



## **CARRERA DE ANÁLISIS DE SISTEMAS**

### **TEMA:**

“ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN PROVEEDOR ISP (PROVEEDOR DE INTERNET), EN EL CANTÓN SAN FERNANDO Y SUS SECTORES RURALES.”

### **AUTOR:**

DIGNO ROBALINO YUNGA CHIMBO

TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:  
**TECNÓLOGO EN ANÁLISIS DE SISTEMAS**

### **TUTORES:**

- MGS GALO PATRICIO HURTADO

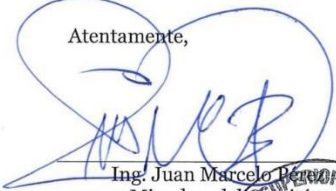
CUENCA – ECUADOR, 2019


**CARRERA DE DISEÑO GRÁFICO Y MULTIMEDIA**  
**COMITÉ TÉCNICO MULTIDISCIPLINARIO**  
**Certificación de Aprobación del Trabajo de Titulación**


Damos fe que el trabajo desarrollado por el/la estudiante: **YUNGA CHIMBO DIGNO ROBALINO** con el título: “**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN PROVEEDOR ISP (PROVEEDOR DE INTERNET), EN EL CANTÓN SAN FERNANDO Y SUS SECTORES RURALES**” cumple con las exigencias metodológicas y técnicas.

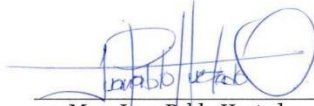
Por lo antes mencionado, los TUTORES asignados del COMITÉ TÉCNICO MULTIDISCIPLINARIO resuelve **APROBAR** el Trabajo de Titulación.


Atentamente,

  
Ing. Juan Marcelo Pérez  
Miembro del Comité  
Multidisciplinario

  
Mgs. Galo Patricio Hurtado  
Miembro del Comité  
Multidisciplinario

  
INSTITUTO DE TECNOLOGIAS  
**SUDAMERICANO**  
COORDINADOR DE CARRERA  
DESARROLLO DE SOFTWARE

  
Mgs. Juan Pablo Hurtado  
Miembro del Comité  
Multidisciplinario

  
Mgs. Marco Aurelio Guamán  
Miembro del Comité  
Multidisciplinario

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL TRABAJO

---

Yo, **YUNGA CHIMBO DIGNO ROBALINO**, estudiante del **Instituto Tecnológico Superior Particular Sudamericano** de la ciudad de Cuenca - Ecuador, que cursó la Tecnología en **ANÁLISIS DE SISTEMAS**, declaro en forma libre y voluntaria que la presente investigación que versa sobre **“ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN PROVEEDOR ISP (PROVEEDOR DE INTERNET), EN EL CANTÓN SAN FERNANDO Y SUS SECTORES RURALES”** así como las expresiones vertidas en la misma, son autoría de la compareciente, quien ha realizado en base a recopilación bibliográfica, consultas de internet y consultas de campo.

En consecuencia, asumo la responsabilidad de la originalidad de la misma y el cuidado al remitirme a las fuentes bibliográficas respectivas para fundamentar el contenido expuesto.

Atentamente,



YUNGA CHIMBO DIGNO ROBALINO

Cédula: 010487627-1

## DERECHOS DE AUTOR

---

Los derechos de esta obra son irrenunciables y corresponden a su **AUTOR**, incluido sus derechos patrimoniales. El **Instituto Tecnológico Superior Particular Sudamericano** tiene licencia gratuita e intransferible sobre esta obra para uso no comercial, de necesitar uso comercial requiere autorización de su titular.

## **DEDICATORIAS.**

Este proyecto lo dedico a mi Madre Rosa Chimbo que me apoyo en todo momento y motivarme cuando yo ya estaba dándome por vencido, también dedico a mi Padre Manuel Alberto Yunga que me apoyo en su momento con su sabiduría y consejos y que desde el cielo sé que debe estar orgullo de verme triunfar y seguir en adelante, a mis 3 hermanos Rosa, Miguel, Manuel Yunga que de una u otra manera me apoyaron con sus consejos y motivaciones

Dedico a mi tutor Mgs. Galo Patricio Hurtado por su tiempo y sus enseñanzas.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco de manera muy especial a mi Madre Rosa Chimbo por su apoyo y lucha junto a mi lado, de esta misma manera agradezco a mi Padre Manuel Alberto Yunga que desde el cielo me cuida y me protege y a toda mi familia por verme triunfar en la vida.

Un gran agradecimiento al Instituto Sudamericano y todos sus docentes ya que de una manera muy amable en compartir sus enseñanzas.

Un agradecimiento muy fraterno a mi Tutor Mgs. Galo Patricio Hurtado por guiarme en este proceso de titulación.

## **RESUMEN**

Este trabajo de graduación contempla el estudio de factibilidad técnica de un proveedor de servicio de internet ISP utilizando material tecnológico de última tecnología tales como antenas, routers, cableado, torres de telecomunicaciones, y energía renovable, cubriendo de esta manera la demanda de servicio de internet con calidad y bajos costos en el cantón San Fernando, para ello este estudio ayudara conocer aspectos técnicos necesarios para la implementación de un ISP tales como coordenadas del lugar donde construir la infraestructura para las antenas, el tipo de antenas que se usaran, la simulación de enlaces con una conexión exitosa, y el rango de cobertura de cada antena o nodo, también un estudio económico que da a conocer la cantidad de dinero a ser invertido en el proyecto, en el estudio de mercado se contempla la estructura de la empresa ISP, y finalmente el estudio de factibilidad legal detalla todos los procesos y procedimientos a seguir para obtener el permiso de la ARCOTEL.

## **ABSTRACT**

This graduation work contemplates the technical feasibility study of an ISP using the latest technology material such as antennas, routers, cabling, telecommunication towers, and renewable energy, covering in this way the demand for internet service with quality and low costs in the San Fernando canton. For this, this study will help to know technical aspects necessary for the implementation of an ISP such as coordinates of the place where to build the infrastructure for the antennas, the type of antennas that will be used, the link simulation with a successful connection, and the coverage range of each antenna or node, also an economic study that shows the amount of money to be invested in the project, in the market study the structure of the ISP company is considered, and finally the legal feasibility study details all the processes and procedures to be followed to obtain the permit from ARCOTEL.

# INDICE GENERAL

<b>DEDICATORIAS.....</b>	<b>5</b>
<b>AGRADECIMIENTO.....</b>	<b>6</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>7</b>
<b>INDICE GENERAL.....</b>	<b>9</b>
<b>INDICE DE TABLAS.....</b>	<b>13</b>
<b>INDICE DE FIGURAS.....</b>	<b>13</b>
<b>INDICE FOTOGRAFICO.....</b>	<b>15</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>17</b>
<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>18</b>
<i>Objetivo general.....</i>	<i>18</i>
<i>Objetivos específicos.....</i>	<i>18</i>
<b>PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>19</b>
<b>ANTECEDENTES.....</b>	<b>20</b>
<b>HIPÓTESIS.....</b>	<b>21</b>
<b>CAPITULO I.....</b>	<b>22</b>
1.1 <i>Definición del Problema.....</i>	<i>22</i>
1.2 <i>Justificación de la Problemática.....</i>	<i>24</i>
1.3 <i>Análisis FODA.....</i>	<i>24</i>
1.3.1 <i>Empresa.....</i>	<i>24</i>
1.3.1.1 <i>Fortalezas.....</i>	<i>24</i>
1.3.1.2 <i>Debilidades.....</i>	<i>24</i>
1.3.3 <i>Mercado.....</i>	<i>24</i>
1.3.3.1 <i>Oportunidades.....</i>	<i>24</i>
1.3.3.3 <i>Amenazas.....</i>	<i>25</i>
<b>CAPÍTULO II.....</b>	<b>26</b>
2.1 <i>Marco Referencial.....</i>	<i>26</i>
2.2.1 <i>Definición de un proveedor de servicios de internet.....</i>	<i>26</i>
2.2.2 <i>Tipos De ISP.....</i>	<i>26</i>
2.2.2.1 <i>Por la cobertura geográfica y número de usuarios.....</i>	<i>26</i>

2.2.2.1.1	ISP de nivel 1.....	26
2.2.2.1.2	ISP de nivel 2.....	27
2.2.2.2	Por el tipo de servicio que ofrecen.....	27
2.2.2.2.1	Proveedor de Servicios de Red.....	27
2.2.2.2.2	Proveedor de Servicios de Aplicaciones.....	27
2.2.2.2.3	Proveedor de Servicios de Internet.....	27
2.2.3	Servicios ofrecidos por un ISP.....	27
2.2.3.1	Servicios básicos.....	28
2.2.3.2	Servicios de valor agregado.....	28
2.2.3.3	Servicios de infraestructura.....	28
2.2.3.4	Servicios de operación y gestión.....	28
2.2.4	Entorno operativo de un ISP.....	28
2.2.5	Plataforma operativa de un ISP.....	28
2.2.6	Principios de arquitectura de un ISP.....	29
2.2.6.1	Disponibilidad.....	29
2.2.6.2	Capacidad de Gestión.....	29
2.2.6.3	Adaptabilidad.....	29
2.2.6.4	Seguridad.....	30
2.2.6.5	Performance.....	30
2.2.6.6	Sistema Abierto.....	30
2.2.7	Calidad de servicio para un ISP.....	30
2.2.7.1	Definición de Dos.....	30
2.2.8	Diseño general Proveedor de Servicios de Internet.....	31
2.2.8.1	Selección de la Tecnología inalámbrica.....	32
<b>CAPÍTULO III</b>	.....	<b>34</b>
3.1	<i>Metodología de Investigación</i> .....	34
3.1.1	Análisis de la situación actual y requerimiento.....	34
3.1.1.1	Introducción.....	34
3.1.1.2	Delimitación provincial.....	34
3.1.1.3	<i>Ubicación del Cantón San Fernando</i> .....	35
3.2	Cantón San Fernando.....	36
3.3	Zona Geográfica.....	36
3.3.1	Límites del Cantón San Fernando.....	36
3.4	Hidrografía del Cantón San Fernando.....	38
3.5	Parroquias y recintos del Cantón San Fernando.....	38
3.6	Clima del Cantón San Fernando.....	39

3.6.1 Clima Nieval. ....	39
3.6.2 Clima ecuatorial de alta montaña. ....	40
3.6.3 Ecuatorial mesotérmico semihúmedo.....	40
3.6.4 Clima ecuatorial mesotérmico seco.....	41
3.6.5 Vientos. ....	43
3.7 Identificación de los problemas actuales tecnológicos.....	44
3.7.1 Falta de cobertura. ....	44
3.8 Alcance del proyecto.....	46
3.8.1 Zona de Cobertura. ....	46
3.9 Metodología de la Investigación. ....	48
3.9.1 Investigación Descriptiva. ....	48
3.9.2 Método Cualitativo.....	48
3.9.3 Técnicas.....	48
3.10 Encuesta. ....	48
3.11 Resultados de las Encuestas. ....	50
<b>CAPITULO IV.....</b>	<b>53</b>
<i>Análisis e Interpretación de los Resultados y propuesta de investigación. ....</i>	<i>53</i>
4.1 Estudio de la Factibilidad Técnica .....	53
4.1.1 Introducción. ....	53
4.1.2 Descripción Técnica.....	53
4.1.2.1 Tipo conexión.....	53
4.1.2.2 Acceso a Internet (proveedor de Internet). ....	53
4.1.2.3 Infraestructura Torres de telecomunicaciones nodo 2,3,4. ....	53
4.1.3 Estación principal o nodo 1. ....	54
4.1.3.1 Ubicación geográfica Nodo 1. ....	54
4.1.3.2 Infraestructura de red.....	55
4.1.3.3 Antenas.....	55
4.1.3.4 Electricidad.....	58
4.1.3.5 Software.....	58
4.1.3.6 Cableado.....	59
4.1.3.7 Ethernet routers.....	60
4.1.4 Estación 2 o nodo 2. ....	71
4.1.4.1 Ubicación geográfica Nodo 2.....	71
4.1.4.2 Infraestructura nodo 2.....	79
4.1.4.3 Antenas.....	81
4.1.4.4 Electricidad.....	88
4.1.5 Estación 3 o nodo 3 .....	89

4.1.5.1 Ubicación geográfica Nodo 3 .....	89
4.1.5.2 Estudio y Cobertura .....	91
4.1.6 Estación 4 o nodo 4 .....	102
4.1.6.1 Ubicación geográfica Nodo 4 .....	102
4.1.6.2 Simulación de enlace y cobertura .....	104
4.2 Estudio de mercado .....	116
4.2.1 Investigación del mercado.....	116
4.2.2 Propósito y objetivo de la investigación.....	116
4.2.3 Diseño de la investigación.....	116
4.2.4 Tamaño de la Muestra .....	117
4.2.5 Método de la recolección de datos. ....	117
4.2.6 Análisis de la competencia directa .....	117
4.2.7 Constitución de la empresa.....	117
4.2.7.1 Misión.....	117
4.2.7.2 Visión .....	117
4.2.7.3 Políticas .....	117
4.2.7.4 Objetivos Estratégicos .....	118
4.2.7.5 Presentación del Servicio.....	118
4.2.7.6 Comercialización del Servicio.....	118
4.2.7.7 Atención al Cliente .....	118
4.2.7.8 Logo y eslogan de la empresa.....	118
4.2.7.9 Procedimientos legales para iniciar un negocio en Ecuador.....	119
4.2.8 Legalización del negocio .....	119
Para personas naturales:.....	119
Para personas jurídicas: .....	119
4.3 Estudio Económico .....	120
4.3.1 Proveedores de Internet.....	120
4.3.2 Infraestructura Torres de Telecomunicaciones.....	121
4.3.3 Software de control .....	121
4.3.4 Equipos Nodo Principal.....	122
4.3.5 Equipos Nodo 2 Cerro San Pablo .....	123
4.3.6 Equipos Nodo 3 Cerro San Hilalon .....	124
4.3.7 Equipos Nodo 4 Cerro Hato La Virgen Rircay .....	125
4.3.8 Espacios Físicos Compra y Renta .....	126
4.3.9 Equipos Clientes ISP .....	127
4.3.10 Accesorios de Oficina .....	128
4.3.11 Publicidad ISP .....	129
4.3.12 Listado general de precios. ....	130

4.4 Clientes.....	131
4.4.1 Precio.....	131
4.4.2 Distribución.....	131
4.4.3 Promoción .....	131
4.4.4 Publicidad.....	131
4.4.5 Estrategias a Largo Plazo .....	131
4.5 Estudio de Factibilidad Legal.....	133
<b>GLOSARIO.....</b>	<b>138</b>
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>140</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>141</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>145</b>

## INDICE DE TABLAS

TABLA 1 <i>FICHA TÉCNICA ANTENA AP UBIQUITI .....</i>	56
TABLA 2 <i>PROVEEDORES DE INTERNET SAN FERNANDO .....</i>	120
TABLA 3 <i>PRECIOS CONSTRUCCIÓN TORRES DE TELECOMUNICACIONES.....</i>	121
TABLA 4 <i>PRECIO SOFTWARE CONTROL.....</i>	121
TABLA 5 <i>PRECIOS EQUIPOS NODO PRINCIPAL O NODO 1 .....</i>	122
TABLA 6 <i>PRECIOS EQUIPO NODO 2 CERRO SAN PABLO .....</i>	123
TABLA 7 <i>PRECIOS EQUIPOS NODO 3 CERRO HILALON.....</i>	124
TABLA 8 <i>PRECIOS EQUIPOS NODO 4 CERRO HATO LA VIRGEN RIRCAY.....</i>	125
TABLA 9 <i>PRECIOS ESPACIOS FÍSICOS COMPRA Y RENTA.....</i>	126
TABLA 10 <i>PRECIOS EQUIPOS CLIENTES ISP .....</i>	127
TABLA 11 <i>PRECIOS DE ACCESORIOS DE OFICINA.....</i>	128
TABLA 12 <i>PRECIO PUBLICIDAD ISP .....</i>	129
TABLA 13 <i>LISTA DE PRECIOS GENERALES ISP .....</i>	130

## INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 TEST DE VELOCIDAD CNT .....	22
FIGURA 2 PROBLEMAS ACTUALES DE OTROS PROVEEDORES .....	23
FIGURA 3 DISEÑO GENERAL DE UN PROVEEDOR ISP .....	31
FIGURA 4 CLIENTE CPE.....	33
FIGURA 5 DELIMITACIÓN PROVINCIAL DEL AZUAY .....	34
FIGURA 6 DELIMITACIÓN SAN FERNANDO CANTONAL .....	35
FIGURA 7 DELIMITACIÓN SAN FERNANDO CANTONAL RECINTOS .....	36

FIGURA 8 LÍMITES CANTÓN SAN FERNANDO .....	37
FIGURA 9 PARROQUIAS Y RECINTOS CANTÓN SAN FERNANDO .....	39
FIGURA 10 TOPOLOGÍA CLIMÁTICA CANTÓN SAN FERNANDO .....	41
FIGURA 11 MAPA DE LOS VIENTOS CANTÓN SAN FERNANDO .....	43
FIGURA 12 LISTA DE HABITANTES QUE POSEEN ACCESO A INTERNET .....	44
FIGURA 13 OFICINAS OTRO PROVEEDORES ACTUALES SAN FERNANDO .....	45
FIGURA 14 INFRAESTRUCTURA OTROS PROVEEDORES .....	46
FIGURA 15 ALCANCE DE COBERTURA PROVEEDOR ISP.....	47
FIGURA 16 RESULTADO ENCUESTA FACTIBILIDAD PREGUNTA 1 .....	50
FIGURA 17 RESULTADO ENCUESTA FACTIBILIDAD PREGUNTA 2 .....	50
FIGURA 18 RESULTADO ENCUESTA FACTIBILIDAD PREGUNTA 3 .....	50
FIGURA 19 RESULTADO ENCUESTA FACTIBILIDAD PREGUNTA 4 .....	51
FIGURA 20 RESULTADO ENCUESTA FACTIBILIDAD PREGUNTA 6.....	51
FIGURA 21 RESULTADO ENCUESTA FACTIBILIDAD PREGUNTA 7 .....	51
FIGURA 22 RESULTADO ENCUESTA FACTIBILIDAD PREGUNTA 8 .....	52
FIGURA 23 RESULTADO ENCUESTA FACTIBILIDAD PREGUNTA 9 .....	52
FIGURA 24 RESULTADO ENCUESTA FACTIBILIDAD PREGUNTA 10.....	52
FIGURA 25 ANTENA AP UBIQUITI POWERBEAM 5 AC (5GHZ) 450MBPS+ .....	56
FIGURA 26 SIMULACIÓN DE ENLACE NODO PRINCIPAL .....	57
FIGURA 27 BACKUPS PRO 100 .....	58
FIGURA 28 SOFTWARE DE CONTROL.....	59
FIGURA 29 PRECIO SOFTWARE DE CONTROL ISP.....	59
FIGURA 30 CABLE UTP CAT 6.....	60
FIGURA 31 ETHERNET ROUTERS CCR1009-7G-1C-1S+PC .....	61
FIGURA 32 SIMULACIÓN ENLACE PUNTO A PUNTO NODO 1 A NODO 2 Y NODO 1 A NODO 4.....	62
FIGURA 33 SIMULACIÓN DETALLE TÉCNICO ENLACE PUNTO A PUNTO ENTRE NODO 1 Y NODO 2 .....	63
FIGURA 34 SIMULACIÓN DETALLE TÉCNICO ENTRE NODO 1 Y NODO 4 .....	64
FIGURA 35 SIMULACIÓN COBERTURA TOTAL IPS.....	65
FIGURA 36 ENLACE DIRECTO ENTRE NODO 1 Y NODO 2.....	78
FIGURA 37 ANTENA AP UBIQUITI POWERBEAM 5 AC (5GHZ) 450M .....	79
FIGURA 38 ANTENA BULLET AC IP67 (5 GHz) 360° .....	80
FIGURA 39 SIMULACIÓN ENLACE ENTRE NODO 1 Y 2 ANTENA PBE-5AC-400-ISO.....	82
FIGURA 40 SIMULACIÓN DE ANTENAS INSTALADAS NODOS 2 .....	83
FIGURA 41 SIMULACIÓN DETALLE TÉCNICO ENLACE PUNTO A PUNTO NODO 1 A NODO 2 .....	84
FIGURA 42 RADIO DE FRECUENCIA ANTENA DE DISTRIBUCIÓN NODO 2 .....	85
FIGURA 43 RANGO DE COBERTURA ANTENA DE DISTRIBUCIÓN NODO 2.....	86
FIGURA 44 DETALLE TÉCNICO ANTENA DISTRIBUCIÓN NODO 2.....	87
FIGURA 45 PANEL SOLAR 1000W .....	88

FIGURA 46 NODO 3 CERRO HILALON.....	90
FIGURA 47 ENLACE PUNTO A PUNTO NODO 2 A NODO 3 ANTENA POWERBEAM, 5AC .....	91
FIGURA 48 SIMULACIÓN ANTENAS INSTALADAS NODO 3 .....	92
FIGURA 49 ENLACE PUNTO A PUNTO ANTENA POWERBEAM.....	93
FIGURA 50 SIMULACIÓN DE ZONA DE COBERTURA NODO 3 ANTENA BULLET AC IP67 .....	94
FIGURA 51 DETALLE TÉCNICO ANTENA BULLET AC IP67 .....	95
FIGURA 52 UBICACIÓN NODO 4 SECTOR HATO LA VIRGEN CHUMBLIN .....	103
FIGURA 53 SIMULACIÓN ENLACE PUNTO A PUNTO ENTRE NODO 1 SAN FERNANDO Y NODO 4 CHUMBLIN.....	104
FIGURA 54 SIMULACIÓN DETALLE TÉCNICO ENLACE PUNTO A PUNTO NODO 1 SAN FERNANDO A NODO 4 CHUMBLIN.....	105
FIGURA 55 SIMULACIÓN DETALLE DE FACTIBILIDAD TÉCNICA ENTRE NODO 1 SAN FERNANDO Y NODO 4 CHUMBLIN.....	106
FIGURA 56 ZONA DE COBERTURA NODO 4 A 5KM LÍNEA RECTA .....	107
FIGURA 57 DETALLE TÉCNICO ANTENA DE DISTRIBUCIÓN NODO 4 .....	108
FIGURA 58 SIMULACIÓN FINAL DEL ESTUDIO DE FACTIBILIDAD .....	109
FIGURA 59 LOGO Y ESLOGAN DEL IPS.....	118
FIGURA 60 INFORMACIÓN TÉCNICA DE ÁREA DE COBERTURA.....	134
FIGURA 61 DESCRIPCIÓN DE ENLACES.....	135
FIGURA 62 FORMULARIO PARA LA INFORMACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DEL SISTEMA RADIOCOMUNICACIONES.....	136
FIGURA 63 SOLICITUD PARA EL OTORGAMIENTO DE TÍTULO HABILITANTES.....	137

## **INDICE FOTOGRÁFICO**

FOTOGRAFÍA 1 CLIMA SAN FERNANDO.....	42
FOTOGRAFÍA 2 CLIMA SAN FERNANDO.....	42
FOTOGRAFÍA 3 INFRAESTRUCTURA DISEÑO NODO 1,2,3,4.....	54
FOTOGRAFÍA 4 OFICINA PRINCIPAL CALLE JOSÉ MARÍA QUITO .....	66
FOTOGRAFÍA 5 OFICINA CENTRAL ISP .....	67
FOTOGRAFÍA 6 INFRAESTRUCTURA RENTADA NODO 1 .....	68
FOTOGRAFÍA 7 INFRAESTRUCTURA RENTADA NODO 1 .....	69
FOTOGRAFÍA 8 OFICINA CENTRAL IPS .....	70
FOTOGRAFÍA 9 VISTA DIRECTA NODO 2 .....	72
FOTOGRAFÍA 10 TERRENO FÍSICO NODO 2.....	73
FOTOGRAFÍA 11 VISTA DIRECTA NODO 3 DESDE NODO 2.....	74
FOTOGRAFÍA 12 VISTA ZONA DE COBERTURA NODO 2.....	75
FOTOGRAFÍA 13 VISTA DIRECTA NODO 2 A NODO 1.....	76
FOTOGRAFÍA 14 VISTA LÍNEA DIRECTA NODO 1 A NODO 2.....	77

FOTOGRAFÍA 15 REFERENCIA SISTEMA ELÉCTRICO OTRO PROVEEDOR .....	89
FOTOGRAFÍA 16 VISTA DIRECTA NODO 3 A NODO 2.....	96
FOTOGRAFÍA 17 COBERTURA NODO 3 .....	97
FOTOGRAFÍA 18 COBERTURA NODO 3 .....	98
FOTOGRAFÍA 19 COBERTURA NODO 3 .....	99
FOTOGRAFÍA 20 ESPACIO FÍSICO NODO 3 .....	100
FOTOGRAFÍA 21 ZONA DE COBERTURA NODO 3 .....	101
FOTOGRAFÍA 22 ESPACIO FÍSICO NODO 4 .....	110
FOTOGRAFÍA 23 COBERTURA NODO 4 .....	111
FOTOGRAFÍA 24 COBERTURA NODO 4 Y VISTA DIRECTA NODO 1 Y NODO 3.....	112
FOTOGRAFÍA 25 COBERTURA NODO 4 .....	113
FOTOGRAFÍA 26 CUBERTURA NODO 4 CHUMBLIN .....	114
FOTOGRAFÍA 27 COBERTURA NODO 4 CHUMBLIN .....	115

## INTRODUCCIÓN

Según (Reyes Jara, 2016, pág. 14) Los avances tecnológicos es uno de los factores importantes que actualmente está presente en el país, sin embargo estos avances tiene grandes limitaciones porque la comunicación no está presente en todos los hogares, negocios y empresas que se encuentran alejados de las ciudades principales que no poseen de una red de comunicaciones que proporcione servicio de internet, televisión, teléfono, entre otros, esto conlleva a que en los lugares no se encuentren actualizados con la tecnología que cada día va cambiando.

En el capítulo I hace referencia a la problemática, los factores que aborta el estudio de factibilidad, en el capítulo II, se tratara todo lo que se relaciona al marco referencial, marco teórico, temas fundamentales que ayudan al entendimiento del estudio de factibilidad, en el capítulo III, aborta la mitología de investigación tales como encuestas, entrevistas, tabulación de resultados y muestra de resultados, en el capítulo IV se analizara y se interpretara los resultados obtenidos en el estudio de factibilidad de las cuales se desglosara el estudio económico, estudio técnico, estudio de mercado, estudio legal.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo general**

Realizar el estudio de factibilidad para el diseño de un Proveedor de Servicios de Internet (ISP) para el sector urbano y rural en el Cantón San Fernando, Azuay.

### **Objetivos específicos**

- Analizar la zona de cobertura para proveer el servicio de Internet
- Realizar un estudio económico de los recursos a utilizar en el ISP
- Determinar la operatividad de los equipos técnicos y tecnológicos utilizados en el ISP.

## **PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN**

¿Cuál es problema que otros proveedores ISP tienen en el cantón San Fernando?

El principal problema que otros proveedores de servicio de internet ISP tienen es la falta de soporte técnico y cobertura de sus servicios

¿Por qué es necesario un nuevo proveedor ISP en el cantón San Fernando?

Existen sectores rurales y urbanos en el Cantón San Fernando, que están abandonados y no cuentan con este servicio, según datos del último censo nacional, solo un 30% de la población tienen acceso a internet, los proveedores de internet existentes en el Cantón no tienen cobertura en las zonas rurales, solo existe internet en la zona urbana. No existe un estudio de factibilidad técnica para la creación de un proveedor de servicios de internet (ISP).

## ANTECEDENTES

El uso de internet es un servicio básico según el plan del buen vivir (MINTEL, 2018, pág. 81)

“La Constitución de la República del Ecuador reconoce como derecho del Buen Vivir, que todas las personas (en forma individual o colectiva), tienen derecho al acceso universal a las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) y lo establece como obligación del Estado”.

(MINTEL, 2018, pág. 81) “El sistema nacional de ciencia, tecnología, innovación y saberes ancestrales, en el marco del respeto al ambiente, la naturaleza, la vida, las culturas y la soberanía, tendrá como finalidad: 1. Generar, adaptar, y difundir conocimientos científicos y tecnológicos. 2. Recuperar, fortalecer, y potenciar los saberes ancestrales. 3. Desarrolla tecnologías e innovaciones que impulsen la producción nacional, eleven la eficiencia y productividad, mejorar la calidad de vida y contribuyan a la realización del buen vivir”

En el Cantón San Fernando por su ubicación geográfica la mayoría de la población no cuenta con un servicio de internet estable por lo que los proveedores de internet existentes solo tienen una conectividad de señal muy baja dando un servicio lento lo cual se puede demostrar mediante una encuesta que se realizó en dicho cantón con una muestra con una cierta cantidad de personas.

El estudio de factibilidad le permite la posibilidad de realizar una inversión en implementar un Proveedor de Servicios de Internet y de esta manera se puede cubrir toda la zona urbana y rural para brindar una conexión a internet de manera estable, dando como prioridad un servicio de estable y a un bajo costo accesible para toda la población de bajos y medianos recursos económicos.

## **HIPÓTESIS.**

El proyecto mejorará el acceso de la mayoría de población a una conexión a internet de una manera estable y económica en el Cantón San Fernando, mejorando algunos aspectos importantes como la educación, desarrollo de las empresas, porque el internet que el nuevo proveedor ofrecerá utiliza la mejor tecnología del mercado y las mejores marcas todo ello encamina a que el cantón tenga un avance tecnológico muy importante.

## CAPITULO I

### 1.1 Definición del Problema

El sector urbano y rural del Cantón San Fernando recibe un servicio de internet de mala calidad debido que no existe una red de comunicaciones estable además los proveedores de internet no cuentan con un servicio inalámbrico de buena calidad en lugares donde hay internet, la señal es demasiada lenta y a veces se cae debido a los problemas de conectividad y climáticas.

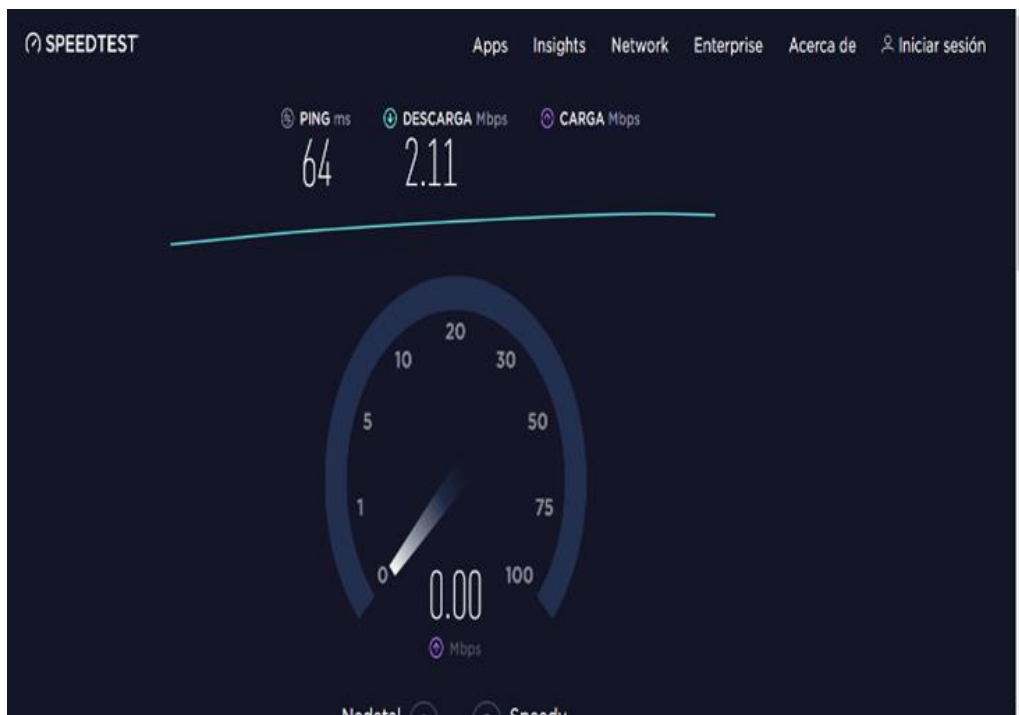


Figura 1 Test de Velocidad CNT

Fuente: (Yunga, 2020)

8. ¿Cuál piensa que es el mayor problema del proveedor de Internet?

14 respuestas

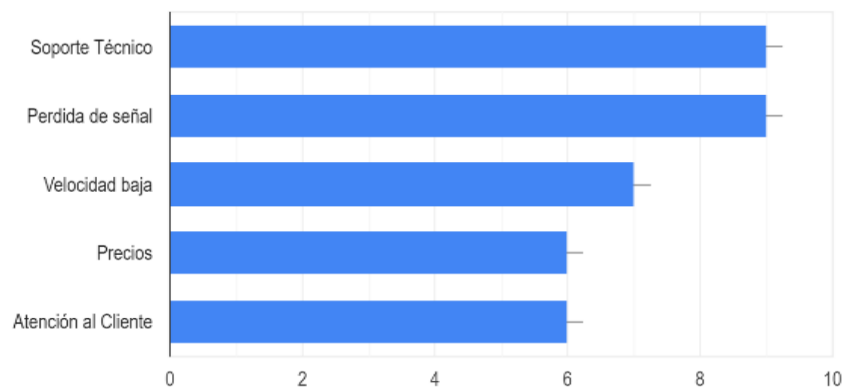


Figura 2 Problemas actuales de otros proveedores

Fuente: (Yunga, 2020)

Tomando en cuenta estos inconvenientes se plantea realizar un estudio de factibilidad técnica, económica y operativa para diseñar un proveedor de servicios de internet que me permita brindar servicios de internet inalámbrico a los sectores alejados del cantón San Fernando; mediante el estudio se podrá determinar los recursos técnicos y humanos, los costos y los tiempos para poder implementar un proveedor que pueda satisfacer internet a la población.

Debido a estos aspectos se plantea la siguiente interrogante:

**¿Como influye el estudio de factibilidad para el diseño de un Proveedor de Servicios de Internet Inalámbrico para los sector urbano y rural del cantón San Fernando, provincia del Azuay?**

El estudio de factibilidad, tomando en cuenta todos los factores y recursos tecnológicos actuales motivará a una empresa a implementar el un proveedor de servicios de internet ISP que permitirá brindar a los usuarios el acceso de un servicio de calidad, resolviendo la necesidad y las exigencias de comunicación en el medio.

## **1.2 Justificación de la Problemática**

El estudio permitirá ofrecer un servicio de internet con una cobertura tanto en la parte urbana como rural del cantón San Fernando con la propuesta de implementación de un proveedor de servicios de internet que brinde la comunicación desde un nodo principal hasta un radioenlace en el cual todos los usuarios puedan enlazarse a través de la red.

Además, cabe señalar que el diseño de esta red inalámbrica permitirá a los usuarios conectarse al internet de forma inalámbrica de manera rápida, segura y oportuna, como también acceder a grandes cantidades de información utilizando los recursos tecnológicos actuales, así como también se estimará un ancho de banda adecuado de tal manera que la señal no se cuelgue y poder ofrecer un servicio de buena calidad.

## **1.3 Análisis FODA**

### ***1.3.1 Empresa.***

#### ***1.3.1.1 Fortalezas.***

- Primera empresa ISP propia del cantón San Fernando
- Equipos de última tecnología y de alta calidad tanto como proveedor y usuarios.
- Servicio de internet de bajo costo para hogares
- Seguridad y privacidad en transmisión de datos.
- Soporte Técnico de calidad
- Servicio excelente el Climas pésimos

#### ***1.3.1.2 Debilidades.***

- Baja participación en el mercado de los proveedores de internet por ser una empresa nueva
- En el cantón san Fernando el clima es muy inestable posibles bajas de señal la niebla.
- Por ser una empresa nueva la confiabilidad de los clientes es muy bajo.

### ***1.3.3 Mercado.***

#### ***1.3.3.1 Oportunidades.***

- Cubrir la demanda de servicio de internet
- Cubrir un 90% del espacio físico del cantón San Fernando

- Mejorar los errores de otros proveedores.
- El clima uno de los problemas más grandes de los proveedores actuales del cantón, solucionaremos esos problemas con mejora calidad y servicios.

#### ***1.3.3.3 Amenazas.***

Fuertes campañas promocionales por parte de otros proveedores existentes

## CAPÍTULO II

### 2.1 Marco Referencial

#### 2.2.1 *Definición de un proveedor de servicios de internet.*

Un Proveedor de Servicios de Internet (ISP, por sus siglas en inglés) es una compañía de telecomunicaciones que ofrece a los usuarios –residenciales y negocios en general– los servicios de acceso a Internet. La infraestructura de un Proveedor de Servicios de Internet en general, define un conjunto de elementos de estructura y patrones que lo conforman, tales como los servicios, la red, el sistema de atención al cliente, entre otros. (Reyes Jara, 2016)

#### 2.2.2 *Tipos De ISP.*

Para clasificar a los ISP se toma en cuenta las características que tienen los mismos a la hora de ser diseñados o configurados. De acuerdo a diferentes aspectos se los puede clasificar como:

##### 2.2.2.1 *Por la cobertura geográfica y número de usuarios.*

Los ISP forman la topología de Internet la cual tiende a ser jerárquica; pero hay excepciones dado que los ISP cuentan con enlaces privados o no tienen coordinación entre ellos. Los distintos tipos de ISP se pueden interconectar mediante NAP (Punto de acceso a la red) o de forma directa. (www.dspace.espol.edu.ec, 2020)

A continuación, se describen los tipos de ISP según su cobertura y número de usuarios

##### 2.2.2.1.1 *ISP de nivel 1.*

Son proveedores que cubren el área de varios países. Son empresas de cobertura global cuyos equipos de enrutamiento poseen tablas sin rutas por defecto y cuenta con entradas para todas las redes de Internet. Su número de usuarios es de aproximadamente 100.000.

Cuentan con su propia infraestructura de telecomunicaciones y generalmente están conectados directamente al backbone (número de router interconectados comerciales, gubernamentales, universitarios y otros de gran capacidad que llevan los datos a través de países) principal de Internet.

#### *2.2.2.1.2. ISP de nivel 2.*

Generalmente tienen cobertura nacional. Un ISP de nivel 2 se conecta a uno o varios ISP de nivel 1 y como es de esperar, brindará servicios a los ISP de nivel 3. Son empresas de tamaño intermedio o de ámbito regional (estado/país) y su número de usuarios está entre 10.000 y 100.000.

Del mismo modo, poseen equipos de redundancia para aumentar la disponibilidad del servicio.

#### ***2.2.2.2. Por el tipo de servicio que ofrecen.***

##### *2.2.2.2.1 Proveedor de Servicios de Red.*

Un Proveedor de Servicios de Red (NSP, por sus siglas en inglés) es una compañía que ofrece un rápido acceso al backbone de Internet. Usualmente, estas compañías son los grandes proveedores de servicios de telecomunicaciones y aquellas que manufacturan equipos de red.

##### *2.2.2.2.2. Proveedor de Servicios de Aplicaciones.*

Un Proveedor de Servicios de Aplicaciones (ASP, por sus siglas en inglés) es una compañía que ofrece hosting en línea para las aplicaciones de negocios.

El software ofertado por un ASP es conocido también como Software a demanda o Software como Servicio (SaaS). Las aplicaciones son usualmente provistas mediante la WAN desde un centro de datos.

##### *2.2.2.2.3 Proveedor de Servicios de Internet.*

Estas empresas proveen servicios de Internet a usuarios residenciales y corporativos.

#### ***2.2.3 Servicios ofrecidos por un ISP.***

Los servicios que ofrece un ISP son usualmente clasificados en cuatro tipos:

Servicios básicos

Servicios de valor agregado

Servicios de infraestructura

Servicios de operación y gestión

### ***2.2.3.1 Servicios básicos.***

Son servicios comunes ofrecidos por los ISP a suscriptores tanto comerciales como residenciales.

### ***2.2.3.2 Servicios de valor agregado.***

Los Servicios de Valor Agregado son ofertados para brindar un valor adicional a suscriptores actuales con el objetivo de atraer nuevos usuarios y a su vez, diferenciar servicios ofertados por cada ISP. (Reyes Jara, 2016)

### ***2.2.3.3 Servicios de infraestructura.***

Son servicios que soportan a otros que están ejecutándose dentro de una infraestructura. Estos servicios se ejecutan en un segundo plano y son transparentes para los usuarios por cuanto cumplen funciones dentro del ISP que no tienen efecto en los servicios básicos o de valor agregado. Los servicios de infraestructura permiten llegar a cabo las funciones de un ISP. (Reyes Jara, 2016)

### ***2.2.3.4 Servicios de operación y gestión.***

Son servicios que permiten al administrador gestionar un ambiente de infraestructura y proporcionar continuidad en el negocio. Estos servicios son esenciales para el funcionamiento y la administración de un ISP y comprenden tareas de rutina como: realización de copias de seguridad nocturnas, reinicio de servicios, instalación de parches, actualizaciones de software y monitoreo. (Reyes Jara, 2016)

### ***2.2.4 Entorno operativo de un ISP.***

Un entorno operativo (OE) se compone de un sistema operativo (SO), que incluye herramientas y aplicaciones para proporcionar una solución total. La mayoría de fabricantes ofrecen una amplia selección de paquetes para su sistema operativo, con diferentes herramientas y aplicaciones.

Se puede encontrar aplicaciones incluidas con un entorno operativo. Estas aplicaciones pueden ser comerciales, Software Abierto o una combinación de ambas.

### ***2.2.5 Plataforma operativa de un ISP.***

Es la plataforma de hardware subyacente que soporta el sistema operativo. El hardware incluye equipos de red, servidores, equipos de almacenamiento.

### ***2.2.6 Principios de arquitectura de un ISP.***

Los principios de arquitectura son consideraciones de diseño que ayudan a establecer ventajas y desventajas de cada opción de diseño con el fin de encontrar una solución que mejor se adapte a los requerimientos de negocio, a los requerimientos de funcionamiento y a la tecnología disponible.

Para el presente proyecto se han agrupado los principios de arquitectura en ocho áreas:

- Escalabilidad
- Disponibilidad
- Capacidad de gestión
- Adaptabilidad
- Seguridad
- Performance
- Sistema abierto
- Escalabilidad

Capacidad para añadir recursos adicionales tales como router, Switch, servidores, memoria, discos o CPU a una arquitectura sin necesidad de rediseñarla.

#### ***2.2.6.1 Disponibilidad.***

Una vez que un recurso sea requerido, éste y su respectivo acceso deben estar disponibles. Por lo general se establece en un porcentaje de 99,9% o se puede definir en común acuerdo con el usuario o cliente final. Confiabilidad Se define desde el lado del usuario y significa la consistencia del servicio respecto a su disponibilidad y desempeño.

#### ***2.2.6.2 Capacidad de Gestión.***

Define la manera cómo una infraestructura puede ser administrada durante su ciclo de vida. La clave para la administración es mantener un diseño de arquitectura simple y a la vez efectivo; esto para facilitar los trabajos de gestión y mantenimiento.

#### ***2.2.6.3 Adaptabilidad.***

Una arquitectura de red debe ser lo suficientemente adaptable a crecimientos y cambios en tecnología, visión de negocio y necesidades de los usuarios.

#### 2.2.6.4 Seguridad.

Es una combinación de procesos, soluciones de seguridad de la información y personas. El parámetro es logrado al establecer políticas de seguridad e implementar procedimientos para reforzarlas.

#### 2.2.6.5 Performance.

Tiempo de respuesta esperado luego de que un usuario haya hecho una petición.

#### 2.2.6.6 Sistema Abierto.

Idealmente, el diseño basado en un enfoque de sistema abierto permite obtener una arquitectura que no depende de un hardware o software único.

### 2.2.7 Calidad de servicio para un ISP.

#### 2.2.7.1 Definición de Dos.

La Calidad de Servicio (QoS, por sus siglas en inglés) es el conjunto de requerimientos de servicio que deben ser reunidos por una determinada red para transportar un flujo de datos.

También, se puede definir a la QoS como la capacidad de una red para brindar diferentes niveles de servicio a los distintos tipos de tráfico que pueden existir en base a las aplicaciones y/o servicios que se manejen. De este modo, los administradores pueden hacer uso de soluciones de hardware o software para asignar niveles de servicio.

Debido al constante desarrollo e innovación de aplicativos y servicios—además de los Acuerdos de Nivel de Servicio o SLA que deben cumplirse—, la necesidad de implementar técnicas de QoS es un principal aspecto a considerar en el diseño de un Proveedor de Internet. (ARCOTEL, 2020)

A menudo se consideran objetivos para establecer QoS, tales como:

- Para brindar prioridad a ciertas aplicaciones o servicios de nivel crítico de la red.
- Para optimizar el uso de la infraestructura de la red
- Para dar una respuesta satisfactoria a cambios en los flujos de tráfico de red.
- Para brindar un mejor performance a las aplicaciones sensitivas al retardo como lo son las aplicaciones de video y voz.
- Para brindar una Calidad de Experiencia (QoE, por sus siglas en inglés) aceptable orientada a los usuarios de determinado servicio o aplicación.

### 2.2.8 Diseño general Proveedor de Servicios de Internet

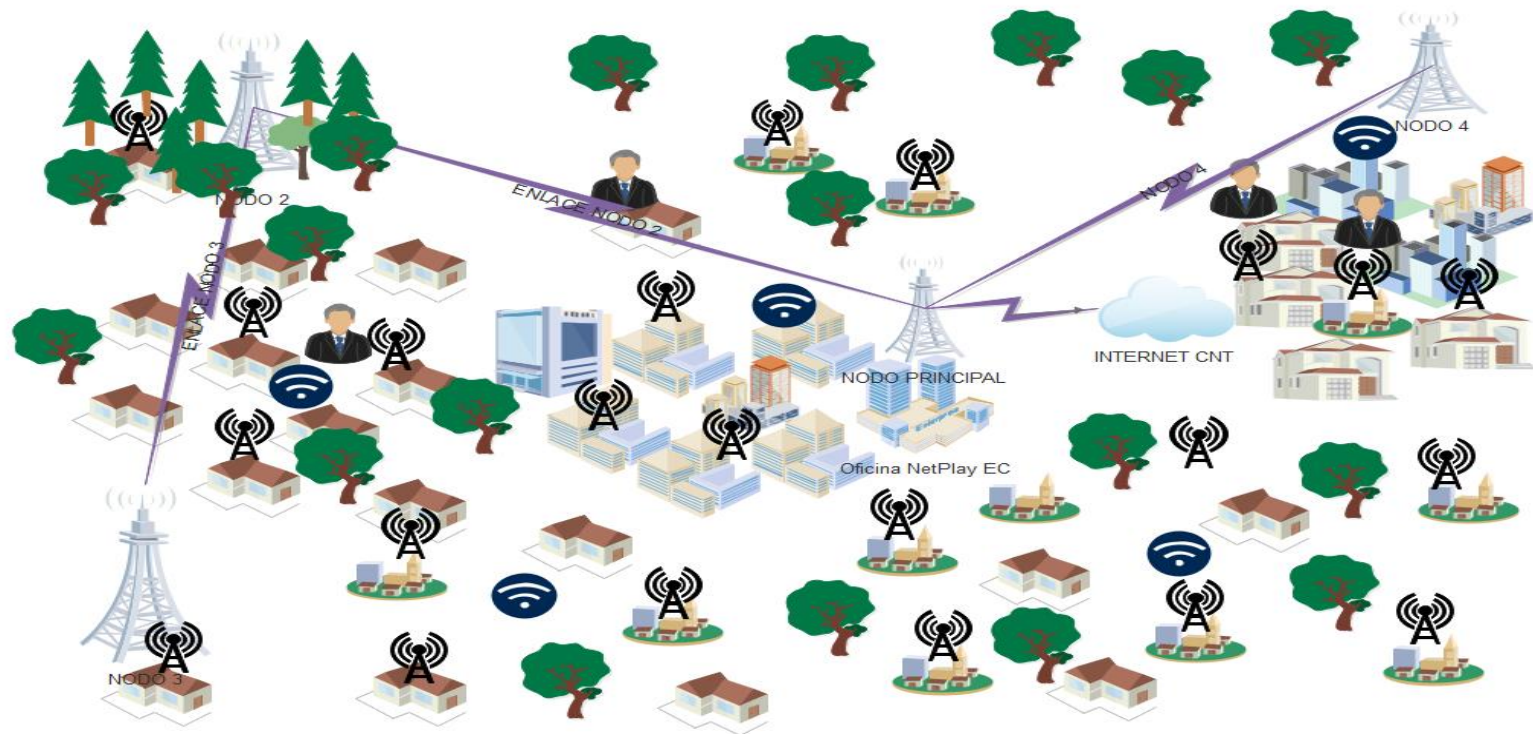


Figura 3 Diseño General de un Proveedor ISP

Fuente: (Yunga, 2020)

En la imagen anterior se muestra cómo será el diseño del ISP

- Acceso a Internet
- Estación Base o Nodo Principal
- Clientes

#### *2.2.8.1 Selección de la Tecnología inalámbrica.*

El IPS trabaja con redes 802.11n ya que posee frecuencias 2,4 GHZ y 5, 8 GHZ, se ha elegido estas frecuencias porque en Ecuador son de libre transmisión y pueden ser fácilmente utilizadas para la comunicación de internet en el Cantón San Fernando, además no existe la pérdida de señal en la transmisión (ARCOTEL, 2020)

##### *2.2.8.1.1 Banda 2,4 GHZ.*

Se ha elegido esta frecuencia porque la mayoría de equipos y de clientes van a comunicarse a través de la red WLAN, por tal razón es esencial que la red funcione en la banda de 2,4 GHZ. El principal inconveniente es que en el rango de frecuencia suele estar muy saturado, y el ancho de banda no está disponible.

##### *2.2.8.1.2 Banda 5 GHZ.*

Esta frecuencia del estándar 802.11n puede desarrollar su verdadera capacidad y lograr las más altas velocidades de transmisión de datos. El diseño de la red WLAN completamente nueva correspondería optar por la banda de 5 GHZ, además se puede utilizar esta frecuencia debido a que cuenta con menos aplicaciones, por lo tanto, no se tendrá muchas interferencias. (Medina, V. & Yunga, S. 2014)

##### *2.2.8.1.3 802.11n.*

Estándar de una red inalámbrica que utiliza múltiples antenas para acelerar la transmisión de datos, el propósito de este estándar es aumentar la capacidad de la red con respecto a los dos estándares anteriores. También hubo un aumento significativo de la máxima transferencia de datos de 54 Mb/s a 600 Mb/s. El estándar 802.11n se puede usar los dos anchos de banda de frecuencia de 2,4 GHZ a 5GHZ. (shopdelta.eu, s.f.)

##### *2.2.8.1.4 Antena Parabólica AP.*

Los AP o WAP (Access point o Wireless Access point) También conocidos como puntos de acceso. Son dispositivos para establecer una conexión inalámbrica entre equipos y pueden formar una red inalámbrica externa (local o internet) con la que

interconectar dispositivos móviles o tarjetas de red inalámbricas. Esta red inalámbrica se llama WLAN (Wireless local área network) y se usan para reducir las conexiones cableadas. (bibdigital.epn.edu.ec, 2020)

#### 2.2.8.1.5 ¿Qué modos tiene un punto de acceso?

Se pueden configurar para distintas funciones para adaptarlos a nuestras necesidades. Estas son algunas de las funciones:

##### **Modo cliente**

Se utiliza como un receptor y actúa como un cable de red uniéndose a una red

##### **Modo AP (punto de Acceso)**

El Punto de acceso sirve de núcleo para la instalación del cableado, de forma que los múltiples usuarios acceden a la red por medio del punto de acceso.

##### **Modo Repetidor**

Este modo se puede usar para extender la señal de forma que el punto de acceso amplifica la señal que recibe para optimar el rango de acción.

##### **Modo Bridge**

Este modo se hace para cubrir grandes distancias, como dos edificios separados. Con dos puntos de acceso conectados entre sí podemos conseguir una red WLAN a distancias considerables. (www.ymant.com, 2018)

#### 2.2.8.1.6 Antena CPE

Son las siglas de “Customer Premise Equipment” o equipo en el domicilio del cliente. Es el router (módem) instalado en nuestro domicilio o en el domicilio de una empresa. La responsabilidad del operador termina en el CPE y, a partir de este, se considera la red privada del cliente. El CPE normalmente realiza la función NAT en redes habilitadas a pocos megas de descarga para adaptar las direcciones IP privadas a la dirección IP que se utiliza para la conexión a internet. Esta función NAT, además, protege la red privada de ataques desde internet. (tigo.com.co, 2020)



Figura 4 Cliente CPE

Fuente: (link.com, 2010)

## CAPÍTULO III

### 3.1 Metodología de Investigación

#### 3.1.1 Análisis de la situación actual y requerimiento.

##### 3.1.1.1 Introducción.

Tomando la cuenta que el requerimiento de los servicios del internet ayuda de una manera directa al desarrollo de los pueblos, en el momento contar con acceso al internet no depende del lugar, clima o presupuesto económicos, sino el despliegue de proveedores de internet superando todos los obstáculos.

Ya descritos los parámetros relacionados con la implementación de un proveedor de servicios de internet, es necesario realizar un análisis de la situación actual del lugar en donde se va a desplegar el ISP con el objetivo de determinar aspectos demográficos, económicos, geográficos y sociales, los mismo que sean considerados para el proyecto.

##### 3.1.1.2 Delimitación provincial.

La Provincia del Azuay tiene una superficie de 8031,45km<sup>2</sup> y está compuesta por 15 cantones; siendo el cantón San Fernando el que ocupa el décimo lugar en extensión con 140,51 Km<sup>2</sup> (14.051Has) representando un 1,75% del porcentaje total de la extensión de la Provincia. (sni.gob.ec, www.sni.gob.ec)

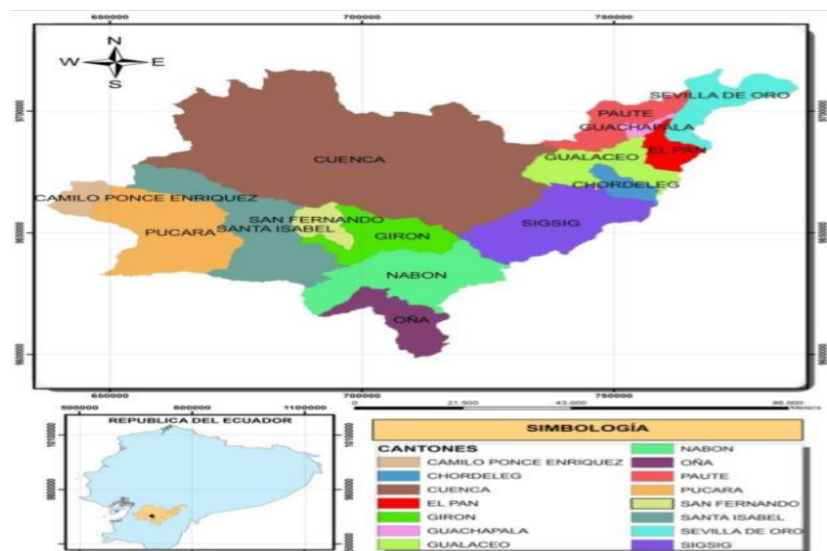


Figura 5 Delimitación Provincial del Azuay

Autor: (sni.gob.ec, www.sni.gob.ec, 2020)

### 3.1.1.3 Ubicación del Cantón San Fernando.

El Cantón San Fernando se encuentra ubicado en la Provincia del Azuay, correspondiendo a la Región Interandina o Sierra, en la República del Ecuador a 2.665 m.s.n.m, con una temperatura promedio de 15°, en la subcuenca del río Rircay, a 62 km desde Cuenca

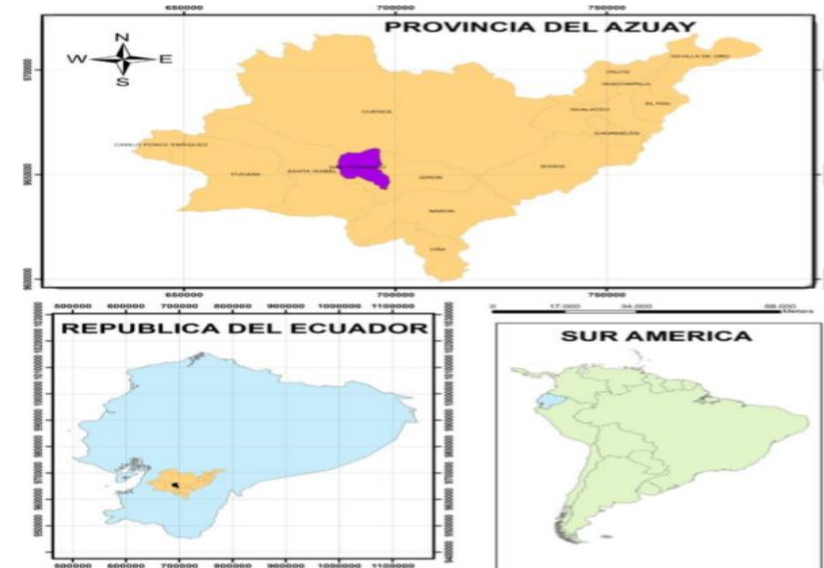


Figura 6 Delimitación San Fernando Cantonal

Autor: Información base (SNI, 2020)

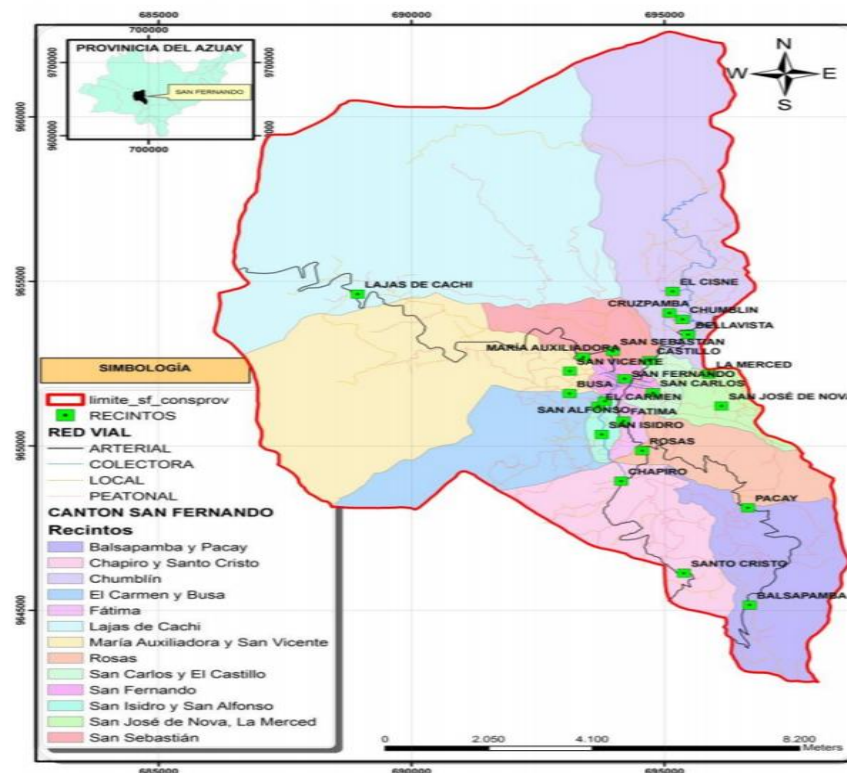


Figura 7 Delimitación San Fernando Cantonal Recintos

Fuente: (SNI, 2020)

### 3.2 Cantón San Fernando.

### 3.3 Zona Geográfica.

#### 3.3.1 Límites del Cantón San Fernando.

Durante la creación del Cantón San Fernando, realizada por decreto N°24 publicado en el Registro Oficial N°429 por el Congreso Nacional, se establecieron los siguientes límites:

**Al Norte:** El Río Zhurucay aguas arriba, hasta su nacimiento con el cerro Pajón Lagunas de Quimsacocha, cerro Lluchir, Hato de la virgen hasta el río Lluchir.

**Al Sur:** Llegando hasta el cerro Celeste seguimos cordillera abajo hasta el cerro Sigse, luego el cerro Galindo llegando a la quebrada de Pucallpa desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Rircay aguas arriba.

**Al Este:** Desde la unión de la quebrada Pucallpa con el río Rircay aguas arriba hasta la unión con el río Zhurucay.

**Al Oeste:** Cerro de Yurag-rummi continuamos al cerro Cubilín, pasando a la loma de Abacota, loma Tres Piedras, cerro Charonhuasi, seguimos al cerro Mirador, cerro Bolarrumi en el nacimiento de la quebrada Dagnia de allí a su desembocadura en el río Naranjo.

En la actualidad el Cantón San Fernando limita al Norte con el Cantón Cuenca, al Sur y al Este con el Cantón Girón, al oeste con el Cantón Santa Isabel.

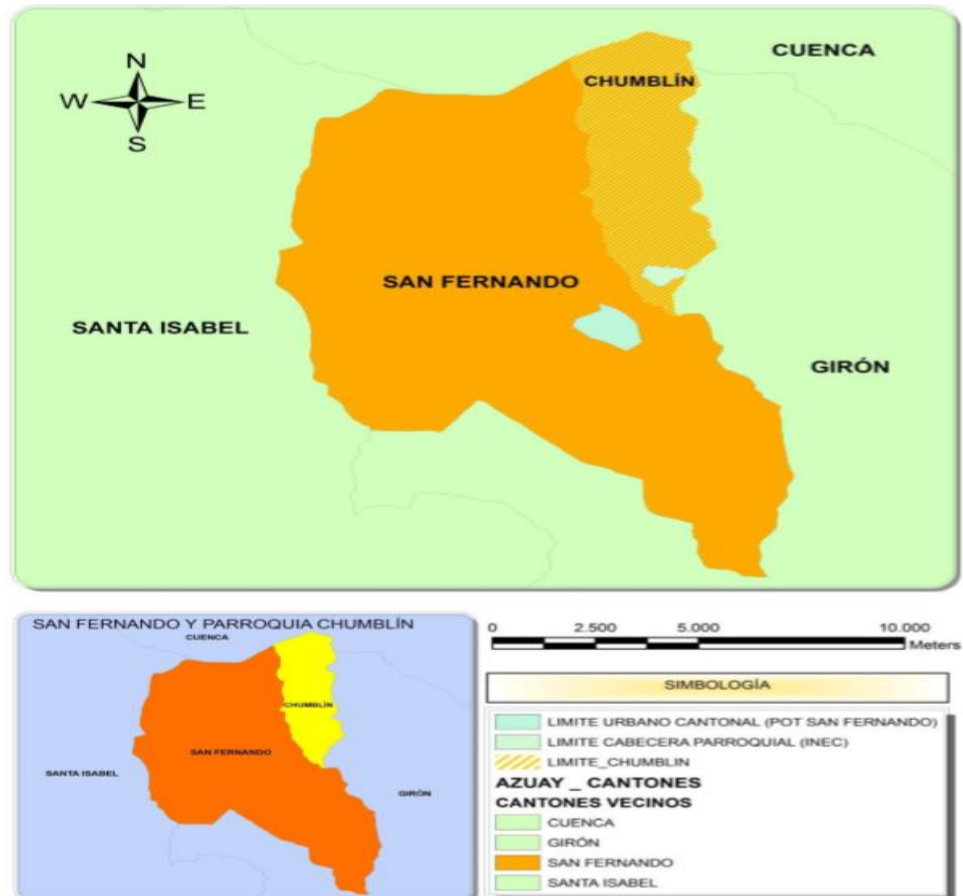


Figura 8 Límites Cantón San Fernando

Fuente: (SNI, 2020)

### ***3.4 Hidrografía del Cantón San Fernando.***

“En el concepto de precipitación se incluye todo tipo de agua que cae o se deposita sobre la superficie terrestre, ya sea en forma líquida o sólida; es decir, es la cantidad de agua procedente de la atmósfera. La formación de la precipitación impone la existencia de condensación dentro de la atmósfera debida al enfriamiento de ella.

San Fernando tiene una precipitación anual promedio de 1439mm, con un máximo anual de 1926 mm /año y mínima de 965 mm /año, es decir, promedios considerables que le permiten a la población del cantón disponer de cantidades considerables de agua durante todo el año, la misma que si bien se reduce en verano no implica la desaparición de este recurso en esta época

Los meses de mayor lluvia a nivel medio mensual son: diciembre, enero, febrero, marzo, abril y mayo (estación de lluvias de la costa); en tanto que los meses de menores lluvias son junio, julio, agosto y septiembre. De aquí se desprende que la mejor época para realizar obras civiles en general con baja interrupción debido a lluvias sería justamente de junio a septiembre.

### ***3.5 Parroquias y recintos del Cantón San Fernando.***

Existe 19 recintos que pertenecen a la parroquia San Fernando, como son: San Fernando, Pacay, Fátima, San Isidro, San Carlos, Rosas, María Auxiliadora, Castillo, San Vicente, El Carmen, Chápiro, Balsampaba, Santo Cristo, San José de Nova, San Alfonso, San Sebastián, La Merced, Busa y Lajas de Cachi; y 4 recintos que pertenecen a la parroquia Chumblin, siendo ellos: Chumblin, el Cisne, Cruz pamba y Bellavista; es decir hay 23 recintos en todo el Cantón San Fernando.

	NOMBRE	coordeX	coordeY	HABITANTES
PARROQUIA SAN FERNANDO	SAN FERNANDO	694214,6	9652036,29	1464
	PACAY	696657	9648114	221
	FATIMA	694193	9650755	156
	SAN ISIDRO	693764	9650343	141
	SAN CARLOS	694775	9651609	140
	ROSAS	694563,751	9649848,97	131
	MARÍA AUXILIADORA	693401	9652695	129
	CASTILLO	694702,309	9652587,47	128
	SAN VICENTE	693133,874	9652270,31	117
	EL CARMEN	693698	9651199	108
	CHAPIRO	694148	9648922	102
	BALSAPAMBA	696689	9645155	94
	SANTO CRISTO	695387	9646123	71
	SAN JOSÉ DE NOVA	696131,028	9651210,74	57
	SAN ALFONSO	693828,26	9651354,17	53
	SAN SEBASTIAN	693983,952	9652875,45	52
	LA MERCED	695887	9652181	45
	BUSA	693130,42	9651587,69	29
	LAJAS DE CACHI	688939,139	9654614,1	6
	SUBTOTAL			<b>3244</b>
CHUMBLIN PARROQUIA	CHUMBLIN	695361,834	9653842,02	461
	EL CISNE	695168,17	9654694,83	140
	CRUZPAMBA	695102	9654040	84
	BELLAVISTA	695475	9653380	64
		SUBTOTAL		
	<b>TOTAL</b>			<b>3993</b>

Figura 9 Parroquias y Recintos Cantón San Fernando

Fuente: (INEC, 2020)

### 3.6 Clima del Cantón San Fernando.

El clima puede definirse como el conjunto de fenómenos meteorológicos que caracterizan el estado medio de la atmósfera en una región de la superficie terrestre. El clima del cantón San Fernando varía desde las altitudes 1560 msnm hasta las 4000msnm, variando altitudinalmente entre sus diferentes relieves montañosos. Presenta cuatro tipos de climas: Clima Nival, Ecuatorial de Alta Montaña, Ecuatorial Mesotérmico semi-Húmedo y Ecuatorial Mesotérmico Seco.

#### 3.6.1 Clima Nival.

Frío Andino o Paramal 3.800 a 4.650 m.s.n.m sobre el nivel del mar. Temperatura: 0° a 10° C. Lluvia en abundancia, vientos helados. La vegetación predominante es pajonales.

### ***3.6.2 Clima ecuatorial de alta montaña.***

Este clima se sitúa siempre por encima de los 3.000 m.s.n.m. La altura y la exposición son los factores que condicionan los valores de las temperaturas y las lluvias. Las temperaturas máximas rara vez sobrepasan los 20° C, las mínimas tienen sin excepción valores inferiores a 0° C y las medias anuales, aunque muy variables, fluctúan casi siempre entre 4 y 8° C. La gama de los totales pluviométricos anuales va de 800 a 2.000 mm y la mayoría de los aguaceros son de larga duración, pero de baja intensidad. La humedad relativa es siempre superior al ochenta por ciento. La vegetación natural, llamada «matorral» en el piso más bajo, es remplazada en el piso inmediatamente superior por un espeso tapiz herbáceo frecuentemente saturado de agua en el páramo.

### ***3.6.3 Ecuatorial mesotérmico semihúmedo.***

Este tipo de clima es el clima más característico de la zona interandina pues, salvo en los valles abrigados y las zonas situadas por encima de los 3.200 m.s.n.m., ocupa la mayor extensión. Las temperaturas medias anuales están comprendidas generalmente entre 12 y 20°C, pero pueden en ocasiones ser inferiores en las vertientes menos expuestas al sol; las temperaturas mínimas descienden rara vez a menos de 0° C y las máximas no superan los 30° C, variando en función de la altura y de la exposición, la humedad relativa tiene valores comprendidos entre el sesenta y el ochenta y cinco por ciento y la duración de la insolación puede ir de 1.000 a 2.000 horas anuales. Las precipitaciones anuales fluctúan entre 500 y 2.000 mm y están repartidas en una estación seca desde junio a noviembre y una lluviosa que va desde diciembre a mayo. La estación seca principal, de junio a noviembre, es generalmente muy marcada; en cuanto a la segunda, su duración y localización en el tiempo son mucho más aleatorias, aunque se puede adelantar que es por lo general inferior a tres semanas y se sitúa a fines de diciembre, razón por la que se la ha llamado veranillo del Niño. La vegetación natural de esta zona ha sido ampliamente sustituida por pastizales y cultivos (principalmente cereales, maíz y papa).

### 3.6.4 *Clima ecuatorial mesotérmico seco.*

Está asociado a los valles interandinos abrigados y de menor altura. Las temperaturas medias anuales fluctúan entre 12 y 20° C con muy poca diferencia entre los meses de verano e invierno. Las lluvias anuales son inferiores a 500 mm y, en las mismas épocas, que el clima descrito anteriormente, presentan dos picos pluviométricos separados por dos estaciones secas. En estas cubetas bajas, la acumulación de aire relativamente frío y consecuentemente más denso contribuye a crear condiciones climáticas bastante estables: el cielo es generalmente poco nuboso, la humedad relativa está comprendida entre el cincuenta y el ochenta y la insolación siempre supera las 1.500 horas por año.

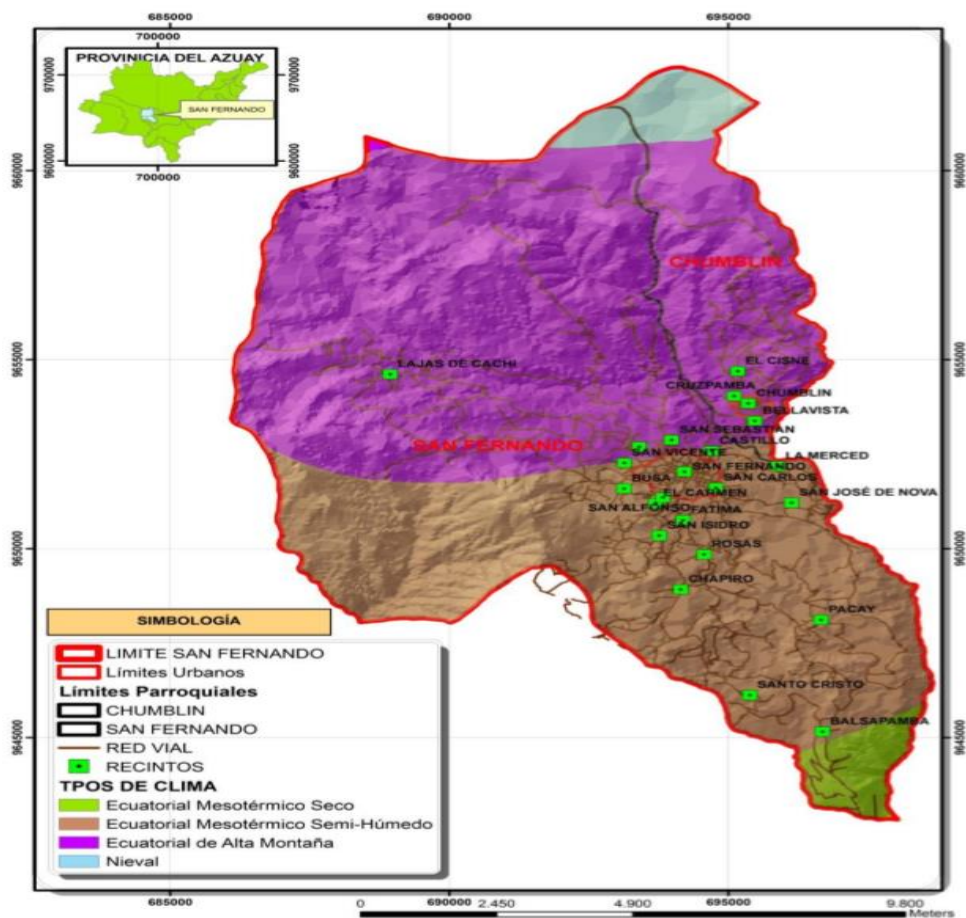


Figura 10 Topología Climática Cantón San Fernando

Fuente: (SNI, 2020)



Fotografía 1 Clima San Fernando

Fuente: (Yunga, 2020)



Fotografía 2 Clima San Fernando

Fuente: (Yunga, 2020)

### 3.6.5 Vientos.

Son los movimientos de aire con respecto a la superficie de la tierra. Las direcciones se toman de donde viene o procede el viento, las velocidades se miden en metros por segundo. En San Fernando la dirección de los vientos va de sureste a noroeste en los meses de enero, febrero, junio, julio, agosto y septiembre, mientras que en marzo, abril y mayo va en sentido contrario, es decir, desde noroeste a sureste, implicando la reducción de la temperatura, la misma que puede ser controlada en cierta medida con la generación de barreras forestales que reduzcan el impacto de dichas corrientes de aire.

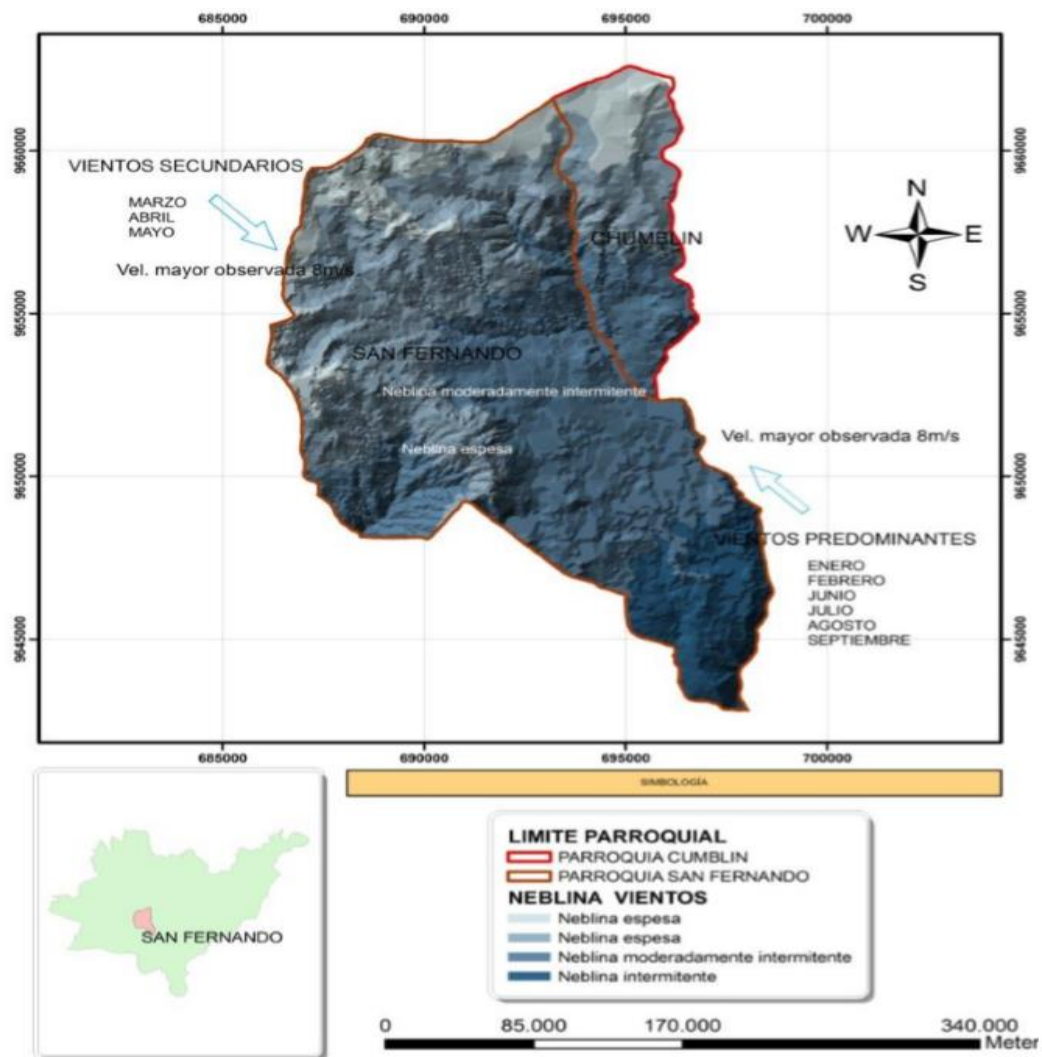


Figura 11 Mapa de los Vientos Cantón San Fernando

Fuente: (SNI, 2020)

### 3.7 Identificación de los problemas actuales tecnológicos.

#### 3.7.1 Falta de cobertura.

Los actuales ISP proporcionan servicios de internet en la población Urbana, dando una cobertura de un 60 % aproximadamente y un 20 % en el sector rural.

Debido a los siguientes (www.ymant.com, 2018) factores:

**TELEFONÍA FIJA.** - La telefonía Fija del cantón San Fernando brinda el servicio a 571 viviendas y se encuentra cubriendo a todos al 90% de los recintos, siendo Cachi el único recinto sin poseer dicho servicio. Dicho servicio es provisto por la CNT.

Recinto	Población	Posee Telefonía Fija		Viviendas	
		Si	No	Habitadas	Deshabitadas
El Carmen - Busa	157	28	16	44	92
María Auxiliadora - San Vicente	168	27	14	41	102
Chapiro - Santo Cristo	173	14	35	49	121
San Sebastián	200	41	17	58	91
Lajas de Cachi	6	0	3	3	47
Rosas	131	19	9	28	56
Balsapamba - Pacay	315	43	29	72	143
San José de Nova - La Merced	102	19	12	31	62
San Isidro - San Alfonso	194	20	34	54	80
San Carlos - El Castillo	178	28	16	44	72
Fátima	156	25	18	43	68
San Fernando Urbano	1464	211	219	430	596
Chumblin	749	96	110	206	384
TOTAL	3993	571	532	1103	1914

Figura 12 Lista de Habitantes que Poseen Acceso a Internet

Fuente: (SNI, 2020)

**TELEFONÍA CELULAR.** - El Cantón San Fernando posee 498 viviendas con servicio celular, siendo las empresas de telefonía celular CNT, Movistar, Claro, las que poseen cobertura sobre el cantón. Es sin embargo importante mencionar que únicamente Claro tiene una cobertura total sobre el territorio, Movistar presenta una

señal muy baja o inexistente en la cabecera cantonal, Chumblin y el área rural de San Fernando.

INTERNET. - En el cantón San Fernando el 22% de las viviendas cuentan con internet, lo que nos da un total de 243 familias con acceso a servicio.

La topografía del Cantón San Fernando es muy extensa haciendo que otros proveedores instalen su infraestructura ciertas zonas del Cantón el cual no tiene una cobertura total



Figura 13 Oficinas Otro Proveedores Actuales San Fernando

Fuente (Rapinet, 2020)



Figura 14 Infraestructura Otros Proveedores

Fuente (Rapinet, 2020)

### ***3.8 Alcance del proyecto.***

#### ***3.8.1 Zona de Cobertura.***

Las zonas de cobertura están definidas por toda la zona rural y urbana del Cantón San Fernando que cuenta con 22 comunidades, definiendo 4 sectores de cobertura.

Para cada sector se han seleccionado las comunidades de acuerdo a la distancia geográfica y distancia del nodo principal que se encuentra ubicado en el sector urbano del Cantón San Fernando. El nodo principal o sector 1 cubrirá todo el sector urbano del cantón San Fernando, el nodo dos o sector 2 está a una distancia de los 7 kilómetros del centro urbano, el nodo 3 o sector 3 estará a una distancia de 10 kilómetros del nodo principal y el nodo 4 o sector 4 estará ubicado a nodo 3

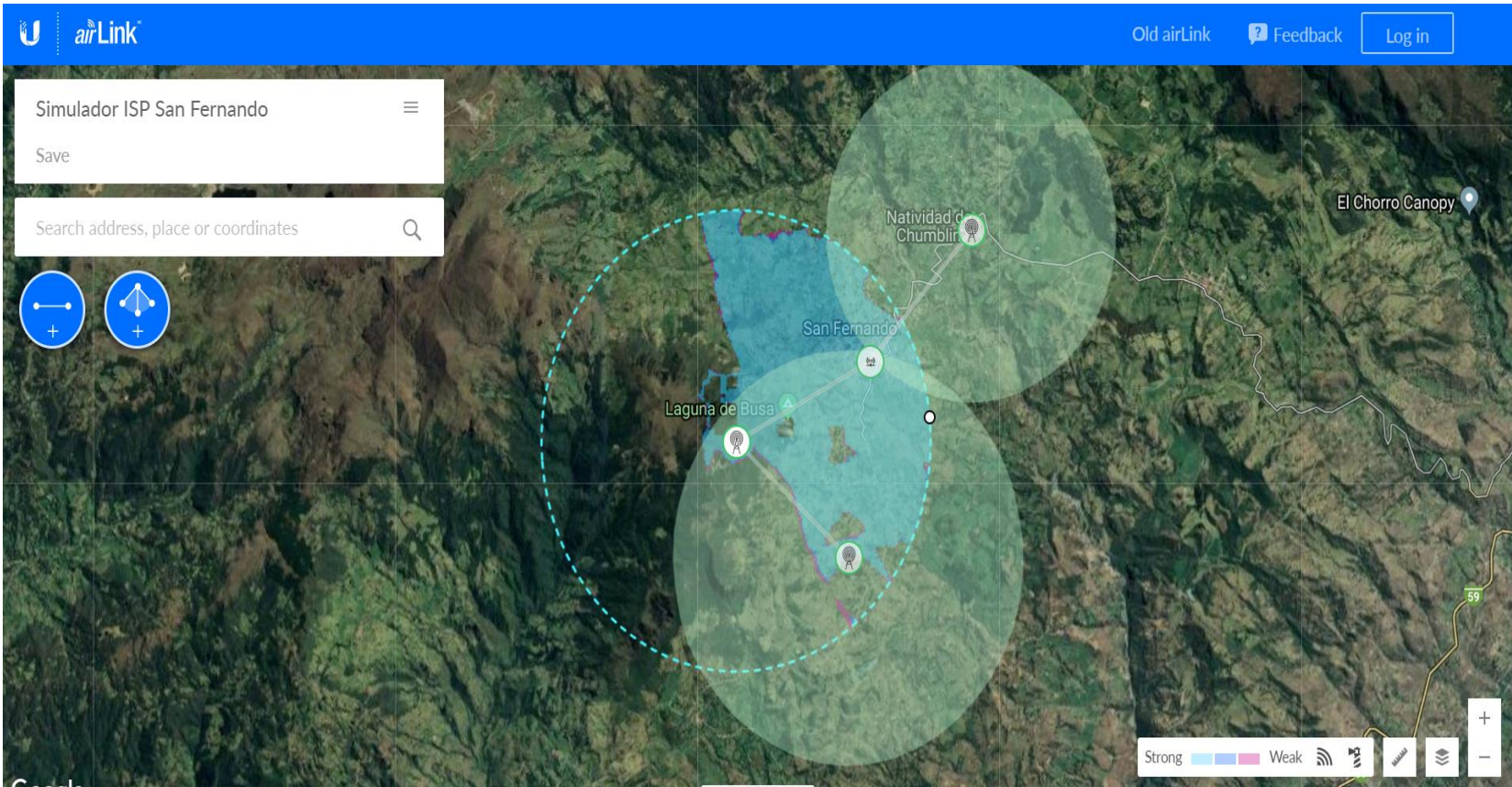


Figura 15 Alcance de Cobertura Proveedor ISP

Fuente: (Yunga, 2020)

### ***3.9 Metodología de la Investigación.***

#### ***3.9.1 Investigación Descriptiva.***

La investigación que se realizará será de tipo descriptivo, se procederá a investigar desde el Cantón San Fernando, se recopilará información y se analizará los resultados.

#### ***3.9.2 Método Cualitativo.***

Para determinar los resultados de la investigación se lo realizará de forma cualitativo en cual se podrá hacer encuestas para conocer los resultados que servirán mucho para el estudio.

#### ***3.9.3 Técnicas.***

Se empelará la encuesta y la observación para la recopilación de información.

### ***3.10 Encuesta.***

Sector donde Reside .....

Marque con una X la respuesta correcta.

1 ¿Usted tiene contratado un servicio de internet para su hogar o empresa?

SI (     ) Pase a la pregunta 2

NO (     ) pase a la pregunta 11

2 ¿Con que Empresa tiene contratado el servicio de internet?

3 ¿Qué tipo de servicio tiene contratado?

(     ) Cable modem

(     ) Inalámbrico

(     ) Fibra Óptica

(     ) Internet Móvil

(     ) Desconozco

6.- ¿Qué valor usted paga por el servicio de internet?

a. (     ) Menos de \$20

b. (     ) Entre \$21 y \$30

c. (     ) Entre \$31 y \$50

d. (     ) más de \$51

7. ¿Considera que el precio por el servicio que paga es?

a. (     ) Barato

b. (     ) Aceptable

c. (        ) Costoso

9. ¿Cuál piensa que es el mayor problema de su proveedor de internet?

a. (        ) Soporte Técnico

b. (        ) Perdida de señal

c. (        ) Velocidad baja

d. (        ) Precios

e. (        ) Atención al Cliente

f. (        ) Facturación

11. ¿Está dispuesto a contratar un servicio de internet?

a. (        ) Si Pase a la pregunta 12

b. (        ) No (Fin de la encuesta)

12. ¿En cuánto tiempo contrataría el servicio de internet?

a. (        ) En un mes

b. (        ) Entre los próximos 3 meses

c. (        ) Entre los próximos 6 meses

d. (        ) El siguiente año

e. (        ) Aun no he decidido

FIN DE LA ENCUESTA

### 3.11 Resultados de las Encuestas.

1. Sector donde Reside  
20 respuestas

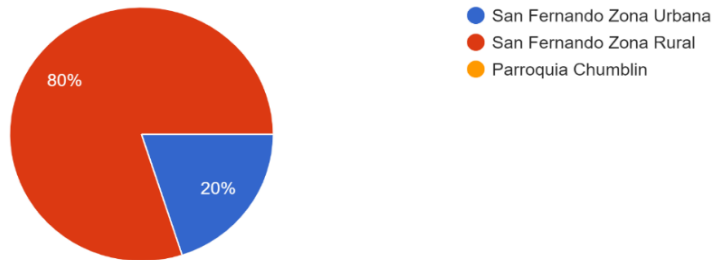


Figura 16 Resultado Encuesta Factibilidad Pregunta 1

Fuente: (Yunga, 2020)

2. ¿Tiene contratado un servicio de Internet para su hogar o empresa?  
20 respuestas

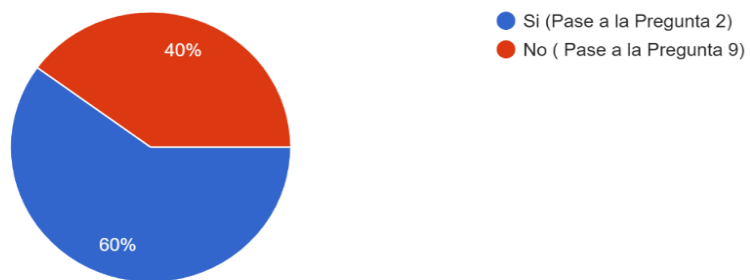


Figura 17 Resultado Encuesta Factibilidad Pregunta 2

Fuente: (Yunga, 2020)

3. ¿Con que Empresa tiene contratado el servicio de Internet?  
14 respuestas

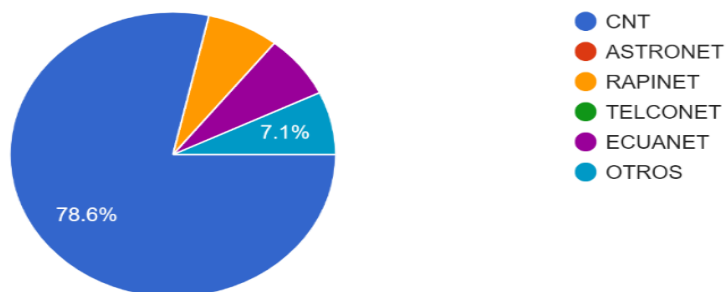


Figura 18 Resultado Encuesta Factibilidad Pregunta 3

Fuente: (Yunga, 2020)

4. ¿Qué tipo de servicio tiene contratado?  
14 respuestas

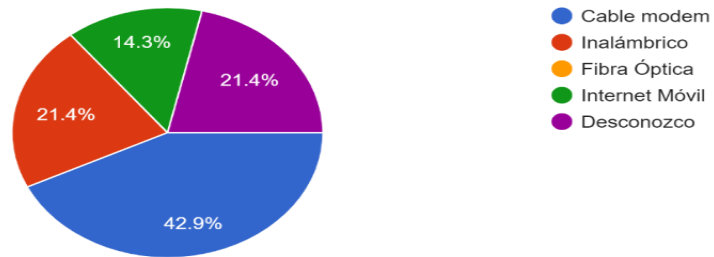


Figura 19 Resultado Encuesta Factibilidad Pregunta 4

Fuente: (Yunga, 2020)  
6. ¿Qué valor paga por el servicio de Internet?  
13 respuestas

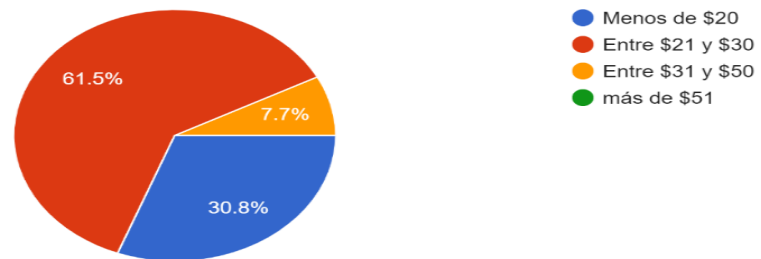


Figura 20 Resultado Encuesta Factibilidad Pregunta 6

Fuente: (Yunga, 2020)  
7. ¿Considera que el precio por el servicio que paga es?  
14 respuestas

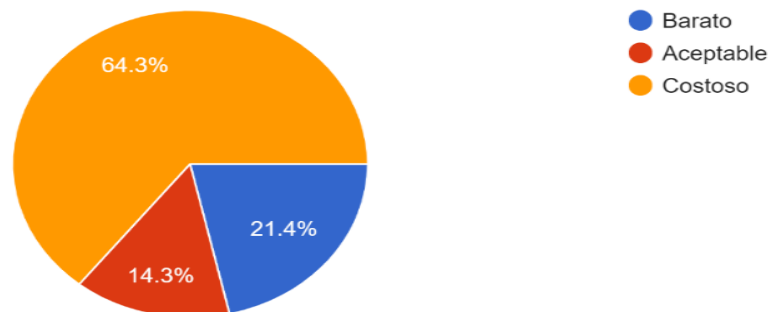


Figura 21 Resultado Encuesta Factibilidad Pregunta 7

Fuente: (Yunga, 2020)

8. ¿Cuál piensa que es el mayor problema del proveedor de Internet?

14 respuestas

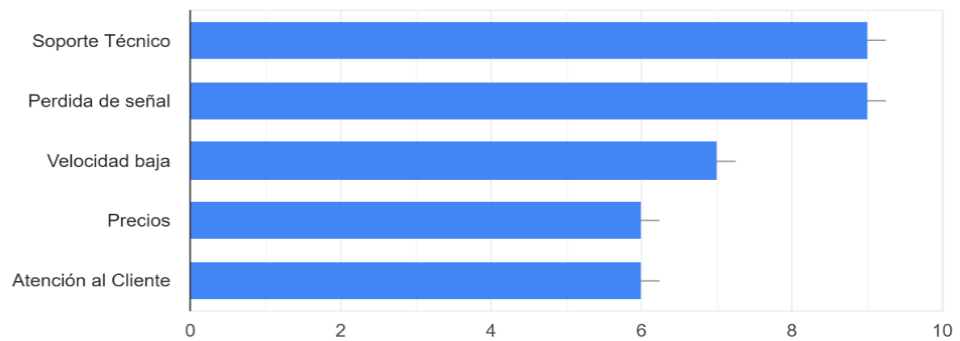


Figura 22 Resultado Encuesta Factibilidad Pregunta 8

Fuente: (Yunga, 2020)

9. ¿Está dispuesto a contratar o cambiar el proveedor servicio de Internet?

20 respuestas

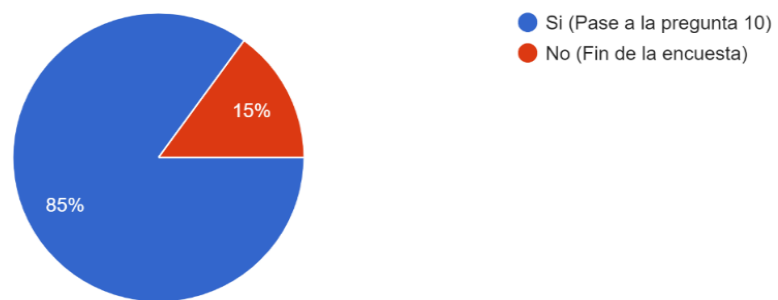


Figura 23 Resultado Encuesta Factibilidad Pregunta 9

Creación Propia

10. ¿En cuanto tiempo contrataría el servicio de Internet?

18 respuestas

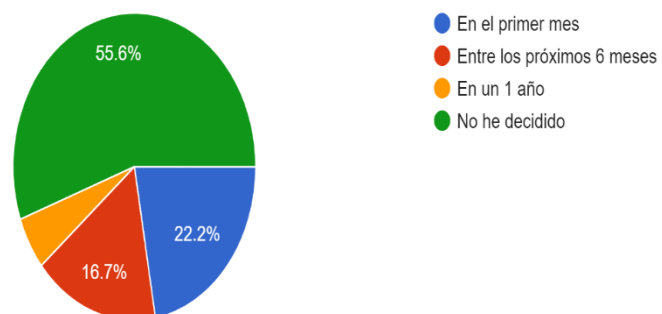


Figura 24 Resultado Encuesta Factibilidad Pregunta 10

Fuente: (Yunga, 2020)

## CAPITULO IV

### **Análisis e Interpretación de los Resultados y propuesta de investigación.**

#### ***4.1 Estudio de la Factibilidad Técnica***

##### ***4.1.1 Introducción.***

La transmisión de datos y la infraestructura comprende bases técnicas, la definición de requerimientos de diseño en función del objetivo final y la simulación de los mecanismos para evaluar la factibilidad técnica en cuanto al despliegue del ISP.

Además, se tomará en cuenta la regulación vigente en el país respecto a las bandas de frecuencia a utilizarse en la simulación de red de transmisión y cobertura, los parámetros técnicos de transmisión que deben cumplir los equipos de radio, antenas y demás componentes de los distintos segmentos de la plataforma.

##### ***4.1.2 Descripción Técnica.***

###### ***4.1.2.1 Tipo conexión.***

La comunicación es mediante Radio Enlace (Punto a Multipunto), El nodo 1 enlazara mediante punto a punto a nodo 2 en donde se ubicarán las antenas sectoriales, el nodo 1 también enlazara al nodo 3 donde se ubicarán antenas tipo Grilla, el nodo 1 también se enlazará con el nodo 4

###### ***4.1.2.2 Acceso a Internet (proveedor de Internet).***

Tendrá la conexión de internet que alimentará el ISP, la cual se realizará mediante fibra óptica que ofrece el proveedor CNT, se contará con una velocidad de transmisión de 50 Mbps subida por 50 Mbps de bajada asimétrico.

###### ***4.1.2.3 Infraestructura Torres de telecomunicaciones nodo 2,3,4.***

Los materiales que se utilizaran en la construcción de las torres se encuentran disponibles en el mercado ecuatoriano, las materias serán de metal resistentes a la corrosión, desgastes y resistentes a los factores ambientales.

La empresa encargada para la construcción de las torres de comunicación será CONSTALVID, dicha empresa tiene una amplia experiencia en construcciones metálicas además de ser una empresa propia del cantón San Fernando.



Fotografía 3 Infraestructura Diseño Nodo 1,2,3,4

Fuente: (Yunga, 2020)

#### ***4.1.3 Estación principal o nodo 1.***

En el nodo se realizará toda la administración del ISP, iniciará con la conexión de internet que ofrece CNT hacia un router principal en cual se podrá administrar el internet y distribuir la red hacia los equipos servidores, así como también permitirá administrar la conexión de red a través de Switch hacia los equipos Access Point y las antenas sectoriales desde donde se realizará la conexión punto a multipunto para repartir el servicio de internet hacia los clientes.

##### ***4.1.3.1 Ubicación geográfica Nodo 1.***

La estación principal o nodo 1 estará ubicado en la zona urbana del cantón San Fernando, en un punto estratégico ubicado en las calles José María Quito y Bolívar esquina, casa del Arq. Julio Quiridumbay con más referencias Frente al Parque Central del Cantón.

Con las siguientes coordenadas

X -3.1475223585250043

Y -79.25221489490394

Se ha tomado ese punto estratégico porque se encuentra en la parte céntrica del cantón además se encuentra ubicado a unos 250 metros aproximadamente del proveedor de servicios CNT

También allí se encontrar ubicadas las oficinas del ISP.

#### *4.1.3.2 Infraestructura de red.*

Para la implementación del ISP se usarán antenas UBIQUITI por su fácil instalación, su amplio rango de cobertura y su durabilidad.

Las antenas que se utilizaran están disponibles en el mercado ecuatoriano y su costo no es elevado a comparación a otras marcas.

En el nodo 1 ya se encuentra torre de telecomunicaciones de otro proveedor de internet se ha llegado a un acuerdo de arriendo de dicha infraestructura por lo cual cumple con las normas necesarias.

En el nodo1 centenera 3 antenas punto a punto que enlazaran al nodo 2 y al nodo 3 respectivamente

#### *4.1.3.3 Antenas*

Se instalaras 3 antenas punto a punto que estarán enlazadas al nodo 2(cerro san pablo), 3(cerro Hilalon) y 4 (loma alta gruta Rircay)

Las antenas que se usarán serán AP Ubiquiti PowerBeam 5 AC (5GHz) 450Mbps+, 25Km (PBE-5AC-400-ISO), el equipo cuenta con una gran capacidad de aislamiento para entornos de ecolocalización y enlaces punto a punto. También ofrece un mejor comportamiento frente al viento. La PowerBeam ac dirige la energía de RF en un ancho de haz más preciso. Con la energía en una dirección, la PowerBeam ac bloquea o filtra espacialmente el ruido, por lo tanto, la inmunidad se mejora. Esta característica es especialmente importante en un área llena de otras señales RF de frecuencias similares o iguales. (www.tecnosmart.com.ec, 2019)



Figura 25 Antena AP Ubiquiti PowerBeam 5 AC (5GHz) 450Mbps+

Fuente (Ubiquiti, 2020)

Ficha Técnica Antena serán AP Ubiquiti PowerBeam 5 AC (5GHz) 450Mbps+, 25Km (PBE-5AC-400-ISO).

Tabla 1

*Ficha Técnica Antena AP Ubiquiti*

Modelo	PBE-5AC-GEN2
Procesador	Atheros MIPS 74KC @ 560 MHz
RAM	64 MB DDR2
Almacenamiento	16 MB
Ethernet	Puerto 10/100/1000 Ethernet
Frecuencia de Operación	5150 - 5875 MHz
Ganancia de la Antena	25 dBi
Energía	24V, 0.5A / Adaptador Gigabit PoE incluido
Máximo Consumo de Potencia	8.5 W
Sistema Operativo	airOS 8

Fuente: (Ubiquiti, 2020)

Ficha Técnica Antena serán AP Ubiquiti PowerBeam 5 AC (5GHz) 450Mbps+

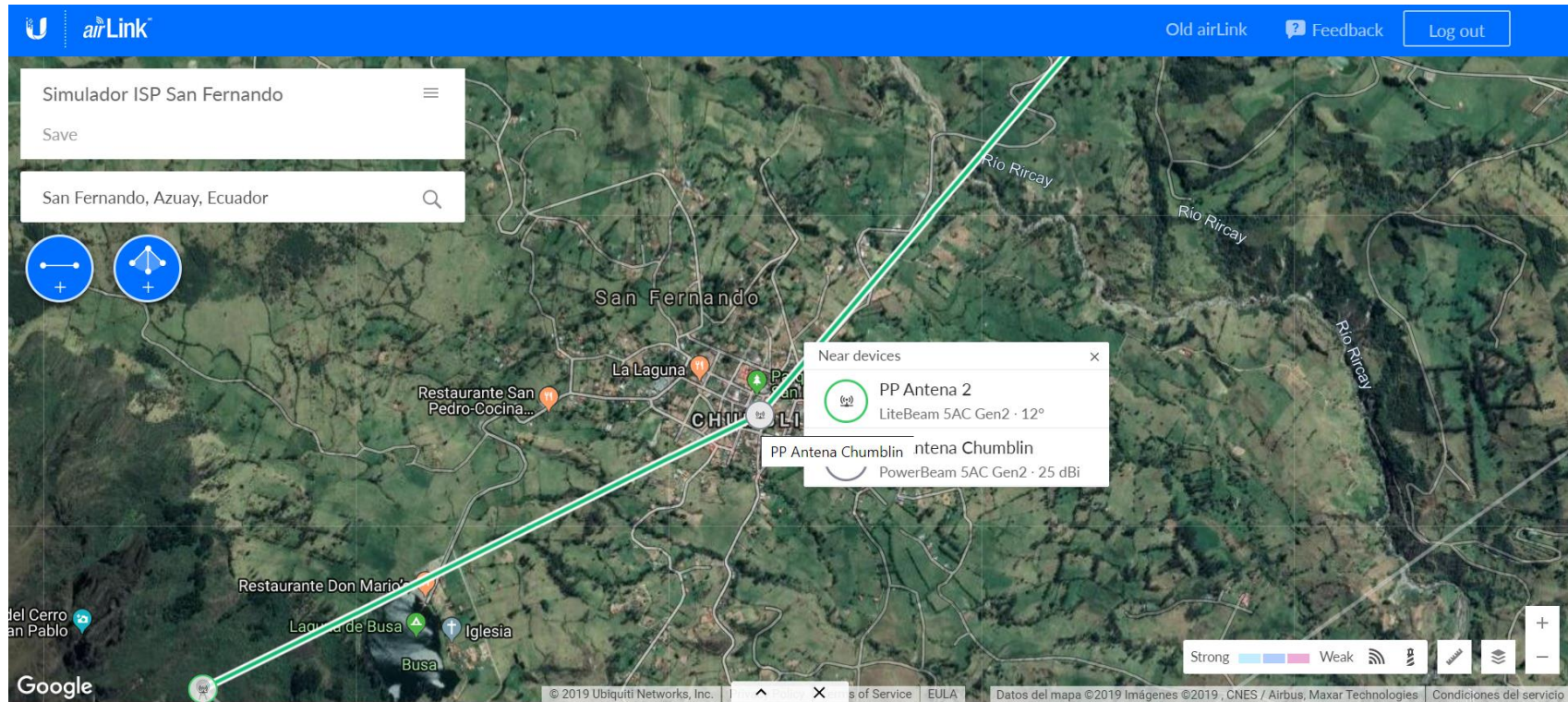


Figura 26 Simulación de Enlace Nodo Principal

Creación Propia

#### 4.1.3.4 Electricidad

La electricidad se usará de la casa del arrendatario el cual se dará a conocer en el contrato de arriendo, además se instalará 2 fuentes de almacenamiento de electricidad lo cual nos evitará que las antenas se apaguen cuando ocurra algún corte de servicio eléctrico.

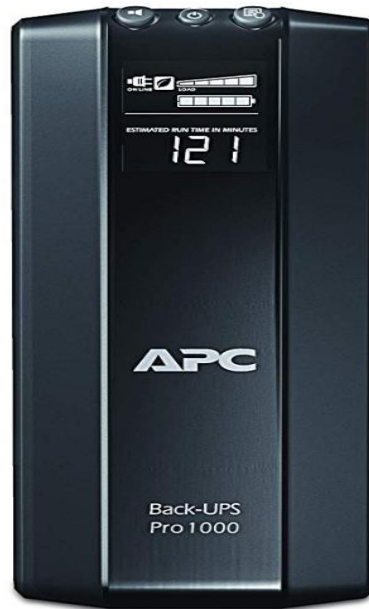


Figura 27 Backups Pro 100

Fuente (APC, 2020)

#### 4.1.3.5 Software

El software que se usara es Mikro Rocket sus características son:

- Permite tener información económica sobre gastos y pagos por servicio.
- Permite trabajar en línea en tiempo real manteniendo una comunicación entre servidores mikrotik.
- Mejora el control de pagos mediante la facturación automática.
- Permite la automatización de tareas como el corte automático a clientes morosos.
- Gestión de red, clientes y facturación, todo desde una sola plataforma.
- Evita tener que manejar libros de Excel o excesiva papelería.
- Se puede instalar en un servidor local o en un servidor en la nube.

- Permite tener un control sobre los usuarios del sistema.
- Permite configurar automáticamente el router.



Figura 28 Software de Control

Fuente (ROCKET, 2020)

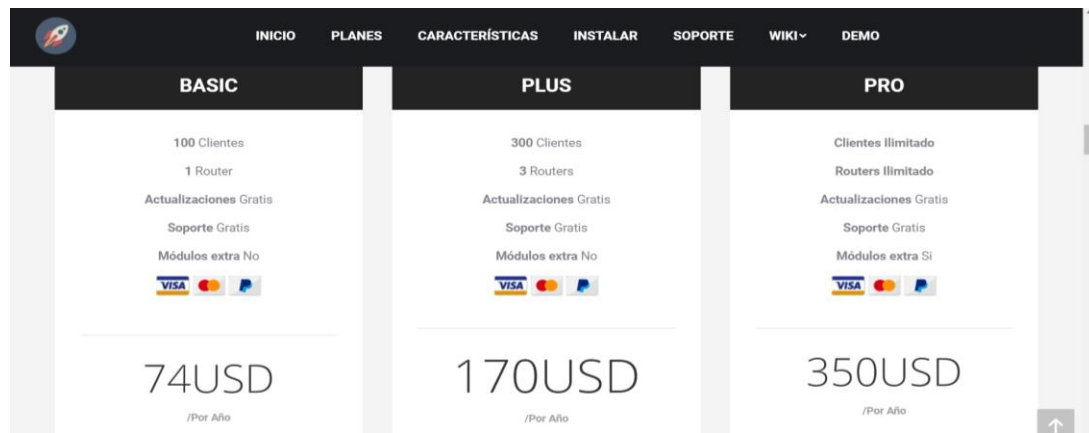


Figura 29 Precio Software de Control ISP

Fuente (ROCKET, 2020)

#### 4.1.3.6 Cableado

El cable UTP categoría 6, compuesto de 4 pares de hilos de cobre trenzados, calibre 23 (AWG), ha sido concebido para máxima velocidad en aplicaciones de transmisión de datos. Elaborado conforme a los más altos estándares de transmisión de datos de redes LAN, la configuración de sus pares trenzados garantizan su óptimo desempeño, el cual cumple además con las normas eléctricas y de telecomunicaciones pertinentes

a nivel mundial, tales como ANSI/TIA/EIA 568C.2 e ISO/IEC 11801. Es ideal para toda clase de instalación de cableado estructurado. Cada caja contiene un rollo de 305 m (1000 pies) de cable. (NEXXTSOLUTIONS, 2020)



Figura 30 Cable UTP Cat 6

Fuente: (NEXXTSOLUTIONS, 2020)

#### 4.1.3.7 Ethernet routers.

- MikroTik CCR1009-7G-1C-1S+PC Cloud Core Router Gx9 refrigeración pasiva
- Sin chip de conmutación: el dispositivo ahora solo cuenta con puertos Ethernet totalmente independientes cada uno con una conexión directa a la CPU, lo que permite superar la limitación de 1 Gbit compartida anterior de los puertos de chip de conmutación y utiliza el potencial total de procesamiento de CPU en esos puertos.
- Combo-Port - una sola interfaz de software de 1 Gbit que tiene dos interfaces de hardware: una jaula SFP y un puerto Gigabit Ethernet, lo que le permite utilizar cualquier tipo de conexión disponible para usted. También es posible cambiar entre ambas interfaces físicas en RouterOS. En un caso de desconectar, el puerto de combo proporciona la función de fallo de hardware.

- Soporte SFP de 100 Mbps, este es nuestro primer dispositivo que soporta los módulos de fibra 100BASE-LX/100BASE-SX/100BASE-BX, así como los módulos SFP estándar de 1,25 G. (MikroTik, 2020)



Figura 31 Ethernet Routers CCR1009-7G-1C-1S+PC

Fuente: (MikroTik, 2020)

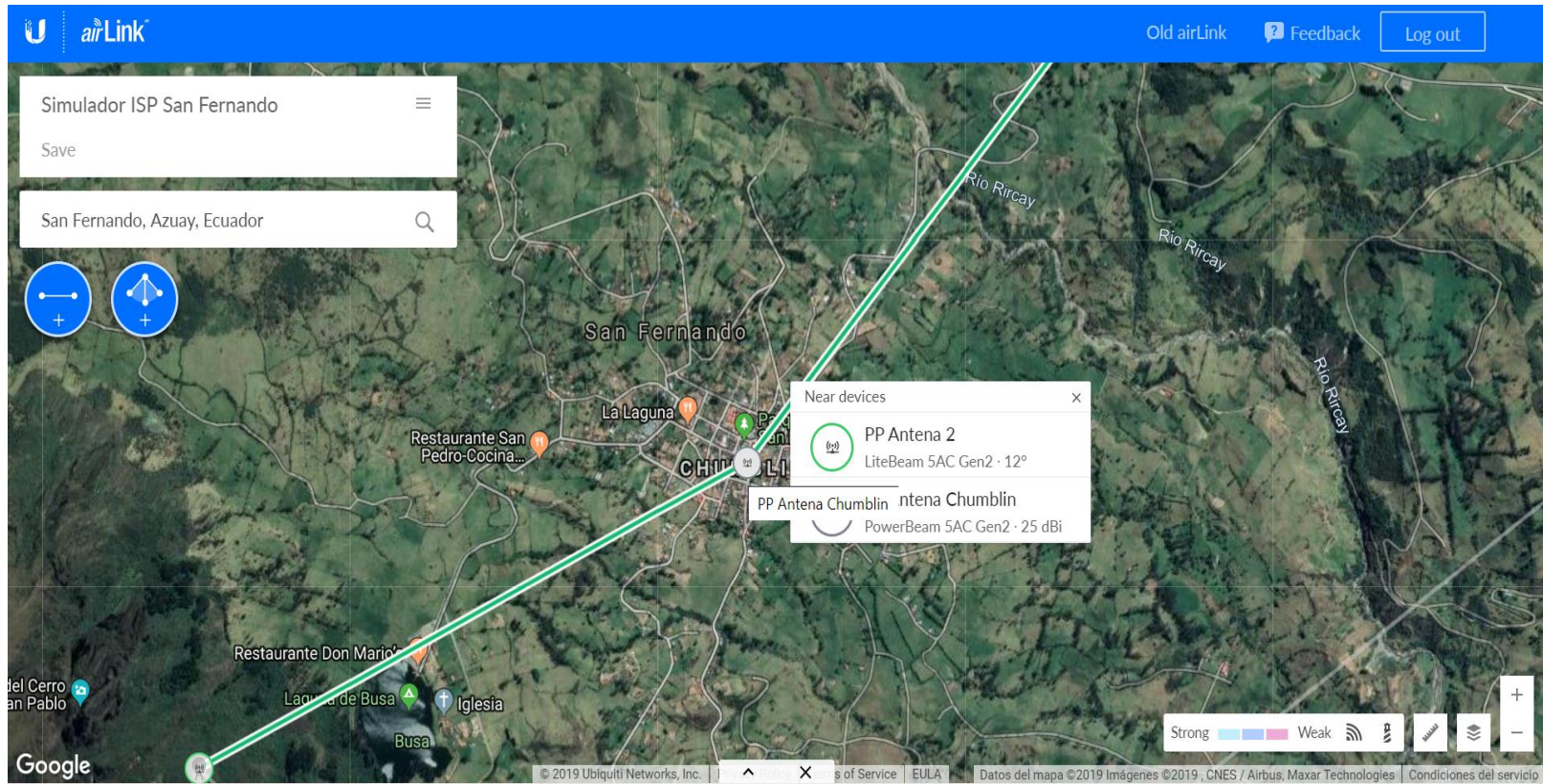


Figura 32 Simulación Enlace Punto a Punto Nodo 1 a nodo 2 y nodo 1 a nodo 4

Fuente: (Yunga, 2020)

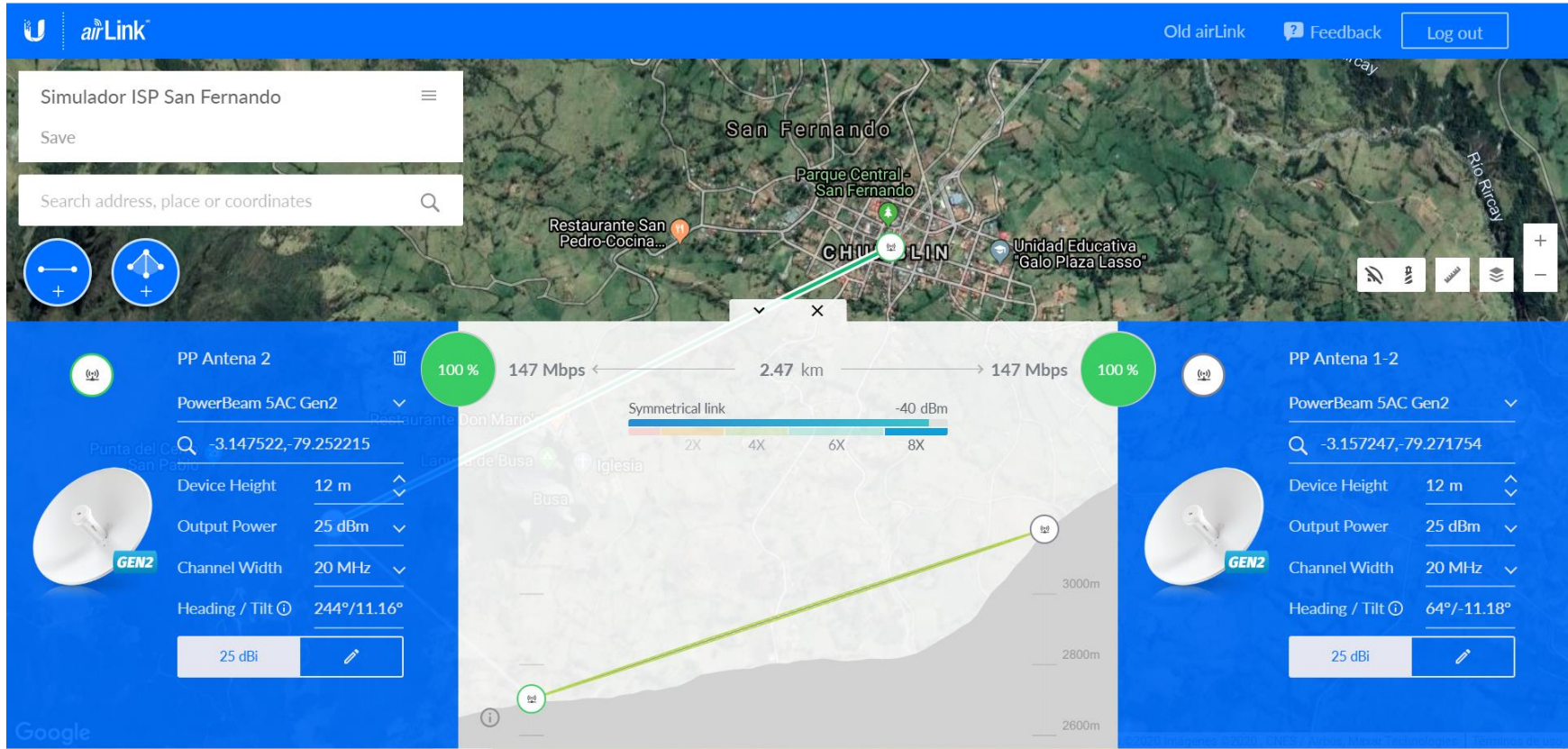


Figura 33 Simulación Detalle Técnico Enlace Punto a Punto entre Nodo 1 y Nodo 2

Fuente: (Yunga, 2020)

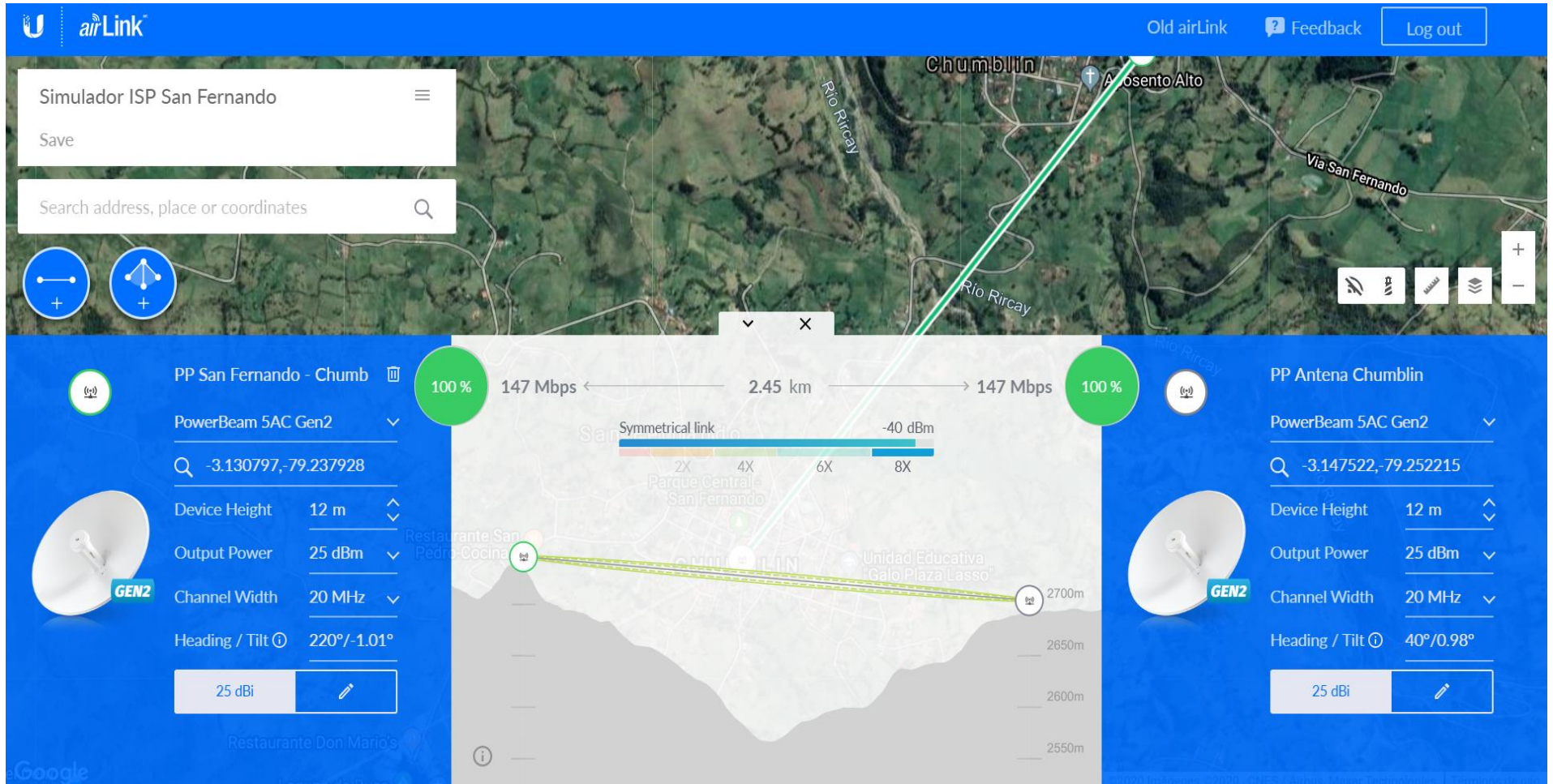


Figura 34 Simulación Detalle Técnico Entre Nodo 1 y Nodo 4

Fuente: (Yunga, 2020)

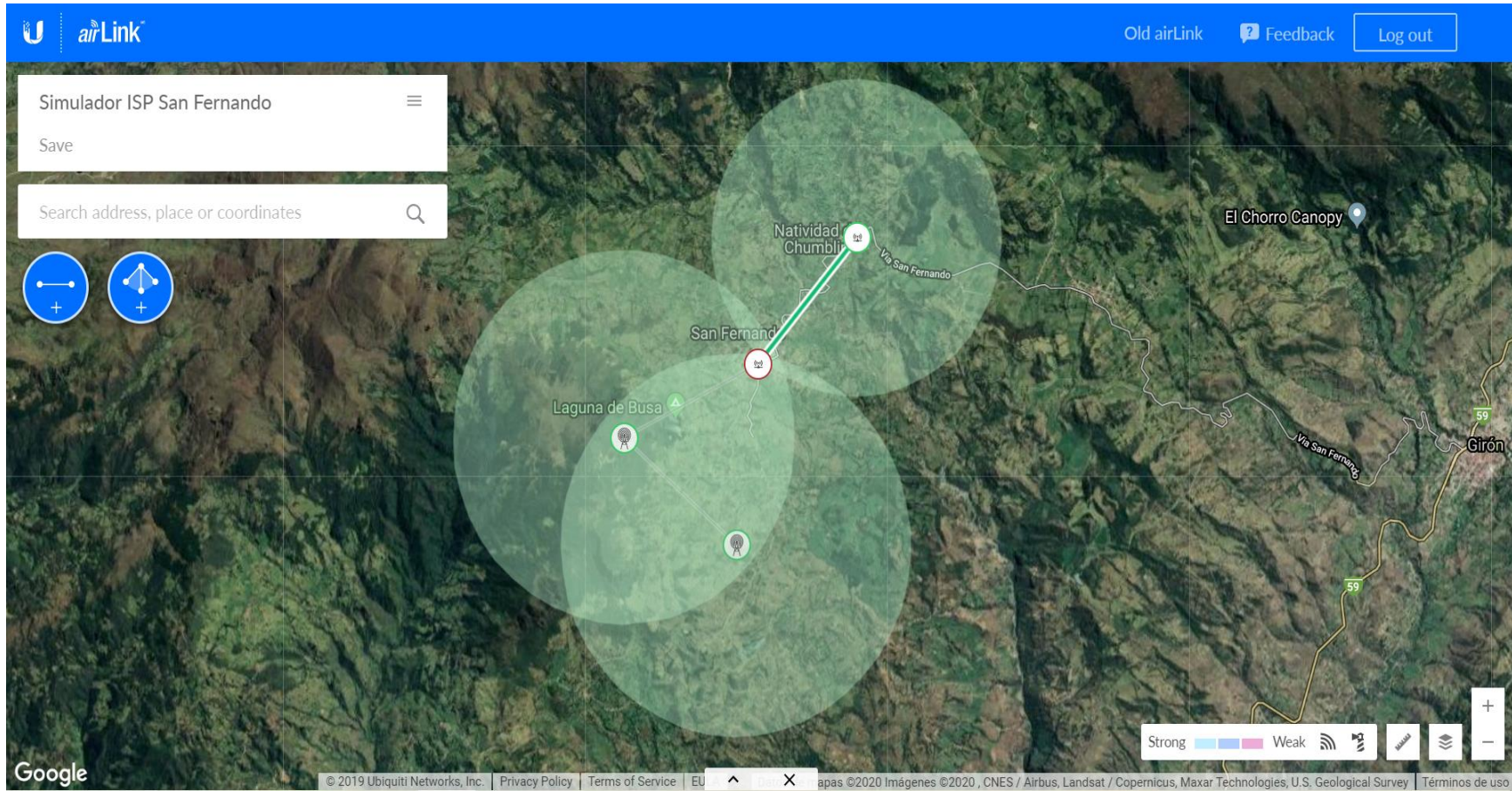


Figura 35 Simulación Cobertura Total IPS

Fuente: (Yunga, 2020)



Fotografía 4 Oficina Principal Calle José María Quito

Fuente: (Yunga, 2020)



Fotografía 5 Oficina Central ISP

Fuente: (Yunga, 2020)



Fotografía 6 Infraestructura Rentada Nodo 1

Fuente: (Yunga, 2020)



Fotografía 7 Infraestructura Rentada Nodo 1

Fuente: (Yunga, 2020)



Fotografía 8 Oficina Central IPS

Fuente: (Yunga, 2020)

#### ***4.1.4 Estación 2 o nodo 2.***

En el nodo 2 se realizará la parte más importante del proyecto, el cual se colocará antenas sectoriales Bullet AC IP67 (5 GHz). de largo alcance, las cuales deben llegar con su cobertura a los recintos de Nova, San Fernando Centro, Busa, María Auxiliadora, San Carlos, San Vicente, La Merced, San Pedro, Ato la Virgen, San Francisco, San Isidro, El Carmen, Perfecto Socorro, El cisne de San Fernando.

##### ***4.1.4.1 Ubicación geográfica Nodo 2***

El nodo 2 estará ubicado en la zona rural del Cantón San Fernando, en el recinto busa sector cerro San Pablo a 6 km del centro cantonal terrenos del Señor Neptalí Cárdenas con las siguientes coordenadas.

X -3.157247

Y -79.271754

Se toma en cuenta el punto estratégico porque es la parte más alta del Cantón San Fernando, obteniendo un buen punto de vista (vista directa aproximadamente de unos 15 km), El cual se enlazará al Nodo 3



Fotografía 9 Vista Directa Nodo 2

Fuente: (Yunga, 2020)



Fotografía 10 Terreno Físico NODO 2

Fuente: (Yunga, 2020)



Fotografía 11 Vista Directa NODO 3 desde Nodo 2

Fuente: (Yunga, 2020)



Fotografía 12 Vista Zona de Cobertura NODO 2

Fuente: (Yunga, 2020)



Fotografía 13 Vista Directa Nodo 2 a Nodo 1

Fuente: (Yunga, 2020)



Fotografía 14 Vista Línea Directa Nodo 1 a Nodo 2

Fuente: (Yunga, 2020)

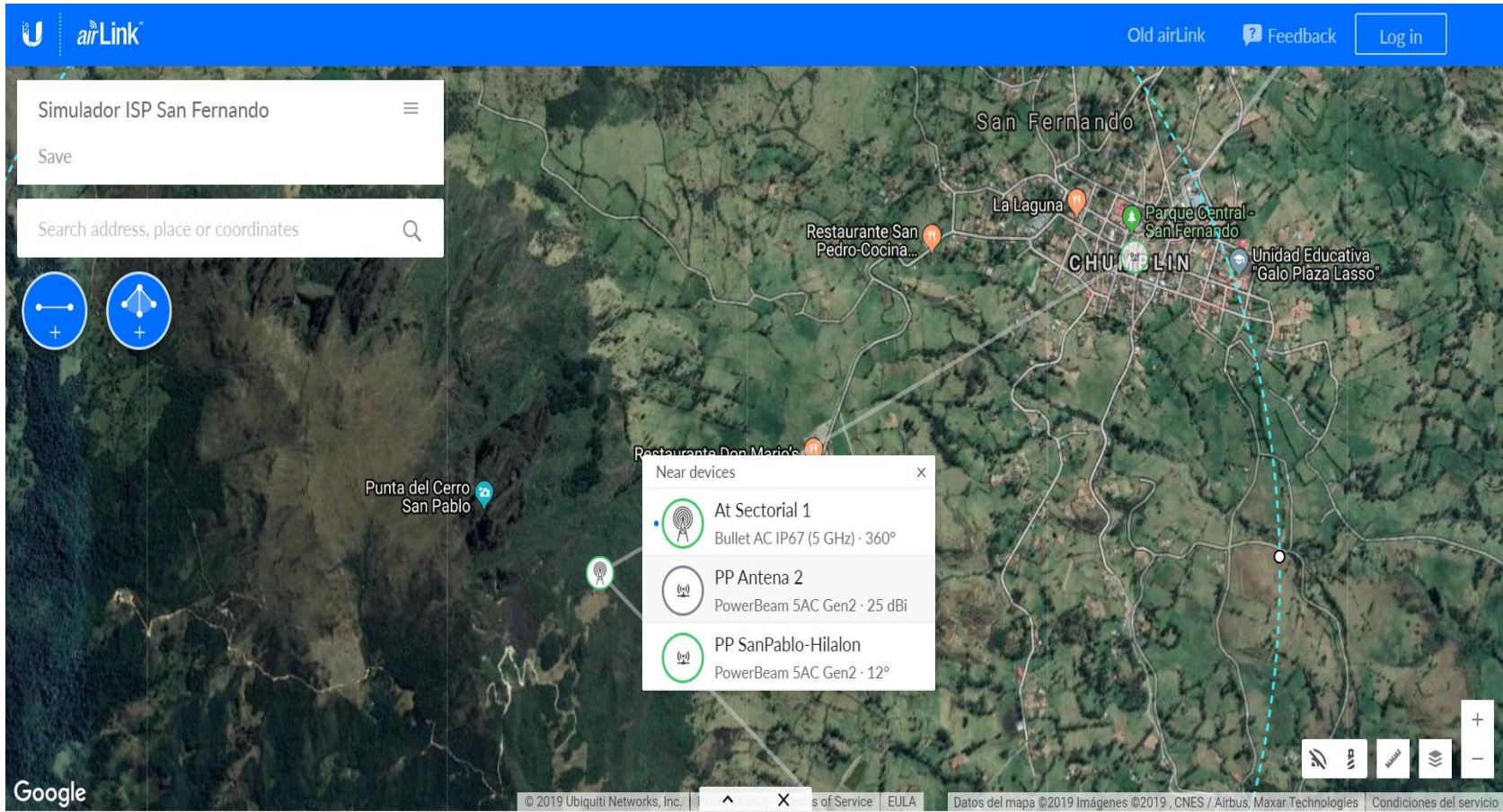


Figura 36 Enlace Directo entre NODO 1 Y NODO 2

Fuente: (Yunga, 2020)

#### 4.1.4.2 Infraestructura nodo 2

Los dispositivos que se usara están en la venta en el mercado ecuatoriano y son de bajo costo, para el nodo 2 utilizaremos 2 antenas.

Una antena PBE-5AC-400-ISO



Figura 37 Antena AP Ubiquiti PowerBeam 5 AC (5GHz) 450M

Fuente: (Ubiquiti, 2020)

Una antena Bullet AC IP67 (5 GHz) 360° Banda dual AC 2.4GHz, 5GHz, hasta 300+ Mbps a 5 GHz, Conector N, IP67 resistente a la intemperie, PoE pasivo 24V. El equipo Ubiquiti Bullet Dual-Band AC ha diseñado para un alto rendimiento a la vez que una fácil instalación. Su diseño permite colocar el equipo en cualquier lugar y desplegar la red con facilidad, ofrece una gran flexibilidad a la hora de configurar los canales. El Bullet AC además elimina la necesidad de usar cables RF y no precisa de herramientas complejas para su instalación, simplemente conecte el Bullet AC a una antena y listo.

El Bullet AC viene con airOS 8, el revolucionario sistema operativo para los sistemas Ubiquiti AirMAX AC. Entre sus funciones se incluye:

- Punto de acceso Airmax PtMP en Modo Mixto
- Soporta el protocolo Airmax AC
- Ancho de canal seleccionable en enlaces a larga distancia
- PtP: 10/20/30/40/50/60/80 MHz

- PtMP: 10/20/30/40 MHz
- Selección de canal automático
- Control de transmisión de potencia automática o manual
- Distancia de selección automático (ACK timing)

El Bullet AC es un radio completamente integrado que ofrece hasta 300+ Mbps de rendimiento Real TCP / IP.

- Características principales
- Frecuencia de doble banda 2,4 y 5 GHz.
- Potencia máxima de salida 21 dBm, regulada por el dominio regulatorio.
- PoE pasivo sobre Ethernet 24V pasivo
- Diseño resistente a la intemperie, la cubierta del Bullet AC le permite soportar las condiciones climatológicas más adversas, cumple con el estándar de protección IP67.
- Conector N macho.



Figura 38 Antena Bullet AC IP67 (5 GHz) 360°

Fuente: (Ubiquiti, 2020)

#### 4.1.4.3 Antenas

Se instalará una antena PBE-5AC-400-ISO que será la encargada de recibir la señal desde el nodo 1 hasta el nodo 2 conexión punto a punto, para la distribución de señal se usará una antena Bullet AC IP67 (5 GHz) 360° la cual cubrirá un rango de 13 km con vista de línea recta.

Se usará el mismo proceso y las mismas antenas para los nodos 3,4 los cuales estarán enlazados de la siguiente manera:

Nodo 2 a Nodo 3 conexión punto a punto con una antena PBE-5AC-400-ISO y para la distribución se realizará mediante una antena Bullet AC IP67 (5 GHz) 360° con un rango de cobertura de 10km línea de vista directa.

Nodo 1 a Nodo 4 se realizará mediante una conexión punto a punto con una antena PBE-5AC-400-ISO desde el Nodo 1 hacia el Nodo 4, para la distribución se usará una antena Bullet AC IP67 (5 GHz) 360° que tendrá un rango de cobertura de 5 km.

Mediante el simulador airLink (<https://link.ui.com/>), se ha ingresado las coordenadas de los nodos 1,2,3,4 dando un buen resultado de conexión entre los nodos ya mencionados con una pérdida muy baja de señal en clima templado y con una pérdida de señal de un 20% en clima nublado.

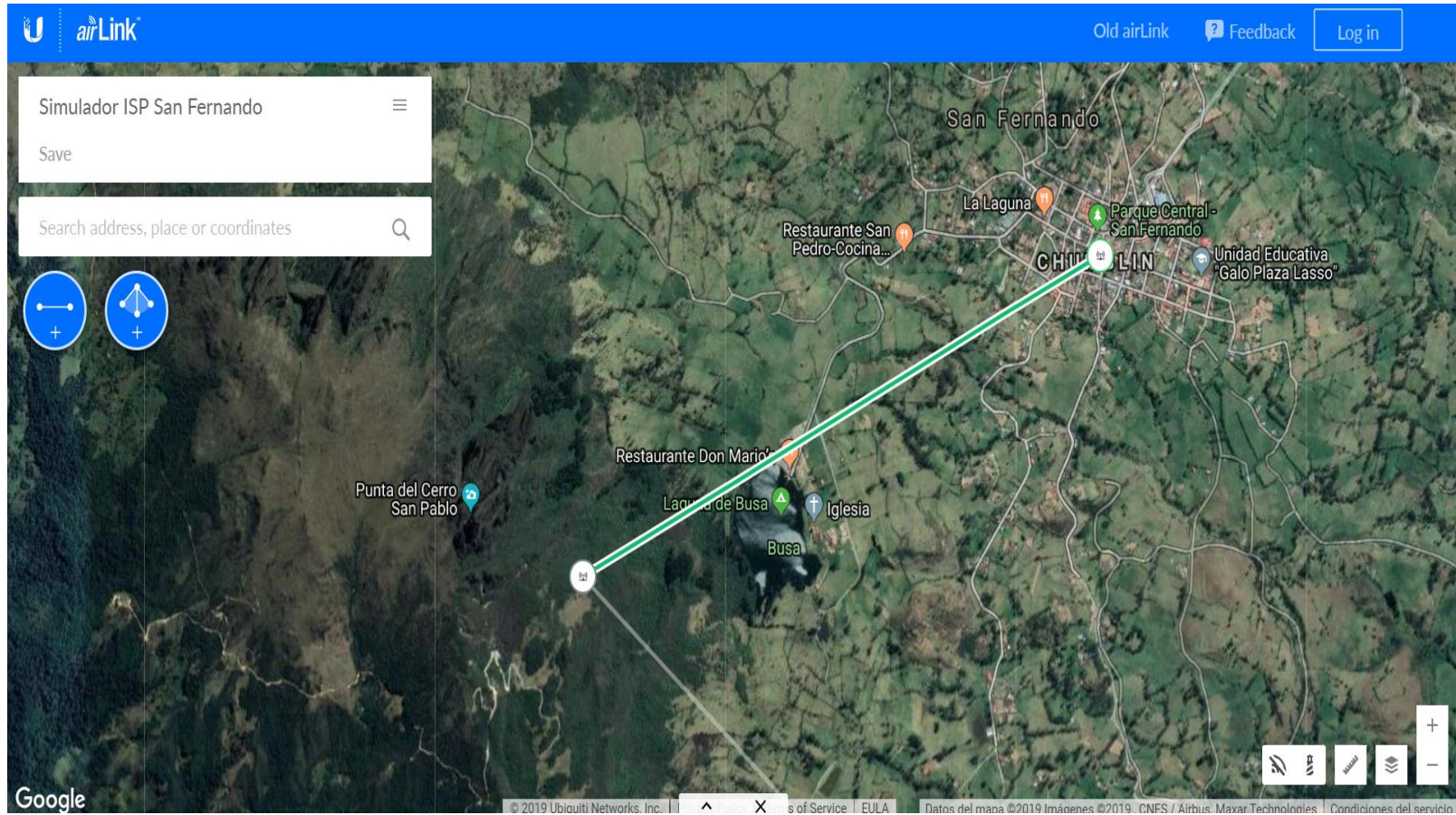


Figura 39 Simulación Enlace Entre Nodo 1 y 2 Antena PBE-5AC-400-ISO

Fuente: (Yunga, 2020)

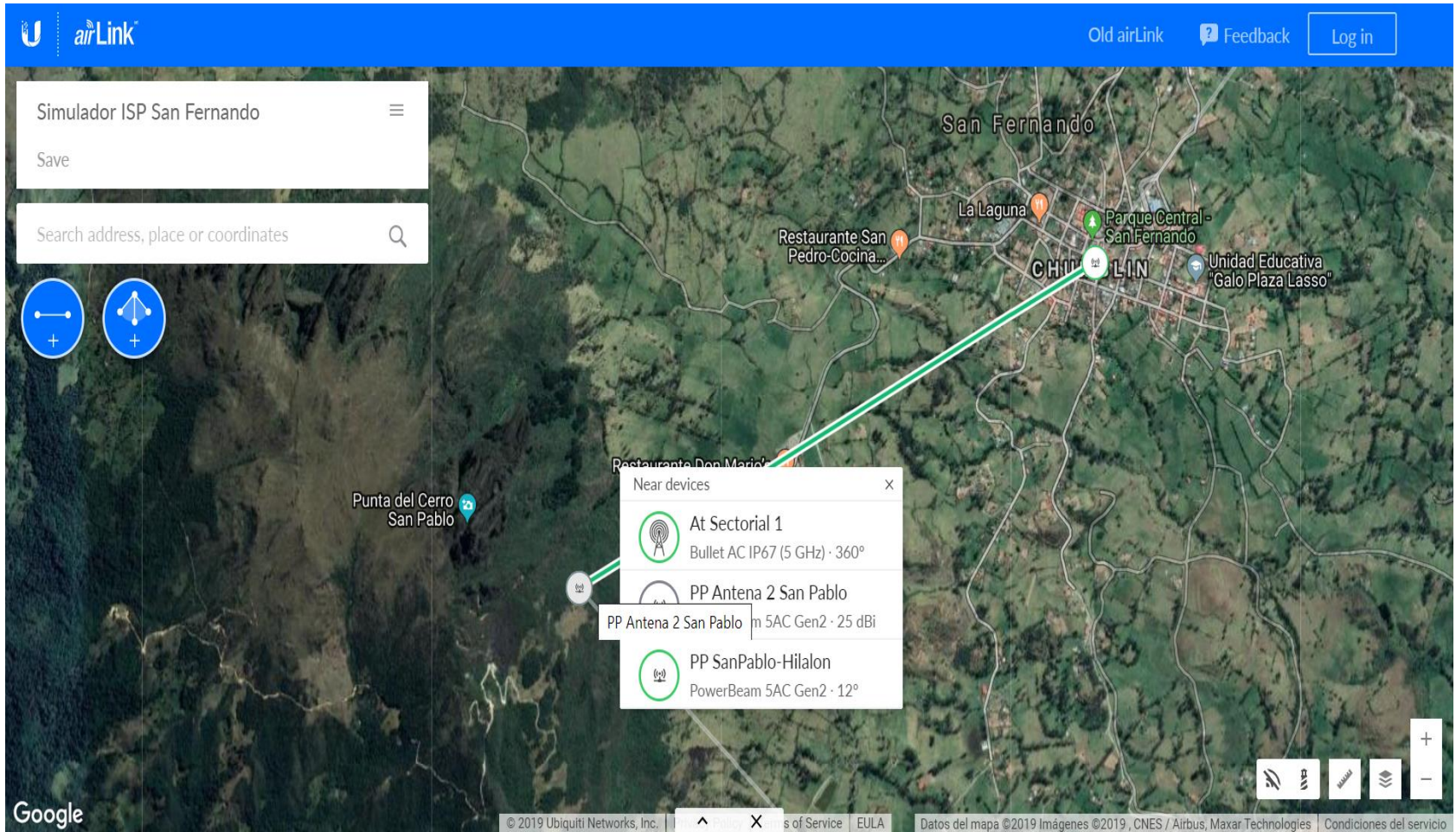


Figura 40 Simulación de Antenas Instaladas Nodos 2

Fuente: (Yunga, 2020)

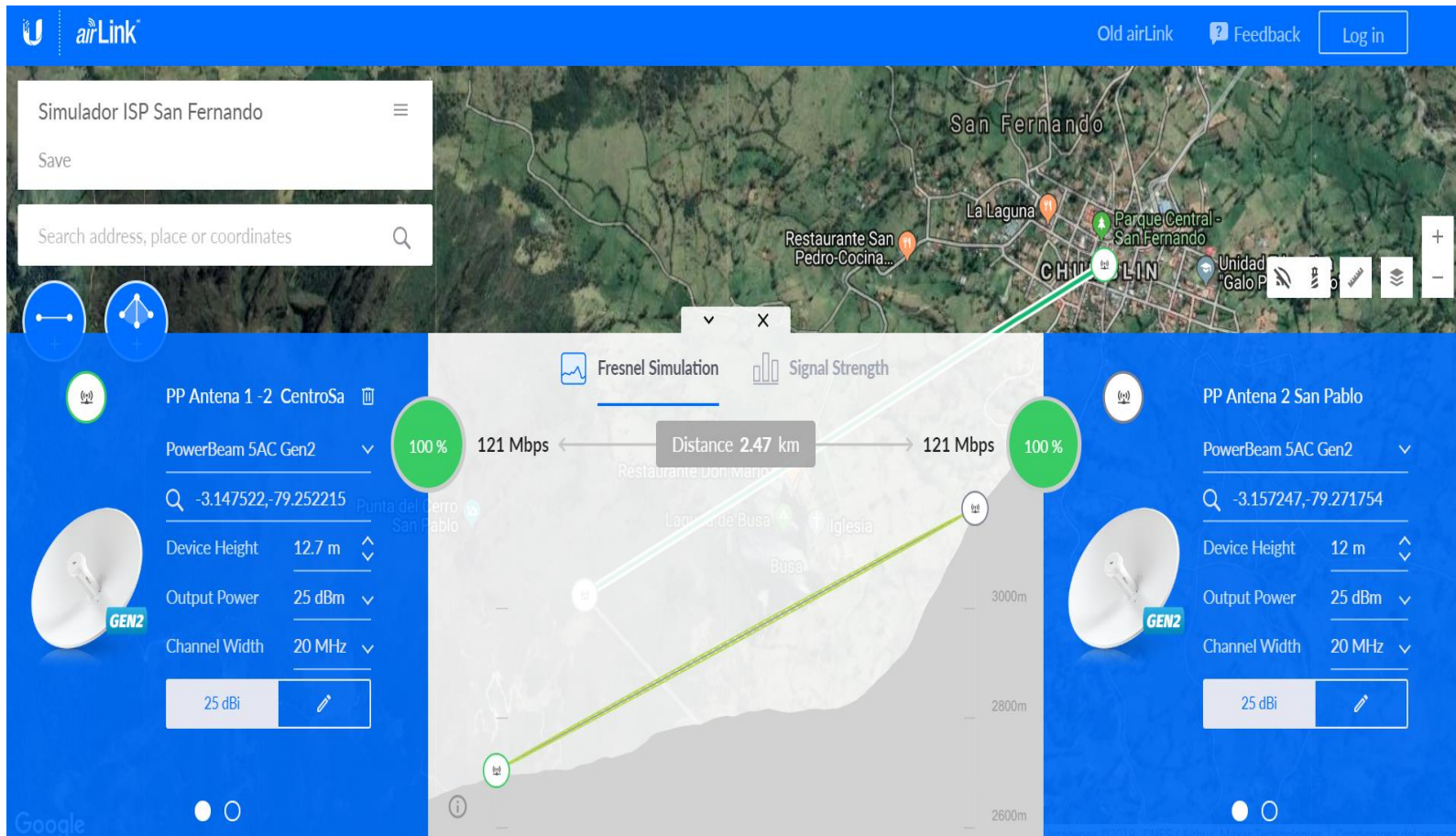


Figura 41 Simulación Detalle Técnico Enlace Punto a Punto Nodo 1 a Nodo 2

Fuente: (Yunga, 2020)

Se instalará una antena Bullet AC IP67 (5 GHz) 360° la cual dará cobertura a las zonas del cantón San Fernando.

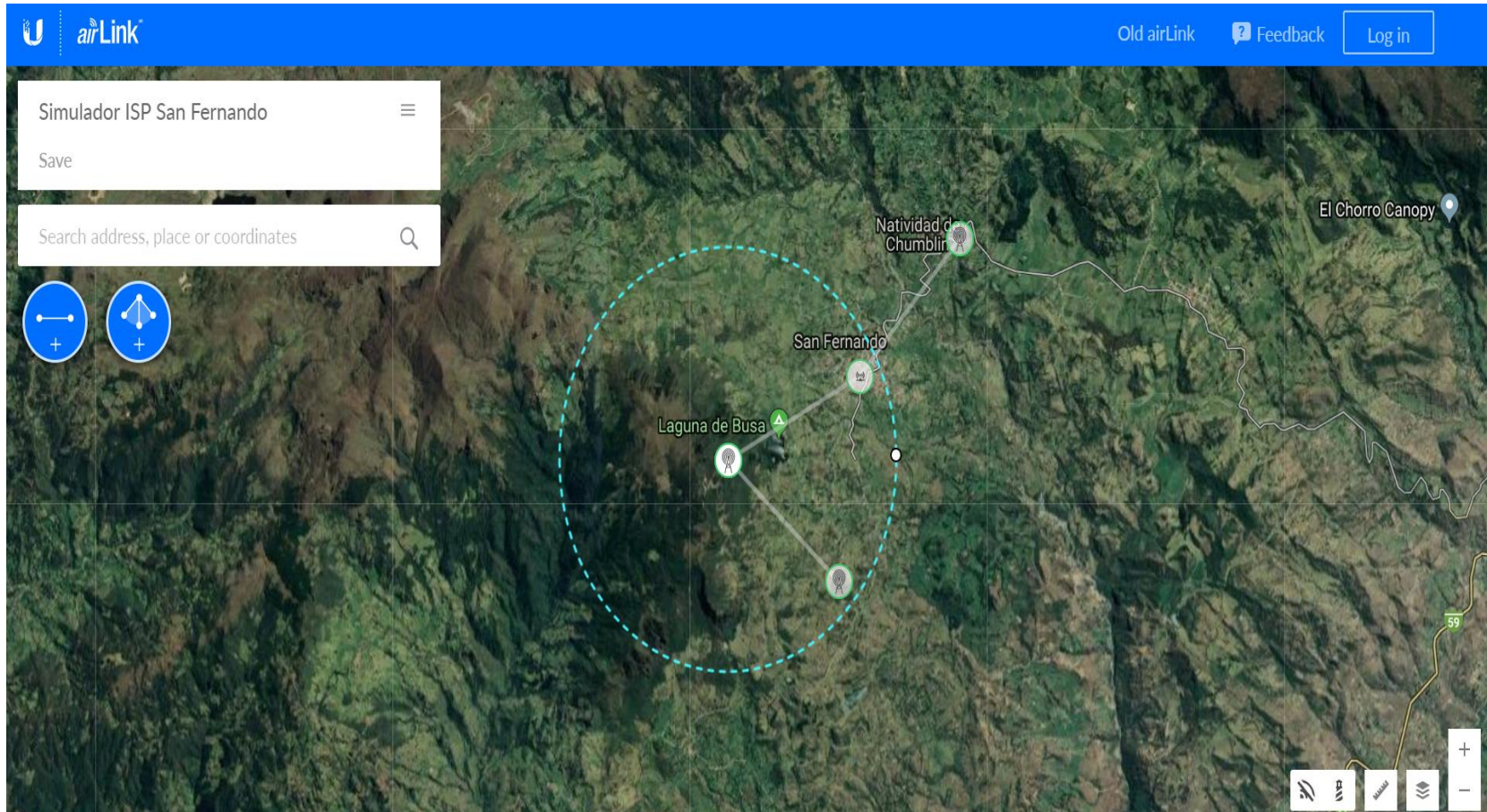


Figura 42 Radio de Frecuencia Antena de Distribución Nodo 2

Fuente: (Yunga, 2020)

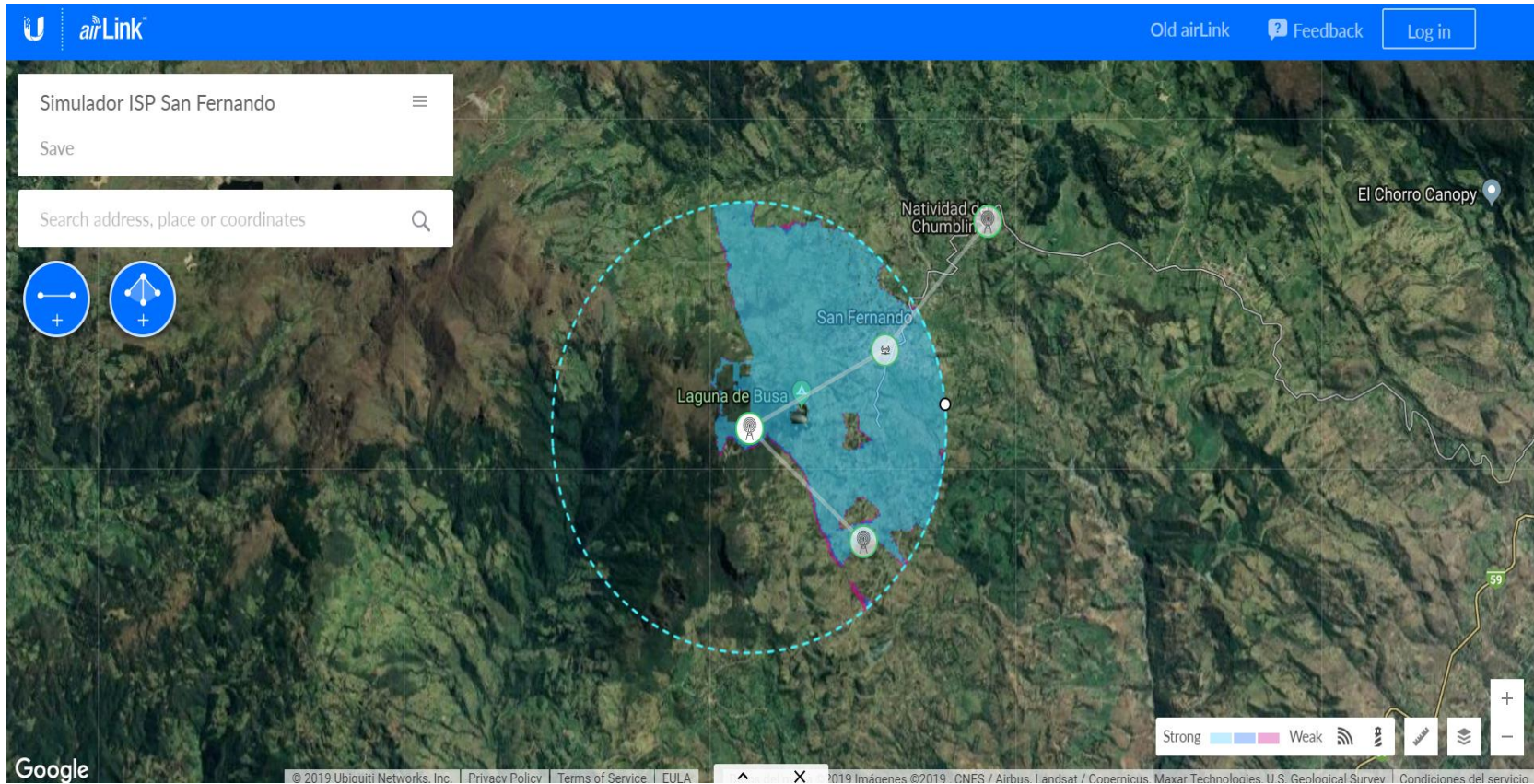


Figura 43 Rango de Cobertura Antena de Distribución Nodo 2

Fuente: (Yunga, 2020)

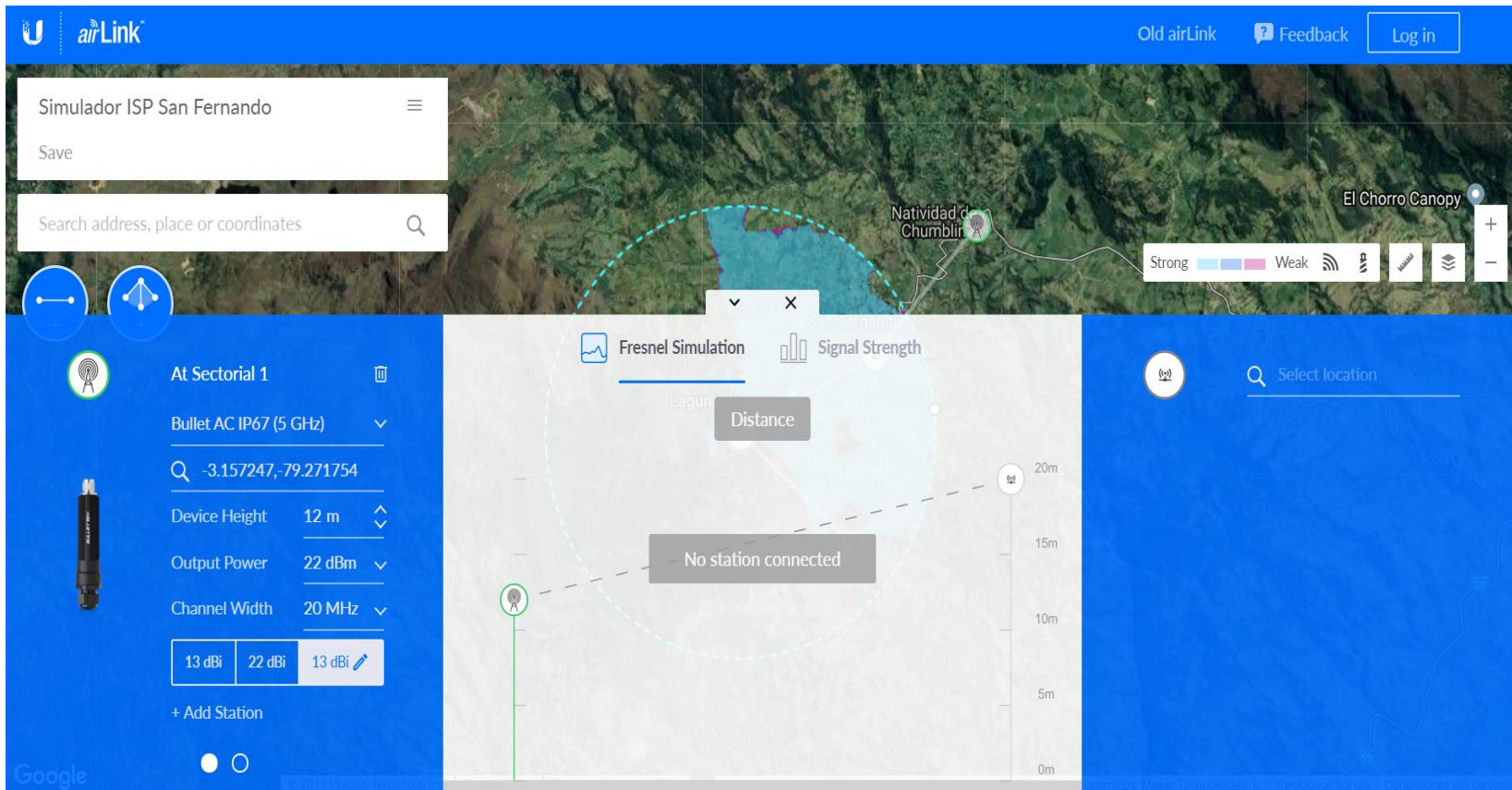


Figura 44 Detalle Técnico Antena Distribución nodo 2

Fuente: (Yunga, 2020)

#### 4.1.4.4 Electricidad

Dada la complejidad de un abastecimiento de servicio eléctrico mediante cableado y la distancia de 3 km que hay entre la torre nodo 2 y la última estación de servicio eléctrico lo cual supera los costos de implementación se ha optado por la energía renovable, se instara 3 paneles solares de 1000W cada uno dando un porcentaje de 3000w los cuales serán controlado y almacenado en baterías de almacenamiento, los cuales detallaremos en la ficha técnica, la autonomía del sistema de electricidad debe abastecer 5 días contiguos con un solo día de carga.

El abastecimiento eléctrico será similar para los nodos 2,3,4.



Figura 45 Panel Solar 1000W

Fuente: (APC, 2020)



Fotografía 15 Referencia Sistema Eléctrico Otro Proveedor

Fuente: (Rapinet, 2020)

#### ***4.1.5 Estación 3 o nodo 3***

En este nodo será la repetición de la señal de nodo 2 hacia el nodo 3

##### ***4.1.5.1 Ubicación geográfica Nodo 3***

El nodo 3 se encuentra ubicado en el sector San Isidro Cerro Hilalon, con las siguientes coordenadas:

X -3.157247

Y -79.271754

Se ha tomado el punto geográfico por que se encuentra en el lugar centro de las zonas rurales más pobladas del cantón San Fernando como son:

San Isidro, Fátima, Rosas, Pacay, Chápiro, Chumblin, El Carmen, San Alfonso, Balsampaba y Nova, San Fernando Centro Cantonal.

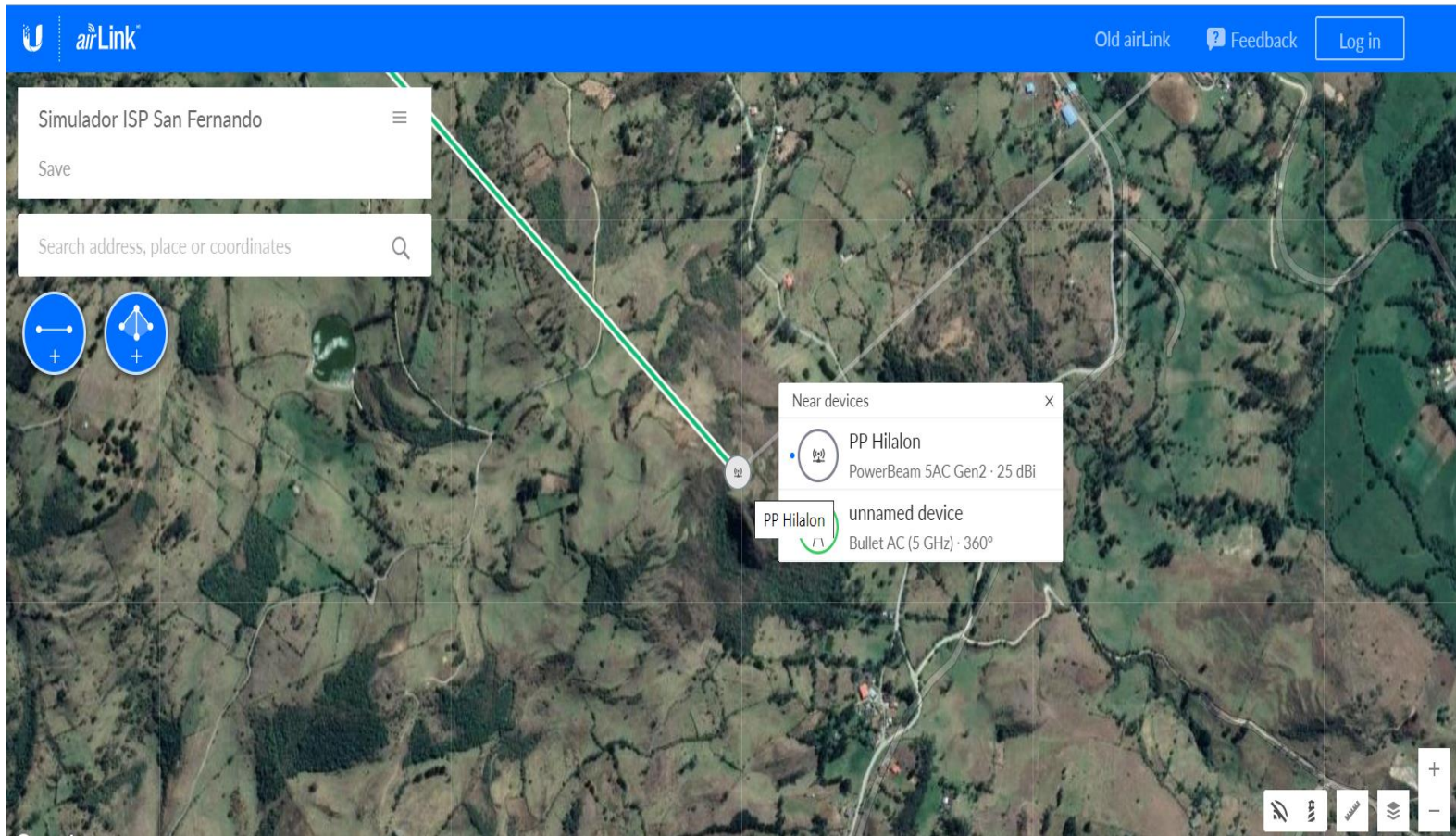


Figura 46 Nodo 3 Cerro Hilalon

Fuente: (Yunga, 2020)

#### 4.1.5.2 Estudio y Cobertura

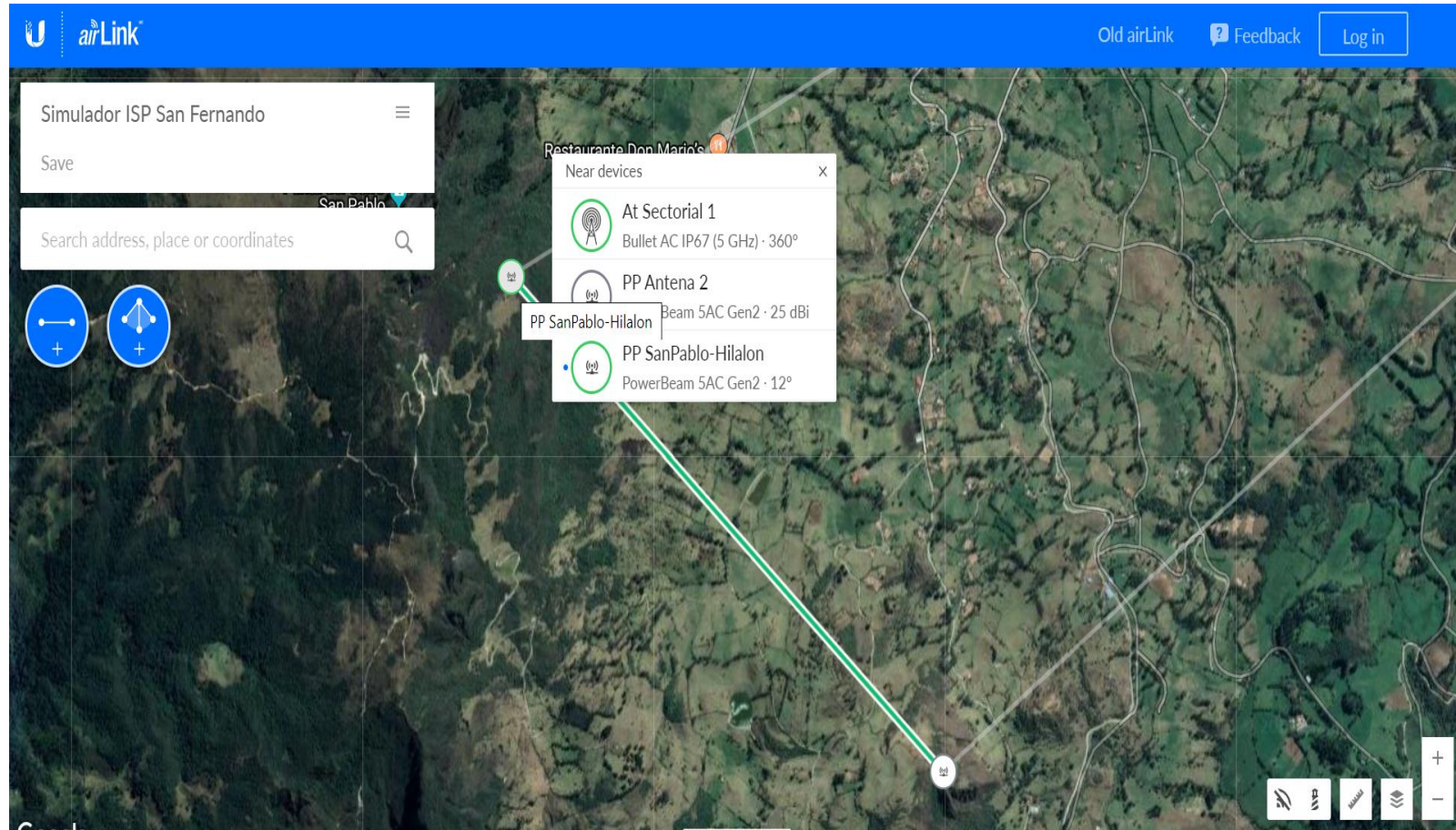


Figura 47 Enlace Punto a Punto Nodo 2 a nodo 3 Antena PowerBeam, 5AC

Fuente: (Yunga, 2020)

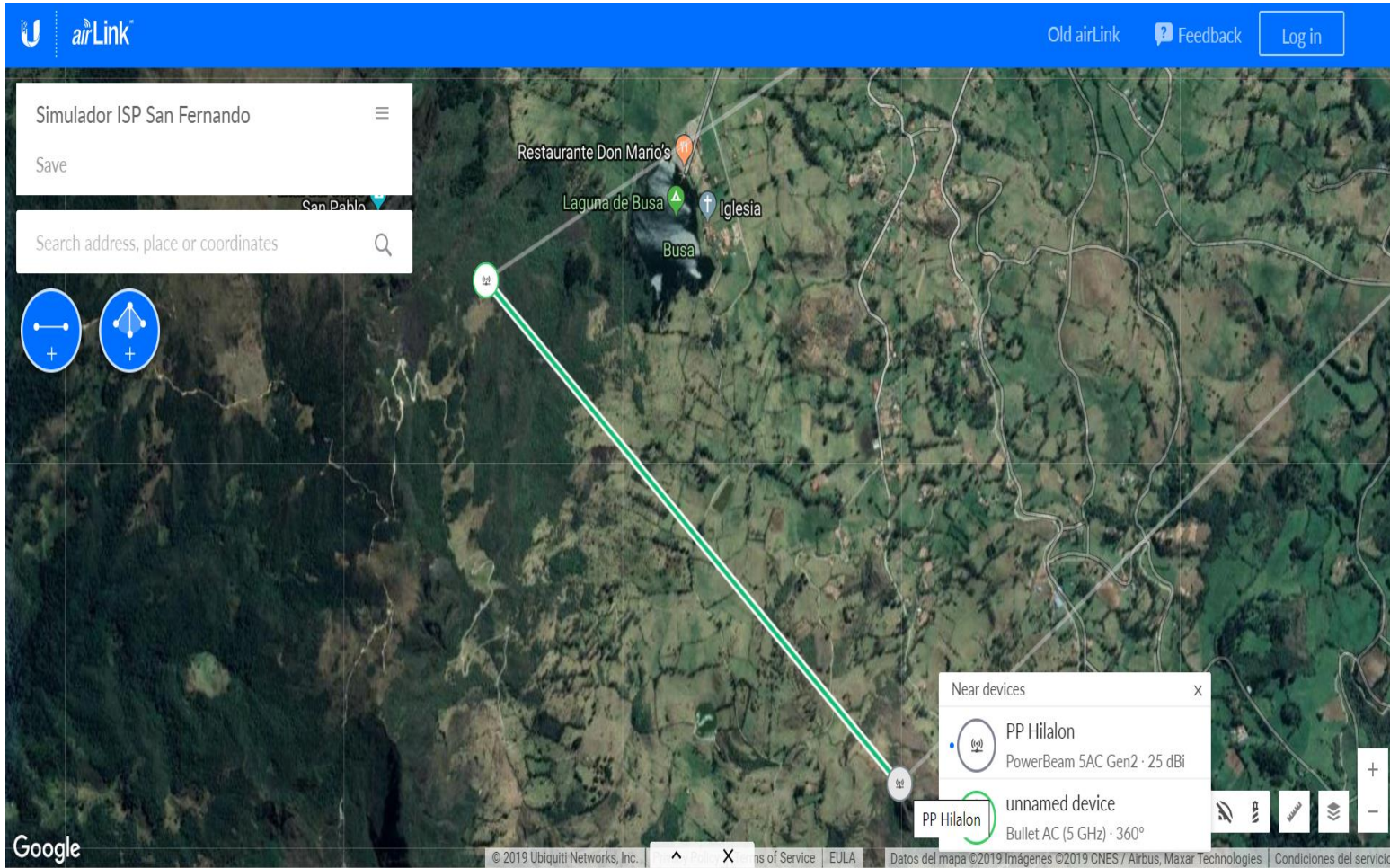


Figura 48 Simulación Antenas Instaladas Nodo 3

Fuente: (Yunga, 2020)

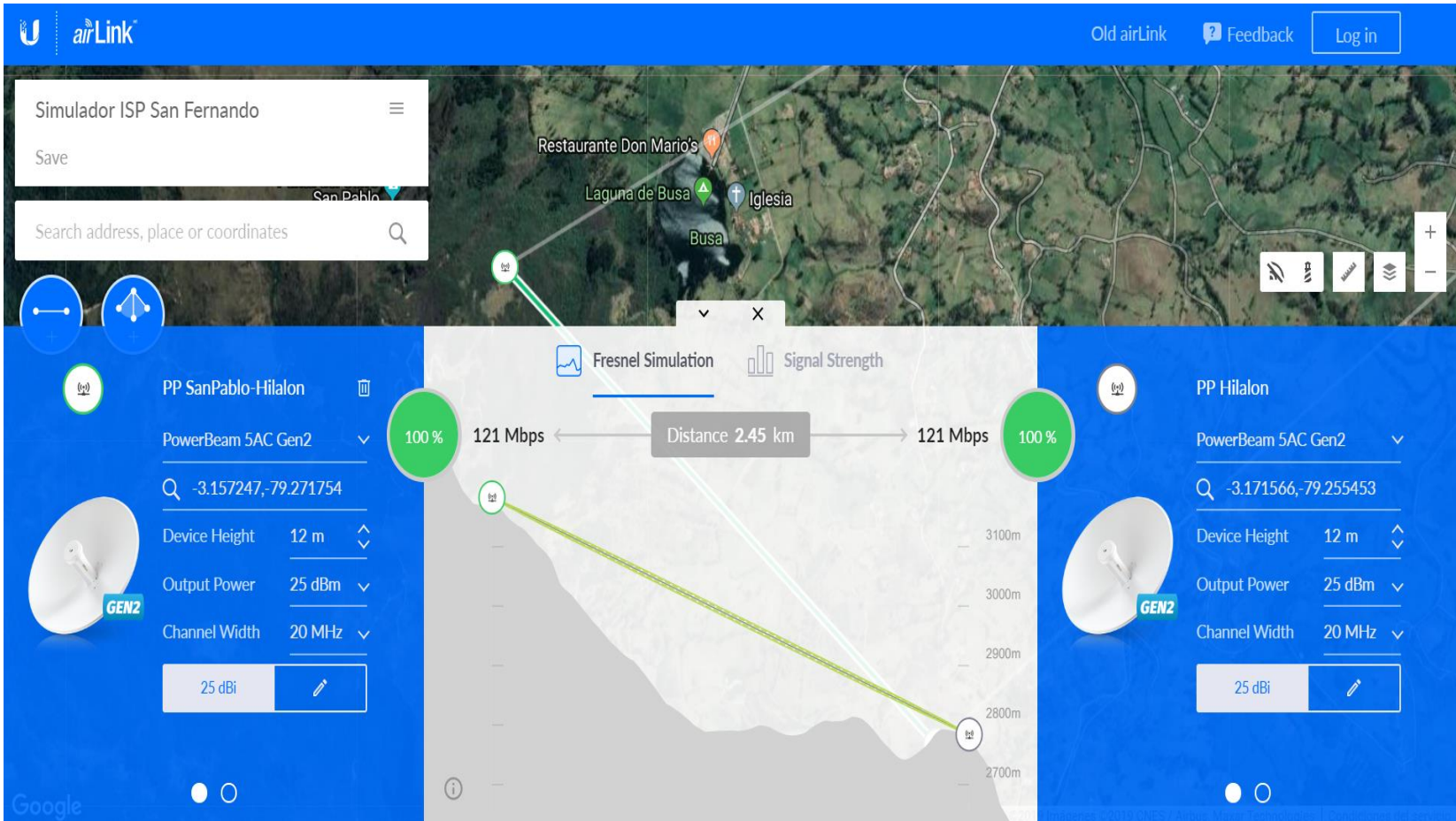


Figura 49 Enlace Punto a Punto Antena PowerBeam

Fuente: (Yunga, 2020)

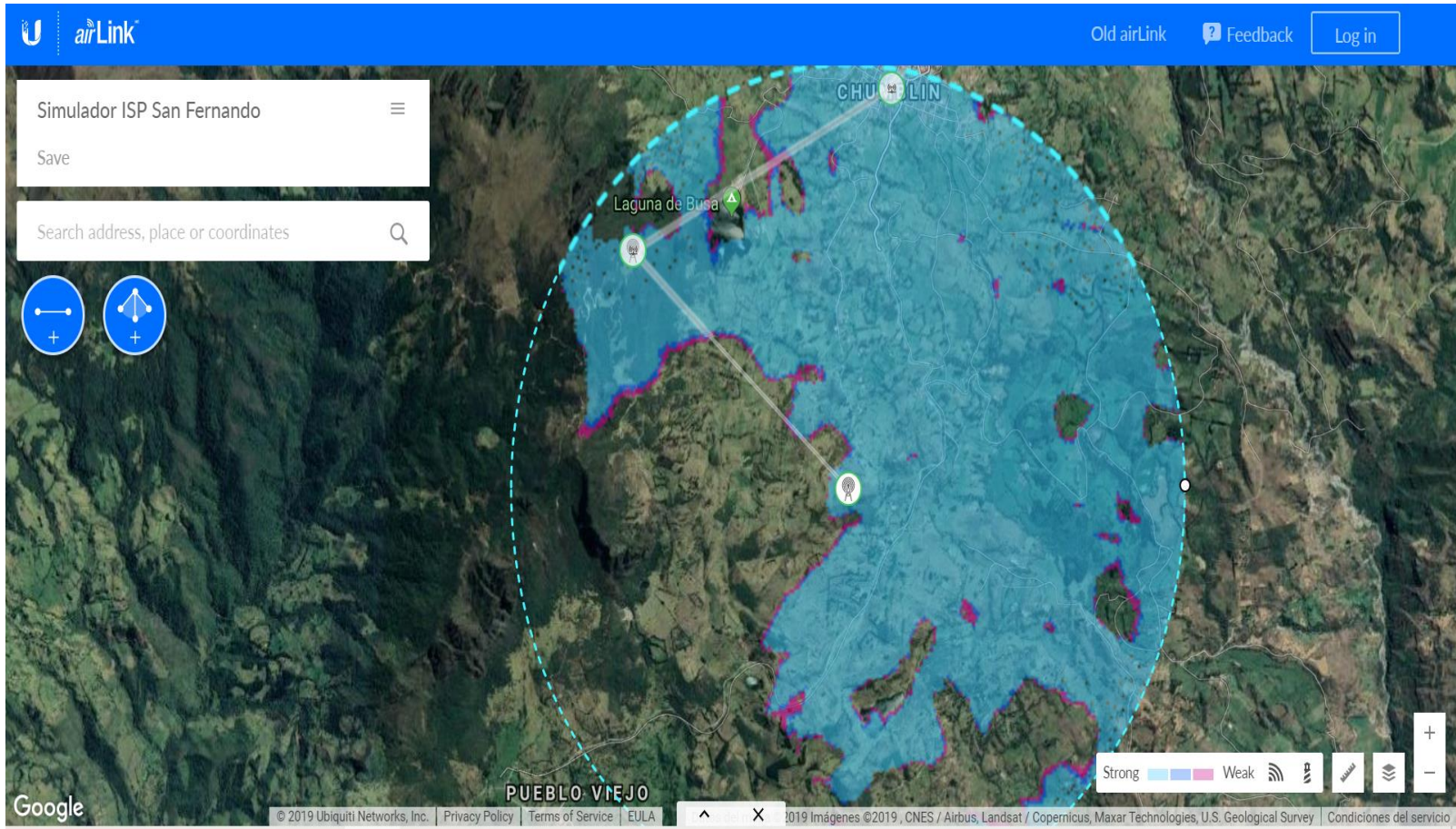


Figura 50 Simulación de Zona de Cobertura Nodo 3 Antena Bullet AC IP67

Fuente: (Yunga, 2020)

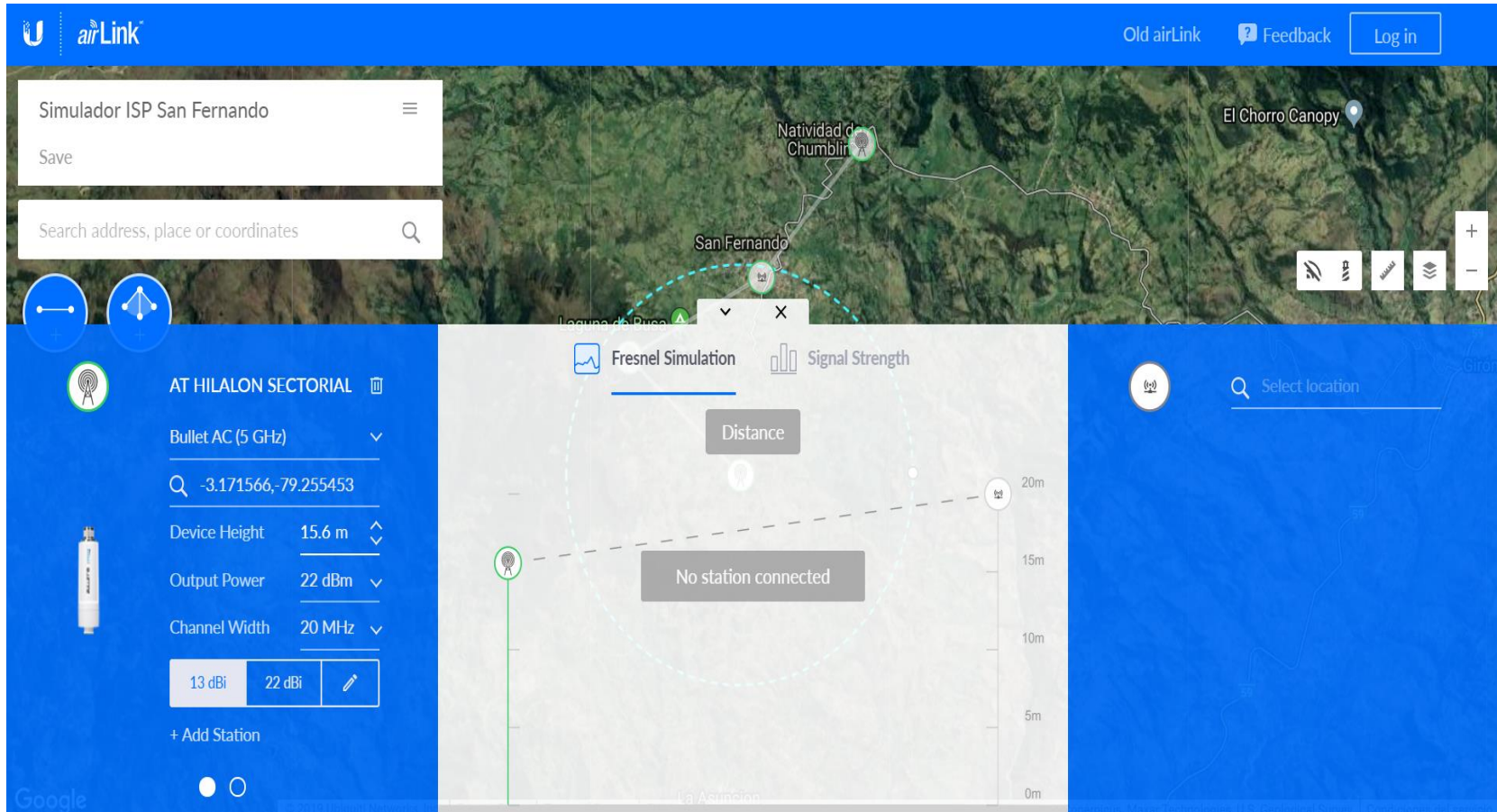


Figura 51 Detalle Técnico Antena Bullet AC IP67

Fuente: (Yunga, 2020)



Fotografía 16 Vista Directa Nodo 3 a Nodo 2

Fuente: (Yunga, 2020)



Fotografía 17 Cobertura Nodo 3

Fuente: (Yunga, 2020)



Fotografía 18 Cobertura Nodo 3

Fuente: (Yunga, 2020)



Fotografía 19 Cobertura Nodo 3

Fuente: (Yunga, 2020)



Fotografía 20 Espacio Físico Nodo 3

Fuente: (Yunga, 2020)



Fotografía 21 Zona de Cobertura Nodo 3

Fuente: (Yunga, 2020)

#### ***4.1.6 Estación 4 o nodo 4***

En el nodo 4 está destinado únicamente para la parroquia de Chumblin y sus alrededores, debido a que en dicha parroquia hay una cantidad considerada de población, el nodo 4 está enfocado a satisfacer las necesidades de conexión a internet.

Se instalará una antena PBE-5AC-400-ISO punto a punto desde el nodo1 que se encuentra en el centro cantonal hacia al nodo 4 que se encuentra en la parroquia de Chumblin, también se instalará una antena Bullet AC IP67 (5 GHz) 360° que se encargará en llevar la señal hacia cada uno de los sectores de la parroquia de Chumblin.

La alimentación eléctrica será mediante paneles solares ya descritos en el nodo 2.

##### ***4.1.6.1 Ubicación geográfica Nodo 4***

La antena del nodo 4 se encuentra ubicado en el Cerro Ato de la Virgen a unos 5 minutos del centro parroquial, junto a la vida San Fernando – Girón, con las siguientes coordenadas:

X -3.130797

Y -79.237928

El nodo 4 se encargará de cubrir un 90% de la zona parroquial de Chumblin y una gran parte de la zona rural del cantón San Fernando.

Las torres de telecomunicaciones que se instalaran ya están descritas en el nodo 2 y también en el estudio económico.

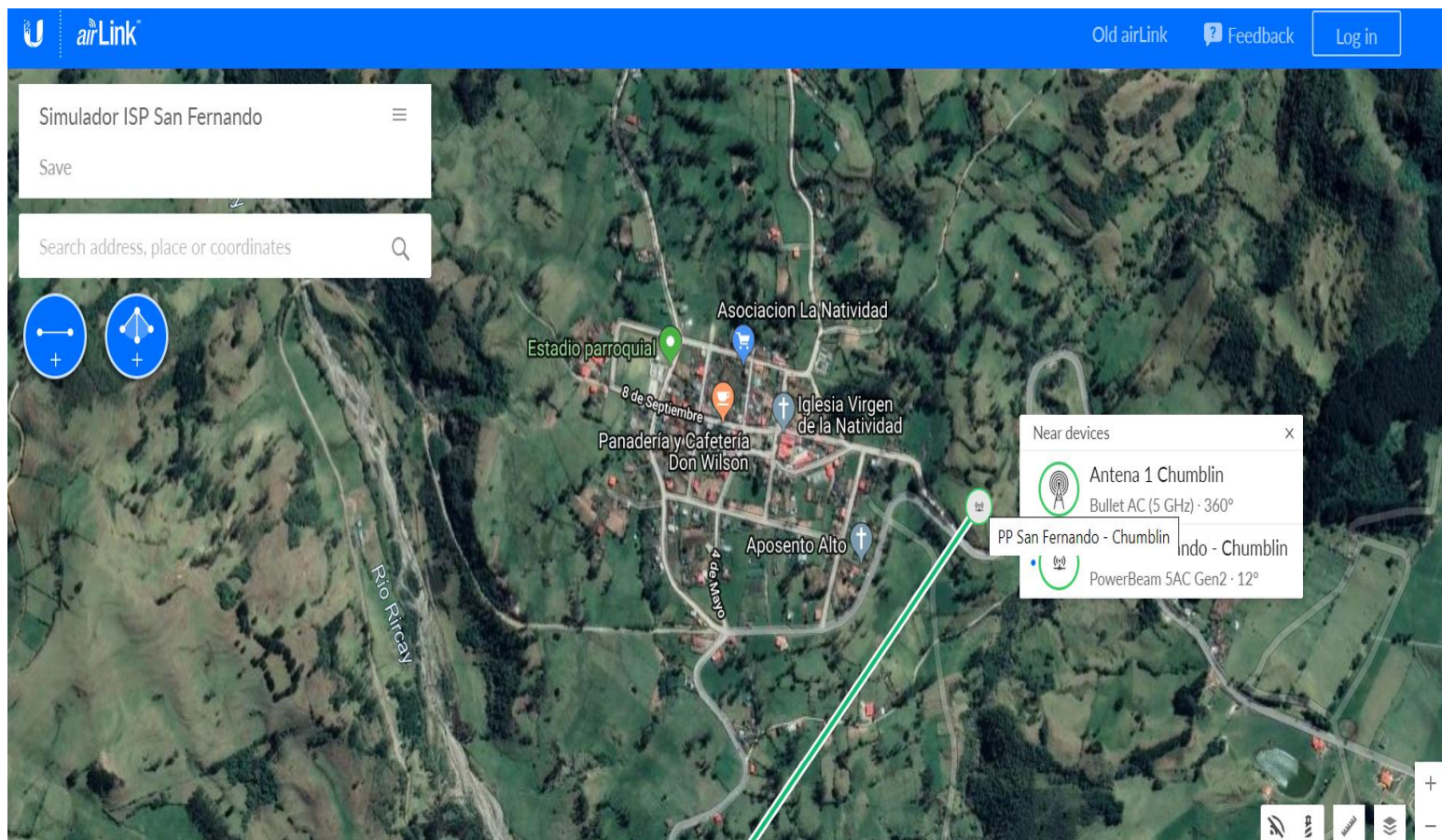


Figura 52 Ubicación Nodo 4 Sector Hato La Virgen Chumblin

Fuente: (Yunga, 2020)

#### 4.1.6.2 Simulación de enlace y cobertura

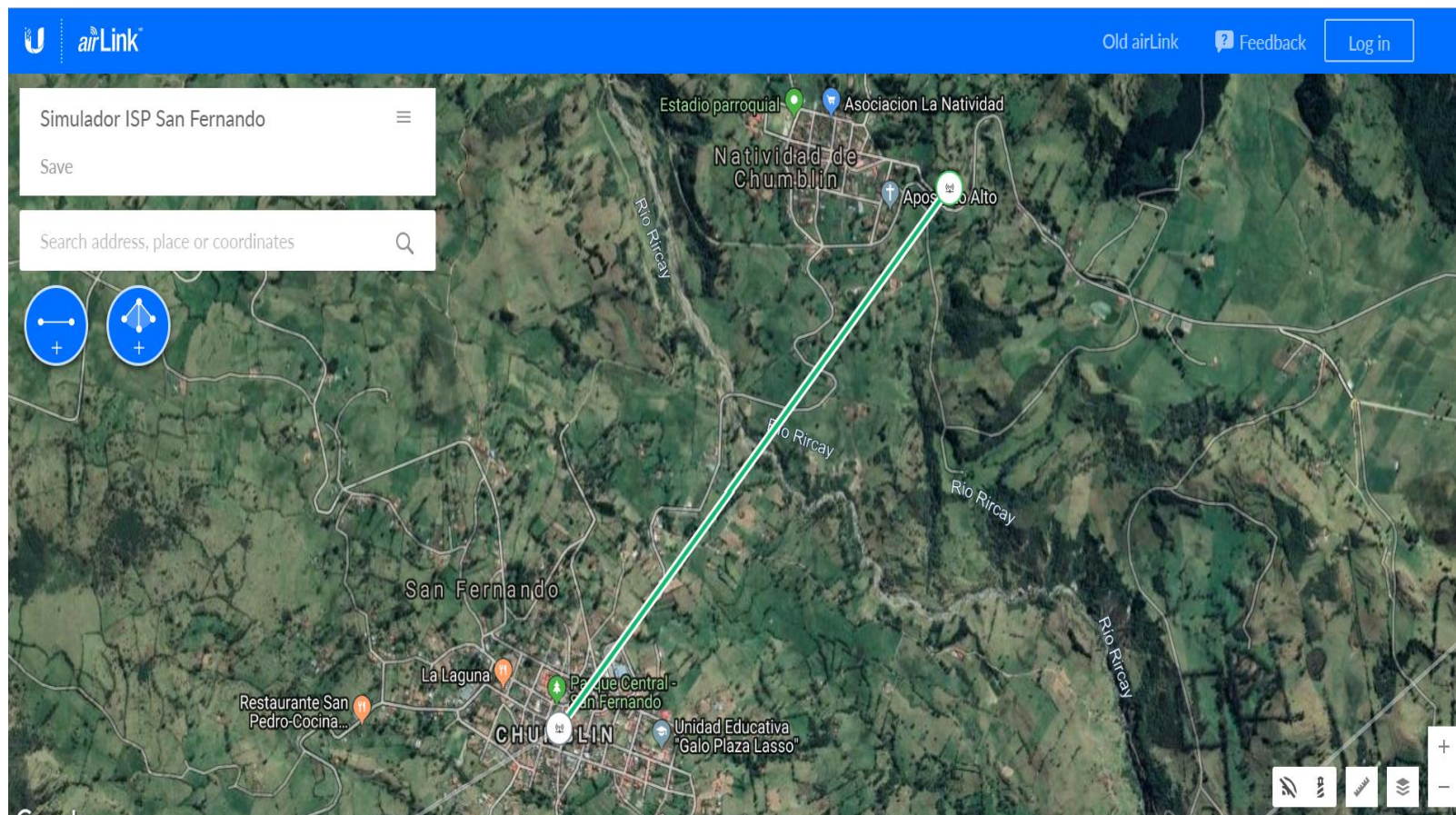


Figura 53 Simulación Enlace Punto a Punto Entre Nodo 1 San Fernando y Nodo 4 Chumblin

Fuente: (Yunga, 2020)

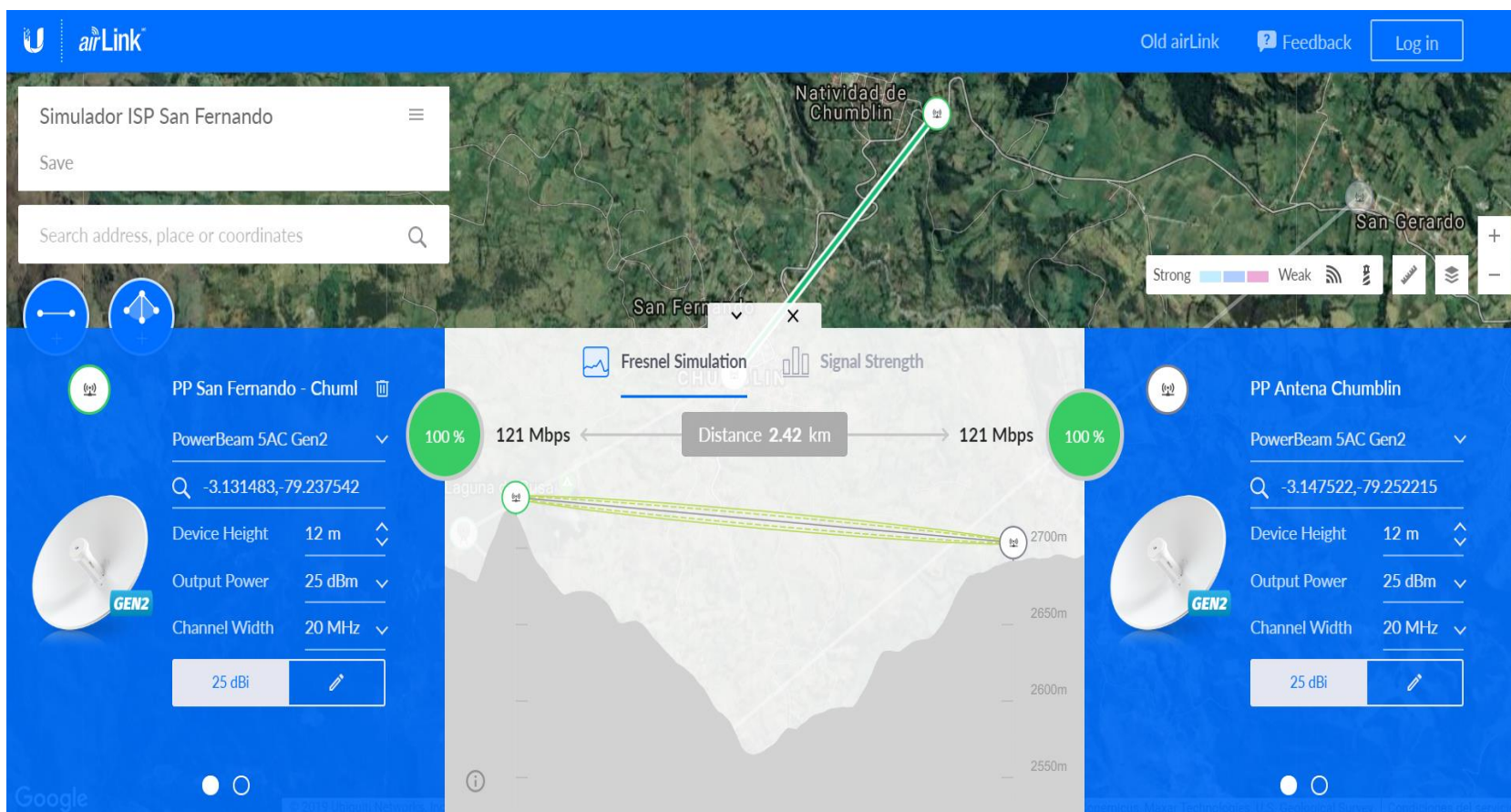


Figura 54 Simulación Detalle Técnico Enlace Punto A Punto Nodo 1 San Fernando a Nodo 4 Chumblin

Fuente: (Yunga, 2020)

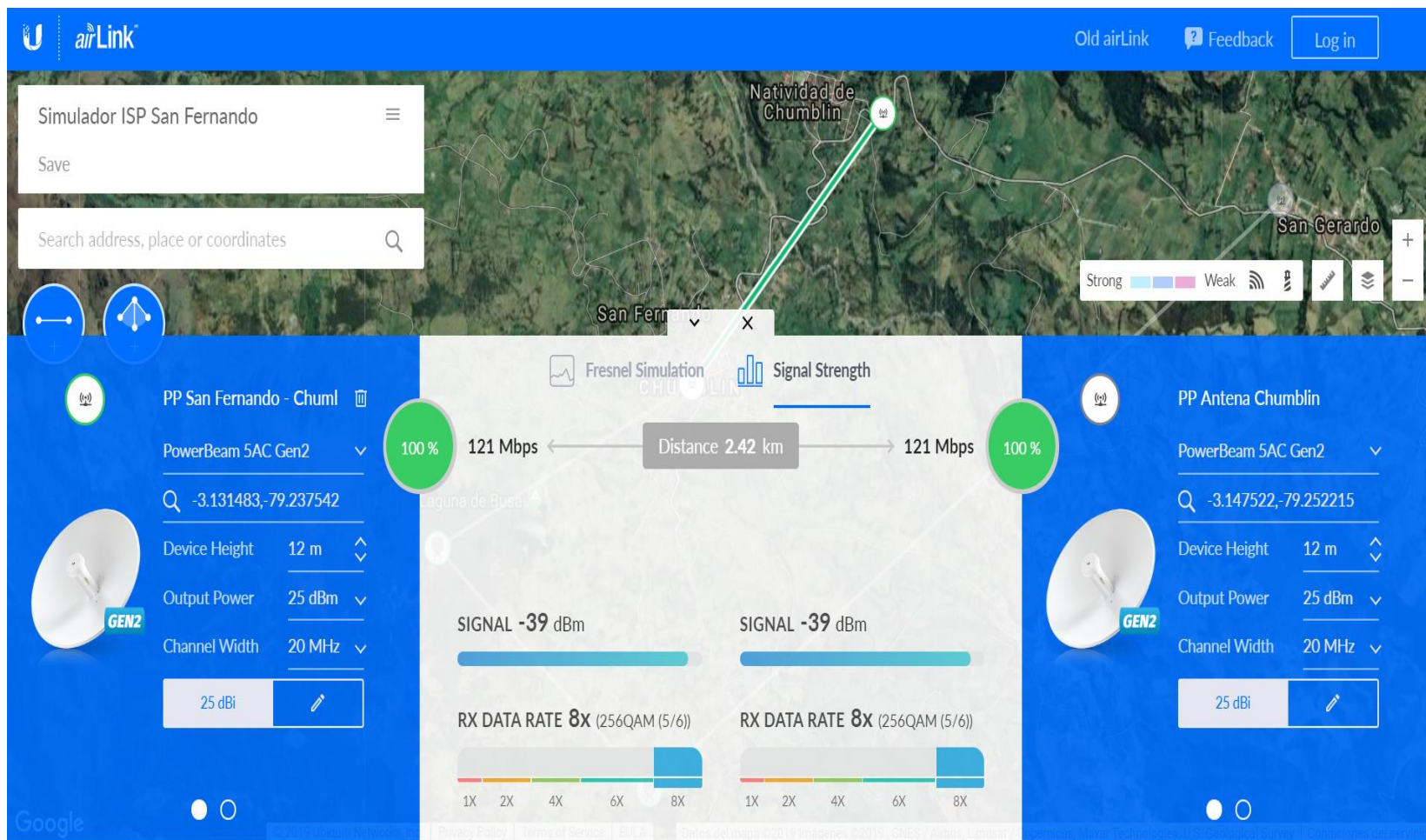


Figura 55 Simulación Detalle de Factibilidad Técnica entre Nodo 1 San Fernando y Nodo 4 Chumblin

Fuente: (Yunga, 2020)

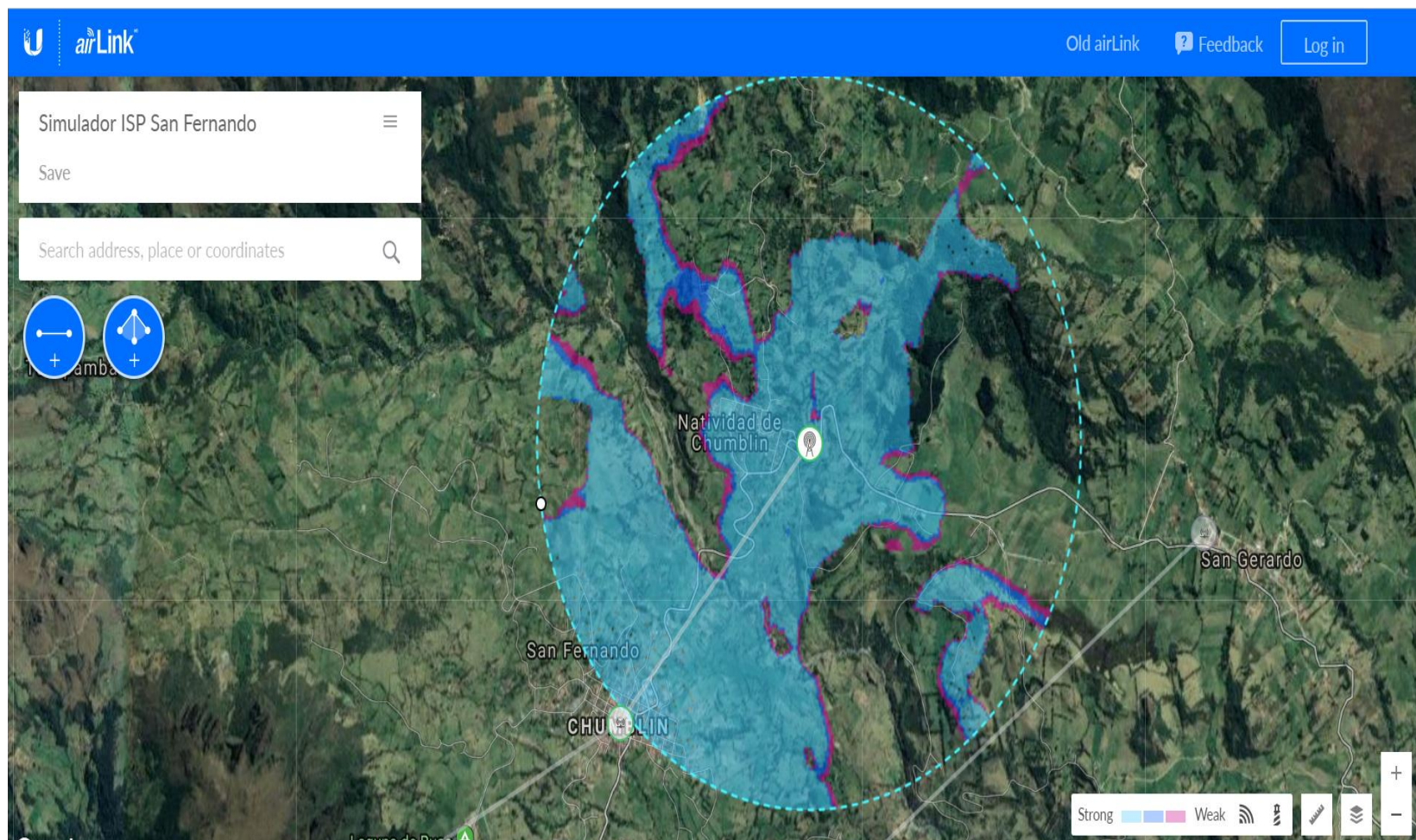


Figura 56 Zona de Cobertura Nodo 4 a 5km Línea Recta

Fuente: (Yunga, 2020)

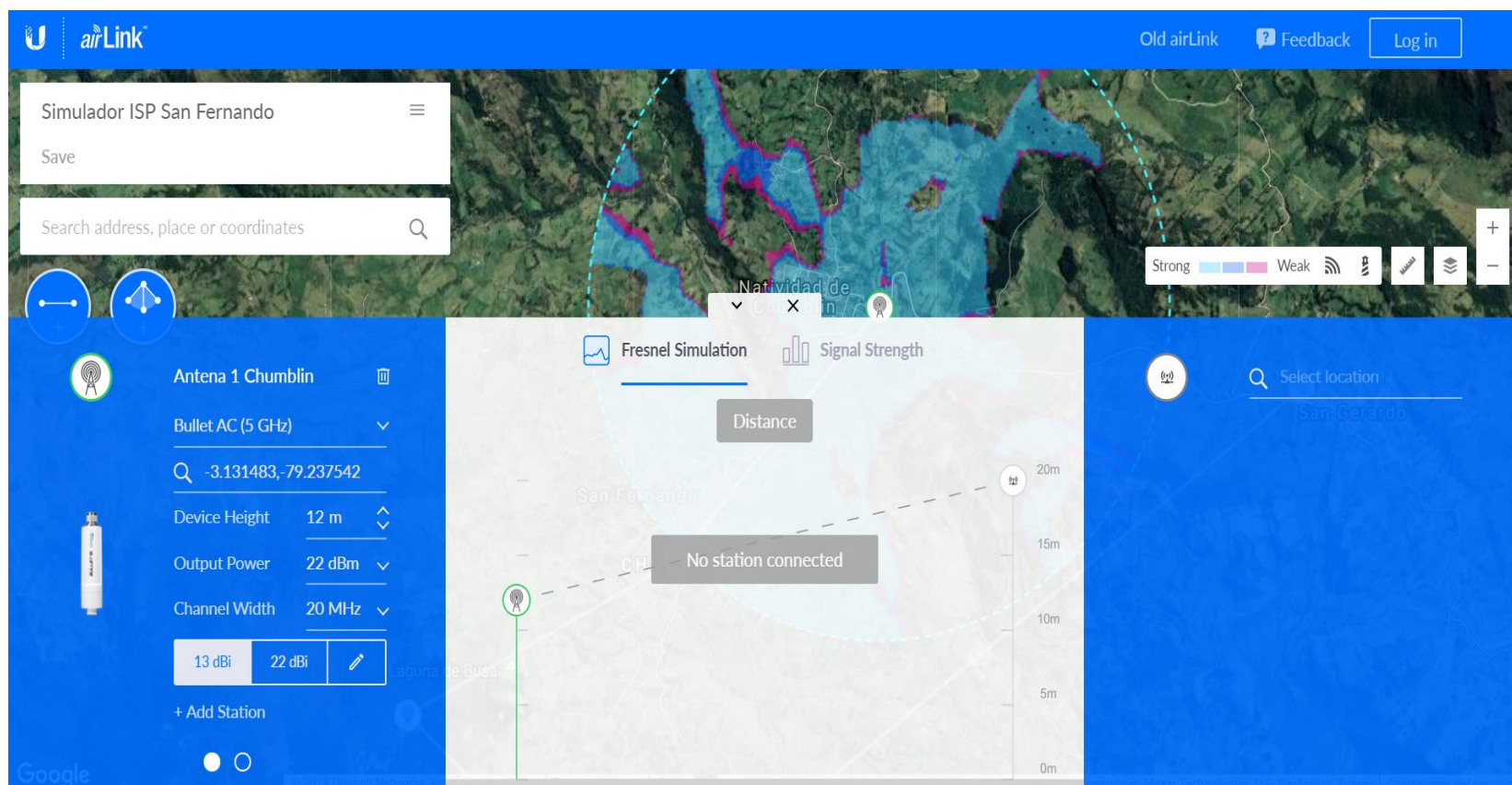


Figura 57 Detalle Técnico Antena de Distribución Nodo 4

Fuente: (Yunga, 2020)

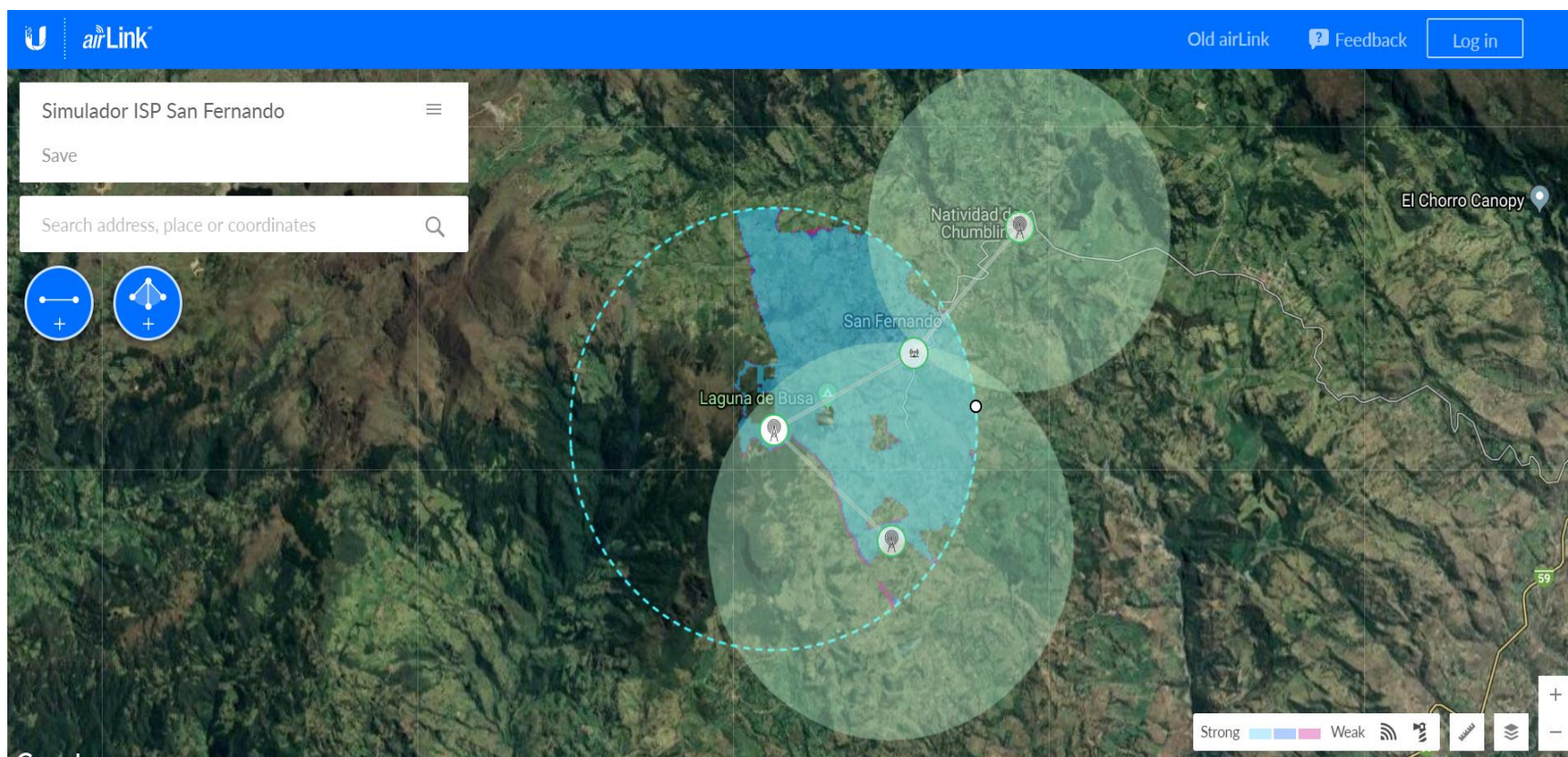


Figura 58 Simulación Final del Estudio de Factibilidad

Fuente: (Yunga, 2020)



Fotografía 22 Espacio Físico Nodo 4

Fuente: (Yunga, 2020)



Fotografía 23 Cobertura Nodo 4

Fuente: (Yunga, 2020)



Fotografía 24 Cobertura Nodo 4 y Vista Directa Nodo 1 y Nodo 3

Fuente:



Fotografía 25 Cobertura Nodo 4

Fuente:



Fotografía 26 Cubertura Nodo 4 Chumblin

Fuente: (Yunga, 2020)



Fotografía 27 Cobertura Nodo 4 Chumblin

Fuente: (Yunga, 2020)

## ***4.2 Estudio de mercado***

### ***4.2.1 Investigación del mercado***

Para ingresar al mercado de las telecomunicaciones es importante brindar un servicio económico y muy estable con equipos actualizados dando la mejor imagen de la empresa. Para la ejecución de este proyecto es indispensable observar el comportamiento del mercado en el cantón San Fernando y se realizara mediante la observación cualitativa y cuantitativa en cual es necesario para el estudio de factibilidad económico para este hecho lo se realizara por la encuesta.

### ***4.2.2 Propósito y objetivo de la investigación.***

Determinar mediante un análisis de mercado si el cantón San Fernando cuenta con los clientes necesarios para desarrollar actividad de servicio de Internet a domicilio y su posicionamiento a nivel cantonal y provincial.

Para realizar este estudio se ha recurrido a las herramientas que brinda el Internet en este caso se usara las herramientas de Google Encuestas.

La población es variada pero ante redireccionamos las encuestas a personas mayores de edad que vivan en el cantón San Fernando y posean una cuenta Google además de una cuenta en Facebook

### ***4.2.3 Diseño de la investigación***

De acuerdo con los objetivos planteados, se utilizaron los métodos básicos: inductivo, deductivo, analítico y sintético indistintamente, ajustándose a la necesidad que cada ítem requerido o se disposición de información, para utilizar el método más conveniente.

El método inductivo en esta investigación permitió, desde las entrevistas y encuestas, lograr generalizar comportamientos o actitudes entre los actores que son las personas que frecuentemente usan el Internet.

El hecho de ser un proyecto de inversión amerita la utilización de los métodos analítico y sintético, por cuanto proporcionará profundidad y confianza, mostrando o graduando el nivel de manejo, tanto de técnicas, construcción de nuevas ideas, que contribuya al desarrollo del servicio de Internet.

#### **4.2.4 Tamaño de la Muestra**

El tamaño de la muestra se basará de acuerdo al mayor número de personas encuestas, el número aproximado de encuestas.

El número de muestra será de 50 personas.

#### **4.2.5 Método de la recolección de datos.**

Por medio del método inductivo se deduce la manera que podemos empezar a construir una base de datos, y así tener un enfoque más preciso y con datos reales de la cantidad de hogares que podemos prestar nuestro servicio.

#### **4.2.6 Análisis de la competencia directa**

Debido a que los precios serán relativamente bajos en comparación a las grandes empresas que ofrecen Internet por banda ancha, ya que al gran mercado que existen entre ellos y por el poder de captación de clientes, se ven obligados en ciertos periodos a bajar los precios, más bien llamados las promociones. Ya que los precios están entre 22,99 dólares en otros proveedores.

#### **4.2.7 Constitución de la empresa**

La empresa “NetPlay EC”, tiene como objetivo brindar el servicio de Internet a domicilio con un bajo costo y excelente calidad.

##### **4.2.7.1 Misión**

- Ser una empresa líder en el cantón San Fernando que desarrolla sustentable y ecológica, teniendo como eje principal la actividad proveer un servicio de internet teniendo un impacto positivo para el desarrollo tecnológico del cantón.

##### **4.2.7.2 Visión**

- Ofrecer un servicio de internet de alta calidad con un personal altamente capacitado.

##### **4.2.7.3 Políticas**

- Asesorar, a nuestros clientes a través de herramientas e instrumentos que nos permitan identificar los posibles problemas y ofrecerles soluciones óptimas tendientes a solventar sus requerimientos de comunicación y seguridad.

#### 4.2.7.4 *Objetivos Estratégicos*

- Proveer a los clientes de asistencia técnica vía telefónica y en sitio para resolver posibles problemas de conectividad.
- Incrementar la provisión de servicios de Internet reduciendo los costos de instalación y uso de equipos

#### 4.2.7.5 *Presentación del Servicio*

- Este servicio será presentado con distribuciones de hojas volantes, el cual se lo realizará a las afuera de los centros comerciales, de casa en casa y en todas las ciudadelas aledañas a mediano plazo.
- Y como inicio del proyecto se otorgará a los primeros usuarios una instalación gratuita de los equipos de conexión.
- El producto además está expuesto a varios inversionistas privados y si es posible a la banca, para así, de primera instancia poder obtener un capital para iniciar el proyecto.

#### 4.2.7.6 *Comercialización del Servicio.*

- El servicio será comercializado de la siguiente forma:
- Por medio de un contrato de servicio de banda ancha ilimitada.
- El costo mes del servicio será un 25% menos del costo con referencia a otras operadoras.

#### 4.2.7.7 *Atención al Cliente*

La atención al cliente será en las oficinas, de la empresa, que se encuentra ubicado en las calles José María Quito y Calle 6 de mayo Esquina junto al parque central del cantón San Fernando, también atenderá vía telefónica.

#### 4.2.7.8 *Logo y eslogan de la empresa*



Figura 59 Logo y Eslogan del IPS

Fuente: (Yunga, 2020)

#### *4.2.7.9 Procedimientos legales para iniciar un negocio en Ecuador.*

Art. 3.- Registro. - La Secretaría Nacional de Telecomunicaciones llevará un Registro de Centros de Información y Acceso a la Red Internet. Para la inscripción en este Registro, los interesados cumplirán los siguientes requisitos:

#### **4.2.8 Legalización del negocio**

*Para personas naturales:*

- Solicitud dirigida al señor Secretario Nacional de Telecomunicaciones (según formato);
- Copia del RUC;
- Copia de la cédula de ciudadanía y papeleta de votación, en caso de los nacionales o del pasaporte debidamente visado, para el caso de los extranjeros;
- Número de terminales o computadoras dedicadas al servicio;
- Número de líneas telefónicas para el acceso o capacidad del enlace dedicado; y,
- Copia del contrato firmado con el respectivo proveedor de Internet (ISP).

*Para personas jurídicas:*

- Solicitud dirigida al señor Secretario Nacional de Telecomunicaciones (según formato);
- Copia de la escritura de constitución de la empresa, o de su domiciliación en el país, en caso de empresas extranjeras;
- Copia del nombramiento del representante legal, debidamente inscrito en el Registro Mercantil;
- Copia del RUC;
- Copia de la cédula de identidad y papeleta de votación del representante legal;
- Número de terminales o computadoras dedicadas al servicio; y,
- Copia del contrato firmado con el respectivo proveedor de Internet (ISP).

### 4.3 Estudio Económico

#### 4.3.1 Proveedores de Internet

Tabla 2

*Proveedores de Internet San Fernando*

Nombre	Planes de Internet	Medio de Transmisión	Compartición	Tarifa Mensual	Tarifa Inscripción	Asimetría	Disponibilidad
CNT	55 x 25 Mbps	Fibra Óptica: Punto a Punto	2 a 1	245	100	Asimétrico	Si
Netlife	50 x 50 Mbps	Fibra Óptica: Punto a Punto	2 a 1	97,75	100	Simétrico	No
Telconet	50 x 50 Mbps	Fibra Óptica: Punto a Punto	2 a 1	190	100	Simétrico	No

*Fuente: (Yunga, 2020)*

### 4.3.2 Infraestructura Torres de Telecomunicaciones

Tabla 3

*Precios Construcción Torres de Telecomunicaciones*

Nombre Empresa	Precios		Disponibilidad	
TORRES VENTEADAS	\$	600,00	SI	ConstaViD
TORRES VENTEADAS	\$	670,00	Si	Loja Pugo Industrial
TORRES VENTEADAS	\$	800,00	SI	Mecánica Pasato

*Fuente: (Yunga, 2020)*

### 4.3.3 Software de control

Tabla 4

*Precio Software Control*

Nombre	Creador	Precio	Convenio
Mikro Rocket	Mikro Rocket	\$ 74,00	Anual

*Fuente: (Yunga, 2020)*

#### 4.3.4 Equipos Nodo Principal

Tabla 5

*Precios Equipos Nodo Principal o Nodo 1*

Producto	Cantidad	Precio Unidad	Precio Total	Descripción
CCR1009-7G-1C-PC	1	\$ 873,74	\$ 873,74	Ethernet router
PowerBeam 5AC Gen2	3	\$ 190,00	\$ 570,00	Ubiquiti PowerBeam Ac Pbe-5ac-gen2
Ups Forza Nt-1011 1000va 500w 6	2	\$ 75,00	\$ 150,00	Regulador De Voltaje
Computador Pc Escritorio Intel I5 7ma 4gb 1tb	2	\$ 500,00	\$ 1.000,00	Computador Controlador
Cable Red UTP Nexxt	2	\$ 154,00	\$ 308,00	Cable de Red
Gabinete Rack Cerrado Para Redes Servidor Beacoup 6 U 9 U 12	2	\$ 107,00	\$ 214,00	Gabinete Rack
		Total	\$ 3.115,74	

*Fuente: (Yunga, 2020)*

### 4.3.5 Equipos Nodo 2 Cerro San Pablo

Tabla 6  
Precios Equipo Nodo 2 Cerro San Pablo

Producto	Cantidad	Precio Unidad	Precio Total	Descripción
Bullet AC IP67 (5 GHz)	1	\$ 390,00	\$ 390,00	Ethernet router
PowerBeam 5AC Gen2	2	\$ 190,00	\$ 380,00	Ubiquiti PowerBeam Ac Pbe-5ac-gen2
Ups Forza Nt-1011 1000va 500w 6	3	\$ 75,00	\$ 225,00	Regulador De Voltaje
Paneles Solares 1000W	3	\$ 240,00	\$ 720,00	Panel Solar
Conjunto de Carga	1	\$ 28,00	\$ 28,00	Controlador de Carga
Inversor off Glid	1	\$ 219,00	\$ 219,00	Batería
		Total	\$ 1.962,00	

Fuente: (Yunga, 2020)

### 4.3.6 Equipos Nodo 3 Cerro San Hilalon

Tabla 7

*Precios Equipos Nodo 3 Cerro Hilalon*

Producto	Cantidad	Precio Unidad	Precio Total	Descripción
Bullet AC IP67 (5 GHz)	1	\$ 390,00	\$ 390,00	Ethernet router
PowerBeam 5AC Gen2	2	\$ 190,00	\$ 380,00	Ubiquiti PowerBeam Ac Pbe-5ac-gen2
Ups Forza Nt-1011 1000va 500w 6	3	\$ 75,00	\$ 225,00	Regulador De Voltaje
Paneles Solares 1000W	3	\$ 240,00	\$ 720,00	Panel Solar
Conjunto de Carga	1	\$ 28,00	\$ 28,00	Controlador de Carga
Inversor off Glid	1	\$ 219,00	\$ 219,00	Batería
		Total	\$ 1.962,00	

*Fuente: (Yunga, 2020)*

#### 4.3.7 Equipos Nodo 4 Cerro Hato La Virgen Rircay

Tabla 8

*Precios Equipos Nodo 4 Cerro Hato la Virgen Rircay*

Producto	Cantidad	Precio Unidad	Precio Total	Descripción
Bullet AC IP67 (5 GHz)	1	\$ 390,00	\$ 390,00	Ethernet router
PowerBeam 5AC Gen2	2	\$ 190,00	\$ 380,00	Ubiquiti PowerBeam Ac Pbe-5ac-gen2
Ups Forza Nt-1011 1000va 500w 6	3	\$ 75,00	\$ 225,00	Regulador De Voltaje
Paneles Solares 1000W	3	\$ 240,00	\$ 720,00	Panel Solar
Conjunto de Carga	1	\$ 28,00	\$ 28,00	Controlador de Carga
Inversor off Glid	1	\$ 219,00	\$ 219,00	Batería
		Total	\$ 1.962,00	

*Fuente: (Yunga, 2020)*

### 4.3.8 Espacios Físicos Compra y Renta

Tabla 9

#### Precios Espacios Físicos Compra y Renta

Artículo	Precio Compra	Precio Renta/Mes	Propietario	Convenio	Ubicación	Coordenadas	Detalles
Renta Oficina más Cuarto de operaciones	\$ -	\$ 100,00	Arq. Julio Quirimdubay	Renta	Centro Cantonal		Cuarto Oficina y Cuarto de operaciones
Renta Estructura Nodo 1	\$ -	\$ 100,00			Centro Cantonal		Antena
Terreno Nodo 2 Sector Hilalon	\$ 800,00	\$ -	Neptalí Cárdenas	Compra	Sector Hilalon San Isidro		Compra de un espacio de 3 x 3
Terreno Nodo3 Sector Cerro San Pablo	\$ 800,00	\$ -	Miguel Yunga	Compra	Cerro San Pablo Busa		Compra de un espacio de 3 x 4
Terreno Nodo 4 Sector Chumblin Cerro Rircay	\$ 800,00	\$ -	Wilmer Chuñir	Compra	Vía San Fernando Girón Sector Chumblin		Compra de un espacio de 3 x 5
	\$ 2.400,00	\$ 200,00					
		TOTAL	\$				2.600,00

Fuente: (Yunga, 2020)

### 4.3.9 Equipos Clientes ISP

Tabla 10  
Precios Equipos Clientes ISP

Producto	Cantidad	Precio Unidad	Precio Total	Descripción
NS-5AC	25	\$ 90,00	\$ 2.250,00	NanoStation AC
Publicidad	25	\$ 3,00	\$ 75,00	Publicidad para Clientes
Router	25	\$ 50,00	\$ 1.250,00	TP LINK 300MB
Bases para antenas	25	\$ 20,00	\$ 500,00	NanoStation AC
		Total	\$ 4.075,00	

Fuente: (Yunga, 2020)

#### 4.3.10 Accesorios de Oficina

Tabla 11  
Precios de Accesorios de Oficina

Producto	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total	Detalles
Materiales de oficina	5	\$ 100,00	\$ 500,00	Equipos de Oficina
Sillas oficinas	5	\$ 50,00	\$ 250,00	Equipos de Oficina
Publicidad	5	\$ 90,00	\$ 450,00	Equipos de Oficina
Vitrinas	2	\$ 300,00	\$ 600,00	Equipos de Oficina
Impresora	2	\$ 400,00	\$ 800,00	Equipos de Oficina
Escritorio	2	\$ 100,00	\$ 200,00	Equipos de Oficina
Computadora	2	\$ 700,00	\$ 1.400,00	Equipos de Oficina
Teléfono	1	\$ 200,00	\$ 200,00	Equipos de Oficina
Libros	20	\$ 5,00	\$ 100,00	Equipos de Oficina
		Total	\$ 4.500,00	

Fuente: (Yunga, 2020)

### 4.3.11 Publicidad ISP

Tabla 12  
Precio Publicidad ISP

Producto	Plan	Precio	Oferta	Empresa
Hosting - servidores - streaming	Plan 1gb	\$69,00		EcuaPublicidad
Páginas web	Plan anuncios	\$99,00		EcuaPublicidad
Publicidad en Facebook	Plan 2	\$400,00		EcuaPublicidad
Diseño de anuncios publicitarios	Único plan	\$300,00	Diseño digital, diseño para imprenta, sección de fotografías	EcuaPublicidad
Diseño de marcas corporativas	Único plan	\$600,00	Registro de marca en ecuador, logotipos, visión, misión, etc.	EcuaPublicidad
	Total	\$1.468,00		

Fuente: (Yunga, 2020)

### 4.3.12 Listado general de precios.

Tabla 13

*Lista de Precios Generales ISP*

Producto	Proveedor	Cantidad	Precio Uni	Precio Total	Detalles
Proveedor de Internet	CNT	1	345	\$ 345,00	Fibra óptica para el IPS más instalación
Infraestructura	CONTALVID	3	600	\$ 1.800,00	Instalación de torres de comunicación
Equipos Nodo 1	Varios	1		\$ 3.115,74	Antenas, Router, paneles solares
Equipos Nodo 2	Varios	1		\$ 1.522,00	Antenas, Router, paneles solares
Equipos Nodo 3	Varios	1		\$ 1.522,00	Antenas, Router, paneles solares
Equipos Nodo 4	Varios	1		\$ 1.522,00	Antenas, Router, paneles solares
Publicidad	EcuPublicidad	1		\$ 1.468,00	Posición de marca, registro de marca
Espacio Físico	Varios	1		\$ 2.600,00	Compra y Renta de espacio físico para antenas y oficinas del ISP
Equipos Clientes	Ubiquiti	1		\$ 4.075,00	Equipos para la instalación a los clientes
Equipos Oficina	Varios	1		\$ 4.500,00	Computadores, Sillas, mesas, personal
Software de Control	Mikro Rocket	1	74	\$ 74,00	Software de control del IPS
Total				\$22.543,74	

*Fuente: (Yunga, 2020)*

#### **4.4 Clientes**

##### **4.4.1 Precio.**

En el cantón San Fernando los posibles clientes potenciales son de otros proveedores por lo cual el precio del servicio que ofrecerá el proveedor ISP será un 25% menos comparado con los demás proveedores.

##### **4.4.2 Distribución.**

La distribución será de manera directa sin necesidad de otras empresas o intermediarias. El cliente se acercará a la oficina y pedirá información o firmará su contrato y en un plazo máximo de 24 horas el cliente tendrá su servicio de internet instalado en su hogar.

##### **4.4.3 Promoción**

Por lanzamiento del proveedor de servicios de internet se otorgará un contrato gratuito con instalación gratuita a las primeras 50 personas, el contrato debe ser por un año completo en caso de violar el contrato el cliente cubrirá con los gastos de instalación que tendrán un costo de 90 dólares.

Esta promoción solo se ejecuta en momentos de gran demanda como son inicio de clases, fiestas patronales o cantonales, ferias educativas, casas abiertas, promociones mediante el sitio web del proveedor y promociones en las redes sociales.

El costo de instalación sin promoción será de 90 dólares y el plazo de contrato será de 1 mes hasta los 12 meses.

##### **4.4.4 Publicidad.**

Se destinará un porcentaje de \$1.468,00 para las diferentes campañas publicitarias en la cual estará destinada para publicidad web, publicidad física y en diferentes estrategias de promoción

##### **4.4.5 Estrategias a Largo Plazo**

Dentro de los primeros 18 meses el proveedor ISP se enfocara en mejorar la cobertura de un 0% a un 90% de toda la población del Cantón San Fernando llegando a los lugares más alejados del cantón, además blindara el mejor servicio de internet del cantón en comparación a otros proveedores existentes, para ello usaremos antenas de torres de comunicación que se encontraran ubicadas en lugares estratégicos del cantón en tales torres se encontrar antenas de alto rango de cobertura 25km y baja lactancia,

para cubrir un 90% del cantón se instalara torres de antenas de telecomunicaciones a un aproximado de 10km.

Además, en un corto plazo el proveedor de internet de enfocar en prestar un servicio en los cantones vecinales como son Santa Isabel y Girón con el mismo rango de cobertura y la mejor calidad en servicios.

### 4.5 Estudio de Factibilidad Legal

## DATOS DE INFORMACIÓN GENERAL PARA EL OTORGAMIENTO DEL TÍTULO HABILITANTE DE OPERACIÓN DE RED PRIVADA



### 1. DATOS GENERALES DEL SOLICITANTE

TIPO DE PERSONA JURÍDICA

#### 1.1. DATOS GENERALES PERSONA NATURAL O JURÍDICA DE DERECHO PRIVADO

PERSONA NATURAL	
NOMBRES Y APELLIDOS	
CEDULA DE CIUDADANÍA	
R.U.C.	

PERSONA JURÍDICA DE DERECHO PRIVADO	
NOMBRE DE LA PERSONA JURÍDICA	
R.U.C.	
NOMBRE DEL REPRESENTANTE LEGAL	
CEDULA DE CIUDADANÍA	

#### 1.2. DATOS GENERALES PERSONA JURÍDICA (EMPRESA PÚBLICA O INSTITUCIÓN DEL SECTOR PUBLICO)

PERSONA JURÍDICA (EMPRESA PÚBLICA O INSTITUCIÓN DEL SECTOR PUBLICO)	
NOMBRE DE LA PERSONA JURÍDICA	
R.U.C.	
NOMBRE DEL REPRESENTANTE LEGAL	
CEDULA DE CIUDADANÍA	

Nota: El Proyecto Técnico deberá elaborar un ingeniero en Electrónica y/o Telecomunicaciones

**DESCRIPCIÓN TÉCNICA DE ÁREA DE COBERTURA Y UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LAS INSTALACIONES A CONECTAR.**

1. AREA DE COBERTURA

PROVINCIA DONDE SE INSTALA LA RED PRIVADA							
#	Provincia / Ciudad	Si	#	Provincia / Ciudad	Si	#	Provincia / Ciudad
1	Bolivar		13	Santo Domingo		14	Guayas
2	Carchi		14	Guayas		15	Manabi
3	Cotopaxi		15	Manabi		16	Los Rios
4	Chimborazo		16	Los Rios		17	El Oro
5	Esmeraldas		17	El Oro		18	Galapagos
6	Imbabura		18	Galapagos		19	Santa Elena
7	Napo		19	Santa Elena		20	Azuay
8	Pastaza		20	Azuay		21	Cañar
9	Pichincha		21	Cañar		22	Loja
10	Tunguragua		22	Loja		23	Morona Santiago
11	Sucumbios		23	Morona Santiago		24	Zamora Chinchipe
12	Orellana		24	Zamora Chinchipe			

2. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LAS INSTALACIONES (NODOS) A CONECTAR

ITEM	NOMBRE DEL NODO	REPETIDOR (R) / ESTACIÓN (E)	UBICACIÓN GEOGRÁFICA				LATITUD				LONGITUD				OBSERVACIONES			
			PROVINCIA	CANTÓN/CIUDAD	PARROQUIA	DIRECCIÓN	g	m	s	NS	g	m	s	O	ESTADO	PROPIEDAD	TIPO DE NODO	OBSERVACIONES

**Notas:**

**ITEM :** Enumeración de las instalaciones a conectar. (Secuencial)

**NOMBRE DEL NODO :** Se colocará el nombre con el que se denominará a dicha estación.

**REPETIDOR (R) / ESTACIÓN (E) :** Se identificará con R o E en el caso que sea Repetidor o Estación física

**PROVINCIA :** Nombre de la provincia donde se ubica la estación y/o repetidor

**CANTÓN / CIUDAD :** Nombre del cantón y ciudad donde se ubica la estación y/o repetidor.

**PARROQUIA :** Nombre de la parroquia donde se ubica la estación y/o repetidor

**DIRECCIÓN :** Calles, Número y Referencia de ubicación de la estación y/o repetidor

**LATITUD Y LONGITUD :** Coordenadas Geográficas en el Sistema WGS84 Zona 17Sur

g: Grados  
m: Minutos  
s: Segundos  
NS: Norte o Sur  
O: Oeste

**ESTADO :** Indicar si la estación y/o repetidor es nueva, se encuentra registrada, se modifica o se elimina.

**PROPIEDAD :** Indicar en la casilla correspondiente si el nodo se encuentra en infraestructura Propia o Arrendada.  
Se deberá adjuntar los contratos de arrendamiento de las instalaciones y/o escritura o documento que demuestre propiedad de dicha instalación.

**TIPO DE NODO:** Indicar en la casilla correspondiente si el nodo se encuentra en infraestructura fija o móvil.

**OBSERVACIONES :** En este campo se debe adjuntar alguna notificación o aclaración que se requiera enviar.




Figura 60 Información Técnica De Área de Cobertura

Fuente: (ARCOTEL, 2020)

**DESCRIPCIÓN DE ENLACES**
**1. ENLACES ENTRE INSTALACIONES Y/O REPETIDORES**

Enlaces físicos			
Inicialmente si requiere		Inicialmente no requiere	
Propios		Provistos por una empresa portadora legalmente autorizada	
Nombre de empresa Portadora:			

Enlaces Inalámbricos			
Inicialmente si requiere		Inicialmente no requiere	
Propios		Provistos por una empresa legalmente autorizada	
Nombre de empresa Legalmente Autorizada:			

**Nota:** Adjuntar Carta de compromiso actualizada con la empresa Portadora legalmente autorizada que proveera los Enlaces.

**Nota:** En caso de requerir enlaces inalámbricos, se deberá adjuntar los formularios correspondientes

**2. DESCRIPCIÓN DE ENLACES:**

ITEM	MEDIO DE TRANSMISIÓN	NODO ORIGEN	NODO DESTINO	VELOCIDAD DEL ENLACE(Mbps)	LONGITUD DEL ENLACE (Km)	PROVEEDOR	ESTADO	OBSERVACIONES

<p><b>Nota:</b></p> <p><b>Item:</b> Enumeración de los enlaces de la Red</p> <p><b>Medio de Transmisión:</b> Medio físico de transmisión: cobre, par trenzado, fibra óptica, coaxial, otro</p> <p><b>NODO ORIGEN :</b> Indicar el nombre del nodo origen del enlace, de acuerdo a la denominación declarada en el formulario FO-DRS-27.</p> <p><b>NODO DESTINO :</b> Indicar el nombre del nodo destino del enlace, de acuerdo a la denominación declarada en el formulario FO-DRS-27.</p> <p><b>VELOCIDAD DEL ENLACE :</b> Ancho de banda mínimo que se transmite por el enlace en Mbps</p> <p><b>Distancia (Km):</b> Distancia del enlace en Km</p> <p><b>Proveedor:</b> Indicar por cada enlace si el mismo es "Propio" o caso contrario indicar el Nombre del Proveedor. Se debe adjuntar las cartas de provisión de los enlaces con el portador autorizado en caso de no tener infraestructura propia</p>
--

**3. DIAGRAMA ESQUEMÁTICO DE LA RED:**

<b>Descripción</b>	Debe incluir un diagrama esquemático de la red que indique claramente cada uno de los nodos, enlaces físicos y/o inalámbricos de la red declarados en los formatos técnicos, así como ubicaciones de cada una de las estaciones y/o repetidores y velocidad de los enlaces.
--------------------	---

Figura 61 Descripción de Enlaces

Fuente: (ARCOTEL, 2020)



**SOLICITUD PARA EL OTORGAMIENTO DE TITULOS HABILITANTES PARA SERVICIOS DEL RÉGIMEN GENERAL DE TELECOMUNICACIONES Y FRECUENCIAS DEL ESPECTRO RADIOELÉCTRICO**



Fecha de presentación:

Señor(a)  
DIRECTOR(A) EJECUTIVO(A)  
ARCOTEL  
Presente.-

De mi consideración:

Por medio del presente, me permito solicitarle el/la ..... del título habilitante para la operación de/la ..... con infraestructura ..... para lo cual describo la siguiente información conforme a los requisitos establecidos en el Reglamento para Otorgar Títulos Habilitantes para Servicios del Régimen General de Telecomunicaciones y Frecuencias del Espectro Radioeléctrico:

ASOCIADA A:	Prestación de Servicio de Telecomunicaciones	TIPO DE RED:	Inalámbrica
-------------	--	--------------	-------------

REGISTRO DE SERVICIO DE TELECOMUNICACIONES:		CONCESIÓN DE SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES:	Servicio Móvil Avanzado bajo la Modalidad de Operador Móvil Virtual
---	--	---	---

SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACION:	Sistemas de radios de dos vías HF, VHF y UHF
--------------------------------	--

**1. DATOS GENERALES DEL PETICIONARIO(A):**

APELLIDO:			
NOMBRES:			
N°. CÉDULA DE CIUDADANÍA / PASAPORTE:		No. CERTIFICADO DE VOTACIÓN:	
N°. DE RUC		FECHA PROCESO ELECTORAL:	

**2. DATOS DEL NOMBRAMIENTO DEL REPRESENTANTE LEGAL:**

CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL:			
FECHA DE NOMBRAMIENTO:		PERÍODO DEL CARGO:	
FECHA DE REGISTRO:			

**3. DATOS DE LA PERSONA JURÍDICA:**

RAZÓN SOCIAL O DENOMINACIÓN OBJETIVA:			
OBJETO O FINALIDAD DE LA PERSONA JURÍDICA:			
FECHA DE CONSTITUCIÓN:		FECHA DE INSCRIPCIÓN:	
PLAZO DE DURACIÓN:		N°. DE RUC	

**4. DATOS DE LA ÚLTIMA(S) REFORMA(S) DE LA PERSONA JURÍDICA:**

TIPO DE LA REFORMA:			
LUGAR Y FECHA DE LA REFORMA:			
LUGAR Y FECHA DE LA INSCRIPCIÓN:			

**5. DATOS DE LA ENTIDAD, EMPRESAS PÚBLICAS:**

RAZÓN SOCIAL O DENOMINACIÓN OBJETIVA:			
OBJETO O FINALIDAD (ACTIVIDAD):			
CREADO MEDIANTE (DECRETO EJECUTIVO, ACTO NORMATIVO, ESCRITURA PÚBLICA, RESOLUCIÓN...):			
N°. REGISTRO OFICIAL DE CREACIÓN:		FECHA DE REGISTRO OFICIAL:	
N°. DE RUC			

**6. DATOS DE CONTACTO O ENVÍO DE COMUNICACIONES**

CALLE PRINCIPAL:			
CALLE SECUNDARIA:			
OTRAS REFERENCIAS:		CÓDIGO POSTAL:	
PROVINCIA:		PARROQUIA:	
CASERIO, BARRIO O RECINTO:		CIUDAD:	
E-mail:		CASILLA POSTAL:	
N° TELÉFONO FIJO:		N°. TELÉFONO MÓVIL:	

\_\_\_\_\_  
FIRMA DEL PETICIONARIO(A) O REPRESENTANTE LEGAL

INFORMACIÓN DEL PROFESIONAL TÉCNICO RESPONSABLE DEL PROYECTO TÉCNICO	
NOMBRE DEL PROFESIONAL TÉCNICO	
TELÉFONO	
CORREO ELECTRÓNICO	
NÚMERO DE REGISTRO EN LA SENESCYT	

**Nota:** El Proyecto Técnico deberá elaborarlo un Ingeniero en Electrónica y/o Telecomunicaciones

Figura 63 Solicitud para el Otorgamiento de Título Habilitantes

Fuente: (ARCOTEL, 2020)

## GLOSARIO

**NAP.** - Un punto de acceso a la red (Network Access Point, NAP) era un centro público de intercambio de red donde los proveedores de servicios de internet (ISP) se interconectaban realizando acuerdos de intercambio o peering. (Wikipedia, 2020).

**Router.** - La señal Wi-Fi viaja a través de tu router en bandas de radio que funcionan como autopistas invisibles. Cada banda es una vía independiente, manteniendo los datos en rutas separadas para prevenir las congestiones. Ya que ciertos dispositivos demandan más ancho de banda que otros la eficiencia del router depende del número de bandas con las que opere: banda única, doble banda o triple banda. Una autopista de tres carriles (o en este caso un router de triple banda) está compuesta por un canal de 2,4 GHz y dos de 5 GHz para dar servicio a más usuarios de forma simultánea. Esto supone una gran ventaja para aquellas familias con ocho o más dispositivos conectados en casa y que tienen un alto consumo de ancho de banda. (linksys.com, 2020).

**Backbone** La palabra backbone (columna vertebral) se refiere a las principales conexiones troncales de Internet. Están compuestas de un gran número de router interconectados comerciales, gubernamentales, universitarios y otros de gran capacidad que llevan los datos a través de países, continentes y océanos del mundo mediante cables de fibra óptica. (sites.google.com, 2020)

**QoS** (Quality of Service por sus siglas en inglés) es el mecanismo utilizado para asegurar la priorización de tráfico y la garantía de un ancho de banda mínimo. QoS mide ancho de banda y prioriza los paquetes en función de las colas de prioridad. No debemos confundir QoS con limitador de ancho de banda ya que, básicamente el limitador limita la conexión independientemente del tipo de tráfico que haya, pero no realiza priorización de los paquetes en la cola. (adslzone.net, 2020).

**802.11n** El estándar Wifi IEEE 802.11n es la próxima generación de tecnología inalámbrica que entrega espectaculares mejoras en confiabilidad, velocidad y rango en comunicaciones 802.11. Cuenta con una velocidad de modulación cerca de seis veces más rápida y una tasa de transferencia de datos de 2 a 5 veces que una antena Wifi 802.11 a/g, mejoras sustanciales en cobertura y calidad de conexión. El Wifi 802.11n fue diseñado para reemplazar por completo la actual tecnología alámbrica (Ethernet) y convertirse en la tecnología dominante en redes de área local. (wni.mx, 2020)

ISO/IEC 11801 es la norma internacional más importante que establece los requisitos fundamentales para los parámetros de transmisión de los cableados estructurados, sus

componentes, y para la topología de la capa física de las redes. Cumplir con esta norma es una exigencia y, a la vez, la garantía de funcionalidad de todos los protocolos de transmisión establecidos para las tecnologías de la información. En noviembre de 2017 se publicó una nueva edición de la norma, la ISO/IEC 11801:2017, que reemplaza y amplía la edición anterior, la ISO/IEC 11801 Ed.: 2.2: 2011. (krugel.com.ar, 2020).

## CONCLUSIONES

En la actualidad en servicio de internet se ha vuelto indispensable en los hogares del cantón San Fernando. El estudio de mercado determinó que la mayor de la población del Cantón San Fernando utiliza el servicio de internet para juegos, trabajos escolares y redes sociales. Ningún proveedor de Internet en el Cantón ha satisfecho las necesidades tecnológicas de los clientes. Un 89% de clientes de otros proveedores han considerado que el soporte técnico es la principal deficiencia.

En las encuestas se demuestra que el cliente está dispuesto a contratar un servicio de internet rápido y económico en corto plazo.

Una de las principales limitaciones de un ISP son los altos costos que implican contratar un servicio con un proveedor nacional.

La inversión para poner en marcha el proyecto es de \$22.543,74 el cual comprende la compra o renta de espacios físicos, antenas unidireccionales, paneles solares, equipos de oficina, antenas de telecomunicaciones, personal humano, router, paquetes de cables, computadores.

En el estudio económico ha demostrado el proyecto es viable tomando en cuenta el resultado de las encuestas y los clientes que están dispuestos a contratar o cambiarse de otro proveedor a este proveedor, cabe recordar que es un proveedor propio del cantón a lo que da más confianza al futuro cliente.

En ancho de banda contratado en CNT es de 50MBPS subida y bajada simétrica lo que nos da un ancho de banda de 4MBPS para cada cliente con una compartición de 4 a 1, teniendo un ancho de banda de 1mbps en cada dispositivo, ancho de banda muy cómodo para jugar, hacer videollamadas sin cortes.

El espacio físico arrendado sería por contrato para 5 años, y los espacios físicos para las torres de telecomunicaciones comprados no tendrán problemas con el Municipio ya que se encuentran en las zonas rurales del cantón o parroquia.

## RECOMENDACIONES

Implementar este estudio de factibilidad ya que demuestra que existe un mercado muy atractivo y de un limitado número de proveedores de ISP.

Generar estrategias de publicidad para atraer nuevos clientes y diferenciar el servicio con otros proveedores.

Ejecutar promociones para clientes nuevos como el doble de ancho de banda por 3 meses o 1 mes de servicio gratis dando diferencia ante la competencia.

Usar la tecnología más actual del mercado, el uso de fibra óptica para el nodo principal da mayor estabilidad y rapidez al servicio.

Contratar personal capacitado para que pueda resolver problemas y dar iniciativas para mejorar el servicio.

## BIBLIOGRAFÍA

- adslzone.net. (2020). <https://www.adslzone.net>. Obtenido de [https://www.adslzone.net/2016/04/08/qos-importante-una-mejor-conexion-internet/](https://www.adslzone.net:https://www.adslzone.net/2016/04/08/qos-importante-una-mejor-conexion-internet/)
- APC. (2020). <https://www.apc.com>. Obtenido de [https://www.apc.com/shop/us/en/products/APC-Power-Saving-Back-UPS-Pro-1000/P-BR1000G](https://www.apc.com:https://www.apc.com/shop/us/en/products/APC-Power-Saving-Back-UPS-Pro-1000/P-BR1000G)
- ARCOTEL, A. d. (2020). <https://www.arcotel.gob.ec/>. Obtenido de [https://www.arcotel.gob.ec/wp-content/uploads/2015/11/Boletin6.pdf](https://www.arcotel.gob.ec:https://www.arcotel.gob.ec/wp-content/uploads/2015/11/Boletin6.pdf)
- bibdigital.epn.edu.ec. (2020). <https://bibdigital.epn.edu.ec>. Obtenido de [https://bibdigital.epn.edu.ec: https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/14300/1/CD-6764.pdf](https://bibdigital.epn.edu.ec:https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/14300/1/CD-6764.pdf)
- Cuenca, D. E. (06 de Mayo de 2019). *Diario El Mercurio Cuenca*. Obtenido de Diario El Mercurio Cuenca: <https://ww2.elmercurio.com.ec/2019/05/06/san-fernando-celebra-su-aniversario-de-cantonizacion/>
- ILLESCAS, F. B. (2010). *ESTUDIO HISTÓRICO GEOGRÁFICO DE LAS PARROQUIAS QUE CONFORMAN LOS CANTONES DE GIRÓN Y SAN FERNANDO*. CUENCA-ECUADOR
- INC, G. (2018). <https://support.google.com/fiber/answer/2732316?hl=es#>. Obtenido de <https://support.google.com/fiber/answer/2732316?hl=es#:https://support.google.com/fiber/answer/2732316?hl=es#>
- INEC, I. N. (2020). [www.ecuadorencifras.gob.ec](http://www.ecuadorencifras.gob.ec). Obtenido de [www.ecuadorencifras.gob.ec:https://www.ecuadorencifras.gob.ec/censo-de-poblacion-y-vivienda/](http://www.ecuadorencifras.gob.ec:https://www.ecuadorencifras.gob.ec/censo-de-poblacion-y-vivienda/)
- krugel.com.ar. (2020). <https://www.krugel.com.ar>. Obtenido de [https://www.krugel.com.ar/a/53/nueva-norma-internacional-iso-iec-11801](https://www.krugel.com.ar:https://www.krugel.com.ar/a/53/nueva-norma-internacional-iso-iec-11801)
- linksys.com. (2020). <https://www.linksys.com/>. Obtenido de [https://www.linksys.com/](https://www.linksys.com:https://www.linksys.com/)
- MikroTik. (2020). <https://mikrotik.com>. Obtenido de <https://mikrotik.com:https://mikrotik.com>
- MINTEL. (2018). *Libro Blanco de la Sociedad de la Información y del Conocimiento*. (D. d. Social, Ed.) Quito: Asesoría ministerial,Subsecretaría de Fomento de la Sociedad de la Información y Gobierno en Línea,Subsecretaría de Telecomunicaciones y Tecnologías de

- Información y Comunicación, Subsecretaría de Gobierno Electrónico. Obtenido de [telecomunicaciones.gob.ec](http://telecomunicaciones.gob.ec)
- NEXXTSOLUTIONS. (2020). <https://www.nexxtsolutions.com/>. Obtenido de <https://www.nexxtsolutions.com/>: <https://www.nexxtsolutions.com/>
- Rapinet. (2020). *Imagen Empresa*. Azuay - San Fernando - Ecuador .
- Reyes Jara, J. H. (2016). *Estudio de factibilidad para el diseño de un proveedor de servicio de internet inalámbrico para los sectores rurales del cantón Camilo Ponce Enríquez, Provincia del Azuay*. Guayaquil, Ecuador.
- ROCKET, M. (2020). <https://mikrorocket.com/>. Obtenido de <https://mikrorocket.com/>: <https://mikrorocket.com/>
- shopdelta.eu. (s.f.). *shopdelta.eu*. Obtenido de [https://shopdelta.eu/802-11n-estandar-de-la-red-inalambrica\\_16\\_aid756.html](https://shopdelta.eu/802-11n-estandar-de-la-red-inalambrica_16_aid756.html).
- sites.google.com. (2020). <https://sites.google.com/>. Obtenido de <https://sites.google.com/>: <https://sites.google.com/site/investigacionesitlm/5-diseno-e-implementacion-de-la-red-lan/5-2-4-1-backbone>
- SNI, S. N. (2020). [www.planificacion.gob.ec](http://www.planificacion.gob.ec). Obtenido de [www.planificacion.gob.ec](http://www.planificacion.gob.ec): <https://sni.gob.ec/proyecciones-y-estudios-demograficos>
- sni.gob.ec. (2016). *sni.gob.ec*. Obtenido de [http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL\\_SNI/data\\_sigad\\_plus/sigadplusdiagnostico/0160000940001\\_plan%20san%20fernando%20diagnostico\\_16-03-2015\\_20-13-43.pdf](http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdiagnostico/0160000940001_plan%20san%20fernando%20diagnostico_16-03-2015_20-13-43.pdf)
- sni.gob.ec. (2020). [www.sni.gob.ec](http://www.sni.gob.ec). Obtenido de [www.sni.gob.ec](http://www.sni.gob.ec): [http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL\\_SNI/data\\_sigad\\_plus/sigadplusdiagnostico/0160000940001\\_plan%20san%20fernando%20diagnostico\\_16-03-2015\\_20-13-43.pdf](http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdiagnostico/0160000940001_plan%20san%20fernando%20diagnostico_16-03-2015_20-13-43.pdf)
- tigo.com.co. (2020). <https://ayuda.tigo.com.co>. Obtenido de <https://ayuda.tigo.com.co>: <https://ayuda.tigo.com.co/hc/es/articles/360019460194-Configuraciones-para-administrar-tu-red-de-Internet-Hogar>
- Ubiquiti. (2020). <https://www.ui.com/>. Obtenido de <https://www.ui.com/>: <https://www.ui.com/>
- Wikipedia. (2020). <https://es.wikipedia.org/>. Obtenido de <https://es.wikipedia.org/>: [https://es.wikipedia.org/wiki/Punto\\_de\\_acceso\\_a\\_la\\_red](https://es.wikipedia.org/wiki/Punto_de_acceso_a_la_red)
- wni.mx. (2020). <https://www.wni.mx>. Obtenido de <https://www.wni.mx>: [https://www.wni.mx/index.php?option=com\\_content&view=article&id=63:80211n&catid=31:general&Itemid=79](https://www.wni.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=63:80211n&catid=31:general&Itemid=79)

- www.dspace.espol.edu.ec. (2020). <https://www.dspace.espol.edu.ec>. Obtenido de <https://www.dspace.espol.edu.ec>:  
<https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/4700/1/7222.pdf>
- www.tecnosmart.com.ec. (2019). <http://www.tecnosmart.com.ec>. Obtenido de <http://www.tecnosmart.com.ec/v2/ap-ubiquiti-powerbeam-5-ac.html>:  
<http://www.tecnosmart.com.ec/v2/ap-ubiquiti-powerbeam-5-ac.html>
- www.ymant.com. (2018). [www.ymant.com](http://www.ymant.com). Obtenido de [www.ymant.com](http://www.ymant.com):  
<https://www.ymant.com/blog/que-es-un-ap-access-point-y-que-usos-y-modos-tiene>
- Yunga, D. (2020). *Estudio de factibilidad para la implementación de un proveedor ISP (proveedor de internet), en el cantón San Fernando y sus sectores rurales*. Azuay - Cuenca - Ecuador.

## ANEXOS



Agencia de  
Regulación y Control  
de las Telecomunicaciones

RESOLUCIÓN ARCOTEL-2017- 0806

LA AGENCIA DE REGULACIÓN Y CONTROL DE LAS TELECOMUNICACIONES

CONSIDERANDO:

- Que, la Constitución de la República del Ecuador, en el artículo 261 No. 10, establece que: "...El Estado central tendrá competencias exclusivas sobre: (...) 10. El espectro radioeléctrico y el régimen general de comunicaciones y telecomunicaciones...".
- Que, las telecomunicaciones y el espectro radioeléctrico, por mandato del artículo 313 de la Constitución de la República, pertenecen a los sectores estratégicos del Estado, el que se ha reservado el derecho de administrar, regular, controlar y gestionar dichos sectores.
- Que, la Constitución de la República, preceptúa en su artículo 314, inciso segundo, que el Estado garantizará que los servicios públicos y su provisión respondan a los principios de obligatoriedad, generalidad, uniformidad, eficiencia, responsabilidad, universalidad, accesibilidad, regularidad, continuidad y calidad.
- Que, el Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización –COOTAD, dispone: "**Art. 418.- Bienes afectados al servicio público.**- Son aquellos que se han adscrito administrativamente a un servicio público de competencia del gobierno autónomo descentralizado o que se han adquirido o construido para tal efecto.- Estos bienes, en cuanto tengan precio o sean susceptibles de avalúo, figurarán en el activo del balance del gobierno autónomo descentralizado o de la respectiva empresa responsable del servicio.- Constituyen bienes afectados al servicio público: (...) f) Las obras de infraestructura realizadas bajo el suelo tales como canaletas, ductos subterráneos, sistemas de alcantarillado entre otros; (...).".
- Que, el COOTAD, establece: "**Art. 466.1.- Soterramiento y adosamiento de redes.**- La construcción, instalación y ordenamiento de las redes que soporten la prestación de servicios de telecomunicaciones en las que se incluye audio y video por suscripción y similares, así como de redes eléctricas, se realizarán mediante ductos subterráneos, adosamiento, cámaras u otro tipo de infraestructura que se coloque bajo el suelo, de conformidad con la normativa técnica establecida por la autoridad reguladora correspondiente. En los casos en que esto no sea posible, se requerirá la autorización de la autoridad reguladora o su delegado.- La Función Ejecutiva o la autoridad reguladora, de acuerdo con sus competencias, expedirá las políticas y normas necesarias para la aplicación del presente artículo. Dichas políticas y normas, son obligatorias para los gobiernos autónomos descentralizados, distritos metropolitanos, prestadores de servicios de telecomunicaciones en las que se incluye audio y video por suscripción y similares, así como redes eléctricas.- Además, los prestadores de servicios de telecomunicaciones y redes eléctricas deberán cumplir con la normativa emitida por cada Gobierno Autónomo Descentralizado, tanto para la construcción de las obras civiles necesarias para el soterramiento o adosamiento; para el uso y ocupación de espacios de vía pública; como los permisos y licencias necesarias de uso y ocupación de suelo."
- Que, la Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión de Suelo, define: "**10. Infraestructura.** Se refiere a las redes, espacios e instalaciones principalmente públicas necesarias para el adecuado funcionamiento de la ciudad y el territorio, relacionadas con la movilidad de personas y bienes, así como con la provisión de servicios básicos." **13. Sistemas públicos de soporte.** Son las infraestructuras para la dotación de servicios básicos y los equipamientos sociales y de servicio requeridos para el buen funcionamiento de los asentamientos humanos. Estos son al menos: las redes viales y de transporte en todas sus modalidades, las redes e instalaciones de comunicación, energía, agua, alcantarillado y manejo de desechos sólidos, el espacio público, áreas verdes, así como los equipamientos sociales y de servicios. Su capacidad de utilización máxima es condicionante para la determinación del aprovechamiento del suelo."

7

e pte

0806



Agencia de  
Regulación y Control  
de las Telecomunicaciones

- Que, la Ley Orgánica de Telecomunicaciones, LOT, publicada en el Registro Oficial No. 439 de 18 de febrero de 2015, incluye dentro del ámbito de aplicación previsto en el artículo 2, a: "...todas las actividades de establecimiento, instalación y explotación de redes...", por lo que se encuentran sometidos a sus normas, "...todas aquellas personas naturales o jurídicas que realicen tales actividades...".
- Que, con relación a las redes públicas de telecomunicaciones, el artículo 9 de la LOT, señala que: "Se entiende por redes de telecomunicaciones a los sistemas y demás recursos que permiten la transmisión, emisión y recepción de voz, video, datos o cualquier tipo de señales, mediante medios físicos o inalámbricos, con independencia del contenido o información cursada.- El establecimiento o despliegue de una red comprende la construcción, instalación e integración de los elementos activos y pasivos y todas las actividades hasta que la misma se vuelva operativa (...)". Concordante con lo indicado, el Reglamento General a la Ley Orgánica de Telecomunicaciones, dispone: "Art. 28.- Redes Públicas de Telecomunicaciones.- Es toda red de la que dependa la prestación de uno o varios servicios del régimen general de telecomunicaciones.- Art. 29.- Establecimiento y operación de redes públicas de telecomunicaciones.- Para el establecimiento y operación de redes públicas de telecomunicaciones se requiere contar con los títulos habilitantes por cada uno de los servicios del régimen general de telecomunicaciones que se vayan a prestar."
- Que, de acuerdo a lo establecido en los artículos citados en el considerando precedente, constituye red pública de telecomunicaciones, únicamente cuando se ha realizado la construcción, instalación e integración de los elementos activos y pasivos y todas las actividades hasta que la misma se vuelva operativa, de tal manera que, mientras ello no ocurra, no se configura y como tal, no se considera una red pública de telecomunicaciones.
- Que, los prestadores de servicios del régimen general de telecomunicaciones, con sujeción a lo dispuesto en los artículos 11 y 35 de la Ley Orgánica de Telecomunicaciones, 29 de su Reglamento General de aplicación y demás normativa de desarrollo, están habilitados para el establecimiento o instalación y explotación de redes públicas de telecomunicaciones, lo cual incluye la infraestructura necesaria en la que se soporte la prestación de sus servicios a sus usuarios.
- Que, la construcción o establecimiento de infraestructura física para ser destinada a la instalación y soporte de equipos, elementos de red, sistemas y redes de telecomunicaciones, puede ser realizada también por personas no poseedoras de títulos habilitantes para la prestación de servicios del régimen general de telecomunicaciones, no obstante lo cual, es necesario que la ARCOTEL en ejercicio de sus competencias emita la Norma Técnica pertinente, por medio de la cual se regulen dichas actividades, las que se encuentran dentro del ámbito de aplicación de la LOT.
- Que, el despliegue de infraestructura por terceros no poseedores de títulos habilitantes para la prestación de servicios del régimen general de telecomunicaciones, permite la optimización de recursos, contribuye a fomentar el despliegue eficiente de infraestructura a través de la disminución de costos, el incremento en la cobertura de red y aumento de la competencia respecto a los servicios que se brindan, permitiendo que en una misma estructura beneficie a múltiples prestadores de manera simultánea, sin beneficios anti-competitivos de exclusividad, en condiciones de igualdad, no discriminación, transparencia y oportunidad, sin que ello afecte el concepto de bienes afectos a la concesión o autorización, en relación a la continuidad de la prestación del servicio que debe ser garantizada por el Estado.
- Que, la provisión de infraestructura física para ser usada por los prestadores de servicios del régimen general de telecomunicaciones, no hace que el proveedor de dicha infraestructura física adquiera la calidad de prestador del servicio del régimen general de telecomunicaciones, por tanto, no corresponde a la Dirección Ejecutiva de la ARCOTEL, emitir un título habilitante que genere el cumplimiento y observancia de derechos y obligaciones propias de los prestadores.

- Que, la LOT, en el artículo 42 señala que deberán inscribirse en el Registro Público de Telecomunicaciones "m. Todos los demás actos; autorizaciones, permisos y contratos que determine la Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones". Concordante con la norma inmediatamente citada, el Reglamento para otorgar títulos habilitantes para servicios del régimen general de telecomunicaciones y frecuencias del espectro radioeléctrico establece en el artículo 219, que son susceptibles de inscripción en el Registro Público de Telecomunicaciones: "l. Todos los demás actos, autorizaciones, permisos y contratos previstos en este Reglamento y los que determine la Dirección Ejecutiva de la ARCOTEL".
- Que, la LOT, en su artículo 142, crea la Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones -ARCOTEL-, como entidad encargada de la administración, regulación y control de las telecomunicaciones y del espectro radioeléctrico y su gestión, así como de otros aspectos en el ámbito de dicha Ley.
- Que, en el artículo 144 de la LOT, dentro de las competencias de la ARCOTEL: "1. Emitir las regulaciones, normas técnicas, planes técnicos y demás actos que sean necesarios en el ejercicio de sus competencias, para que la provisión de los servicios de telecomunicaciones cumplan con lo dispuesto en la Constitución de la República y los objetivos y principios previstos en esta Ley, de conformidad con las políticas que dicte el Ministerio rector de las Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información."; "7. Normar, sustanciar y resolver los procedimientos de otorgamiento, administración y extinción de los títulos habilitantes previstos en esta Ley."; "y, "14 Regular la interconexión y el acceso e intervenir en tales relaciones, así como emitir las correspondientes disposiciones, de conformidad con esta Ley."
- Que, con sujeción al artículo 147 de la LOT, la Dirección Ejecutiva de la ARCOTEL tiene plena competencia para expedir todos los actos necesarios para el logro de los objetivos de la LOT, dentro de los cuales, en el artículo 3 *Ibidem*, constan: "...2. Fomentar la inversión nacional e internacional, pública o privada para el desarrollo de las telecomunicaciones. (...) 4. Promover y fomentar la convergencia de redes, servicios y equipos. 5. Promover el despliegue de redes e infraestructura de telecomunicaciones, que incluyen audio y video por suscripción y similares, bajo el cumplimiento de normas técnicas, políticas nacionales y regulación de ámbito nacional, relacionadas con ordenamiento de redes, soterramiento y mimetización. 6. Promover que el país cuente con redes de telecomunicaciones de alta velocidad y capacidad, distribuidas en el territorio nacional, que permitan a la población entre otros servicios, el acceso al servicio de Internet de banda ancha. 13. Fomentar la neutralidad tecnológica y la neutralidad de red (...) 6. Simplificar procedimientos para el otorgamiento de títulos habilitantes y actividades relacionadas con su administración y gestión."
- Que, en el Título XIV de la LOT, se establece la institucionalidad para la regulación y control, versando el Capítulo II sobre la Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones, estableciendo las atribuciones del Directorio (artículo 146) y de la Dirección Ejecutiva de la ARCOTEL (artículo 148). Como parte de las atribuciones del Director Ejecutivo, constan, entre otras:
- "Artículo 148.- Atribuciones del Director Ejecutivo. Corresponde a la Directora o Director Ejecutivo de la Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones: (...)
4. Aprobar la normativa para la prestación de cada uno de los servicios de telecomunicaciones, en los que se incluirán los aspectos técnicos, económicos, de acceso y legales, así como los requisitos, contenido, términos, condiciones y plazos de los títulos habilitantes y cualquier otro aspecto necesario para el cumplimiento de los objetivos de esta Ley".
- Que, en el artículo 9 numeral 3 del Capítulo IV, del título II del Reglamento General a la Ley Orgánica de Telecomunicaciones se establece dentro de las funciones del Director Ejecutivo, entre otras:
- "3. Expedir la normativa técnica para la prestación de los servicios y para el establecimiento, instalación y explotación de redes, que comprende el régimen general de telecomunicaciones y el espectro radioeléctrico."

*e* *me*

0806



- Que, el Reglamento General a la LOT, define en el artículo 3 numeral 6 al régimen general de telecomunicaciones, como: *"...el conjunto de principios, normas y procedimientos que regulan todas las actividades relacionadas con el establecimiento, instalación y explotación de redes y con la prestación de servicios de telecomunicaciones y de radiodifusión."*
- Que, en el Registro Oficial No. 15, de 15 de junio de 2017, se publicó las *"Políticas Públicas del Sector de las Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información 2017 - 2021"*, las mismas que fueron emitidas por el Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información, mediante Acuerdo Ministerial No. 011-2017. Dentro de las Políticas Públicas del sector de las telecomunicaciones, consta la Política 1, que señala: *"Impulsar el despliegue de la infraestructura de telecomunicaciones que permita ampliar la cobertura de servicios de telecomunicaciones convergentes en el país principalmente para cubrir las poblaciones en las zonas desatendidas."*
- Que, mediante Resolución No. 003 de 28 de mayo de 2015, publicada en el Registro Oficial No. 525 de 18 de junio de 2015, el Directorio de la ARCOTEL, expidió el *"REGLAMENTO DE CONSULTAS PÚBLICAS"*.
- Que, la Coordinación Técnica de Regulación, mediante memorando No. ARCOTEL-CREG-2017-0273-M de 31 de julio de 2017, remitió a la Dirección Ejecutiva de la ARCOTEL, el informe de presentación del proyecto de regulación relativo a la *NORMA TÉCNICA PARA LA PROVISION DE INFRAESTRUCTURA PASIVA A SER USADA POR PRESTADORES DE SERVICIOS DEL RÉGIMEN GENERAL DE TELECOMUNICACIONES EN SUS REDES PÚBLICAS DE TELECOMUNICACIONES"*.
- Que, mediante Disposición inserta en el memorando No. ARCOTEL-CREG-2017-0273-M, el Director Ejecutivo de la ARCOTEL, con sujeción a la Disposición General Primera de la Ley Orgánica de Telecomunicaciones, que regula el procedimiento de consultas públicas, en concordancia con lo dispuesto en el Reglamento de Consultas Públicas aprobado con Resolución 003-03-ARCOTEL-2015 de 28 de mayo de 2015, autorizó la ejecución del procedimiento de consultas públicas.
- Que, con memorando No. ARCOTEL-CREG-2017-0283-M de 22 de agosto de 2017, la Coordinación Técnica de Regulación remitió al Director Ejecutivo de la ARCOTEL, el informe de realización del procedimiento de consultas públicas y la propuesta final del proyecto de Norma Técnica, al que se adjunta el informe emitido por la Coordinación General Jurídica, del cual se desprende que el proyecto final, presentado bajo la denominación de *NORMA TÉCNICA PARA LA PROVISION DE INFRAESTRUCTURA FÍSICA A SER USADA POR PRESTADORES DE SERVICIOS DEL RÉGIMEN GENERAL DE TELECOMUNICACIONES EN SUS REDES PÚBLICAS DE TELECOMUNICACIONES*, no contradice la Constitución de la República, los convenios internacionales ratificados por el Ecuador y las leyes vigentes, por lo que se recomienda su aprobación.

En ejercicio de sus facultades,

**RESUELVE:**



Expedir la "NORMA TÉCNICA PARA LA PROVISION DE INFRAESTRUCTURA FÍSICA A SER USADA POR PRESTADORES DE SERVICIOS DEL RÉGIMEN GENERAL DE TELECOMUNICACIONES EN SUS REDES PÚBLICAS DE TELECOMUNICACIONES"

Capítulo I

ASPECTOS GENERALES.

**Artículo 1.- Objeto.-** Esta Norma Técnica regula la provisión de infraestructura física a ser usada por prestadores de servicios del régimen general de telecomunicaciones, para el tendido, despliegue, instalación, soporte y complemento de sus redes públicas de telecomunicaciones, con sujeción a lo establecido en la Ley Orgánica de Telecomunicaciones-LOT y su Reglamento General de aplicación.

**Artículo 2.- Ámbito de aplicación.-** Esta Norma Técnica es aplicable a las personas naturales o jurídicas de derecho público o privado, no poseedoras de títulos habilitantes para la prestación de servicios del régimen general de telecomunicaciones que provean infraestructura física sobre la cual se soporten las redes públicas de telecomunicaciones de los prestadores de servicios del régimen general de telecomunicaciones.

Esta Norma Técnica también es aplicable a los poseedores de títulos habilitantes del régimen general de telecomunicaciones, en sus relaciones como cliente de los proveedores de infraestructura física.

No corresponden al objeto y ámbito de esta Norma Técnica, la compartición de infraestructura entre prestadores de servicios del régimen general de telecomunicaciones, la cual se regirá por la Norma Técnica para Uso Compartido de Infraestructura Física de los Servicios del régimen General de Telecomunicaciones.

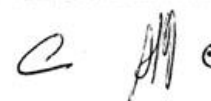
**Artículo 3.- Definiciones.-** Los términos técnicos empleados en esta Norma y no definidos, tendrán el significado establecido en la Ley Orgánica de Telecomunicaciones, en el Reglamento General a la Ley Orgánica de Telecomunicaciones, en las resoluciones o normativa de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), en los convenios y tratados internacionales ratificados por el Ecuador; y, en las regulaciones respectivas emitidas por la ARCOTEL.

Para los efectos de esta Norma Técnica, se entenderá por:

**a) Proveedor de infraestructura física:** Persona natural o jurídica de derecho público o privado, legalmente inscrita en el Registro Público de Telecomunicaciones, que únicamente provee infraestructura física a los poseedores de títulos habilitantes para la prestación de servicios del régimen general de telecomunicaciones, para el tendido, despliegue, instalación, soporte y complemento de redes públicas de telecomunicaciones. El Proveedor de infraestructura física, no está habilitado para prestar servicios del régimen general de telecomunicaciones; en el caso de que el proveedor de infraestructura física adquiera un título habilitante para la prestación de servicios del régimen general de telecomunicaciones, estará sujeto a lo establecido en la Norma Técnica para Uso Compartido de Infraestructura Física de los Servicios del régimen General de Telecomunicaciones, debido a que la infraestructura que sea de su propiedad se considerará parte de la red pública de prestador.

Para efectos de esta Norma Técnica, también se podrá considerar como proveedores de infraestructura física a aquellas personas naturales o jurídicas que ejerzan la administración de fideicomisos y fondos de inversión para fines de provisión de infraestructura física a los poseedores de títulos habilitantes para la prestación de servicios del régimen general de telecomunicaciones, para el tendido, despliegue, instalación, soporte y complemento de redes públicas de telecomunicaciones.

**b) Infraestructura física:** Se considerará como infraestructura física toda construcción u obra civil, equipos y elementos pasivos necesarios para la prestación de servicios del régimen general de telecomunicaciones, que se fija o se incorpora a un terreno o inmueble, en el subsuelo o sobre él, destinada al tendido, despliegue, instalación, soporte y complemento de equipos, elementos de red,





Solicitud dirigida al Director Ejecutivo de la ARCOTEL, suscrita por la persona natural o por el representante legal de la persona jurídica, según corresponda, en la que conste el tipo de infraestructura física que desea proveer y una referencia de la infraestructura física que posee a la fecha, de ser el caso, conforme la definición de infraestructura física de la presente Norma Técnica; nombres y apellidos del solicitante; número de documento de identificación; direcciones de contacto y teléfonos; correo electrónico; y número de Registro Único de Contribuyentes (RUC).

Las personas jurídicas, deberán señalar además el nombre, razón social o denominación, objeto, datos de constitución, plazo de duración, nombre del representante legal.

Se adjuntará los siguientes documentos:

- a. Copia de las cédula de ciudadanía o pasaporte, así como certificado de votación, del solicitante;
- b. Copias certificadas de las escrituras o documentos de creación o constitución de la persona jurídica, con la debida inscripción, en el caso de personas jurídicas de derecho privado, o su correspondiente para las personas jurídicas de derecho público; así como sus reformas o modificaciones, de haberlas; y,
- c. Copia certificada del nombramiento del representante legal.

**Artículo 7.- Revisión y Complementación.-** La ARCOTEL, dentro del término de hasta cinco (5) días de presentada la solicitud de inscripción, revisará la misma; si la documentación presentada no estuviere completa, concederá el término de hasta diez (10) días para que el solicitante la complete. En caso de que en dicho término no exista respuesta o no se complete la información requerida, se archivará la solicitud, decisión que será notificada al solicitante, en el término de hasta diez (10) días.

**Artículo 8.- Decisión de Inscripción.-** Una vez que la ARCOTEL determine que la información y documentación está completa y se cumple con los requisitos previstos en esta Norma Técnica, dentro del término de hasta cinco (5) días, se realizará la correspondiente inscripción en el Registro Público de Telecomunicaciones, para cuyo efecto emitirá un certificado de inscripción.

**Artículo 9.- Notificación.-** La ARCOTEL, notificará al solicitante en el término de hasta diez (10) días, la constancia oficial de la inscripción realizada.

Adicionalmente la Dirección Ejecutiva de la ARCOTEL publicará en la página web institucional de la ARCOTEL, el listado actualizado de los proveedores de Infraestructura física para redes públicas de telecomunicaciones inscritos; señalando el nombre de la persona natural o jurídica proveedora de infraestructura física, fecha de registro; tipo de infraestructura física a proveer y datos de contacto.

Las notificaciones dentro del procedimiento de inscripción se implementarán de preferencia por medios electrónicos, de conformidad con el ordenamiento jurídico vigente.

**Artículo 10.- Vigencia de la Inscripción.-** La vigencia de la inscripción de Proveedor de Infraestructura física para soportar o complementar redes públicas de telecomunicaciones en la ARCOTEL será indefinida.

### Capítulo III

#### DE LA NEGATIVA A OTORGAR LA PROVISIÓN DE INFRAESTRUCTURA FÍSICA.

**Artículo 11.- Negativa a otorgar la provisión de infraestructura física.-** El proveedor de la infraestructura física puede negarse a otorgar la provisión de infraestructura física en los siguientes casos:

1. Cuando existan limitaciones físicas, tecnológicas, técnicas, ambientales, urbanísticas o de seguridad en la infraestructura física, para admitir y soportar su uso, con el fin de brindar los servicios asociados a la infraestructura física solicitada;

0806



2. Cuando no exista capacidad adicional en la infraestructura física y no sea posible incorporar beneficiarios adicionales; o,
3. Cuando el solicitante de infraestructura física haya incumplido anteriores contratos de provisión de infraestructura física.

De presentarse cualquiera de estos casos, el propietario de la infraestructura física debe sustentar la negativa por escrito al solicitante, señalando con precisión los motivos y fundamentos de ésta.

#### Capítulo IV

#### DE LA CANCELACIÓN DE LA INSCRIPCIÓN EN EL REGISTRO PÚBLICO DE TELECOMUNICACIONES, DE LOS PROVEEDORES DE INFRAESTRUCTURA FÍSICA.

**Artículo 12.- Cancelación de la Inscripción.-** Son causales de cancelación de la inscripción, las siguientes:

1. La negativa injustificada y reiterada de proveer infraestructura física a los prestadores del régimen general de telecomunicaciones que lo soliciten;
2. Cuando la persona natural o jurídica registrada como Proveedor de Infraestructura Física, obtenga un título habilitante para la prestación de servicios del régimen general de telecomunicaciones;
3. No haber iniciado la provisión de infraestructura en un plazo de un año contado a partir de la fecha de inscripción;
4. Desplegar o instalar infraestructura que no permita la ocupación por varios prestadores de servicios, siempre que las condiciones físicas lo permitan;
5. Por solicitud del titular de la inscripción;
6. Extinción de la persona jurídica o muerte de la persona natural; y,
7. Por realización de actos discriminatorios, no equitativos e injustificados, ya sean de naturaleza económica, técnica, administrativa o a la vez firmar convenios o contratos con cláusulas de exclusividad o con condiciones contrarias a la leal competencia.

A partir de la fecha de cancelación de la inscripción, el Proveedor de Infraestructura Física no podrá continuar con la provisión de infraestructura física para redes públicas de telecomunicaciones.

La cancelación de la inscripción se publicará en el enlace o sección dedicada de la página web institucional de la ARCOTEL, donde consta el listado de los proveedores de Infraestructura física para redes públicas de telecomunicaciones inscritos. Se incluirá la fecha de cancelación de la inscripción.

La cancelación de la inscripción por la causal establecida en el numeral 1 del presente artículo, impide a la persona natural o jurídica obtener una nueva inscripción, sino hasta después de dos (2) años, cumpliendo los requisitos previstos en esta Norma Técnica.

Dentro del plazo de hasta un año, contado a partir de la notificación de la cancelación de la inscripción que realice la ARCOTEL al proveedor de infraestructura física y a los prestadores de servicios del régimen general de telecomunicaciones que hayan suscrito contratos con dicho proveedor, dichos prestadores deberán realizar la desinstalación correspondiente y los cambios de proveedor o despliegue de propia infraestructura, de modo que no se afecte la continuidad en la prestación del servicio.

**Artículo 13.- Procedimiento de cancelación de la Inscripción en el Registro Público de Telecomunicaciones.-** Cuando se haya incurrido en alguna causal de terminación de la inscripción del proveedor de infraestructura física para soportar o complementar redes públicas de telecomunicaciones, se seguirá el siguiente procedimiento:

1. La ARCOTEL, dentro del término de quince (15) días de haber conocido la posible causal de cancelación de la inscripción, emitirá los informes técnico y jurídico correspondientes, respecto de la o las causales de cancelación de la inscripción, con las recomendaciones pertinentes.
2. Se correrá traslado por el término de quince (15) días al Proveedor de Infraestructura Física con los informes técnico y jurídico y documentos de antecedentes que sustenta el inicio del procedimiento de cancelación, a fin de que presente sus alegatos, pruebas y ejerza su derecho a la defensa.
3. Vencido el término anterior, la ARCOTEL, dentro del término de quince (15) días emitirá la decisión motivada que al efecto corresponda.

De la resolución que emita la Dirección Ejecutiva de la ARCOTEL, podrá interponerse en sede administrativa, el recurso extraordinario de revisión, conforme lo dispone el Estatuto del Régimen Jurídico Administrativo de la Función Ejecutiva; sin perjuicio de que pueda recurrirse directamente ante la Función Judicial.

Se exceptúa de este procedimiento, los numerales 5 y 6 del artículo 12 de la presente Norma Técnica.

#### Capítulo V

#### OBLIGACIONES Y DERECHOS DE LOS PROVEEDORES DE INFRAESTRUCTURA FÍSICA PARA REDES PÚBLICAS DE TELECOMUNICACIONES Y DE LOS PRESTADORES DE SERVICIOS DEL RÉGIMEN GENERAL DE TELECOMUNICACIONES.

**Artículo 14.- Obligaciones de los Proveedores de infraestructura física para el soporte o complemento de redes públicas de telecomunicaciones.-** Para el establecimiento o instalación, despliegue y provisión de infraestructura física de redes públicas de telecomunicaciones, el Proveedor de dicha infraestructura inscrito en la ARCOTEL deberá cumplir con las siguientes obligaciones:

1. Encontrarse inscrito en el Registro Público de Telecomunicaciones como Proveedor de infraestructura física;
2. Proporcionar infraestructura física para soportar o complementar redes públicas de telecomunicaciones a los prestadores de servicios del régimen general de telecomunicaciones que lo requieran, conforme a la oferta que tenga disponible, con sujeción a esta Norma Técnica y regulación aplicable. Se podrá también proporcionar dicha infraestructura física a poseedores de títulos habilitantes de redes privadas debidamente registrados en la ARCOTEL;
3. Informar a pedido de sus clientes o posibles clientes, sobre el grado de ocupación o uso de la infraestructura instalada. La información deberá estar desagregada por zona geográfica, tipo de infraestructura y por cada cliente, con base en un levantamiento de información referenciada geográficamente;
4. Elaborar y mantener disponible en la página web del proveedor de infraestructura para consulta de los prestadores del régimen general de telecomunicaciones una oferta básica de provisión de infraestructura física para soportar o complementar redes públicas de telecomunicaciones, que incluya, entre otros, las condiciones legales, técnicas, económicas y operativas para la provisión de infraestructura física;

0806



5. Garantizar a los prestadores de servicios del régimen general de telecomunicaciones que soliciten la provisión de infraestructura física, los principios de no discriminación, tratamiento igualitario, neutralidad, no exclusividad y competencia;
6. Proveer a sus clientes la evaluación de riesgo y estrategia de mitigación, en relación con la provisión de la infraestructura física para el soporte y complemento de las redes públicas de telecomunicaciones;
7. Informar a sus clientes sus planes de contingencia, para ejecutarlos en casos de desastres naturales o conmoción interna, para garantizar la disponibilidad de la infraestructura física de soporte o complemento a la red pública de telecomunicaciones y la prestación de servicios de telecomunicaciones de conformidad con la Ley Orgánica de Telecomunicaciones y el ordenamiento jurídico vigente;
8. Permitir el ingreso de servidores de la ARCOTEL a las instalaciones del proveedor de la infraestructura física, para la realización de inspecciones, previa la coordinación necesaria, y presentar a éstos, los datos técnicos y más documentos que tengan relación con la Inscripción en el Registro Público de Telecomunicaciones, cuando así lo requieran, incluyendo las facilidades a la ARCOTEL para que inspeccione y realice las pruebas necesarias, sin afectar el funcionamiento de la infraestructura;
9. No realizar prácticas anticompetitivas o aplicar tarifas discriminatorias para los clientes que soliciten la infraestructura física;
10. Establecer o desplegar la infraestructura física para el soporte o complemento de redes públicas de telecomunicaciones de manera que, la construcción, instalación e integración de todos los elementos de dicha infraestructura pueda servir para la prestación de los servicios del régimen general de telecomunicaciones;
11. Proveer infraestructura física para soportar o complementar redes públicas de telecomunicaciones, aplicando los estándares y normas técnicas nacionales o internacionales necesarios para el despliegue de redes y la prestación de los servicios del régimen general de telecomunicaciones;
12. Responsabilizarse de la obtención de las autorizaciones, permisos, licencias, contratos, pago de tasas etc., necesarios, entre otros, para uso del suelo, respecto de la utilización de espacio público o privado, como terrenos, predios o edificios, utilización de postes u otra infraestructura que se requiera para el montaje y para el despliegue de la infraestructura de red pública de telecomunicaciones, y todas las que sean pertinentes para la instalación y despliegue de la infraestructura necesaria, conforme a la normativa vigente;
13. Cumplir las disposiciones y regulaciones establecidas en la Ley de Seguridad Pública y del Estado, de conformidad con lo señalado en el ordenamiento jurídico vigente;
14. Cumplir con las obligaciones y responsabilidades de carácter ambiental, asociadas a la infraestructura física para soportar o complementar redes públicas de telecomunicaciones, así como las demás que se deriven del ordenamiento jurídico vigente;
15. Cumplir con las obligaciones de ejecución de políticas y normativas vigentes de ordenamiento de redes, soterramiento y mimetización, y otras relacionadas con el despliegue de redes;
16. Realizar el mantenimiento preventivo y correctivo de toda la infraestructura física que soportará o complementará las redes públicas de telecomunicaciones y sistemas necesarios para su administración y gestión;

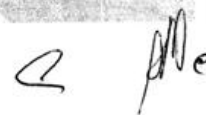
17. En los contratos que suscriba para la provisión de acceso a infraestructura física, deberán constar los procedimientos de acceso a las instalaciones de dicha infraestructura y demás procedimientos, incluyendo los relacionados a mantenimiento preventivo y correctivo;
18. Notificar a la ARCOTEL, en un plazo máximo de cinco (5) días contados a partir de la inscripción en el Registro Público de Telecomunicaciones como proveedor de infraestructura física, la relación o vinculación de la persona jurídica solicitante con prestadores de servicios del régimen general de telecomunicaciones o con otros Proveedores de Infraestructura Física de telecomunicaciones que operen en el Ecuador;
19. Notificar a la ARCOTEL, dentro del término de hasta diez (10) de producido, todo acto que implique cambio de control, cesión de acciones o participaciones y vinculaciones sobrevinientes;
20. Presentar a la ARCOTEL, toda la información que le sea requerida, en los formatos, condiciones, periodicidad en caso de ser ordenada, y términos que para el efecto establezca;
21. Incluir en los contratos de provisión de infraestructura física, las cláusulas necesarias que permitan al Estado garantizar la continuidad en la prestación del servicio, en el caso de terminación del título habilitante del prestador de servicios del régimen general de telecomunicaciones, por tratarse de componentes técnicos o de red que no pertenecen al poseedor del título habilitante de prestación de servicios; y,
22. Cumplir las demás obligaciones contempladas en la regulación vigente y la presente Norma Técnica.

**Artículo 15.- Derechos de los Proveedores de infraestructura física para el soporte o complemento de redes públicas de telecomunicaciones.-** Son derechos de los Proveedores registrados de infraestructura física los siguientes:

1. Contratar con terceros el desarrollo de actividades inherentes al establecimiento e instalación de infraestructura para soportar o complementar redes públicas de telecomunicaciones, permaneciendo, en todo caso, íntegramente responsable ante la ARCOTEL, ante los clientes y ante terceros por las obligaciones resultantes de la inscripción en el Registro Público, como Proveedor de Infraestructura física;
2. Cobrar a los clientes los valores que acuerde con ellos por la provisión de infraestructura física; y,
3. Utilizar, de ser necesario, el certificado de inscripción en el Registro Público de Telecomunicaciones, como proveedor de infraestructura física para el soporte o complemento de redes públicas de telecomunicaciones, para realizar los trámites necesarios para la instalación y despliegue de dicha infraestructura en las diferentes entidades gubernamentales del país.

**Artículo 16.- Derechos de los prestadores de servicios del régimen general de telecomunicaciones.-** Los prestadores de servicios de régimen general de telecomunicaciones que deseen o contraten la provisión de infraestructura física, tendrán los siguientes derechos:

1. Prestar los servicios utilizando su propia red o uno o más elementos de soporte o complemento de los Proveedores de Infraestructura física; siendo el prestador del servicio del régimen general de telecomunicaciones, el único responsable de los derechos y obligaciones derivados de su título habilitante;



0806



2. Escoger libremente al Proveedor de infraestructura física inscrito en el Registro Público de Telecomunicaciones.
3. Negociar libremente los términos, condiciones y plazos del contrato de provisión de infraestructura física, con sujeción a lo dispuesto en ésta Norma Técnica; y,

**Artículo 17.- Obligaciones de los prestadores de servicios del régimen general de telecomunicaciones.-** Los prestadores de servicios de régimen general de telecomunicaciones que contraten la provisión de infraestructura física, tendrán las siguientes obligaciones:

1. Suscribir contratos para la provisión de infraestructura física, únicamente con proveedores previamente inscritos en el Registro Público de Telecomunicaciones;
2. Pagar al Proveedor de infraestructura física los valores que correspondan, conforme los términos del contrato suscrito entre las partes;
3. Presentar a la ARCOTEL, toda la información que le sea requerida, en los formatos, condiciones, periodicidad en caso de ser ordenada, y términos que para el efecto establezca;
4. Mantener actualizado un inventario detallado de los bienes afectos a la prestación del servicio, el que se pondrá a consideración de la ARCOTEL, cuando ésta lo requiera, de conformidad con lo dispuesto en el ordenamiento jurídico o títulos habilitantes; y,
5. Los demás que establezcan en el título habilitante, resoluciones y disposiciones que emita la ARCOTEL.

#### Capítulo VI

#### CONTROL EN LA INFRAESTRUCTURA FÍSICA QUE SOPORTA O COMPLEMENTA LAS REDES PÚBLICAS DE TELECOMUNICACIONES

**Artículo 18.-** Los proveedores de infraestructura física, darán cumplimiento a lo establecido en esta Norma Técnica y en el ordenamiento jurídico vigente, para lo cual la ARCOTEL realizará las acciones de supervisión y control correspondientes. En caso de incumplimiento por parte de los proveedores de infraestructura física o de los prestadores de servicios del régimen general de telecomunicaciones, se aplicará el régimen sancionatorio correspondiente establecido en la Ley Orgánica de Telecomunicaciones.

#### Capítulo VII

#### PROVISIÓN DE INFRAESTRUCTURA FÍSICA PARA EL SOPORTE Y COMPLEMENTO DE LAS REDES PÚBLICAS DE TELECOMUNICACIONES EN CASOS DE EMERGENCIA

**Artículo 19.- Emergencia con relación a desastres naturales** - En caso de producirse una situación de emergencia local, regional o nacional, causada por terremotos, inundaciones o catástrofes que requieran atención especial por parte de los proveedores de infraestructura física que soporte o complemente redes públicas de telecomunicaciones, se someterán a lo dispuesto por la Dirección Ejecutiva de la ARCOTEL, la que coordinará con la autoridad competente, los proveedores que se consideren para tal fin, y con sus clientes, con sujeción a lo dispuesto en el ordenamiento jurídico vigente.

**Artículo 20.- Provisión de infraestructura física que soporte o complemente las redes públicas de telecomunicaciones en estado de excepción.-** Cuando el Decreto Ejecutivo de Estado de Excepción involucre la necesidad de utilización de infraestructura física para soportar o complementar las redes públicas de telecomunicaciones, en caso de guerra o conmoción interna, así como, de emergencia nacional, regional o local, los proveedores de infraestructura física, se someterán a lo dispuesto por la Dirección Ejecutiva de la ARCOTEL quién coordinará con la autoridad competente, los



0806



2. Escoger libremente al Proveedor de infraestructura física inscrito en el Registro Público de Telecomunicaciones.
3. Negociar libremente los términos, condiciones y plazos del contrato de provisión de infraestructura física, con sujeción a lo dispuesto en ésta Norma Técnica; y,

**Artículo 17.- Obligaciones de los prestadores de servicios del régimen general de telecomunicaciones.-** Los prestadores de servicios de régimen general de telecomunicaciones que contraten la provisión de infraestructura física, tendrán las siguientes obligaciones:

1. Suscribir contratos para la provisión de infraestructura física, únicamente con proveedores previamente inscritos en el Registro Público de Telecomunicaciones;
2. Pagar al Proveedor de infraestructura física los valores que correspondan, conforme los términos del contrato suscrito entre las partes;
3. Presentar a la ARCOTEL, toda la información que le sea requerida, en los formatos, condiciones, periodicidad en caso de ser ordenada, y términos que para el efecto establezca;
4. Mantener actualizado un inventario detallado de los bienes afectos a la prestación del servicio, el que se pondrá a consideración de la ARCOTEL, cuando ésta lo requiera, de conformidad con lo dispuesto en el ordenamiento jurídico o títulos habilitantes; y,
5. Los demás que establezcan en el título habilitante, resoluciones y disposiciones que emita la ARCOTEL.

#### Capítulo VI

#### CONTROL EN LA INFRAESTRUCTURA FÍSICA QUE SOPORTA O COMPLEMENTA LAS REDES PÚBLICAS DE TELECOMUNICACIONES

**Artículo 18.-** Los proveedores de infraestructura física, darán cumplimiento a lo establecido en esta Norma Técnica y en el ordenamiento jurídico vigente, para lo cual la ARCOTEL realizará las acciones de supervisión y control correspondientes. En caso de incumplimiento por parte de los proveedores de infraestructura física o de los prestadores de servicios del régimen general de telecomunicaciones, se aplicará el régimen sancionatorio correspondiente establecido en la Ley Orgánica de Telecomunicaciones.

#### Capítulo VII

#### PROVISIÓN DE INFRAESTRUCTURA FÍSICA PARA EL SOPORTE Y COMPLEMENTO DE LAS REDES PÚBLICAS DE TELECOMUNICACIONES EN CASOS DE EMERGENCIA

**Artículo 19.- Emergencia con relación a desastres naturales -** En caso de producirse una situación de emergencia local, regional o nacional, causada por terremotos, inundaciones o catástrofes que requieran atención especial por parte de los proveedores de infraestructura física que soporte o complemente redes públicas de telecomunicaciones, se someterán a lo dispuesto por la Dirección Ejecutiva de la ARCOTEL, la que coordinará con la autoridad competente, los proveedores que se consideren para tal fin, y con sus clientes, con sujeción a lo dispuesto en el ordenamiento jurídico vigente.

**Artículo 20.- Provisión de infraestructura física que soporte o complemente las redes públicas de telecomunicaciones en estado de excepción.-** Cuando el Decreto Ejecutivo de Estado de Excepción involucre la necesidad de utilización de infraestructura física para soportar o complementar las redes públicas de telecomunicaciones, en caso de guerra o conmoción interna, así como, de emergencia nacional, regional o local, los proveedores de infraestructura física, se someterán a lo dispuesto por la Dirección Ejecutiva de la ARCOTEL quién coordinará con la autoridad competente, los

