 110-230 VAC, 50-60 Hz input; 10 Watts
Certifications	: FCC Part 15, FCC 47 CFR Part 15, Class B USA; compliance with UL safety standards, CE, C-Tick, IC RSS210 Issue 5
EMI and susceptibility	: FCC Part 15.107 and 15.109
Warranty	: One-year limited warranty on hardware; 90-day limited warranty on software

Especificaciones Sistema SkyExtender

Wireless

Frequency band	: 5.150-5.450, 5.450-5.725, or 5.725-5.850 GHz
EIRP	: 44.5 dBm/28.2 W (controllable to meet country-specific regulations)
Media access	: Time Division Duplex (TDD)
Modulation technique	: OFDM (can provide non-line of sight (NLOS) connectivity in multipath environments)
Modulation rates	: 6 to 54 Mbps
Throughput	: Up to 20 Mbps

Latency	: 8-10 ms roundtrip per hop
Antennas	: 8-antenna array (360° coverage), each antenna 45° horizontal x 6° vertical, 18 dBi
Channel width	: 5, 10, 20 MHz
Channel resolution	: 5 MHz
Receive sensitivity	: -90 dBm at 6 Mbps modulation
Connectivity	: Connects with SkyGateways, SkyExtenders, SkyExtender DualBands, and SkyConnectors
Authentication	: MD5-based certificates
Encryption	: 128-bit AES on all wireless links

Administración de Tráfico

- VLAN support: IEEE 802.1q
- Traffic Prioritization: IEEE 802.1p, protocol type, IP port, IP ToS field, and IP address list
- Traffic Filtering: protocol type, IP port, and IP address list
- Traffic Shaping: upstream and downstream per-user rate control

Topología

- Mesh, point-to-multipoint, and point-to-point, in any combination and with multiple hops between base station and subscriber nodes
- Layer 2 transparent bridge

Configuración, Administración & Monitoreo

- NMS integration: SNMPv2c
- EMS: SkyProvision (required) and SkyControl (optional)
- IP address: DHCP or static
- Firmware: Multiple versions stored in nonvolatile memory; updated over the air via FTP
- Provisioning: Manual or automated
- Configuration file: XML over HTTP
- Support for: MIB-II (RFC 1213); EtherLike (RFC 2665); Bridge (RFC 1493); SkyPilot private MIB
- Remote management: CLI via Telnet, SNMPv2c
- Local management: RS-232 serial console port

Product Specifications

Connectors	: RJ-45: subscriber access (10/100Base-T) and power (Power over Ethernet) RJ-45: RS-232 serial for local management
Mounting	: Tower, utility pole, building or other infrastructure
Range	: Up to 10 miles/16 km
LEDs	: Wireless activity, wireless link
Dimensions	: 18.0" (45.7 cm) H x 12.2" (31.0 cm) diameter; 25.0" (63.5 cm) H with mounting bracket
Weight	: 14.0 pounds (6.3 kg)
Operating temperature	: -40° to 131° F (-40° to 55° C)
Wind loading	: Up to 100 mph (160 km/h)
Enclosure/humidity	: NEMA-4X

Power	: 110-230 VAC, 50-60 Hz input; 10 Watts
Certifications	: FCC Part 15, FCC 47 CFR Part 15, Class B USA; compliance with UL safety standards, CE, C-Tick, IC RSS210 Issue 5
EMI and susceptibility	: FCC Part 15.107 and 15.109
Warranty	: One-year limited warranty on hardware; 90-day limited warranty on software

Especificaciones Sistema SkyConnector Outdoor

Wireless

Frequency band	: 5.150-5.450, 5.450-5.725, or 5.725-5.850 GHz
EIRP	: 42.5 dBm/17.8 W (controllable to meet country-specific regulations)
Media access	: Time Division Duplex (TDD)
Modulation technique	: OFDM (can provide non-line of sight (NLOS) connectivity in multipath environments)
Modulation rates	: 6 to 54 Mbps
Throughput	: Up to 20 Mbps
Latency	: 8-10 ms roundtrip per hop
Antenna	: 28° horizontal x 9° vertical panel, 17 dBi
Channel width	: 5, 10, 20 MHz
Channel resolution	: 5 MHz frequency control
Receive sensitivity	: -90 dBm at 6 Mbps modulation
Connectivity	: Connects with SkyGateways, SkyExtenders, and SkyExtender DualBands
Authentication	: MD5-based certificates
Encryption	: 128-bit AES on wireless link

Administración de Tráfico

- VLAN support: IEEE 802.1q
- Traffic Prioritization: IEEE 802.1p, protocol type, IP port, IP ToS field, and IP address list
- Traffic Filtering: protocol type, IP port, and IP address list
- Traffic Shaping: upstream and downstream per-user rate control

Configuración, Administración & Monitoreo

- NMS integration: SNMPv2c
- EMS: SkyProvision (required) and SkyControl (optional)
- IP address: DHCP or static
- Firmware: Multiple versions stored in nonvolatile memory; updated over the air via FTP
- Provisioning: Manual or automated
- Configuration file: XML over HTTP
- MIB support: MIB-II (RFC 1213); EtherLike (RFC 2665); Bridge (RFC 1493); SkyPilot private MIB
- Remote management: CLI via Telnet, SNMPv2c

CONSULTEC
INGENIERÍA ECONÓMICA

Especificaciones del producto

SkyConnector Outdoor

Connector	: RJ-45 (Power over Ethernet)
Mounting	: Eave, roof, or chimney
Range	: Up to 7.5 miles/12 km to wireless mesh network
LEDs	: Power, signal strength, wireless link, Ethernet activity, Ethernet link
Dimensions	: 12.6" (32 cm) H x 6.6" (16.8 cm) W x 4.2" (10.7 cm) D
Weight	: 3.8 pounds (1.7 kg)
Operating temperature	: -40° to 131° F (-40° to 55° C)
Wind loading	: Up to 100 mph (160 km/h)
Enclosure/humidity	: NEMA-4X
Power	: 110-230 VAC, 50-60 Hz input; 8 Watts
Certifications	: FCC Part 15, FCC 47 CFR Part 15, Class B USA; compliance with UL safety standards, CE, C-Tick, IC RSS210 Issue 5
EMI and susceptibility	: FCC Part 15.107 and 15.109
Warranty	: One-year limited warranty on hardware; 90-day limited warranty on software

Especificaciones Sistema AN-50e

System Capability	: LOS, optical-LOS, and non-LOS (OFDM)
RF Band	: 5.470-5.825 GHz, TDD
Channel Size	: 20 MHz (5 MHz steps)
Data Rate	: Up to 49 Mbps average Ethernet rate
Max TX Power	: 20 dBm (region specific)
Rx Sensitivity	: -86 dBm @ 6 Mbps (BER of 1x10e-9)
IF Cable	: Up to 228 m (750 ft)
Network Attributes	: Transparent bridge, automatic link distance ranging[1], 802.3x[1], 802.1p[1], DHCP pass-through, VLAN pass-through, encryption
Modulation	: BPSK to 64 QAM (bidirectional dynamic adaptive)[1]
Dynamic Channel Control	: DFS, ATPC
MAC	: PTP, PMP, concatenation/ fragmentation[2], ARQ
Range	: Beyond 80 km (50 mi) LOS @ 48 dBm EIRP
Network Connection	: 10/100 Ethernet (RJ-45)
System Configuration	: HTTP (Web) interface, SNMP, CLI, console (RS-232)
Network Management	: SNMP: standard/proprietary MIBs
Power	: 110-240 VAC 50/60 Hz, 18-72 VDC, dual
Compílanse	: EN 60950, EN 301 893, EN 301 390, EN 301 489-1 & 17, FCC part 15

[1]Point-to-Point Mode only, [2]Point-to-Multipoint mode only

TORRE AUTOSOPORTDA 18, 24, 36 y 42 METROS

CONSULTEC
INGENIERÍA ECONÓMICA

DETALLE INSTALACION ACCESORIOS

ACCESORIOS TORRE (suministro, transporte e instalación)

Sistema de balizamiento

El procedimiento de instalación del sistema de balizamiento es:

Se conecta baliza simple con condulet C de ½" el cual es unida a tubos conduit galvanizados de ½", desde la punta de la torre hasta dos metros ante de llevar a la base de la torre (aproximadamente a la altura de la escalerilla exterior.

Los tubos conduit galvanizados de media y el tubo flexible metálico cubierto con PVC de media son unidas a la torre y escalerilla a través de abrazaderas caddy.

Al interior de los tubos van tres líneas de cables THHN n° 14 colores (negro - rojo y blanco).

Sistema de pararrayos

El procedimiento de instalación del sistema de pararrayos es:

Se toma el pararrayos y se conecta al cable cobre desnudo 1-0 a través de soldadura cadwell n° 90.

Al momento de de estar bien afianzado el pararrayos a la torre se procede a colocar el cable cobre desnudo 1-0 por un costado de la torre hasta su base.

Luego se aterriza el cable desnudo a la malla tierra (se une a la malla tierra a través de la soldadura cadwell n° 90)

El cable cobre desnudo 1-0 se conectan a la torre a través de abrazaderas caddy.

Sistema de tierra (Aros con picas y conexiones de tierra. Materiales y características constructivas).

La malla tierra se compone de:

- ✓ Barras cooper
- ✓ Cable desnudo 1-0
- ✓ Soldadura cadwell n° 90.
- ✓ Terminal ojo.

Pasos y conexiones a realizar:

- ✓ Se instala cable desnudo 1-0 en un diámetro de 5 m alrededor del contenedor y la torre.
- ✓ La malla está conectada en 2 puntos al contenedor y en 1 punto a la pata de la torre con terminal con terminales ojo.
- ✓ Se conectan en 3 puntos equidistantes al cable desnudo las barras cooper.
- ✓ Se conectan en 4 puntos a las esquinas del cerco perimetral con terminales ojo.

Dichas conexiones están hechas con soldaduras cadwell n°90 .La excavación tiene una profundidad de 600 mm y un ancho mínimo de 400 mm. Y el largo está relacionado con del diámetro del cable y conexiones que se deben realizar para la instalación de la malla tierra.

ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES TORRES 18 m METROS LIVINANAS DE TELECOMUNICACIONES

Torre auto soportadas de 18 MT de alto triangular de 2.1 mt de ancho por cada cara en la parte inferior y de 1 MT de ancho por cada cara en la parte superior.

Ejecutado de la siguiente manera.

Primer Tramo En 3 tubo de 3" x3mm ángulo de 50x50x4mm para diámetro, travesaños y flanches de 250 mm de diámetro por 10 mm de espesor con 4 pernos de 5/8 x 2" para apernar tramos entre sí y flanches de acople 100x100x5 mm para diagonales y travesaños.

Segundo Tramo En 3 tubo de 3" x3mm ángulo de 50x50x4mm para diámetro, travesaños y flanches de 250 mm de diámetro por 10 mm de espesor con 4 pernos de 5/8 x 2" para apernar tramos entre sí y flanches de acople 100x100x5 mm para diagonales y travesaños.

Tercer Tramo En 3 tubos de 2½" x3 mm ángulo de 40x40x3 mm para diagonales, travesaños y flanches de 250 mm de diámetro por 10 mm de espesor con 4 pernos de 5 /8 x 2" para apernar tramos entre sí, con flanches de acople 100x100x5 mm para diagonales y travesaños.

Sistema de Anclajes Sistema de anclaje en pernos J a307 galvanizados de 1" x 1.2 metros con cuatro unidades por vertical.

Todo este trabajo irá galvanizado en caliente y pintado con antióxido epóxico AS 331-315 y dos manos de esmalte caucho clorado rojo y blanco, será entregado en nuestra fábrica.

CONSULTEC
INGENIERÍA ECONÓMICA

ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES TORRES 24 m METROS LIVINANAS DE TELECOMUNICACIONES

Torre autosoportadas de 24 mt de alto triangular de 2.6 mt de ancho por cada cara en la parte inferior y de 1 mt de ancho por cada cara en la parte superior.

Ejecutado de la siguiente manera.

Primer Tramo En tubo de 3" SCH40 ángulo de 65x65x4 mm para diagonales, travesaños y flanches de 250 mm de diámetro por 10 mm de espesor con 4 pernos de 5/8 x 2" para apernar tramos entre sí y flanches de acople 100x100x5 mm para diagonales y travesaños.

Segundo Tramo En 3 tubo de 3" x3mm ángulo de 50x50x4mm para diámetro, travesaños y flanches de 250 mm de diámetro por 10 mm de espesor con 4 pernos de 5/8 x 2" para apernar tramos entre sí y flanches de acople 100x100x5 mm para diagonales y travesaños.

Tercer Tramo En 3 tubo de 3" x3mm ángulo de 50x50x4mm para diámetro, travesaños y flanches de 250 mm de diámetro por 10 mm de espesor con 4 pernos de 5/8 x 2" para apernar tramos entre sí y flanches de acople 100x100x5 mm para diagonales y travesaños.

Cuarto Tramo En 3 tubos de 2½" x3 mm ángulo de 40x40x3 mm para diagonales, travesaños y flanches de 250 mm de diámetro por 10 mm de espesor con 4 pernos de 5 /8 x 2" para apernar tramos entre sí, con flanches de acople 100x100x5 mm para diagonales y travesaños.

Sistemas de Anclajes Sistema de anclaje en pernos J a307 galvanizados de 1" x 1.2 metros con cuatro unidades por vertical.

Todo este trabajo irá galvanizado en caliente y pintado con antióxido epóxico AS 331-315 y dos manos de esmalte caucho clorado rojo y blanco, será entregado en nuestra fábrica.

ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES TORRES 36 m SEMI PESADA DE TELECOMUNICACIONES

Por fabricar una torre autosoportada de 36 mt de alto triangular de 3.8 mt de ancho por cada cara en la parte de abajo y en la parte superior de 0.8 mt hasta los 30 mt y último tramo recto de 0.8 mt. Con capacidad de carga para una de dos Antena 2.4 metros de diámetro Standard a 30 metros de altura. Y antenas sectoriales según especificaciones técnicas.

Primer Tramo En 3 cañerías de 4" ASTM 3 ángulo de 60x60x3mm para diagonales

Segundo Tramo En 3 cañerías de 4" ASTM ángulo de 50x50x3 mm para diagonales.

Tercer Tramo En 3 cañerías de 3" ASTM ángulo de 40x40x3 mm para diagonales.

Cuarto Tramo En 3 cañerías de 3" ASTM ángulo de 40x40x3 para diagonales mm.

Quinto Tramo En 3 cañerías de 3" ASTM ángulo de 40x40x3 para diagonales mm.

Sexto Tramo En 3 cañerías de 3" ASTM ángulo de 30x30 x3 para diagonales mm.

Sistema de Anclajes Pernos J ¾" Calidad A327 Galvanizados.

ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES TORRES 42 m LIVINANAS DE TELECOMUNICACIONES

Torre autosoportadas de 42 mt de alto triangular de 2.9 mt de ancho por cada cara en la parte inferior y de 0.8 mt de ancho por cada cara en la parte superior. El último tramo es recto de 0.8 mt con un tubo de 2" x 2.00 mt sobre la punta.

Ejecutado de la siguiente manera.

Primer Tramo En tubo de 3 ½" x3 mm ángulo de 50x50x3 mm para diagonales, travesaños y flanches de 200 mm de diámetro por 10 mm de espesor con 3 pernos de 5/8 x2" para apernar tramos entre sí y flanches de acople 100x100x5 mm para diagonales y travesaños.

Segundo Tramo En 3 tubo de 3½" x3mm ángulo de 50x50x3mm para diámetro, travesaños y flanches de 200 mm de diámetro por 10 mm de espesor con 3 pernos de 5/8x2" para apernar tramos entre sí, con flanches de acople 100x100x5 mm para diagonales y travesaños.

Tercer Tramo En 3 tubos de 3½" x3 mm ángulo de 40x40x3 mm para diagonales, travesaños y flanches de 200 mm de diámetro por 10 mm de espesor con 3 pernos de 5/8 x2" para apernar tramos entre sí, con flanches de acople 100x100x5 mm para diagonales y travesaños.

Cuarto Tramo En 3 tubos de 2½" x2 mm ángulo de 40x40x3 mm para diagonales, travesaños y flanches de 200 mm de diámetro por 10 mm de espesor con 3 pernos de 5 /8 x2" para apernar tramos entre sí, con flanches de acople 100x100x5 mm para diagonales y travesaños.

Quinto Tramo En 3 tubos de 2"x2 mm ángulo de 30x30x3 mm para diagonales y travesaños y flanches de 200 mm de diámetro por 10 mm de espesor con 3 pernos de 5/8 x2" para apernar tramos entre sí.

Sexto Tramo En 3 tubos de 1¾" x1.5 mm ángulo de 25x25x3 mm para diagonales, travesaños y flanches de 200 mm de diámetro por 10 mm de espesor con 3 pernos de 5/8 x2" para apernar tramos entre sí

Sexto Tramo En 3 tubos de 1¾" x1.5 mm ángulo de 25x25x3 mm para diagonales, travesaños y flanches de 200 mm de diámetro por 10 mm de espesor con 3 pernos de 5/8 x2" para apernar tramos entre sí

Sistema de Anclajes Irá ubicado un anclaje para torre. Ejecutado en 3 tubos de 3½" x3 mm por 1.80 mt de alto, con ángulo de 40x40x3 mm para diagonales y travesaños con flanches de acople a torre de 200 mm de diámetro con 3 pernos de 5/8x2" para acople de torre.

Todo este trabajo irá galvanizado en caliente y pintado con antióxido epóxico AS 331-315 y dos manos de esmalte caucho clorado rojo y blanco, será entregado en nuestra fábrica.

ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES TORRES 36 m LIVINANAS DE TELECOMUNICACIONES

Torre autosoportadas de 36 mt de alto triangular de 2.9 mt de ancho por cada cara en la parte inferior y de 0.8 mt de ancho por cada cara en la parte superior. El último tramo es recto de 0.8 mt con un tubo de 2" x 2.00 mt sobre la punta.

Ejecutado de la siguiente manera.

Primer Tramo En tubo de 3 ½" x3 mm ángulo de 50x50x3 mm para diagonales, travesaños y flanches de 200 mm de diámetro por 10 mm de espesor con 3 pernos de 5/8 x2" para apernar tramos entre sí y flanches de acople 100x100x5 mm para diagonales y travesaños.

Segundo Tramo En 3 tubo de 3½" x3mm ángulo de 50x50x3mm para diámetro, travesaños y flanches de 200 mm de diámetro por 10 mm de espesor con 3 pernos de 5/8x2" para apernar tramos entre sí, con flanches de acople 100x100x5 mm para diagonales y travesaños.

Tercer Tramo En 3 tubos de 3½" x3 mm ángulo de 40x40x3 mm para diagonales, travesaños y flanches de 200 mm de diámetro por 10 mm de espesor con 3 pernos de 5/8 x2" para apernar tramos entre sí, con flanches de acople 100x100x5 mm para diagonales y travesaños.

Cuarto Tramo En 3 tubos de 2½" x2 mm ángulo de 40x40x3 mm para diagonales, travesaños y flanches de 200 mm de diámetro por 10 mm de espesor con 3 pernos de 5 /8 x2" para apernar tramos entre sí, con flanches de acople 100x100x5 mm para diagonales y travesaños.

Quinto Tramo En 3 tubos de 2"x2 mm ángulo de 30x30x3 mm para diagonales y travesaños y flanches de 200 mm de diámetro por 10 mm de espesor con 3 pernos de 5/8 x2" para apernar tramos entre sí.

Sexto Tramo En 3 tubos de 1¾" x1.5 mm ángulo de 25x25x3 mm para diagonales, travesaños y flanches de 200 mm de diámetro por 10 mm de espesor con 3 pernos de 5/8 x2" para apernar tramos entre sí

Sistema de Anclaje Irá ubicado un anclaje para torre Ejecutado en 3 tubos de 3½" x3 mm por 1.80 mt de alto, con ángulo de 40x40x3 mm para diagonales y travesaños con flanches de acople a torre de 200 mm de diámetro con 3 pernos de 5/8x2" para acople de torre.

Todo este trabajo irá galvanizado en caliente y pintado con antióxido epóxico AS 331-315 y dos manos de esmalte caucho clorado rojo y blanco, será entregado en nuestra fábrica.

Detalles Generales de Torres Contraventanas 24, 30, 36 y 42 m.

Torre contraventana de sección triangular de 24cm de frente, en secciones de 3 mts, galvanizadas en caliente por inmersión, esta torre incluye tierra, pararrayos y baliza (cuando esta última sea requerida). Resistencia al viento de 180km/hr.

Material de Torres:

- Fierro según ANSI B 36.10
- Costaneras tubular 3/4"
- Entramado Fierro redondo liso ½"
- Especio entre costaneras 18,5 cm.

Vientos:

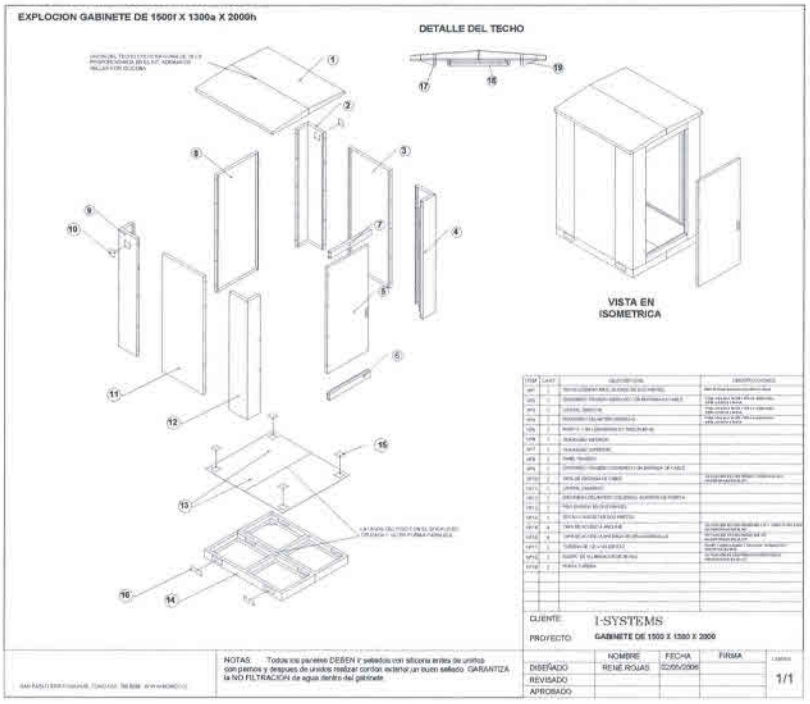
- Prodinsa Kdura 3/8"
- Tensores y prensas adhoc.

Soportes:

- Base Torre de concreto armado.
- Puntos de anclaje, conjunto concreto y tirantes soterrados.

CONSULTEC
INGENIERÍA ECONÓMICA

Especificación tecnicas Gabinete



7.13 Plan de Trabajo Final

El Plan de Trabajo Final contempla dos etapas principales:

.-Suministro de Equipos y Trámites Administrativos
.-Instalación y Puesta en Marcha

El tiempo total de implementación del proyecto se estima en 4,5 meses aproximadamente, el equivalente a 94 días hábiles. Más detalles se pueden ver en la siguiente carta gantt:

Id	Nombre de tarea	Duración
1	**Proyecto Conectividad FIA IX Región**	**94 días**
2	**Suninistro equipos y tramites administrativos**	**40 días**
3	Adjudicacion proyecto	2 días
4	Designacion equipo de trabajo	3 días
5	Compra e Importacion Equipos	30 días
6	Solicitud de concesión banda 5.8Ghz	5 días
7	Coordinacion de actividades	5 días
8	Recepcion equipos	5 días
9	Ingeniería de detalles	5 días
10	Licitación de obras civiles	6 días
11	Contratacion enlaces a terceros	20 días
12	Formalizacion de contrato con proveedores	15 días
13	**Etapa instalacion**	**89 días**
14	Visita inspectiva todos los sitios (3 equipos)	4 días
15	Instalacion Obras Civiles, torres, energia etc	10 días
16	Recepcion de Obras Civiles	2 días
17	Instalacion enlaces de acceso por TELCO	15 días
18	Instalacion equipos central y sitios RPT	25 días
19	Instalacion Extender localidades	15 días
20	Configuracion y conectividad de enlaces	5 días
21	Marcha Blanca enlaces	7 días
22	Instalacion y provision abonados pilotos	5 días
23	Marcha blanca	4 días
24	Recepcion del proyecto	1 día
25	**Entrega Proyecto**	1 día

Proyecto: Gantt_Proyecto_Salmoneros
Fecha: mar 16-12-08

Tarea crítica
División crítica
Progreso de tarea crítica
Tarea
División
Progreso de tarea
Línea de base
División prevista
Hito de línea de base
Hito
Progreso del resumen
ResTarea crítica
División crítica
Progreso de tarea crítica
Tarea
División
Progreso de tarea
Línea de base
División prevista
Hito de línea de base
Hito
Progreso del resumen
ResTarea crítica
División crítica
Progreso de tarea crítica

CONSULTEC
INGENIERÍA ECONÓMICA

8 EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LOS PROYECTOS

8.1 Criterios de la Evaluación Económica

Como criterio general para la evaluación económica de los proyectos se han adoptado supuestos conservadores, de modo de obtener un conjunto de resultados robustos que efectivamente entreguen una señal útil para decidir la conveniencia o no de materializar los anteproyectos. Dado lo anterior, se hace necesario realizar análisis de sensibilidad con respecto a los valores que adoptan las variables principales que afectan los resultados de los proyectos, el cual se presenta al final del capítulo.

- Los ingresos se estimaron en base al servicio de voz IP y al servicio de Internet de banda ancha.

- Los gastos de mantención se estimaron como un 15% del total de las inversiones en cada caso.

- Los gastos de administración y ventas se han estimado como un 20% de los ingresos. Este parámetro es razonable para una evaluación económica a nivel de prefactibilidad y además debe considerarse que la viabilidad de los proyectos pequeños pasa por generar condiciones que permitan la participación local de modo de reducir la estructura de las compañías de alcance regional. Un ejemplo de ello es la estructura de administración y ventas que tiene el servicio de televisión satelital en la región.

- Se ha considerado la compra de capacidad de transmisión de satélite o de fibra de acuerdo a la solución adoptada para cada localidad. Los costos de segmento satelital son los que se presentan en el Cuadro 8.1-1. Para los costos de capacidad de fibra se calculó una regresión potencial, en función de la capacidad requerida.

- Para los proyectos pequeños con solución satelital se consideró como capacidad mínima dedicada 128 Kbps, dados los bajos niveles de demanda existentes en los primeros años. Estas capacidades, no confirmadas por los proveedores resultan en una variable crítica para poder otorgar soluciones de este tipo en un entorno de rentabilidad.

CONSULTEC
INGENIERÍA ECONÓMICA

Cuadro 8.1-1
Renta Mensual Servicio de Conectividad Internet

Tipo de Servicio	2 MB	4 MB	6 MB	8 MB	10 MB	50 MB	100 MB	Unidad
FO Nacional	120	179	299	358	492	1.840	3.680	M$
FO Austral	160	239	398	477	749	2.450	4.899	M$
Satélite	1.285	-	-	-	-	-	-	M$

Fuente: Consultec Ltda.

A partir de los costos asociados a enlaces mostrados en el cuadro se establecieron las siguientes ecuaciones en función de la capacidad requerida:

$$\Pr ecio_{FO\ Nacional} = 112.02 * [MB]^{0.92}$$

$$\Pr ecio_{FO\ Australl} = 162 * [MB]^{0.952}$$

A continuación se presentan las principales inversiones consideradas en la evaluación económica propuesta, el detalle completo se puede ver en el anexo A-6.

Cuadro 8-1.2
Inversión Equipos Año Base [M$]

COMUNA	Torres	Obras Civiles	Gateway	Extender	Otros Gateway	Otros Extender	Inversor 48 V	Empalme Eléctrico	ADSL DSLAM	Total M$
Carahue	37.566	7.000	9.788	7.613	19.605	26.140	9.520	9.520	388.960	544.652
Saavedra	28.498	4.000	9.788	3.807	19.605	6.535	6.800	5.440	159.120	257.193
TOTAL	**66.064**	**11.000**	**19.576**	**11.420**	**39.210**	**32.675**	**16.320**	**14.960**	**548.080**	**801.845**

Fuente: Consultec Ltda. 2008
Nota: El total de inversión presentado considera todos los elementos involucrados en la inversión.

Cuadro 8.1-3
Inversión Terminales de Usuario [M$]

COMUNA	2009	2014	2019
Carahue	61.054	10.767	978
Saavedra	22.589	3.488	319
TOTAL	**83.643**	**14.255**	**1.296**

Fuente: Consultec Ltda. 2008

8.2 Determinación de Costos de Administración y Ventas

Cuadro 8-2.1
Costos Directos Año 2008 (M$/Conexión)

COSTOS DIRECTOS	M$
Costo de Captura Cliente	3,50
Reparto Boleta	0,90
Facturación	0,30
Cobranza	-
Mantención Terminales	-
Incobrables	0,05

Fuente: Consultec Ltda. 2008

Cuadro 8.2-2
Costos Indirectos Año 2008 (%)

COSTOS INDIRECTOS	%
Gastos Generales	20%
Mantenimiento de Red	15%

Los costos de administración y ventas así como los costos indirectos se han obtenido directamente de criterios comúnmente utilizados en las evaluaciones económicas de este tipo de proyectos de telecomunicaciones, así como de parámetros utilizados en los estudios tarifarios

8.3 *Tarifas de los Servicios*

Cuadro 8.3-1.
Tarifas de los Servicios [$/mes/conexión]

TIPO DE INSTITUCIÓN	PLAN	PRECIO
Microempresas Agrícolas	512	25300
Emp. Pequeñas Agrícolas	1024	28300
Emp. Medianas Agrícolas	2048	34300
Microempresas No Agrícolas	512	25300
Emp. Pequeñas No Agrícolas	1024	28300
Emp. Medianas No Agrícolas	2048	34300
Servicios Públicos	1024	28300
Postas	1024	28300
Consultorios	1024	28300
Escuelas con < 5 computadores	512	25300
Escuelas con < 10 computadores	1024	28300
Escuelas con < 20 computadores	2048	34300
Escuelas con < 50 computadores	2048	34300
Residencial	512	25300

Fuente: Consultec Ltda.2008

Las tarifas propuestas para los servicios han sido obtenidas directamente de las compañías que prestan servicios en ciudades cercanas al área que contempla el proyecto.

8.4 *Estimación de Beneficios y Costos para familias y Empresas*

Los beneficios potenciales brindados por la posibilidad de acceso a Internet son diversos y en distintos aspectos.

Según el organismo ITU (International Telecommunication Union), al tener acceso a servicios de telecomunicación una comunidad puede tener:

- Incremento de la productividad de la micro, pequeña y mediana empresa del sector rural.
- Ahorro en costos de transportación de personas y bienes.
- Creación de nuevas empresas y de nuevos trabajos.

- Ingresos derivados de la venta de productos.
- Mejoramiento del acceso a la educación e incremento de instrucción a la población.
- Mejoramiento del cuidado de la salud, mejor conocimiento y uso de los métodos de planificación familiar y reducción de mortalidad.
- Mayor viabilidad de actividades comerciales.
- Promoción de la cultura y valores locales y atracción de turismo.
- Acceso a los servicios del gobierno y a información.
- Facilitar a las personas el participar en procesos democráticos.
- Protección del ambiente por el desarrollo sustentable.
- Reducción del aislamiento y mejor contacto con familiares lejanos

Por lo tanto, los beneficios potenciales pueden darse en los ámbitos económico y social para distintos grupos de usuarios (hogares, sectores productivos, instituciones gubernamentales), y a lo largo del tiempo (corto, mediano y largo plazo).

Hogares

El acceso a Internet entrega a los ciudadanos todas las posibilidades de los contenidos en línea: comunicación, información, ocio, cultura, consumo, e-learning, participación ciudadana, pago de cuentas, trámites, trabajo remoto, etc.

A través de comunicación VoIP, permite la comunicación a bajos costos con el resto del país y del mundo, acortando distancias e incentivando la comunicación, además potencialmente significar ahorros en servicios de transporte por desplazamientos no más necesarios por contar con sistemas de comunicación e intercambio de información.

Asimismo, permite a los ciudadanos mejorar sus horizontes de crecimiento personal e económico puesto que entrega la posibilidad de capacitación, divulgación de expresión personal y talentos, y una infinidad de potenciales consecuencias derivadas del conocimiento y comunicación con otras personas y lugares.

Respecto a los costos y ahorros directos por el uso de Internet, se estima en un 30-70% de posibilidad de ahorro por gastos por tema de comunicación, si se compara las tarifas de telefonía utilizando VoIP con la telefonía tradicional. Los costos en tarifas de servicios de comunicación se han estimado en un 5-10% de los ingresos familiares.

CONSULTEC
INGENIERÍA ECONÓMICA

Municipalidades

Las Municipalidades representan un rol clave en el proceso de inclusión de los ciudadanos a la Sociedad de Información por los beneficios que puede significar a la gestión del municipio y la mejora potencial de servicios que entrega los servicios municipales a sus ciudadanos. A continuación, se enumera algunos de ellos:

- Posibilita a la Municipalidad acceder a las aplicaciones de gobierno electrónico, de manera a mejorar la gestión de presupuesto, a través de realización y seguimiento de compras vía licitaciones públicas. Se estima en un 20% los ahorros resultantes del uso de compras por sistema electrónico.
- Permite a la Municipalidad mantener un mayor grado de información respecto a los programas y decisiones llevados a cabo por las autoridades superiores, de manera a oportunamente responder o postular a programas que sean del interés de la comunidad. Además, permite incrementar el grado de comunicación y colaboración con municipalidades con los mismos intereses.
- Por otro lado, la Internet puede servir como medio para entregar mayor visibilidad y transparencia a las acciones realizadas por las autoridades, además de proveer una plataforma para que los ciudadanos puedan acceder a diversos servicios en línea (programas "Ventanilla Única", pago de impuestos, trámites, emisión de certificados, registro y gestión de reclamos etc.).
- La posibilidad de utilizar servicios de VoIP puede significar una gran fuente de ahorro en servicios de comunicación para las municipalidades, lo cual se estima entre un 30-70% de los costos de comunicación.

Empresas y Sectores Productivos

De un manera general, el uso de las herramientas y de la comunicación entregada por la Internet posibilita incrementar el desarrollo y la competitividad de los pobladores, agricultores y empresas de los distritos rurales del país a través del acceso a la información para mejorar sus habilidades productivas, de negociación, de capacitación, entre otras, así como las nuevas tendencias de los mercados para la venta de sus productos, y definir que producir para luego vender.

Asimismo, permite un gran ahorro de tiempo en desplazamientos por contar con una herramienta que permite intercambio de información con sus proveedores y clientes en la forma de voz, datos e imágenes, pagar impuestos, realizar trámites, etc.

A mediano plazo se estima, por las experiencias analizadas, que se podrá gestar un gran impulso a la formación de microempresas, especialmente aquellas relacionadas con tecnología e información.

Pensando en el particular sector objetivo principal del estudio, la existencia de Intranet con aplicaciones y herramientas diseñadas para la comunidad agrícola posibilita o incrementa la capacidad de comercializar sus productos en base a precios de mercado, permite entregar mejor información que permita programar medidas de emergencia frente a periodos de mala

condición meteorológica, se presenta como una herramienta para la solución de problemas a través de intercambio de información con otros agricultores o con técnicos especializados, además de posibilitar acceder a conocimiento especializado a través de elearning. Asimismo, permite acceder a otros mercados para la comercialización de los productos. Por otro lado, la apertura al conocimiento a otros mercados puede representar a mediano plazo un desafío y oportunidad a los agricultores, lo cuales pasan a ser exigidos a manejar sus costos, productividad y calidad con estándares establecidos por sus pares a nivel nacional.

Respecto a los costos y ahorros directos por el uso de Internet, se estima en un 30-70% de posibilidad de ahorro por gastos por tema de comunicación, comparando las tarifas de comunicación VoIP con la telefonía tradicional. Las tarifas en servicios de telecomunicación se detallan en el punto 8.1.

Escuelas

Las escuelas pasan a contar con herramientas que amplían de manera extraordinaria las posibilidades de equiparar los conocimientos y técnicas de aprendizaje de profesores y alumnos con sus pares nacionales o de otros países, permitiendo contrarrestar la escasez y la falta de variedad en los materiales, lo que puede representar una herramienta que ayude a equilibrar las diferencias en el desempeño académico que existen entre las escuelas urbanas y las rurales. La conectividad también pode entregar la oportunidad de que los maestros se perfeccionen sea a través de elearning, sea a través de acceso a portales de conocimiento especializado y bibliotecas virtuales.

Los ahorros directos por uso de sistema de comunicación VoIP son los mismos ya mencionados anteriormente.

Postas de Salud

El área de salud municipal es una de las más sensibles y afectadas por la falta de facilidades de comunicación. Por lo pronto, la posibilidad de acceder a comunicación de voz, datos y imágenes con otras instituciones de salud permite una mayor rapidez en la atención a enfermedades no tratables localmente, diagnósticos vía apoyo remoto de especialistas (Telemedicina), intercambio de experiencias con otros profesionales de salud.

Asimismo, representa un canal adicional de divulgación de campañas de vacunación, prevención de enfermedades, avisos de alerta epidemiológico, etc. Por otro lado, permite ofrecer a la población una mejora de su calidad de atención, a través de agenda en línea u otros servicios que puedan ser entregados sin la presencia in situ. Una otra aplicación que de pronto las poblaciones aisladas con acceso a Internet han implementado es la utilización de dispositivos inalámbricos para registro de información de control de salud de la población por parte de los agentes de salud.

Consideraciones

El grado con que los distintos sectores de una comunidad rural se van a ver beneficiados por el acceso a la Internet va a depender de múltiples factores adicionales a la existencia de infraestructura, por ejemplo, costos de los servicios de conectividad, contenidos relevantes en idiomas locales, factores socio-culturales, construcción de capacidades, entre otros. Por lo tanto, es un proyecto a ser seguido con indicadores que permitan correcciones oportunas de rumo.

Asimismo, se debe destacar que la carencia de una infraestructura de telecomunicaciones está reconocida como un factor importante en la decisión de migrar del campo hacia la ciudad, así como representa una barrera en la hora de atraer profesionales capaces para que radiquen en las zonas rurales. Por lo tanto, el mejoramiento de las condiciones de comunicación, a través de una infraestructura de conectividad que permita acceder a los mercados y a la sociedad de información, puede representar, a mediano y largo plazo, un factor importante no sólo para el desarrollo de una población aislada así como para el equilibrio de las zonas más densamente pobladas del país.

8.5 *Resultado de la Evaluación Económica*

Cuadro 8.5-1
Indicadores de Rentabilidad Privada de los Anteproyectos

COMUNA	Inversión	VPN	TIR
Carahue	-605.706	5.002	12%
Saavedra	-279.782	-270.689	-

Fuente: Consultec Ltda

En base a los criterios y supuestos considerados en esta etapa del análisis, los resultados económicos de los proyectos en la región de La Araucanía son negativos para la comuna de Saavedra y positivos para Carahue, para una operación de 10 años.

En el caso de Saavedra es consistente con una operación deficitaria motivada por los altos costos operacionales que tiene el brindar estos servicios en las zonas rurales y a la pequeña escala de operación asociada.

El resultado de Carahue se explica dada la alta densidad de la comuna, la existencia de redes externas que evitan una inversión en esta materia y al mayor número de conexiones proyectadas.

En anexos A-4 se presentan las planillas de flujo de caja asociados a los resultados aquí expuestos.

9 MODELO DE SOSTENIBILIDAD Y PLAN DE NEGOCIO

9.1 Descripción del Negocio

Se han identificado dos grandes "familias" de negocios orientados a dar respuesta a las necesidades de conectividad en las zonas rurales. En cuanto a los servicios, el modelo propuesto incluye la banda ancha inalámbrica y el servicio de voz sobre IP. Este último, para todos aquellos clientes que no cuentan actualmente con servicio telefónico en base a par de cobre.

9.1.1 Telcos

Un primer grupo se basa en el modelo tradicional de las "telcos" o grandes empresas del sector de telecomunicaciones.

En este caso el modelo de negocios consistiría en realizar un llamado a licitación para que las operadoras de telecomunicaciones aborden la implementación de las soluciones propuestas.

Para las zonas en las cuales hay presencia de planta externa telefónica, se propone establecer servicios diferenciados a costos bajos, al menos para aprovechar el par de cobre disponible. Ello se lograría a través de herramientas promocionales y publicitarias, las disponibilización de los servicios en todos los puntos, con una oferta comercial consistente y una campaña de enrolamiento activo de clientes.

En este caso, las inversiones que deberían realizar las empresas son de carácter marginal.

Para las zonas rurales, las empresas postulantes deberán implementar redes basadas en soluciones inalámbricas como las propuestas en este estudio y cobrar tarifas que les permitan dar sustentabilidad al sistema.

Las empresas de telecomunicaciones presentan estructuras de costos hacia las zonas rurales, que no las hacen competitivas para atender estos segmentos, principalmente por los altos costos de mantención, operación y costos comerciales, que crecen más que proporcionalmente al descenso de la densidad del área atendida.

En tal sentido surge la opción de llegar a modelos mixtos en los cuales una parte de las funciones puede ser abordada por entidades locales (municipios, cooperativas, etc.). Un modelo mixto permite complementar las ventajas competitivas que tiene cada parte y de ese modo posibilitar la prestación efectiva de los servicios.

9.1.2 Modelos Locales y/o Cooperativos

El modelo local o cooperativo, permite aprovechar las ventajas competitivas que posee en términos de costos de operación, administración, gestión y comercial. Ello, dada las capacidades de articulación de la comunidad local. Sin embargo, para posibilitar esta

modalidad, debe otorgarse a nivel centralizado (por parte del estado), asesoría técnica, asesoría legal, financiamiento concursable, capacitación y un acompañamiento de modo que se incremente la sostenibilidad del proyecto. Un gran ejemplo de este esquema es el programa de agua potable rural, que en 40 años de operación ha permitido contar con actualmente 1.500 localidades, con comunidad organizada, autogestionada y con capacidades que permiten obtener niveles tarifas de aproximadamente un 30 a un 50% de las tarifas de una empresa sanitaria a niveles similares de consumo. Ello se debe a las normas exigidas, a los menores costos de operación y a los menores costos de administración y comerciales, cuando se gestiona localmente.

Este modelo presenta una enorme ventaja, dado que se crea una plataforma social empoderada, con herramientas tecnológicas que facilitan la penetración de la tecnología, la capacitación y el desarrollo de las innumerables capacidades que tienen las personas y que en los sectores rurales no cuentan con los canales adecuados.

Bajo este modelo, deben ser provistas soluciones de ingeniería estandarizadas, las cuales en la mayoría de los casos son fácilmente abordables dada la oferta actual de telecomunicaciones.

Este modelo sin embargo requiere de modificaciones legales que faciliten el uso del espectro electromagnético, que flexibilicen el régimen de concesiones actualmente vigente y las normas de calidad de servicio para empresas de servicios públicos de telecomunicaciones.

Además, de acuerdo al trabajo realizado y a la experiencia y conocimiento propio del consultor del trabajo con comunidades de agua potable rural, este modelo se acerca a lo que las propias comunidades desean y entienden que necesitan.

Para el caso de las áreas que actualmente se encuentran bajo la planta externa telefónica tradicional, se recomienda analizar desde un punto de vista técnico económico, un modelo que permita a las telcos tradicionales externalizar el uso de la planta externa en comunidades rurales, a nivel municipal o de localidad. Ello significaría un gran alivio para las empresas de telecomunicaciones y una gran posibilidad para las capacidades locales de contar con servicios de telecomunicaciones de calidad y a precios asequibles.

9.2 Análisis FODA

En primer lugar se identifican y describen el conjunto de amenazas, oportunidades, debilidades y fortalezas para luego encadenarlas delineando una estrategia coherente y efectiva para abordar el problema de la brecha digital en las áreas que abarca el estudio y también en el resto del país,

9.2.1 Fortalezas

A continuación se describen las fortalezas con que cuenta el FIA – MINAGRI, para abordar el proyecto Redes Inalámbricas Rurales:

Conocimiento de la demanda y del terreno, se cuenta con un detallado catastro de la demanda y de las condiciones del terreno, los SIG obtenidos permiten realizar estimaciones precisas de requerimientos y de costos.

Conocimiento de la tecnología, se cuenta con un acabado conocimiento de las tecnologías disponibles, especialmente aquellas que han dado éxito para abordar proyectos de conectividad. También se conocen aquellas tecnologías que no han tenido éxito como WLL, etc.

Convergencia público privada, el MINAGRI ha logrado hacer confluir a actores públicos y privados detrás del objetivo de reducir la brecha digital en el mundo rural, entre los actores se cuentan proveedores de equipos, empresas de telecomunicaciones, empresas de servicios de ingeniería, empresas consultoras del ámbito económico regulatorio, gobiernos regionales y locales (municipios), otros organismos del estado, organizaciones comunitarias, etc.

Aporte de los actores locales y comunitarios, se cuenta con el apoyo de las comunidades locales para realizar emprendimientos de este tipo, asimismo, se cuenta con el *know-how* necesario para desarrollar y alimentar las capacidades locales, las cuales resultan fundamentales para hacer viables proyectos de este tipo.

9.2.2 Oportunidades

A continuación se detallan las oportunidades que están presentes en el sector:

Magnitud de la brecha digital, la magnitud de la brecha digital es enorme en las comunas estudiadas y el trabajo de terreno demostró la necesidad por servicios en todos los segmentos socioeconómicos, las personas esperan ansiosamente que se hagan realidad las promesas que se han venido realizando es estas materias.

Internet y servicio de voz es crecientemente una necesidad básica, cada vez es más claro para la población que el servicio de voz y el servicio de banda ancha corresponden a necesidades básicas a las cuales debe poder acceder todo habitante, el sector rural y silvo-agropecuario no escapa a ello. Por ello, existe una gran oportunidad de mercado. Sobretodo, considerando que en la actualidad (2008) el país cuenta con 1,5 millones de conexiones de banda ancha, existiendo 4,5 millones de hogares que se encuentran al margen del servicio, es decir, el volumen del mercado potencial es bastante grande por lo que el sector puede crecer al doble o al triple en estos servicios, en cuanto al volumen de actividad económica.

Prioridad de gobierno de reducir la brecha digital, el propio gobierno de la Presidenta Bachelet, definió en su programa de gobierno, que la reducción de la brecha digital era una de las prioridades de gobierno para el Bicentenario. Además el factor conectividad en las zonas rurales, es clave para expandir el gobierno electrónico y construir una sociedad más inclusiva y democrática, con un acceso más equitativo de los ciudadanos a los beneficios de pertenecer con igualdad de condiciones a un mundo globalizado.

Política de convertir a Chile en Potencia Agroalimentaria, en un país como el nuestro en donde en el mundo rural coexiste una agricultura innovadora y desarrollada enfocada al siglo XXI, con otro importante sector que se mantiene con prácticas del siglo XIX, el uso de las TIC's resulta clave para el éxito del proceso transformador de un amplio segmento del mundo rural campesino de nuestro país. Este elemento constituye una gran oportunidad que permite al FIA – MINAGRI tomar el liderazgo en su rol de avanzar en la reducción de la brecha digital del mundo rural como primer paso para convertir a nuestro país en la potencia agroalimentaria a la que aspira.

Existencia de red de comunidades organizadas a nivel rural, la necesidad de contar con servicios a bajos costos demanda de comunidades organizadas que efectivamente estén preparadas para tomar algunas responsabilidades y roles, especialmente en un modelo de tipo cooperativo o mixto. En tal sentido, constituye una gran oportunidad la gran cantidad de comunidades organizadas en todo el país, sobre las cuales se pueden definir políticas que las sumen al desafío de la reducción de la brecha digital. Numerosas experiencias en Chile y en otros países han demostrado la disposición y efectividad de las comunidades organizadas en aportar a la solución de la brecha digital.

Creciente participación regional y local de decisiones de inversión, se ha consolidado una creciente tendencia de participación regional en las decisiones de inversión, a través de los Fondos Nacionales de Desarrollo Regional (FNDR), lo cual acompañado de una creciente conciencia de la necesidad imperiosa de reducir la brecha digital, significan Gobiernos Regionales sensibilizados en estas materias y dispuestos a adoptar medidas concretar, específicamente mediante aportes de financiamiento para abordar inversiones tendientes a la solución de la brecha digital. Este elemento sin duda representa una gran oportunidad para avanzar en el objetivo planteado.

Existencia de alianzas público privadas, tanto en el MINAGRI como en otras instancias de gobierno, existe una activa colaboración para abordar en forma conjunta materias que son de interés para el país, en temas de brecha digital y en el tema del desarrollo de las TIC's para el mundo agrícola, existen compromisos explícitos en tal sentido. Este elemento constituye una oportunidad que debe ser aprovechada dado que el interés superior del país lo amerita.

Existencia de múltiples fuentes de financiamiento, una de las oportunidades importantes que existen en materias de proyectos de reducción de la brecha digital, lo constituyen las distintas opciones de financiamiento que existen en la actualidad. El Fondo de Desarrollo de Telecomunicaciones es sin duda la más importante, sin embargo también hay otras fuentes como el MINAGRI, el Ministerio de Economía, dentro de los programas asociados a la Agenda Digital, la CORFO, municipios y gobiernos regionales, por nombrar las fuentes públicas. Hay asimismo, financiamiento privado proveniente de las políticas de responsabilidad social de las empresas, de proveedores de equipamientos. Otras fuentes importantes son las ONG's nacionales y extranjeras y algunos organismos internacionales como el Banco Mundial, el BID que han financiado o financian iniciativas y proyectos piloto en estas materias.

9.2.3 Debilidades

Falta de un ente articulador, la carencia de un ente articulador que esté legitimado en los distintos ámbitos públicos y privados y que cuente con facultades necesarias de orientación de política y con el necesario respaldo de gobierno, ha dificultado la definición de una política clara que permita lograr avances significativos en estas materias. Por diversas razones durante la mayor parte del gobierno de la Presidenta Bachelet y a un año de su término, no se pueden exhibir avances concretos de relevancia, lo cual es un mensaje de difícil comprensión por parte de la ciudadanía dado que el tema es prioridad de gobierno.

Falta de alineamiento actores públicos, la falta de alineamiento de los actores públicos es una debilidad dado que dichos actores son claves en la articulación y en la obtención del financiamiento proveniente del sector público. La principal debilidad proviene de la confusión que puede producirse cuando en distintas instancias existen indefiniciones de roles, redundancias o derechamente desajustes entre las políticas de gobierno y el entendimiento de las responsabilidades y roles de los actores públicos con dichas políticas.

Falta de capacitación nivel local, dado que las organizaciones de nivel local forman parte de la solución de los problemas de brecha digital en las zonas rurales, la falta de capacitación dificulta las tareas de articulación e incrementa la barrera de entrada para proveer los conocimientos mínimos necesarios para lograr una participación efectiva de la comunidad. Sin embargo, esta debilidad puede ser subsanada mediante actividades de capacitación.

Nivel disímil de cohesión de organizaciones, la carencia de un mapa social basado en diagnósticos de las organizaciones sociales y comunitarias, dificulta la elaboración de políticas, dado que al desconocerse el estado de las organizaciones, se incrementa el nivel de riesgo sobre cada intervención. Este elemento puede ser subsanado mediante la elaboración de diagnósticos que permitan evaluar y estandarizar las capacidades locales.

Bajos ingresos población rural, los bajos ingresos de la población rural dificultan su participación en iniciativas comunitarias, principalmente porque los habitantes rurales tienen necesariamente que priorizar aquellas actividades que les aseguran su subsistencia. Normalmente la participación, requiere de tiempo, de dinero para solventar gastos personales y de las organizaciones y de transporte, las que son a nuestro juicio las principales limitantes.

Falta de alineamiento actores privados, aunque es de interés común desarrollar el sector de las telecomunicaciones, los intereses particulares de cada actor, sus prioridades, etc., son debilidades importantes a la hora de emprender en forma conjunta iniciativas que promuevan la reducción de la brecha digital en el mundo rural. Ello se ve agravado por la falta de un discurso único y consistente de parte de la autoridad que ejerza un liderazgo real y efectivo.

9.2.4 Amenazas

Regulación, la regulación es la principal amenaza para este proyecto. Dado que la brecha digital alcanza actualmente a un 75% del mercado potencial, no se puede decir que el marco regulatorio favorece el desarrollo del sector. Posiblemente si cada línea telefónica existente (o par de cobre) pudiera utilizarse para brindar servicio de banda ancha, el país podría pasar de 1,5 millones de conexiones de internet a 3,5 millones, sólo con una mejora regulatoria y sin grandes inversiones adicionales. En las zonas rurales, las restricciones al uso del espectro y las restricciones de calidad de servicio hacen inviable las extensiones adicionales de cobertura. Todo lo anterior es un contrasentido siendo que el tema forma parte de las prioridades de gobierno.

Poder monopólico telcos, las grandes operadoras de telecomunicaciones o "telcos", son sin duda una amenaza importante para una iniciativa de este tipo, dado que de acuerdo a lo observado, invariablemente se han opuesto, incluso más allá de la ley, a toda iniciativa que busque mover el estado del sector desde el equilibrio monopólico hacia un estado que maximice el bienestar social. Particularmente los fallos de la justicia contrarios a la CTC, por prácticas monopólicas confirman lo anterior en materia de voz sobre IP. En materia de desagregación de redes, una política más abierta para el uso de las redes por parte de los actores dominantes, podría incluso incrementar sustancialmente el tamaño del mercado de la banda ancha al abrirse hacia sectores medios bajos y bajos, tal como ha ocurrido en el caso de la telefonía móvil, el retail y otros sectores de la economía.

Incertidumbre tecnológica, la tecnología en materia de redes inalámbricas presenta modificaciones en forma periódica, dado que es un sector que se encuentra en la frontera de la tecnología. Aunque ello genera incertidumbre con respecto a las in versiones a realizar, la preferencia observada de las empresas operadoras responde a tecnologías probadas. En nuestro país las que han dado mejores resultados son aquellas de tipo pre-wimax Motorola Canopy y Wimax-mesh, Sky-Pilot. La tecnología asociada a la telefonía móvil de redes 3,5G se ha aproximado a las necesidades de redes para atender el mundo rural, sin embargo por la naturaleza de los servicios no logra aproximarse a los requerimientos en precio y calidad.

Panorama económico, la incertidumbre económica que ha traído aparejada la crisis financiera mundial de 2008, constituye una amenaza para el proyecto por cuanto se configura una percepción negativa con respecto al consumo futuro, lo cual crea incertidumbre sobre las nuevas inversiones y restringe el acceso al financiamiento.

Altos costos de los servicios, no cabe duda que los costos de los servicios de banda ancha en el país son excesivos, proporcionalmente al nivel de renta percápita y en términos comparativos con los precios de servicios equivalentes en países de similares características. Por ejemplo en Corea del Sur, la desagregación de redes (y la pérdida de la característica monopólica) trajo aparejado una baja en los precios de los servicios que llevó la penetración de

internet de un 30% a un 75%. Ciertamente que este tema perjudica significativamente las aspiraciones de nuestro país de reducir la brecha digital.

9.2.5 *Estrategia para Abordar la Brecha Digital*

A partir del conjunto de fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas, detectadas y descritas, cabe definir una estrategia que haciendo uso de las fortalezas permita aprovechar las oportunidades. Y del mismo modo, hacer uso de las oportunidades para superar las debilidades.

En el sentido de lo anterior, lo esencial es aprovechar la meta país de reducir la brecha digital para construir una sociedad más inclusiva, equitativa y democrática, para reducir las barreras regulatorias y el poder monopólico de las telcos.

Del mismo modo, el hecho de que se ha llegado a un momento crítico para encontrar una solución efectiva al problema de la brecha digital, facilita la posibilidad de que el MINAGRI – FIA tome un rol de liderazgo articulador tendiente a resolver el problema de la brecha digital que aqueja a amplias capas del país, tanto en la dimensión territorial como en la dimensión socioeconómica.

9.3 Priorización de Áreas de Servicio

De las áreas analizadas, surge una primera segmentación correspondiente a las áreas actualmente cubiertas por tecnología de par de cobre, que corresponden básicamente a las cabeceras comunales y a algunas otras localidades. En tal sentido, este segmento comprende una gran mayoría de las conexiones proyectadas en el presente estudio. Este segmento debe ser priorizado en atención a la escasa necesidad de inversiones que requiere y al amplio abanico de servicios adicionales que se podrían brindar inclusive a una parte importante de los agricultores, dado que éstos tienden a vivir en pueblos y ciudades más que en el campo propiamente tal.

Un segundo segmento lo constituye el sector rural, en donde en amplias superficies, se encuentra una cantidad importante de explotaciones silvoagropecuarias. En dicho segmento, se propone priorizar aquellas comunas que presentan un mayor nivel de desarrollo de la producción y servicios orientados al agro, de modo de obtener mayores resultados con menos inversiones.

10 DEFINICIÓN DE INTRANET LOCAL

Las Tecnologías de Información y Comunicaciones (TICs) se han constituido en una herramienta fundamental para apoyar los procesos de innovación (Koellinger, 2005 y 2006). Las TICs ofrecen la potencialidad de "innovar el modo de innovar" en los diferentes actores de la sociedad, haciéndolo más rápido, eficiente, diverso. Estas tecnologías posibilitan que muchos actores de diversos espacios simultáneamente participen en el proceso de innovación y optimicen el ciclo completo de innovación muy rápidamente. Estas tecnologías facilitan la innovación abierta y colectiva, permiten a los usuarios aprender haciendo y experimentar con la integración de diferentes tecnologías y componentes, reduciendo los costos (Dodgson et al, 2007).

Las TICs son un factor facilitador del desarrollo porque mejoran en forma espectacular la comunicación e intercambio de información creando redes económicas y sociales, aplicables a todas las actividades humanas. Las TICs posibilitan una oferta, demanda y transacciones los 7 días de la semana, y 24 horas al día a bajo costo; permiten crear y operar redes, hacen irrelevante la distancia geográfica, permiten costos marginales iguales a cero o en declinación, reducen enormemente los costos de transacción, generan ganancias de eficiencia, favorecen la innovación, favorecen la desintermediación, y otras ventajas (Accenture et al., 2001).

Las TICs aportan herramientas para el desarrollo científico y tecnológico, modernizan sectores como agricultura, educación, salud, seguridad, energía, transporte, y otros; permiten enfrentar problemas sociales y mejorar la calidad de vida (European Commission, 2007).

En el presente capítulo diseñaremos y evaluaremos un modelo de negocios sustentable para apoyar con TICs los procesos de negocio y de innovación de los agricultores de las zonas foco de este estudio. Para ello comenzaremos con una caracterización de los potenciales usuarios de esta "Intranet Local" identificando los Grupos Objetivo y sus principales objetivos de negocio e innovación y las necesidades asociadas. A continuación se identificarán "herramientas TIC adecuadas" para apoyar dichos procesos y sus requerimientos tanto de servicios básicos de TIC como de infraestructura de TIC. Con estos elementos será posible cuantificar el requerimiento bruto de inversiones y los costos directos asociados a la provisión de los servicios. Finalmente, con los elementos anteriores a la vista, se propondrá un modelo de negocios y su evaluación de sustentabilidad.

Antes de comenzar con los análisis específicos es necesario detenerse en algunas definiciones previas:

- Entenderemos por "Intranet Local" (o Sistema, o Plataforma Local) como un conjunto de servicios basados en TICs adecuados para apoyar los procesos de negocio y principalmente de innovación de los agricultores de las zonas foco de este proyecto, especialmente a nivel comunal, los cuales son provistos por uno o varios agentes

especializados para cada comuna, que asumen el mandato de facilitar procesos de negocio e innovación propiciados por el FIA.

- Otro aspecto a definir es el horizonte del proyecto, asumiremos un plazo de 5 años para este, dado que en un plazo menor, dadas las características del público objetivo no parece suficiente para alcanzar niveles de efectividad adecuados y un plazo mayor no se condice con la velocidad del cambio tecnológico, por lo cual las consideraciones que hoy se hagan en la perspectiva tecnológica, difícilmente se conservarán en más de 5 años.

10.1 Características de Grupos Objetivo

Para la caracterización de los empresarios agrícolas potenciales usuarios del sistema en las comunas foco del estudio, comenzaremos con una cuantificación del número de empresas agrícolas, para ello nos basaremos en cifras publicadas por el SII sobre empresas a nivel comunal para el país. Los resultados se muestran en el siguiente cuadro:

Cuadro 10.1-1
Número empresa Según Tamaño

	N°Empresas Agrícolas (2003)		
Comuna	Pequeña	Mediana	Grande
Carahue	228		
Saavedra	70		

Fuente: SII
(1) Sin datos.

Como podemos apreciar, de acuerdo a los datos analizados, el 100% de las empresas corresponde a empresas pequeñas.

Otro aspecto interesante en la caracterización de los empresarios agrícolas, es el análisis de la penetración de servicios Básicos de TICs como lo son la Telefonía Fija, Telefonía Celular, acceso a computador acceso a Internet. Por otra parte y de acuerdo al estudio" Chile: Agricultores y Nuevas Tecnologías de Información" (J Ángel, C. Martinez 2006), las empresas Medianas y Grandes tienen 100% disponibilidad de Telefonía fija y móvil, computador e Internet. Por lo tanto el análisis de disponibilidad y penetración de servicios básicos de TICs se concentrará en las pequeñas empresas agrícolas.

Para el análisis de la penetración de servicios básicos de TICs nos basaremos en un trabajo reciente desarrollado por la Secretaría Ejecutiva del Comité Ministros Desarrollo Digital, quienes publicaron durante el año 2007 los resultados del estudio "Tecnologías de Información y

Comunicación en Microempresas 2006", a partir del cual es posible extraer niveles de penetración representativos de los distintos servicios en microempresas y en particular en microempresas agrícolas. Los principales resultados se muestran en el siguiente cuadro.

Cuadro 10.1-2
Penetración de Servicios Básicos de TICs en microempresas agrícolas

Servicio	Penetración
Penetración Telefono Fijo	47,2%
Penetración Celular	53,8%
Penetración Computador	20,3%
Penetración Internet	13,7%
Correo electrónico	75,0%
Sitio Web	11,4%

Fuente: Ministerio de Economía, Tecnologías de Información y Comunicación en Microempresas 2006

Este resultado da cuenta de las bajos niveles de preparación en que se encuentra un gran número de potenciales usuarios, solo un 13,7% tiene acceso a Internet y solo un 20,3% acceso a computador, dos elementos clave para acceder a los servicios de valor agregado de TICs a implementar en las "Intranets Locales".

Si aplicamos el resultado de Penetración de Computadores y Penetración de Internet y Penetración de Telefonía Celular (algunos servicios posibles podrían ser accedidos usando un teléfono celular), a la cuantificación de empresas agrícolas, arriba descrita, contaremos con una estimación de los usuarios con los que contarían las "Intranets Locales" en un inicio, a los que llamaremos "Usuarios Reales" y al remante los llamaremos "Usuarios Latentes". Para estimar el numero de "Usuarios Reales" consideraremos que la entrada del proyecto haría que todos los empresarios con computador se conectarían a Internet y accederían a los servicios de Intranet, esto con el fin de estimar más adelante el monto de inversiones iniciales y su proyección, además aplicaremos un redondeo a nivel de decenas.

Cuadro 10.1-3
Estimación del Número de Usuarios Reales y Latentes

Comuna	Penetración Computador	Penetración Internet	Penetración Celular	Usuarios Reales	Usuarios Latentes
Carahue	46	31	123	50	178
Saavedra	14	10	38	20	50

Analizando estos resultados y adelantando respecto al modelo de negocios a seguir, cabe destacar que el mayor esfuerzo de las plataformas estará en el reclutamiento de nuevos

usuarios, ya que en principio, es el número de usuarios de un sistema de este tipo el que les da la sustentabilidad.

10.2 Caracterización de Herramientas

En general los beneficios de la utilización de TICs en las empresas aumentan el valor de estas vía la disminución de costos de producción y/o el aumento de las ventas. El uso de herramientas de TICs para ganar o recuperar valor perdido en las empresas, tienen dos modalidades de aplicación, una más inmediata que consiste en incorporar las tecnologías a los procesos de negocio desde una perspectiva de eficiencia operativa y la otra, la incorporación mas radical, innovando en los modelos de negocios a partir de las posibilidades de las TICs en la empresa.

Consideraremos que una herramienta TIC o Servicio de Valor Agregado de TIC (SVA) es adecuado, en cuanto permite "recuperar o ganar valor" en el mercado en la cual compite, ya sea desde la perspectiva de la eficiencia operacional o la innovación. La adecuada elección de estas herramientas esta directamente ligada a las características de los usuarios.

10.2.1 TICs para mejorar eficiencia operacional

Al hacer mención sobre el uso de TICS para mejorar la eficiencia operacional, nos referimos a la posibilidad de aumentar el valor de una empresa principalmente disminuyendo costos asociados a la producción de bienes y servicios, que desde la perspectiva de la implementación de TICs podemos agrupar en tres conjuntos.

1. Costos de Coordinación: corresponden a los costos derivados de la relación entre las distintas actividades de la empresa, ya sea a su interior como con su exterior. El impacto directo de las TICs sobre estos costos es la disminución de ellos, derivado de la automatización de actividades de planificación y la disminución del costo de las comunicaciones, en cuanto a su calidad y principalmente oportunidad.
2. Costos de Transacción: Estos costos son los asociados con la compra y venta de productos y servicios en un mercado y tienen que ver con los costos de adquirir información (cotización) y de negociación de contratos y los costos de prevenir y solucionar el fraude. La manera en que las TICs ayudan a mitigar estos costos, es facilitando las relaciones con proveedores y ayudando a la generación de relaciones de largo plazo, por ejemplo aquí podemos mencionar el acceso a sistemas de verificación de antecedentes comerciales o sistemas de clasificación y reputación de clientes y proveedores, además, por ejemplo el uso de Internet facilita la cotización e inspección de mercados a través de buscadores y portales de WEB.
3. Costos de Agencia: Este costo es incurrido cuando la toma de decisiones por parte de los dueños de la empresa no se realiza con toda la información disponible, debido a que los empleados discrepan o difieren de los objetivos de los dueños. Aquí podemos mencionar el costo se que incurre cuando no se conocen con exactitud rendimientos de

distintos factores de producción, lo que lleva a la empresa a incurrir en costos por no producir en el óptimo debido a falta de información. La manera en que las TICs apoyan la mitigación de estos costos es principalmente mediante la implementación de herramientas que bajan considerablemente los costos de Monitoreo y apoyando la toma de decisiones descentralizada.

10.2.2 TICs para Innovar

En cuanto al apoyo que las TICs ofrecen a la innovación en los procesos de negocios, estas se deben centrar en Incrementar la Satisfacción de Clientes y mejorar su fidelización. Una forma eficiente en que las TICs apoyan estos procesos es facilitando el análisis de información acerca de las preferencias de los clientes, lo cual permite desarrollo de productos o servicios y realizar ofertas adecuadas a las necesidades específicas de los clientes, además de facilitar la retroalimentación de clientes acerca de su satisfacción. En general podemos decir que la innovación en la empresa puede ser de tres tipos:

1. Innovación de Producto.
2. Innovación de Proceso
3. Innovación de Mercado

10.2.3 Categorías Herramientas TICs

A continuación describimos las principales herramientas TICs que permiten apoyar la eficiencia operacional y la innovación en la empresa, las cuales agrupamos en tres conjuntos:

Herramientas de coordinación: se pueden encontrar de diversos tipos, según el tipo de procesos de negocio y las podemos separa en dos grupos

- Herramientas de Planificación: destinadas a apoyar procesos de satisfacción de pedidos de clientes en sus distintas dimensiones como planificación de la producción, control de costos, cronograma, Recursos Humanos, etc. interesante es su aplicación en modalidades tipo ASP (active Service Provider) la cual consiste en la provisión del servicio de administración centralizada de servicios y su acceso vía Internet, lo cual permite por un lado que un proveedor atienda varias empresas disminuyendo algunos costos de entrada, sobre todo para empresas PYME. Aquí podemos mencionar modelos como ERP, SAP, entre otros.
- Herramientas de Comunicaciones: Estas herramientas mejoran la calidad de las comunicaciones para apoyar las coordinaciones entre los miembros de una red, ya sea mejorando el beneficio de estar en red (por disminución de costos de las comunicaciones entre los miembros o aumento del contenido de las comunicaciones) y/o aumentando el número de conexiones entre los miembros de la red. Algunos ejemplos de este tipo de herramientas son: Correo electrónico, foros, sitios WEB, VoIP, Chat, video conferencia, etc.

- Herramientas de Negocio o Comercio Electrónico: Apoyan procesos de venta y/o compra de las empresas, algunos ejemplos de este tipo de herramientas son E-commerce, e-market, sitios de subastas, e-procurement, etc. Su implementación y operación, generalmente está a cargo de un agente que garantiza transparencia y eficiencia. Aquí podemos encontrar herramientas de venta por Internet, bolsas de productos.
- Herramientas de Gestión del Conocimiento: Consisten en herramientas que facilitan el trabajo colaborativo entre los miembros de una red mediante la facilitación de información para generar conocimiento, en cuanto a su accesibilidad, flujo, almacenamiento y clasificación, algunos ejemplos de este tipo de tecnologías son el E-learning, Groupware, Tecnologías para Gestión de Proyectos , Tecnología de Buscadores de Internet y administración de la información, Datawarehousing, Sistemas de Gestión de Clientes o CRM's, entre otros.

10.2.4 Selección de Herramientas de TICs

Desde nuestra perspectiva y a partir de las características de los potenciales usuarios, la plataforma a construir debiera considerar herramientas para la optimización de procesos como para apoyar procesos de innovación. Por otra parte, se debiera considerar la implementación de herramientas en los tres ámbitos de acción de las TICs arriba descritos.

A continuación desarrollamos para cada ámbito los criterios de selección de las herramientas en base a la inspección de necesidades y oportunidades de generar y rescatar valor en las empresas de la zona foco del análisis.

Herramientas de Coordinación

- Optimización de procesos de Negocio: Una de las principales fuentes de generación y recuperación de valor en los agricultores de la zona foco, se encuentra en el mejoramiento de la calidad de los productos desarrollados, especialmente lo referido a mejorar la calidad de las papas y semillas de papa, principal vocación productiva agrícola de la zona. Uno de los principales factores que incide en la calidad de las papas y semillas producidas es el clima, especialmente conocer las condiciones del ambiente y la probabilidad de la aparición del Tizón de la Papa, para lo cual un sistema de alarma temprana basado en lectura y modelamiento de datos atmosféricos y ambientales apoyaría de manera eficiente el aseguramiento de la calidad.
- Innovación: En general, podemos decir que los procesos de innovación empresarial en la zona son liderados por investigadores innovadores relacionados con institutos de investigación tanto públicos como privados, universidades y agencias de gobierno para quienes la disponibilidad de herramientas de coordinación como el correo electrónico, acceso a Internet, telefonía celular, etc., son de alto valor, ya que les ayudan a disminuir considerablemente los costos de implementación de proyectos.

Herramientas de Negocio

- Optimización de procesos: En este ámbito y luego de analizada la cadena de valor y los procesos de negocios de los productores de la zona, la principal necesidad en este ámbito es apoyar los procesos de Preventa, esto es todas las actividades previas a la materialización de la compra-venta del producto. Esta etapa del proceso del negocio tiene un periodo de aproximadamente 5 meses, tanto para la comercialización de papas como de semillas de papa y consiste en el seguimiento, por parte del comprador, de la evolución del producto principalmente en cuanto a la calidad final a obtener, de ser esta satisfactoria, se formaliza la compra, en caso contrario el proceso de negociación puede incluso no realizarse. Este proceso puede ser apoyado mediante un portal, el cual permita a los productores de la zona tener una mayor cercanía con los posibles compradores agregando desde la perspectiva de la información al producto. Un aspecto fundamental a considerar en esta parte, es la implementación de puntos de acceso público a las herramientas de TICs disponibles para los empresarios agrícolas de la zona, estos centros deben contar con la capacidad suficiente de manera de mantener un estándar de atención adecuado, esto es, un nivel de acceso a Internet que permita el funcionamiento en un estándar óptimo de las herramientas de TICs disponibles, por otro lado sus instalaciones deben ser adecuadas, de tal forma qu permitan por un lado apoyar procesos de negocios y por otro apoyar procesos de aprendizaje. Aquí consideramos adecuado la instalación de al menos tres de este tipo de centros, uno en cada cabecera comunal uy otro en Puerto Domínguez en la comuna de Puerto Saavedra.
- Innovación: Contar con sistemas que faciliten el acceso a información sobre inteligencia de negocios, como reportes de precios, análisis de mercados de productos, proyecciones de demanda, etc., son elementos que el uso de TICs facilita. En general, desde las instituciones ligadas al desarrollo agrícola, constantemente se están generando este tipo de información, sin embargo su distribución se encuentra restringida a aquellos agentes (no pocos) que tienen acceso a un correo o tienen la posibilidad de estar suscritos a sistemas de newsletter. Si consideramos la disponibilidad de acceso a Internet en las zonas foco del estudio, una buena herramienta para promover los procesos de innovación en el ámbito de negocios es contar con plataformas para distribuir este tipo de contenidos.

Herramientas de Gestión del Conocimiento

- Optimización de procesos: Para los empresarios agrícolas de la zona una herramienta esencial para optimizar sus procesos de negocio lo constituye el mejorar las competencias laborales al interior de la empresa, para ello el uso de herramientas de educación a distancia (e-learning) o de apoyo a los procesos educativos formales, combinando actividades presenciales con actividades de e-learning (b-learning), aparecen como alternativas de alto impacto. Una de las grandes ventajas de estas modalidades de apoyo a los procesos educacionales corresponde las economías de escala de su implementación, donde la mayor parte de los costos se concentra en la etapa de generación de los contenidos y su distribución es prácticamente gratuita.

- Innovación: El requerimiento de conocimiento de la población foco del estudio hace factible la implementación de herramientas que faciliten la publicación de contenidos, su almacenamiento, clasificación y búsqueda, para ello proponemos la implementación de un Administrador de Contenidos asociado a los empresarios agrícolas de la zona.

Cuadro 10.2-1
Selección de Herramientas de Negocio por Plataforma

TIPO HERRAMIENTA	OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS DE NEGOCIO	APOYO A PROCESOS DE INNOVACIÓN
Coordinación	Sistemas alarmas vía SMS (información metereológica, riego, precios, etc.) y soporte WEB. Portal Corporativo:, Directorio de Empresas. y Portal Corporativo de Agricultores por Comuna, foros mediados, newsletters, blog, noticias.	Voz sobre IP, Call-center, Contact Center, Videoconferencia.
Negocio	Catálogos de proveedores y cotización en línea. Info-alfabetización, Desarrollo de Puntos de Acceso Comunitario y Público, zonas Iluminadas (Hotspot Wifi), acceso gratuito.	Inteligencia de Negocios: Estadísticas de Precios., tendencias de mercados, proyecciones de demanda.
Conocimiento	Plataforma de e-learning y b-learning (modalidad que combina enseñanza presencial y a distancia, implica contar con el espacio adecuado)	Administrador de contenidos comunal.

10.3 Estimación de Requerimientos

En esta parte, nos concentraremos en los requerimientos asociados a la provisión de servicios básicos para el funcionamiento de las Plataformas Locales, excluyendo los requerimientos de infraestructura de acceso para los usuarios, los que se estiman en otros capítulos de este estudio.

En el siguiente cuadro se resume la caracterización de las diferentes herramientas a utilizar, en cuanto a sus requerimientos de software, hardware y los recursos humanos requeridos, según las competencias necesarias para su correcta implementación.

CONSULTEC
INGENIERÍA ECONÓMICA

Cuadro 10.3-1
Caracterización de Requerimientos

HERRAMIENTA	REQUERIMIENTO SOFTWARE	REQUERIMIENTO HARDWARE	REQUERIMIENTO RRHH
Portal Corporativo	Solución de Software Libre, requiere incurrir en instalación y mantención y desarrollo inicial.	Principalmente Servidores y aparatos de Transporte, en general y de existir una conexión de acceso adecuada para los usuarios, estos sistemas no necesariamente deben "hospedarse" en el territorio.	Webmaster: encargado del sitio con habilidades de diseño web, relación con usuarios y desarrolladores. Periodista: encargado de la edición y publicación de contenidos
Sistemas alarmas vía SMS y Acceso WAP.	Software Libre, solo se deben considerar el costo de Instalación y puesta en marcha + costo de mantención del software.	Plataforma de Celular solo accesible vía convenio y depende de la regulación	Redactor y operador del sistema,
Directorio de proveedores y cotización en línea.	Acceso vía Portales especializados, requiere buena conectividad.	Infraestructura del Proveedor.	Recursos de Proveedores, requiere las funciones de un facilitador que guíe a los usuarios, se puede incluir en lo referido a info-alfabetización.
Estadísticas de Precios.	Acceso vía Portales especializados, requiere buena conectividad.	Infraestructura del Proveedor	Recursos del proveedor, ídem directorio.
Voz sobre IP	Software Open Source específico, basado en Linux. (Asterik). Considerar costos de instalación y mantención versiones.	Central IP: computador servidor con conmutador Telefonía/IP	
Video Conferencia.	Software de Video Conferencia. Consiste en aplicaciones que permite establecer comunicaciones uno a varios en modalidad multimedia, esto es video, audio, hipertexto. Requiere instalación y mantención especializada. En cuanto a las aplicaciones cliente existe variedad de herramienta Software Libre, sin embargo para las aplicaciones servidor no existe un oferta robusta, convendría adquirir licencia de herramienta de código abierto. otra alternativa es pagar por el servicios	Servidor de Video Conferencia o infraestructura del proveedor, según sea el caso.	Administrador del sistema o recursos del proveedor según corresponda
Info-alfabetización	Aquí lo conveniente es desarrollar contenidos focalizados al público objetivo, se debe incluir capacitación y uso software de productividad personal.	Requiere hardware del usuario que soporte multimedia.	Se requieren Monitores, se debe considerar que un plan de infoalfabetización básico requiere de al menos Coordinador
Puntos de Acceso Comunitario y Público	Aplicaciones de productividad personal, se pueden implementar solucione freesoftware como OpenOffice de amplia difusión y compatibilidad y bajos costos de implementación y mantención.	Equipos para acceso Público (PC), redes locales, dispositivos de acceso (modems), equipos administración (PC administrador).	Administrador del punto de acceso mantención.

HERRAMIENTA	REQUERIMIENTO SOFTWARE	REQUERIMIENTO HARDWARE	REQUERIMIENTO RRHH
	Software administración de Puntos de acceso.		
zonas Iluminadas (Hotspot Wifi), acceso gratuito	Sistema gestión de hotspot, básicamente orientado a conocer usabilidad y sistemas de gestión de ancho de banda.	Infraestructura de HotSpot: Router o access point Inalámbrico+Antena Omnidireccional.	Técnico encargado de la mantención y operación de los Hotspot.
Plataforma de e-learning	Referido al desarrollo de contenidos por ejemplo para desarrollar competencias para apoyar la sustentabilidad de la plataforma como armado de computadores, programación y mantención de sistemas.	Servidor de aplicaciones+Base de datos.	Webmaster. Promotor y Administrador de cursos. Tutores y desarrolladores de contenido, de acuerdo a la ejecución de cursos.

Finalmente se ha realizado una estimación de costos asociados a la implementación de una plataforma que incorpore los servicios arriba descritos en un estándar adecuado. Los resultados de los requerimientos de inversiones y costos de operación anuales, se muestran en el cuadro a continuación.

Cuadro 10.3-2
Estimación de costos de Implementación y operación de Plataforma.

HERRAMIENTA	COSTO SOFTWARE M$		COSTO HARDWARE M$		COSTO RRHH M$	
	Inversión	Operación	Inversión	Operación	Inversión	Operación
Portal Corporativo	10.000	0	0	1.200	0	7.200
Sistemas alarmas vía SMS y WAP.	1.000	1.000				
Directorio proveedores, cotización online.	0	0	0	0	0	0
Estadísticas de Precios.	0	0				
Voz sobre IP	1.500	3.600	3.500	3.600	0	0
Video Conferencia.	10.000	3.000	1.000	0	0	0
Info-alfabetización,.	5.000	0	0	0		
Puntos de Acceso Comunitario y Público	1.000	0	50.000	500		8.000
zonas Iluminadas (Hotspot), acceso gratuito	0	0	12.000	600	0	4.800
Plataforma de e-learning	2.000	500	0	0	0	15.000
TOTAL	30.500	8.100	66.500	5.900	0	35.000

TOTAL INVERSIÓN	M$ 97.000
TOTAL GASTO OPERACIÓN ANUAL	M$ 49.000

10.4 Propuesta de Modelo Institucional

En esta parte propondremos un modelo de relaciones y acciones, entre distintos agentes, tanto del mundo agrícola, como del ámbito de las TICs, liderado por el FIA con el fin de lograr la sustentabilidad de las plataformas.
La sustentabilidad la entendemos desde cuatro perspectivas:

1. Sustentabilidad Social: esta se logra en la cuando los usuarios de las "Intranets Locales" recuperan o generan valor en sus actividades empresariales, lo que podemos interpretar como que el costo de usar-pertenecer a la "Intranet Local" es menor que el beneficio Obtenido. Esto ya sea por una disminución de costos y/o por un aumento de ingresos.
2. Sustentabilidad Financiera: corresponde a contar con los recursos suficientes para mantener la calidad de los servicios de la plataforma.
3. Sustentabilidad Política: implica que las actividades que se desarrollan en las "Intranets Locales" están alineadas con la visión, misión y objetivos del promotor, en nuestro caso el FIA y de manera más general con las Políticas de Gobierno.
4. Sustentabilidad Tecnológica: corresponde a contar con una tecnología compatible, escalable y reductible. Esto es, interactuar con otras plataformas estándares en forma

eficiente (ej:IP), contar con una tecnología que se pueda expandir (ej: aumento demanda, nuevos servicios) y que se pueda reducir de forma adecuada (ej: manejo desechos).

En esta perspectiva el diseño del modelo institucional consiste en definir y caracterizar actividades a desarrollar, identificación de agentes relevantes y alianzas requeridas para la sustentabilidad de las "Intranets Locales".

10.4.1 Actividades conducentes a garantizar la sustentabilidad

Levantamiento de masa crítica.

Una de las principales variables que afectan la sustentabilidad es la "Demanda por Servicios". Desde el ámbito social, en este tipo de servicios a medida que aumenta la demanda disminuyen los precios, lo cual incide en el costo para los usuarios, lo que a su vez incide en mejorar el margen del servicio desde el punto de vista del usuario. Desde la sustentabilidad financiera, podemos decir que existe un nivel de demanda que optimiza los beneficios económicos, determinar este nivel de demanda depende de la tecnología disponible, a su vez de superarse la capacidad de la tecnología disponible, se hace necesario el escalarla para absorber los requerimientos, y de manera inversa, al no alcanzarse niveles críticos, será necesaria reducirla.

Siguiendo la mecánica de la sustentabilidad antes descrita, a partir de un determinado nivel de demanda la sustentabilidad es factible y corresponde a la "masa crítica" a lograr.

Desde la perspectiva social, la masa crítica se logra cuando el número de usuarios es suficiente para que los niveles de precios permitan un beneficio a los usuarios, esto es el número de usuarios que logra un nivel de precios de los servicios tal que los costos de usar el servicio igualan al beneficio.

En la perspectiva Financiera, la masa crítica es aquella que permite un balance perfecto entre los costos de mantener los servicios en funcionamiento con la calidad adecuada y los ingresos percibidos por la provisión de servicios a los usuarios. En los casos en que este ámbito de la sustentabilidad no se alcance se justifica el subsidio.

La determinación de la masa crítica desde la perspectiva Política, tiene que ver con lograr que dentro de los programas de gobierno la implementación de estos proyectos tenga una prioridad adecuada.

En el ámbito tecnológico, la masa crítica corresponde a aquella que logra mantener un nivel de actividad que su ocupación se corresponde con su capacidad. Esto es no es necesaria la reducción tecnológica.
Así la masa crítica es aquella que satisface la sustentabilidad en los cuatro ámbitos (la máxima).

Al proceso de lograr la masa crítica y su aseguramiento en el tiempo llamaremos "Levantamiento de la Masa Crítica".

Gestión de "Intranets Locales"

Dentro de los procesos fundamentales de la sustentabilidad, lo constituye la gestión de las plataformas en cuanto a asegurar la calidad de los servicios, esto es cumplir con los niveles de atención que los clientes requieren, aquí es necesario desarrollar actividades de Satisfacción de Pedidos de Clientes, Mantención de Instalaciones y Desarrollo de Proveedores.

Investigación+Desarrollo+Innovación (IDI)

Entenderemos estos procedimientos como aquellos destinados a procurar que los procesos de IDI ocurran adecuadamente, para ello es necesario considerar que estos procesos tienen requerimientos de distinto tipo y entregan resultados que apuntan a producir mejoras, en particular en nuestro caso la IDI se concentra en aumentar el valor agregado de los servicios de manera sustentable. Estos procesos son fundamentales en la perspectiva futura de la sustentabilidad. Aquí se desarrollan actividades de IDI en software, Hardware, Recursos Humanos, procedimientos, etc.

Monitoreo de Plataformas

Finalmente un aspecto fundamental es el monitoreo del desarrollo de las actividades para la sustentabilidad, para ello es recomendable desarrollar un tablero de control que incluya un conjunto de indicadores asociados a la evolución de las Plataformas.

Para la elaboración de indicadores, una alternativa consiste en identificar un conjunto de Factores Críticos de éxito y examinarlos periódicamente a través de indicadores de proceso, desde las perspectivas de la Sustentabilidad.

10.4.2 Agentes Relevantes y Modelo de Alianzas para Apoyar la Sustentabilidad

Siguiendo con la mirada sobre la sustentabilidad desde las cuatro perspectivas descritas más arriba, en cada uno de los ámbitos de la sustentabilidad es posible identificar agentes del mundo agrícola y su entorno, con los cuales es adecuado interactuar de manera formal. A continuación sugerimos un conjunto de criterios para su selección y la manera de relacionarse con ellos.

Ámbito Sustentabilidad Social: para apoyar en este ámbito, las características principales a buscar son la capacidad de convocatoria de los agentes o visto de otra forma, el tamaño de las

redes que sustentan, específicamente para acompañar el levantamiento de masa crítica. La forma de relación se puede en compartir el beneficio que recibe la red por el hecho de incorporar TICs, lo cual deriva para la red, en una disminución del costo de interacción de los miembros, un posible aumento del valor de la relación y la posibilidad de amentar el número de miembros.

Ámbito Sustentabilidad Financiera: Las relaciones en el ámbito financiero se pueden dividir en dos tipos, unas respecto de conseguir recursos para sustentar costos de funcionamiento o para sustentar los ingresos monetarios. Por el lado de sustentar costos, los aliados deben cumplir con el requisito de contar con fondos suficientes y comprobables de manera de balancear los déficit de operaciones. En cuanto a las alianzas para sustentar ventas, es conveniente evaluar si los estándares de calidad en la provisión de servicios del aliado se condicen con los establecidos para las plataformas. La modalidad de alianza en este ámbito es la que deriva de la implementación de Contratos.

Ámbito Sustentabilidad Política: La sustentabilidad política deriva de la sintonía con las políticas de Gobierno, aquí desde nuestra perspectiva, son las Políticas de Innovación Nacionales y los agentes asociados a esta con quienes parece más natural buscar la relación, con esto será posible darle coherencia a las Plataformas respecto de estas políticas y por otra parte incidir de manera adecuada para su reformulación. Aquí los agentes claramente identificados son los asociados a l Política de Innovación en implantación, tales como: el Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad, El comité de ministros del Sistema de Innovación Nacional y las agencias asociadas.

Ámbito Sustentabilidad Tecnológica: En esta parte, se debe buscar el Desarrollo de Proveedores, para ello uno de los aspectos fundamentales es buscar relaciones de largo plazo e involucrar a los proveedores en los procesos de Gestión, particularmente en los de IDI. El modelo de relación debe necesariamente incluir más dimensiones que solo el Precio, tales como el soporte de postventa, garantías, reputación, etc.

11. ANALISIS LEGAL Y REGULATORIO

De acuerdo con la ley Nº18.168, General de Telecomunicaciones, en adelante la ley, toda instalación, operación y explotación de un servicio de telecomunicaciones debe necesariamente contar previamente con una concesión y/o permiso de telecomunicaciones y, posteriormente con autorizaciones de diversas Autoridades destinadas a asegurar la seguridad de la instalación y que su emplazamiento no constituya un obstáculo o peligro para la aeronavegación.

A continuación se presenta el análisis y definición de la forma en que se deberá dar cumplimiento a las exigencias establecidas en la ley para el emplazamiento de infraestructura (torres) destinadas a proveer servicios de telecomunicaciones

11.1 Procedencia de requerir Concesiones y/o Permisos de Telecomunicaciones

Conforme lo dispone la que provee servicios de telecomunicaciones debe encontrarse amparada en una concesión o bien en un permiso de telecomunicaciones, tramitado de conformidad a la ley y sometido al conocimiento de la Subsecretaría de Telecomunicaciones, en adelante Subtel.

En este sentido, dispone el artículo 8 de la ley lo siguiente:

Artículo 8º: *Para todos los efectos de esta ley, el uso y goce de frecuencias del espectro radioeléctrico será de libre e igualitario acceso por medio de concesiones, permisos o licencias de telecomunicaciones, esencialmente temporales, otorgadas por el Estado.*
Se requerirá de concesión otorgada por decreto supremo para la instalación, operación y explotación de los siguientes servicios de telecomunicaciones: a) públicos; b) intermedios que se presten a los servicios de telecomunicaciones por medio de instalaciones y redes destinadas al efecto, y c) de radiodifusión sonora. Los servicios limitados de televisión se regirán por las normas del artículo 9º de esta ley.
Las concesiones de otorgarán a personas jurídicas. El plazo de las concesiones se contará desde la fecha en que el respectivo decreto supremo se publique en el Diario Oficial; será de 30 años para los servicios públicos e intermedios de telecomunicaciones, renovable por períodos iguales, a solicitud de parte interesada; y de 25 años para las concesiones de radiodifusión respecto de las cuales la concesionaria gozará de derecho preferente para su renovación, de conformidad a los términos de esta ley.

De esta forma, la ley establece de manera expresa que el uso de frecuencias en espectro radioeléctrico, entendiendo por tal aquel bien nacional de uso público que la tecnología ha otorgado la calidad de escaso, no encuentran protección frente a interferencias, interrupciones si dicho uso no encuentra su fundamento inmediato en una concesión o permiso otorgado por el Estado, mediante un acto administrativo terminal, sea éste un decreto supremo del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones para el caso de los servicios públicos; de radiodifusión

sonora y/o un servicio intermedio de telecomunicaciones o bien una resolución exenta de la Subsecretaría de Telecomunicaciones mediante la cual se otorgue un Permiso en el caso de los servicios Limitados de Telecomunicaciones.

En este sentido cabe tener presente lo dispuesto en el artículo 3 de la ley, en el cual se han definido los distintos servicios de telecomunicaciones y con ello los requisitos administrativos que los mismos han de cumplir para ser amparados en su operación y explotación.
Así el artículo 3º de la ley dispone:

Artículo 3º: Para los efectos de esta Ley los servicios de telecomunicaciones se clasificarán en la siguiente forma:

a) Servicios de telecomunicaciones de libre recepción o de radiodifusión, cuyas transmisiones están destinadas a la recepción libre y directa por el público en general. Estos servicios comprenden emisiones sonoras, de televisión o de otro género.
Dentro de estos servicios, constituyen una subcategoría los servicios de radiodifusión de mínima cobertura. Son éstos los constituidos por una estación de radiodifusión cuya potencia radiada no exceda de 1 watt como máximo, dentro de la banda de los 88 a 108 MHz. Esto es, la potencia del transmisor y la que se irradia por antena no podrá exceder de 1 watt y su cobertura, como resultado de ello, no deberá sobrepasar los límites territoriales de la respectiva comuna. Excepcionalmente y sólo tratándose de localidades fronterizas o apartadas y con población dispersa, lo que será calificado por la Subsecretaría, la potencia radiada podrá ser hasta 20 watts.

b) Servicios públicos de telecomunicaciones, destinados a satisfacer las necesidades de telecomunicaciones de la comunidad en general. Estos deberán estar diseñados para interconectarse con otros servicios públicos de telecomunicaciones.

c) Servicios Limitados de telecomunicaciones, cuyo objeto es satisfacer necesidades específicas de telecomunicaciones de determinadas empresas, entidades o personas previamente convenidas con éstas. Estos servicios pueden comprender los mismo tipos de emisiones mencionadas en la letra a) de este artículo y su prestación no podrá dar acceso a tráfico desde o hacia los usuarios de las redes públicas de telecomunicaciones.

d) Servicios de aficionados a las radiocomunicaciones, cuya finalidad es la intercomunicación radial y la experimentación técnica y científica, llevadas a cabo a título personal y sin fines de lucro.

e) Servicios intermedios de telecomunicaciones, constituidos por los servicios prestados por terceros, a través de instalaciones y redes, destinados a satisfacer las necesidades de transmisión o conmutación de los concesionarios o permisionarios de telecomunicaciones en general, o prestar servicio telefónico de larga distancia a la comunidad en general.

Atendidas las definiciones de los servicios de telecomunicaciones contenidas en el artículo citado y atendido las características de los servicios que se desean proveer en las localidades en estudio por la FIA, resulta del todo aconsejable que los mismos se amparen en lo que se denomina una concesión de servicio público de telecomunicaciones. Así, si bien con ello se rigidizará administrativamente por una parte el servicio y sus eventuales modificaciones, por otra no es menos cierto que se le otorgará, al ampararse mediante un decreto supremo de concesión, la mayor de las protecciones contenidas en la ley y con ello se asegurará la continuidad, permanencia, calidad y privacidad de las comunicaciones que por los mismos se efectúen.

En este mismo sentido, cabe hacer presente que el Reglamento General de Telecomunicaciones –decreto supremo Nº189 de 1984- dispone una categorización de servicios, indicando que servicios de telecomunicaciones deben estar amparados en concesiones o permisos de telecomunicaciones. Así el citado reglamento dispone:

Artículo 2: *Los servicios de telecomunicaciones a que se refiere la Ley, requerirán de concesión o permiso. Igualmente, estarán sujetas a concesión las instalaciones de naturaleza destinada a los servicios intermedios, a que se refiere el inciso 2 del artículo 8º de la Ley.*

No requerirán de concesión o permiso establecidos en la Ley, los servicios de telecomunicaciones a que se refiere el inciso 3º del artículo 4 y los artículos 10 y 11 de la citada Ley, sin perjuicio de ajustarse, en lo que les sea aplicable, a las normas técnicas y a los convenios y acuerdos internacionales de telecomunicaciones vigentes en el país, en coordinación con la Subsecretaría.

Por su parte el artículo 5º del citado reglamento dispone:

Los servicios públicos de telecomunicaciones se clasificarán, a su vez, en atención al tipo de servicios que presten:
- *Telefonía*
- *Telegrafía pública (telegrama)*
- *Télex*
- *Transmisión de Datos*
- *Facsímil*
- *Buscapersonas*
- *Móvil a través de repetidora comunitaria*
- *Teletex*
- *Videotex*
- *Videofónico*

Finalmente, cabe hacer presente que de conformidad a lo señalado por la Subsecretaría de Telecomunicaciones nuevos servicios, tales como el de banda ancha, no requieren de un permiso o concesión especial cuando éste es provisto como un servicio adicional a un servicio

concesionado o permitido. Ejemplo de lo anterior, corresponde al servicio de banda ancha provisto como servicio adicional a la telefonía, el cual requiere de concesión o bien el mismo servicio provisto como adicional al servicio de televisión de pago, el cual requiere de un permiso de telecomunicaciones.

11.2 Procedimiento Legal Administrativo

A continuación se describe el procedimiento legal –administrativo- que se debe desarrollar para la obtención de una concesión y/o permiso de telecomunicaciones

Conforme a lo señalado en la ley, las solicitudes de concesiones y permisos de telecomunicaciones deben sujetarse a un procedimiento administrativo muy distinto según se trate.

Así, los incisos 2º y 3º del artículo 9 de ley, establece respecto de las solicitudes de Permisos de Telecomunicaciones lo siguiente:

"La Subsecretaría deberá pronunciarse sobre la solicitud de permiso dentro de los 60 días siguientes a la fecha de su representación y, si así no lo hiciere, se entenderá que el permiso ha sido otorgado. La resolución que rehace el permiso deberá ser fundada y el peticionario podrá reclamar de ella en los términos establecidos en los incisos séptimo, décimo y siguientes del artículo 13A, El plazo que establece el inciso séptimo se contará desde que el interesado haya sido notificado de la resolución denegatoria. (el subrayado es nuestro).

Se exceptúan de lo dispuesto en el inciso anterior los servicios limitados constituidos por estaciones de experimentación y por estaciones que operen en bandas locales o comunitarias, que serán autorizadas por licencia expedida por la Subsecretaría, la que tendrá una duración de 5 años, renovable por períodos iguales a solicitud de parte interesada."

Tal como es posible colegir de la normativa citada, para el caso de los permisos de telecomunicaciones opera lo que se denomina en la doctrina el "silencio administrativo", esto es, en caso que la autoridad administrativa no se pronuncie dentro del plazo de 60 días el permiso de telecomunicaciones se entiende otorgado.

Por su parte la ley, establece para los servicios que se deben concesionar un procedimiento extenso y complejo. Así, los artículos 15º y 16º de la ley disponen al respecto lo siguiente:

"Artículo 15º: Las solicitudes de concesión y de modificación de servicios públicos e intermedios de telecomunicaciones se presentarán directamente ante el Ministerio, a las que se deberá adjuntar un proyecto técnico con el detalle pormenorizado de las instalaciones y operación de la concesión, el tipo de servicio, la zona de servicio, plazos para la ejecución de las obras e iniciación del servicio y demás antecedentes exigidos por las disposiciones legales y

reglamentarias pertinentes. El proyecto será firmado por un ingeniero o por un técnico especializado en telecomunicaciones. La solicitud deberá adjuntar un proyecto financiero, debidamente respaldado, relativo exclusivamente a la instalación, explotación y operación de la concesión.

La Subsecretaría, dentro de los 30 días siguientes a la fecha de recepción de la solicitud de concesión o de modificación, deberá emitir un informe respecto de ésta, considerando el cumplimiento de los requisitos formales y técnicos de carácter legal y reglamentario.

En caso que el informe no contenga reparos y estime viable la concesión o modificación, lo declarará así y dispondrá la publicación de un extracto de la solicitud en el Diario Oficial y en un diario o periódico de la capital de la provincia o de la región en que se ubicarán las instalaciones. Este informe será notificado al interesado para que en el plazo de 10 días proceda a efectuar las publicaciones indicadas, bajo sanción de tenérsele por desistido de su solicitud, por el solo Ministerio de la ley y sin necesidad de resolución adicional alguna. La notificación del informe deberá adjuntar el extracto que debe publicarse

El que tenga interés en ello podrá oponerse al otorgamiento de la concesión o modificación de la concesión, dentro del plazo de 10 días contados desde la publicación del extracto. La oposición deberá presentarse por escrito ante el Ministro, ser fundada, adjuntar todos los medios de prueba que acrediten los hechos que la fundamentan y fijar domicilio dentro del radio urbano de la comuna de Santiago. El Ministro dará traslado de ella al interesado, por el plazo de 10 días. Simultáneamente, solicitará de la Subsecretaría de un informe acerca de los hechos y opiniones de carácter técnico en que se funde el reclamo. La Subsecretaría deberá evacuar el informe dentro de los 60 días siguientes a la recepción del oficio en que éste se le haya solicitado.

Vencido el plazo para el traslado, con o sin respuesta del peticionario, y recibido el informe de la Subsecretaría, el Ministro resolverá la oposición dentro de los 30 días siguientes a la fecha de recepción de este informe. Esta resolución podrá ser apelada para ante la Corte de Apelaciones de Santiago dentro de los 10 días siguientes a la fecha de su notificación. La apelación deberá ser fundada y para su agregación a la tabla, vista y fallo, se regirá por las reglas aplicables al recurso de protección. La resolución de la Corte de Apelaciones no será susceptible de recurso alguno.

La resolución judicial que rechace totalmente una oposición, deberá condenar expresamente en costas al opositor y le aplicará una multa no inferior a 10 ni superior a 1.000 UTM, la que irá en exclusivo beneficio fiscal. La Corte, graduará la multa atendida la plausibilidad de la oposición, las condiciones económicas del oponente y la buena o mala fe con que éste haya actuado en el proceso. La Corte, en resolución fundada, podrá no aplicar multa.

Vencido el plazo para apelar o ejecutoriada la resolución que resuelve la apelación, el Ministro procederá a dictar el decreto, otorgando la concesión o modificación de la misma.

Las solicitudes relativas a estaciones de radiocomunicaciones de experimentación, las de radioaficionados y las que operen en bandas locales o comunitarias no estarán afectas a las normas anteriores y se tramitarán administrativamente, en la forma establecida en el reglamento.

Sin perjuicio de las disposiciones anteriores, el Ministro podrá otorgar permisos provisorios para el funcionamiento temporal, sin carácter comercial y a título experimental o demostrativo, para instalar servicios de telecomunicaciones en ferias o exposiciones. El permiso no podrá exceder del plazo de duración de la feria o exposición."

"Artículo 16º: En el caso que el informe de la Subsecretaría, a que se refiere el inciso segundo del artículo anterior, contuviere reparos u observaciones, el interesado tendrá un plazo de 30 días para subsanarlos, contados desde la fecha de notificación de dicho informe.

Subsanadas las observaciones o reparos, la Subsecretaría emitirá un nuevo informe pronunciándose sobre ello. De estimar que las observaciones o reparos han sido subsanados, se aplicará el procedimiento establecido en el artículo anterior.
En caso que la Subsecretaría no estime subsanados los reparos u observaciones, dictará una resolución fundada rechazando el otorgamiento o la modificación de la concesión. Esta resolución podrá ser reclamada ante la Corte de Apelaciones de Santiago dentro del los diez días siguientes a la fecha de su notificación, deberá ser fundada y se tramitará conforme a las reglas del recurso de protección.

Vencido el plazo a que se refiere el inciso primero, sin que se hubieran subsanado los reparos u observaciones, se tendrá al peticionario por desistido de su solicitud, por el solo ministerio de la ley y sin necesidad de resolución alguna."

Sin perjuicio de lo anterior, para los efectos de contabilizar adecuadamente los plazo involucrados cabe tener presente que la ley, la letra a) del artículo 16 de la ley que expresamente establece que los plazos establecidos para la Autoridad son de días hábiles y fatales.

Finalmente, cabe hacer presente que, sin perjuicio del esquema que se muestra adelante y que intenta reflejar los plazos administrativos que involucra la tramitación de una concesión o modificación de telecomunicaciones, los plazos como tales resultan indefinidos si al final del proceso se apela de la resolución del señor Ministro de Transportes y Telecomunicaciones, toda vez que dicho recurso es competencia de la Ilustrísima Corte de Apelaciones de Santiago y para la su agregación a la tabla, vista y fallo, debe regirse por las reglas aplicables al recurso de protección.

Plazos involucrados en la tramitación de una concesión de telecomunicaciones

Plazo sin observación: 150 días hábiles

Plazo con observación: 180 días hábiles

11.3 Derechos y Obligaciones del Concesionario

A continuación se analizan los derechos y obligaciones que conlleva la calidad de concesionario y/o concesionario de telecomunicaciones.

Los derechos de los concesionarios y permisionarios de telecomunicaciones se traducen fundamentalmente en tres:

- Derecho a instalar la infraestructura necesaria para otorgar el servicio concedido o permitido.
- Derecho a operar los sistemas de telecomunicaciones necesarios para proveer el o los servicios.
- Derecho a explotar los sistemas autorizados y recibidos por la Subsecretaría de Telecomunicaciones. En este sentido, se ha entendido que el derecho a explotar se debe considerar como el derecho a explotar comercialmente los servicios y el derecho a no ser turbado o entrabado en la explotación de los mismos.

Por su parte las obligaciones a las cuales se enfrentan los concesionarios y permisionarios de telecomunicaciones no se encuentran expresamente señaladas y en tal sentido han sido las reglamentaciones dictadas para cada servicio en particular las que han ido estableciendo ciertas obligaciones, siendo evidente que los servicios con mayores cargas corresponden a los denominados servicios públicos de telecomunicaciones y particularmente aquellos de carácter telefónico.

Conforme a lo anterior, podemos señalar que son los concesionarios del servicio público telefónico, sea éste fijo o móvil, los que deben soportar una mayor carga de obligaciones, dada la importancia que dicho servicio ha adquiridos en el último tiempo, especialmente en su modalidad móvil.

Así podemos señalar que las obligaciones que recaen en los concesionarios y permisionarios de telecomunicaciones tienen algunas el carácter de general y otras de particular, ya que afectan servicios específicos.

Obligaciones Generales:

- Obligación de Tuición: quedan sometidas a la tutela de la Subsecretaría de Telecomunicaciones.
- Obligación de Información: deben entregar a la Autoridad toda información que les sea requerida en el marco del servicio que proveen.
- Obligación de Accesibilidad: Deben permitir fiscalizaciones e inspecciones por la Subsecretaría.
- Obligación de Contribución: Deben pagar derechos en caso de uso de espectro radioeléctrico.

Obligaciones Particulares: Dentro de ellas destacan las vinculadas al servicio telefónico móvil:

- Obligación de servicio dentro de la zona de cobertura o zona de servicio.
- Obligación de continuidad en la provisión del servicio.
- Obligación de calidad en la provisión del servicio.
- Obligación sobre potencias radiadas.
- Obligación de pago por terminación de comunicaciones en redes de terceras compañías.

Respecto a las obligaciones a las cuales se encuentran afectos los proveedores de banda ancha, hasta ahora, éstas se rigen por las disposiciones de la Ley de Protección del Consumidor y se vinculan fundamentalmente con la equivalencia entre la oferta de servicio y la calidad del servicio recibido.

CONSULTEC
INGENIERÍA ECONÓMICA

11.4 Determinación de la Zona de Servicio

En este punto debemos diferenciar las tecnologías alámbricas de aquellas que usan el espectro radioeléctrico para llegar a los usuarios finales.

En el caso de las tecnologías alámbricas la zona de servicio está invariablemente definida por el nivel de despliegue de la infraestructura que provee el servicio, de esta forma, si la infraestructura se desea limitar a una localidad actual es siempre atendible el definir la zona de servicio en torno a puntos geográficos y no en función de conceptos geográficos tales como localidad, villa, pueblo, comuna, etc. Lo anterior, en razón que las áreas cubiertas con esta conceptualización varían de manera constante, normalmente mediante crecimientos en sus márgenes, los cuales la mayoría de las veces no pueden ni hacen rentable el llegar a ellos con servicios de telecomunicaciones y si pueden llegar a representar una ampliación artificial de la zona de servicio y con ello una extensión de la obligación de proveer servicio. Lo anterior, toma absoluta relevancia si consideramos que, servicios tales como el telefónico, tienen obligatoriedad de conformidad con la ley obligación de provisión de servicio en un plazo de 2 años[5].

En este contexto, se hace necesario que la zona de servicio de un servicio alámbrico de telecomunicaciones no esté dado por elementos exógenos al mismo como puede ser el crecimiento de una comuna sino que el mismo este dado por el crecimiento de la infraestructura destinada a proveer servicios.

Similar situación se plantea con las tecnologías inalámbricas, acá idealmente la zona de servicio debe definirse en relación a la intensidad de la señal que emana del o los elementos radiantes –antena (s)-. De esta forma la zona de servicio quedará establecida en función de las capacidades de las estaciones bases o elementos radiantes mediante los cuales se provee el servicio y no, tal como se señalo, en función de elementos de orden geográficos ajenos a la tecnología con la cual se provee el servicio.

Lo anterior, permite a las compañías proveedoras de servicios, administrar el crecimiento de su zona de servicio mediante la instalación de elementos destinados a satisfacer las nuevas demandas.

Finalmente, cabe tener presente que toda vez que la concesionaria desee instalar una nueva torre y su antena sea para aumentar su zona de servicio o bien para lograr un uso más eficiente del espectro radioeléctrico, deberá solicitar la correspondiente modificación de concesión en los términos señalados en el punto 10.2 de este documento.

---

[5] Artículo 24º C: El servicio deberá otorgarse tratándose de concesionario de servicio público telefónico, en el plazo de 2 años, a contar desde la fecha de la solicitud que el interesado presente a la empresa, salvo que se produjere un caso fortuito o de fuerza mayor que impida al concesionario atender la petición que se le formula.

CONSULTEC
INGENIERÍA ECONÓMICA

11.5 Riesgos en la definición de Plazos de Obras y Servicios

A continuación se analizan os riegos en la definición de los plazos de inicio, término de obras e inicio de servicio.

Tal como se ha señalado precedentemente, las solicitudes de concesiones y permisos de telecomunicaciones, deben dar cumplimiento a una variada gama de formalidades, ya sea que para su asignación la Autoridad esté facultada para otorgarla directamente o mediante concurso público, circunstancia que dependerá del tipo de servicio a asignar. Dentro de los requisitos que debe cumplir toda solicitud se encuentran aquellas relacionadas con el establecimiento por el interesado, de los plazos de inicio y término las obras como también el plazo para el inicio de servicio.

En este sentido la ley establece en su artículo 14, inciso segundo número dos, lo siguiente:

"Artículo 14º: En todo decreto supremo que otorgue una concesión deberá dejarse constancia expresa de los elementos de la esencia y además de los siguientes elementos:
2. En los servicios públicos e intermedios de telecomunicaciones: su titular la zona de servicio, las características técnicas de las instalaciones que se especifiquen en los planes técnicos fundamentales correspondientes al tipo de servicio, el plazo para iniciar la construcción de las obras y para su terminación, el plazo para iniciar la construcción de las obras y para su terminación, el plazo para el inicio del servicio, la ubicación de las radioestaciones, excluidas las móviles y portátiles, su potencia la frecuencia y las características técnicas de los sistemas radiantes." (el subrayado es nuestro)."

La normativa citada debe ser interpretada en relación con lo dispuesto en el artículo 24ºA de la ley, el cual dispone:

"Artículo 24º A: Los concesionarios y permisionarios de servicios de telecomunicaciones no podrán iniciar servicios, sin que sus obras e instalaciones hayan sido previamente autorizadas por la Subsecretaría de Telecomunicaciones. Esta autorización se otorgará al comprobarse que las obras e instalaciones se encuentran correctamente ejecutadas y corresponden al respectivo proyecto técnico aprobado.
La Subsecretaría tendrá un plazo de 30 días, contados desde la fecha de presentación de la solicitud por el interesado para ejecutar la recepción de las obras e instalaciones.
Si no se procede a la recepción de las obras en el plazo indicado en el inciso anterior, los concesionarios y permisionarios podrán poner en servicio las obras e instalaciones, sin perjuicio que la Subsecretaría de Telecomunicaciones proceda a recibirlas con posterioridad.
Lo dispuesto en los incisos anteriores no procederá respecto de aquellas modificaciones a la concesión o permiso que no requieran aprobación, según lo dispuesto en el inciso 3º del artículo 14º."

Conforme a lo señalado, cabe tener presente al momento de definir los plazos en que se ejecutará el proyecto técnico, los siguientes criterios:

- La Subsecretaría de Telecomunicaciones de conformidad a lo dispuesto en el artículo 24 A de la Ley, tiene un plazo de 30 días hábiles para efectuar la correspondiente recepción de las obras e instalaciones, conforme al proyecto técnico comprometido por el interesado. En razón de lo anterior, el lapso entre el plazo de término de obras y de inicio de servicios nunca debe ser menor a 30 días hábiles.

- Si bien la Ley permite a que las concesiones y permisos, aun después de aprobadas, puedan modificar los plazos comprometidos para la ejecución de las obras e instalaciones[6] dicha prerrogativa se pierde y por tanto los plazos se tornan inmodificables si el método de asignación de la concesión en cuestión corresponde al concurso público dispuesto en el artículo 13C de la ley.[7]

[6] Lo anterior no es procedente respecto de las concesiones de radiodifusión sonora, donde estos plazos han sido considerados como elementos de la esencia de la concesión y por tanto inmodificables. Art 14 letra a), que dispone:
"Son elementos de la esencia de una concesión y, por consiguiente, inmodificables:
a) En los servicios de telecomunicaciones de libre recepción o de radiodifusión el tipo de servicio, la zona de servicio, el período de la concesión, el plazo para iniciar la construcción de las obras y para su terminación, el plazo para el inicio de las transmisiones, la potencia y la frecuencia, y"

[8] *Artículo 13 C: El Ministerio, además, deberá llamar a concurso público para otorgar concesiones o permisos para servicios de telecomunicaciones en caso que exista una norma técnica , publicada en el Diario Oficial, que sólo permita otorgar un número limitado de concesiones o permisos a su respecto.*
En caso que la solicitud se haya presentado con anterioridad a la publicación de la norma técnica en el Diario Oficial, el peticionario, en igualdad de condiciones, tendrá derecho preferente para la adjudicación de la concesión o el otorgamiento del permiso. Si hubieren dos o más peticionarios en similares condiciones, se resolverá la adjudicación entre éstos, mediante licitación.
Se procederá de igual manera en aquellos casos en que, en virtud de una solicitud de concesión o de permiso, la Subsecretaría estime que debe emitirse una norma técnica para el servicio respecto del cual se solicita la concesión o permiso.
El llamado a concurso se hará mediante aviso publicado en el Diario Oficial los días 1º y 15 del mes o al día siguiente, en caso que alguno de éstos fuese feriado. Se aplicarán al concurso las normas que se establecen en los artículos 13 y 13A, en lo que les sea aplicable.

CONSULTEC
INGENIERÍA ECONÓMICA

11.6 Análisis de Instalación de Infraestructuras de Telecomunicaciones

Análisis y propuesta de alternativas para la instalación de infraestructura de telecomunicaciones, en función de la naturaleza jurídica de las propiedades en las cuales ésta deba ser emplazada.

Conforme a nuestra legislación, si se atiende al sujeto del derecho de dominio, las cosas pueden clasificarse en *particulares y nacionales*: las primeras pertenecen a individuos o personas jurídicas particulares; las segundas a la nación toda.

Si se considera la naturaleza del dominio, las cosas pueden clasificarse en *públicas o privadas*, según constituyan el objeto de un dominio de carácter público o de carácter privado.

Las dos clasificaciones anteriores están relacionadas entre sí, pero no son coincidentes en forma absoluta. Los bienes particulares coinciden con los privados, porque son siempre de esta naturaleza. No ocurre lo mismo con los bienes nacionales, que pueden ser públicos o privados, como se verá más adelante.

Así, los bienes nacionales, de acuerdo al artículo 589 de nuestro Código Civil, son definidos como aquellos cuyo dominio pertenece a la nación toda y los diferencia en las siguientes categorías:

a) *Bienes nacionales de uso público o bienes públicos*, señalando que son aquellos cuyo dominio pertenece a la nación toda y su uso a todos los habitantes de la misma (calles, plazas, puentes, caminos, etc.)

b) *Bienes del Estado o bienes fiscales,* señalando que son aquellos que pertenecen a la nación toda, pero cuyo uso no pertenece generalmente a los habitantes.
En conclusión los bienes nacionales, son algunos de dominio público y otros de dominio privado.[8]

Conforme a lo señalado, los proveedores de servicios de telecomunicaciones se enfrentaran, en la práctica, con la necesidad de obtener permisos de los titulares de distintas propiedades para instalar la infraestructura que le permitirá proveer los servicios de telecomunicaciones que le hayan sido concedidos o permitidos. En este sentido cabe tener presente que la Ley de telecomunicaciones no efectúa exigencia alguna al titulo habilitante que permitirá al concesionario o permisionario hacer uso de una propiedad para los efectos de instalar en ella algún equipamiento destinado a dar un servicio en. De esta forma, es irrelevante para el Estado si el título habilitante para ello es la titularidad del derecho de dominio o sólo la mera tenencia como sería aquella emanada de un arrendamiento o un comodato.

[8] Curso de Derecho Civil Arturo Alessandri y Manuel Somarriva. Tercera Edición. Editorial Nascimento 1974.

No obstante lo anterior, esta abierta libertad con que cuenta el titular de una concesión o permiso para determinar el título jurídico que lo habilite para instalar su infraestructura, presenta mayor complejidad cuando se trata de servicios de telecomunicaciones que se proveen de manera inalámbrica, toda vez que las coberturas comprometidas en los proyectos técnicos aprobados para la provisión de dichos servicios sumado a la tecnología a utilizar, rigidizan y muchas veces determinan los puntos exactos donde se deberá efectuar instalar los elementos radiantes y en muchos casos, el enfrentarse a la negativa de autorización para efectuar dicha instalación hará variar el proyecto técnico y en consecuencia enfrentará al titular del servicio a modificar su concesión o permiso en términos tales que dicha modificación no podrá significar una modificación de la cobertura comprometida, toda vez que una modificación de esta naturaleza involucraría la perdida de la concesión o permiso si ésta le fue asignada mediante el expediente del concurso público dispuesto en el artículo 13C de la ley, ya referido.

Similar situación se presenta respecto de los bienes nacional de uso publico, los cuales si bien como ya dijimos su uso pertenece a la nación toda, se encuentran entregados por ley en administración a las autoridades comunales, excepcionalmente tratándose de bienes de uso públicos sobre los que recae alguna categorización especial, esto pueden estar entregados en administración a otro tipo de autoridades como por ejemplo ministerios. Asimismo, tratándose de bienes de uso público que se encuentran fuera de los limites comunales, como es la franja fiscal de los caminos interurbanos, la administración de la misma se encuentra otorgada al Ministerio de Obras Públicas.

11.7 Requerimientos y Condiciones de Instalación de Infraestructura de Telecomunicaciones

A continuación se detallan los requerimientos y condiciones para instalar infraestructura de telecomunicaciones la que deberá contar la autorización de la Autoridad a quien por ley corresponde su administración.

11.7.1 Direcciones de Obras Municipales

Conforme a lo señalado en la Ley General de Construcciones y Urbanismo, corresponden al Director de Obras, las siguientes funciones:

a) Estudiar los antecedentes, dar los permisos de ejecución de obras, conocer de los reclamos durante las faenas y dar recepción final de ellas, todo de acuerdo a las disposiciones sobre construcción contempladas en esta ley, la Ordenanza General, los Planes Reguladores, sus Ordenanzas Locales y las Normas y Reglamentos respectivos aprobados por el Ministerio de la Vivienda y Urbanismo;

b) Dirigir las construcciones municipales que ejecute directamente el Municipio, y supervigilar estas construcciones cuando se contraten con terceros.

Atendidas las facultades antes señaladas y los niveles de contaminación visual que se le atribuyen a la infraestructura de telecomunicaciones, fundamentalmente en materia de instalación de torres y antenas, las Direcciones de Obras han elevado el nivel de exigencia para la autorizar este tipo de emplazamientos y con ello los plazos para obtener dichos permisos se han aumentado y con ello los costos de efectuar instalaciones. No obstante lo anterior, cabe hacer presente que este mayor control o exigencia que se ha generalizado ya en el país por parte de las Direcciones de Obras Municipales, no ha sido sino el fruto de la masificación prácticamente impensada de obras destinadas a proveer servicios de telecomunicaciones y particularmente servicios de telefonía y datos móviles. A lo anterior, debemos sumar ciertas reacciones que han presentado algunas Autoridades Municipales quienes han dictado ordenanzas que, o bien prohíben la instalación de antenas de telecomunicaciones o bien restringen su emplazamiento a determinadas zonas dentro de la comuna respectiva.

Por su parte, siempre deberá tenerse en cuenta que cualquiera sea la calidad del bien sobre el cual se desea instalar una infraestructura de telecomunicaciones, la misma deberá contar con la respectiva autorización de la Dirección de Obras Municipales competente.

Sin perjuicio de lo anterior, es dable tener en cuenta al momento de confeccionar un determinado proyecto técnico el que las Direcciones de Obras Municipales son organismos que se deben regir por normativa clara y precisa y que su nivel de arbitrariedad es prácticamente nulo. Consecuencia de ello, se hace necesario que antes de presentar una solicitud ante la dirección de obras respectiva, se proceda por el respectivo concesionario o permisionario, sobre todo tratándose de comunas donde no exista un gran desarrollo de servicios de telecomunicaciones inalámbricos, de efectuar una prolija revisión de las ordenanzas municipales que sobre este tipo de construcciones pueda haberse dictado y con ello evitar subsecuentes rechazos por las Direcciones de Obras Municipales ya que éstas se encuentran imposibilitadas por ley de permitir construcciones que no den cumplimiento irrestricto a las mismas, al Reglamento General de Construcciones y Urbanismo y a su ley.

11.7.2 Dirección General de Aeronáutica Civil

Tal como su nombre lo indica, esta institución, es la encargada de autorizar el emplazamiento geográfico de las instalaciones de telecomunicaciones, cuando las mismas, por la estructura que involucran, pueden constituirse en un riesgo para la aeronavegación en el país.

En razón de lo anterior, es dable tener presente al momento de confeccionar un proyecto de telecomunicaciones que involucre la instalación de torres el evitar que las mismas estén en las cercanías de aeropuertos y aeródromos y menos en las rutas de despegue o aterrizaje de vehículos de transporte aéreo.

No obstante lo anterior y aún cuando no concurra el presupuesto señalado en el párrafo anterior es obligación de todo concesionario o permisionario de telecomunicaciones que desee instalar infraestructura de telecomunicaciones que pueda afectar el traslado aéreo el solicitar y obtener la respectiva autorización previa que lo faculte para efectuar dicha instalación, la cual le será exigida en la respectiva Dirección de Obras Municipales.

11.7.3 Resguardo de Contratos Suscritos

Resguardo en los contratos suscritos para el emplazamiento de infraestructura de telecomunicaciones y procedencia de solicitar servidumbres legales en los términos señalados por la Ley.

Desde la perspectiva de los permisos y concesiones de telecomunicaciones y los plazos de vigencia que la ley les otorga, se hace necesario que todo contrato que habilite para usar una propiedad para la instalación de un elemento radiante de telecomunicaciones guarde absoluta coherencia con la vigencia de la concesión o permiso. Así se debe considerar que toda concesión de servicio público de telecomunicaciones tiene un plazo definido de 30 años y todo permiso de telecomunicaciones de 10 años. En tal sentido, todo contrato que se suscriba para el uso de una propiedad, debe considerar que mientras más cercano o aproximado es su plazo de vigencia con relación a la vigencia de la concesión o permiso que ampara su instalación, menor será el nivel de incertidumbre que se le introduce al servicio.

Sin perjuicio de lo anterior, cabe tener presente que resulta altamente prudente proceder de conformidad a lo señalado en artículo 1962 del Código Civil, esto es, celebrar el contrato de arrendamiento por escritura pública e inscribirlo al margen de la inscripción de dominio de la propiedad.[9]

Por su parte, todo concesionario o permisionario de telecomunicaciones debe considerar los derechos que le otorgan los artículo 18 y 19 de ley[10], en cuanto los facultan para tender o cruzar

---

[9] Código Civil, Art. 1962: Estarán obligados a respetar el arriendo:
1.º Todo aquel a quien se transfiere el derecho del arrendador por un título lucrativo;
2.º Todo aquel a quien se transfiere el derecho del arrendador, a título oneroso, si el arrendamiento ha sido contraído por escritura pública; exceptuados los acreedores hipotecarios;
3.º Los acreedores hipotecarios, si el arrendamiento ha sido otorgado por escritura pública inscrita en el Registro del Conservador antes de la inscripción hipotecaria.
El arrendatario de bienes raíces podrá requerir por sí solo la inscripción de dicha escritura.

[10] Artículo 18º: Los titulares de servicios de telecomunicaciones tendrán derecho a tender o cruzar líneas aéreas o subterráneas en calles, plazas, parques, caminos y otros bienes nacionales de uso público, sólo para los fines específicos del servicio respectivo. Tales derechos se ejercerán de modo que no se perjudique el uso principal de los bienes a que se refiere el inciso anterior y se cumplan las normas técnicas y reglamentarias, como también las ordenanzas que correspondan.
Las servidumbres que recaigan en propiedades privadas deberán ser convenidas por las partes y se regirán por las normas generales del derecho común.

líneas aérea o subterráneas en calles, plazas, parques, caminos y otros bienes nacionales de uso público, sólo para los fines específicos del servicio respectivo.

Finalmente, en esta materia, cabe tener presente que le Ley otorga una herramienta muy poderosa a los titulares de servicios públicos de telecomunicaciones y ésta no es otra que la posibilidad de constituir una servidumbre legal sobre un predio para proceder a la instalación de telecomunicaciones. Así el artículo 19 de la Ley, dispone:

"Tratándose de servicios públicos de telecomunicaciones y siempre que los interesados no lleguen a un acuerdo directo en la forma prevista en el inciso final del artículo precedente, se entenderá constituida de pleno derecho una servidumbre legal para el efecto indicado en dicho artículo siempre que el Subsecretario de Telecomunicaciones por resolución fundada, declare imprescindible el servicio. En este caso la indemnización que corresponda será fijada por los Tribunales de Justicia conforme al procedimiento sumario."

11.7.4 Recepción de Obras de la Subsecretaría de Telecomunicaciones

La ley establece expresamente la oportunidad en que la Subsecretaría de Telecomunicaciones debe verificar el cumplimiento de la normativa vigente, señalando al respecto, en su artículo 24ºA que los concesionarios o permisionarios de telecomunicaciones no pueden iniciar servicios sin que sus obras e instalaciones hayan sido previamente autorizadas por la Subsecretaría; autorización que se otorga, previo requerimiento en tal sentido por el interesado, al comprobarse que las obras e instalaciones se encuentran correctamente ejecutadas y corresponden al proyecto técnico aprobado.

En este sentido la recepción de obras constituye, además, el instrumento creado por el legislador para dar cumplimiento a la obligación contenida en el artículo 7º de la ley, en el sentido de velar porque todos los servicios de telecomunicaciones y sistemas e instalaciones que generen ondas electromagnéticas, cualquiera sea su naturaleza, sean instalados, operados y explotados de modo que no causen lesiones a personas o daños a cosas ni interferencias perjudiciales a los servicios de telecomunicaciones nacionales o extranjeros o interrupciones en su funcionamiento.

Así, todo concesionario y/o permisionario debe considerar que la regla general para cualquier proyecto de telecomunicaciones que se haya instalado conforme a una concesión o permiso, no podrá ser operado ni menos explotado sin que antes el titular del mismo haya solicitado y recibido por escrito de la Subsecretaría de Telecomunicaciones la correspondiente recepción de las obras e instalaciones que éste hubiere ejecutado de conformidad al proyecto técnico que le hubiere sido aprobado por la Autoridad para tales efectos.

Sin perjuicio de lo anterior, la ley para el caso de la recepción de obras ha establecido un efecto en caso que, solicitada la recepción de obras en tiempo y forma, –esto es, antes de que se

produzca el vencimiento del plazo establecido para el termino de las obras y por escrito– la Subsecretaría de Telecomunicaciones no se pronuncie sobre la misma transcurrido el plazo de 30 días hábiles, ya que en ese caso el concesionario y/o permisionario estará automáticamente habilitado para iniciar servicio, esto es, para proveer el o los servicios de telecomunicaciones que su proyecto técnico aprobado le permiten. Cabe destacar que esta inacción de la Autoridad no involucra, en caso alguno, el que se cause una especie de recepción tacita de obras e instalaciones, ya que la ley le ha otorgado un efecto muy acotado respecto a permitir el inicio de los servicios, subsistiendo en la Autoridad la facultad de efectuar la respectiva recepción de obras con posterioridad.[11]

Asimismo, cabe tener presente que los plazos de inicio de obras; término de las mismas e inicio de servicio, si bien corresponden a plazos máximos, es necesario que para los efectos de determinar el plazo de inicio de servicio, éste no tenga en caso alguno un lapso inferior a 30 días hábiles, ya que en caso que este lapso sea menor, al menos en teoría, se producirá el vencimiento del plazo para el inicio de servicios, estando aún vigente el plazo de la Autoridad para efectuar la correspondiente recepción de obras, circunstancia que puede tener como consecuencia la pérdida de la concesión o permiso, en caso que la misma haya sido otorgada mediante el procedimiento concursal establecido en el artículo 13ºC de la ley.[12]

Finalmente, desde una óptica práctica, todo titular de una concesión o permiso de telecomunicaciones debe conjuntamente con solicitar la respectiva recepción de obras coordinar con la Autoridad como se hará la misma, sobre todo cuando las obras e instalaciones no se encuentren centralizadamente emplazadas. Debiendo considerar que además de la correspondiente inspección de los equipamiento y su coherencia con el proyecto técnico autorizado se hará una exhaustiva revisión de los niveles de funcionamiento de los servicios a proveer, los cuales involucran en el caso de servicios inalámbricos el que los mismos se provean dentro de la zona de servicio o cobertura.

---

[11] Inciso Tercero, Articulo 24ºA: "Si no se procede a la recepción de las obras en el plazo indicado en el inciso anterior, los concesionarios y permisionarios podrán poner en servicio las obras e instalaciones, sin perjuicio que la Subsecretaría de Telecomunicaciones proceda a recibirlas con posterioridad."

[12] Artículo 13C de la ley Nº18.168: *"El Ministerio, además, deberá llamar a concurso público para otorgar concesiones o permisos para servicios de telecomunicaciones en caso que exista una norma técnica , publicada en el Diario Oficial, que sólo permita otorgar un número limitado de concesiones o permisos a su respecto.*
En caso que la solicitud se haya presentado con anterioridad a la publicación de la norma técnica en el Diario Oficial, el peticionario, en igualdad de condiciones, tendrá derecho preferente para la adjudicación de las concesión o el otorgamiento del permiso. Si hubieren dos o más peticionarios en similares condiciones, se resolverá la adjudicación entre éstos, mediante licitación.
Se procederá de igual manera en aquellos casos en que, en virtud de una solicitud de concesión o de permiso, la Subsecretaría estime que debe emitirse una norma técnica para el servicio respecto del cual se solicita la concesión o permiso.
El llamado a concurso se hará mediante aviso publicado en el Diario Oficial los días 1º y 15 del mes o al día siguiente, en caso que alguno de éstos fuese feriado. Se aplicarán al concurso las normas que se establecen en los artículos 13 y 13A, en lo que les sea aplicable."

CONSULTEC
INGENIERÍA ECONÓMICA

11.8 Costos de Consultoría para la Obtención de una Concesión de Telecomunicaciones

Respecto a los costos de consultoría asociados a la obtención de una Concesión de Telecomunicaciones, en la práctica el valor de la misma atendida el procedimiento establecido en la ley puede variar entre 25 millones y montos cercanos a los 70 millones.

En este sentido, cabe tener presente que de acuerdo al procedimiento establecido en el Ley para la obtención de una concesión de telecomunicaciones, éste puede agotarse sólo en la instancia administrativa en cuyo caso, el costo de consultoría sólo dirá relación con la confección de una proyecto técnico; proyecto financiero y antecedentes legales del peticionario. No obstante lo anterior, puede existir una instancia de Tribunales, generada por las oposiciones que puedan presentarse al proyecto que radiquen el desarrollo del proyecto en los Tribunales, tanto en esta etapa como una vez que la misma sea de conocimiento de Contraloría General de República en el trámite del control de legalidad del respectivo decreto concesional.

11.9 Situación Regulatoria de Frecuencias hoy en Uso para la Provisión de Servicios

Sobre el particular, se me ha solicitado informar respecto de la situación de explotación de las bandas de frecuencias 1,4 ; 2,3, 2,4 y 5,8 GHz en las regiones antes indicadas ya las características de explotación de cada una de ellas, en función de las mismas se encuentran en calidad de bandas de frecuencias compartidas o exclusivas.

11.9.1 En las regiones VII a X Región (incluye la Región XIV), la concesionaria CTR S.A. opera de concesiones obtenidas a través del Fondo de Desarrollo de las Telecomunicaciones las frecuencias son en las bandas 1,4 ; 2,3 y 5,8 GHz .

Las características en cuanto a su uso de las distintas frecuencias que explota, corresponde a la siguiente:

- 5,8 GHz compartida
- 1,4 GHz compartida.
- 2,3 exclusiva (coordinada con futuras asignaciones mediante concurso).

11.9.2 En la Región VII, la concesionaria INTERLUX explota servicios en las siguientes bandas frecuencias 2,4 y 5,8 GHz .

- 2,4 GHz compartida.
- 5,8 GHz compartida.

11.9.3 En la Región IX, la concesionaria ELECTRONET S.A. opera concesiones obtenidas a través del Fondo de Desarrollo de las Telecomunicaciones y la banda de frecuencia utilizada corresponde a 2,4 GHz .

- 2,4 GHz compartida.

Las bandas de frecuencias se encuentran explotadas bajo la figura de concesiones de servicio público de transmisión de datos . La razón para ello se encuentra en el potencial masivo del servicio, en cuanto a sus usuarios finales. En este sentido cabe recordar los que indica el artículo 3 de la Ley, que define los servicios públicos de telecomunicaciones, en los siguientes términos:

Servicios públicos de telecomunicaciones, destinados a satisfacer las necesidades de telecomunicaciones de la comunidad en general. Estos deberán estar diseñados para interconectarse con otros servicios públicos de telecomunicaciones."

En este sentido, cabe hacer presente que la Ley no impide el que se otorguen estos mismos servicios a través de permisos de telecomunicaciones, sino que el otorgamiento a través de esta figura normativa, implica hacer frente a los siguientes inconvenientes:
a) Menor plazo de vigencia de la explotación (permiso 10 años; concesión 25 años)
b) En el caso del permiso, dado que no se trata de una figura normativa que permita dar servicios a la comunidad en general, los clientes del servicio permitido, deben establecerse o contratarse antes del otorgamiento del permiso y su nomina formará parte del permiso en si mismo y de esta forma cada vez que se quiera incorporar un nuevo cliente se debe modificar el respectivo permiso de transmisión de datos.

11.10 Uso de Infraestructura de Telecomunicaciones de Propiedad de Terceros Ociosa

La existencia de Infraestructura de Telecomunicaciones con carácter de ociosa, esto es sin uso, no constituye en si misma una causal para que un tercero concesionario de telecomunicaciones pueda utilizarla.

En este sentido, cabe hacer presente que la infraestructura de telecomunicaciones aun en su calidad de ociosa es de propiedad de quien la instaló y por tanto su uso debe pasar necesariamente por un acuerdo con el titular de la misma, en este sentido una acuerdo de uso se puede traducir en diversas formas jurídicas, ya que existen en nuestro derecho diversas instituciones jurídicas que tienen por objeto permitir el "uso y goce " por terceros de bienes que no son de su propiedad, ejemplo de ellos es el arriendo, el comodato, etc.

En cuanto a la posibilidad de separar los servicios públicos del servicio de transmisión de datos, podemos decir que ellos son totalmente independientes, sin perjuicio de ello cabe tener presente que en Chile las frecuencias están distribuidas de acuerdo al Plan General del Espectro Radioeléctrico y, en función del mismo, son asignadas para la explotación de servicios de telecomunicaciones específicos y de esta forma, frecuencias destinadas regulatoriamente para la explotación de la telefonía móvil por ejemplo, no serán asignadas, en caso alguno, para

la explotación de un servicio distinto como puede ser el transmisión de datos e incluso aun cuando se pudiere asignar una de esa frecuencias destinadas para telefonía móvil para datos esta asignación sólo tendría, salvo modificación regulatoria en tal sentido, la calidad de secundaria y en consecuencia el servicio de transmisión de datos debería ceder frente a la explotación del servicio telefónico, aun cuando su autorización fuera posterior,

Finalmente, cabe hacer presente que desagregación de redes como mecanismo regulatorio podría dar algunas facilidades para la explotación de estos servicios, sin embargo un estudio de esta naturaleza requiere de un informe específico que se pronuncie sobre lo mismo, atendida la evolución que sobre la materia ha tenido la Honorable Comisión Resolutiva y los diversos procesos tarifarios desarrollados por los Ministerios de Transportes y Telecomunicaciones, Economía, Fomento y Reconstrucción respecto de las empresas que operan en las regiones especificas de interés.

12. RECOMENDACIONES PARA ELABORACIÓN DE BASES

En este capítulo se establecen algunas recomendaciones y elementos que deben ser tenidos a la vista a la hora de implementar un programa conducente a la implementación de servicios de banda ancha y de voz sobre IP para zonas rurales.

Un primer elemento a tener presente, es que si lo que finalmente se quiere es favorecer una cultura de innovación, potenciar las capacidades de las personas y acelerar el desarrollo de capacidades locales, una política que tienda a excluir a las comunidades o a otorgarles el papel de espectadoras (y pagadoras de cuenta), como ocurre actualmente con la presencia de grandes empresas de servicios en las zonas rurales, de agua, electricidad y telecomunicaciones, solamente crea un resentimiento creciente con respecto a las soluciones "impuestas desde afuera".

A juicio de este consultor, programas como el agua potable rural, iniciativas de televisión local o emisoras de radio locales, han sido tremendamente exitosos y cuentan con una amplia aceptación por las comunidades locales. La proliferación de canales de TV locales, de los cuales hay unos 150 en el país, demuestra que la tecnología no representa un problema cuando las comunidades o emprendedores locales se proponen tomar la iniciativa y ponerse en movimiento. Asimismo, crean un clima de innovación y oportunidades hacia los jóvenes que tienen impactos en muchos fenómenos sociales como la migración del campo a la ciudad y la brecha entre el mundo rural y el urbano.

Por todos estos motivos, creemos que un proceso de licitación o programa de servicios de banda ancha para zonas rurales debe priorizar y apoyar la creación y fortalecimiento de capacidades locales.

Tampoco parece recomendable excluir a priori a posibles actores, incluso a las grandes compañías de telecomunicaciones, pero en el caso de superposición de postulantes en determinados territorios, se hace recomendable darle prioridad a emprendimientos de tipo cooperativo, empresas menores, iniciativas municipales, empresas medianas y empresas grandes, en ese orden.

Otra recomendación dice relación con los parámetros de calidad de servicio. Sobre este punto, cabe destacar que los parámetros de calidad de servicio son, un escollo para facilitar la expansión de servicios de telecomunicaciones en zonas rurales. En este sentido, se hace necesario recomendar normas especiales o normas flexibles, dado que ante la carencia de un servicio determinado, es preferible un servicio de menor calidad.

Incluso el modelo cooperativo, podría dejar el tema de calidad de servicio, las tarifas y otros elementos críticos en manos de la propia comunidad. Por ejemplo, las comunidades regidas por la ley de condominios aplican el "modelo de gastos comunes", en donde lo que paga cada comunero, las características del servicio que recibe y otros elementos claves, son decididos

libremente por la propia comunidad sin injerencia del estado u otro tipo de autoridades. Por ejemplo, el ancho de banda. Si una comunidad desea un ancho de banda de 2 Mega o 512K o 128K, esto sólo debiera redundar en el gasto común a distribuir y es algo que la propia comunidad podría adaptar a sus propias necesidades. O si le paga o no sueldo a sus funcionarios, o recibe aportes de trabajo voluntario, es algo que perfectamente dependerá de cada lugar.

Debe hacerse presente que ante el temor existente en el mundo político sobre la participación de emprendimientos menores en este tipo de servicios que grandes fracasos se han tenido en materia de licitaciones de servicios de telecomunicaciones, los cuales no están correlacionados con el tamaño de éstos sino con la calidad del proceso o de las entidades que tomaron dicho liderazgo. Por ejemplo, los teléfonos públicos rurales, un aplaudido programa, que sin embargo no contempló que con aparatos basados en teléfonos con monedas, se iba a hacer inviable económicamente la recaudación y la mantención. En el caso del concurso de internet para escuelas rurales de Subtel, un proceso que, voluntaria o involuntariamente, no contempló las salvaguardias necesarias para cautelar la efectiva y oportuna entrega de los servicios comprometidos.

En todos estos casos el tamaño del postulante no tuvo relación con el éxito o fracaso del proceso. Como caso reciente se puede señalar la licitación del Mineduc para 3.000 escuelas urbanas, que se declaró desierta por falta de implementación de mecanismos efectivos que redujeran el riesgo de la licitación segmentando el territorio y permitiendo la entrada de suficientes competidores.

Por último, es necesario señalar que un programa que preste apoyo financiero para la implementación de servicios, tipo ventanilla abierta, con apoyo de ingeniería, legal, capacitación etc. puede adaptarse mejor a la variabilidad de capacidades que se observan en el mundo rural. Ello no excluye la posibilidad de que participen empresas telco tradicionales u otras entidades en zonas de servicios en donde la propia comunidad o no tiene la capacidad o el interés en tomar la iniciativa.

AV. ANDRÉS BELLO 1135 OF 31 PROVIDENCIA SANTIAGO FONO: 236 60 67 FAX: 236 62 27 INFO@CONSULTEC.CL WWW.CONSULTEC.CL