



**UNIVERSIDAD PRIVADA TELESUP**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS  
E INFORMÁTICA**

**TESIS**

**SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES INALÁMBRICA  
PARA LA MEJORA DE LA COMUNICACIÓN RURAL EN  
EL CENTRO POBLADO SAN JUAN DE UCHUBAMBA –  
JUNIN - 2020**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO DE SISTEMAS E INFORMÁTICA**

**AUTOR**

**Bach. VILLANUEVA CHUQUIZUTA, JOSE MANUEL**

**LIMA - PERÚ**

**2020**

## **ASESOR DE TESIS**

.....  
**Mg. Ing. CÁCEDA CORILLOCLA JUAN**

# **JURADO EXAMINADOR**

---

**Mg. Ing. Edmundo José Barrantes Ríos**  
**PRESIDENTE**

---

**Mg. Edwin Benavente Orellana**  
**SECRETARIO**

---

**Mg. Daniel Víctor Surco Salinas**  
**VOCAL**

## **DEDICATORIA**

A mis padres que con sus ejemplos y dedicación supieron brindarme una educación de calidad.

A mi familia que es el motor de mi existencia.

## **AGRADECIMIENTO**

A la Universidad Privada Telesup por brindarme la oportunidad de obtener la competencias profesionales a lo largo de los años transcurridos en sus aulas.

A todas aquellas personas que con su apoyo directo e indirecto hicieron posible la realizacion del presente proyecto.

## RESUMEN

La presente investigación se realizó con la finalidad de determinar si existe mejora en la Comunicación Rural en el centro poblado San Juan de Uchubamba con la implementación de un Sistema de Telecomunicación Inalámbrica, siendo que el acceso a la comunicación parte de la problemática en la comunidad rural. La investigación realizada utilizó el Método de Investigación tipo Aplicada y nivel Explicativa-causal, con un enfoque Cuantitativo; con un diseño de Estudio: No Experimental, Longitudinal; habiéndose tomado como población aproximadamente ciento dieciocho habitantes del centro poblado, y como muestra a noventa habitantes. Como técnica de recolección de datos se utilizó la Encuesta, el cual fue aplicado en las etapas de pre y post test. Las variables del presente estudio son Sistema de Telecomunicación Inalámbrica y Comunicación Rural, evaluándose los indicadores Acceso, Calidad de la Señal y Calidad de Vida. En la investigación se planteo un problema General y tres problemas específicos, así como se formularon los respectivos objetivos e hipótesis. Por último, se evaluó y analizó con procesos estadísticos las hipótesis en el entorno de la aplicabilidad en la mejora de la Comunicación Rural con el uso del Sistema de Telecomunicación Inalámbrica en el centro poblado San Juan de Uchubamba, en el departamento de Junin durante el periodo 2020, concluyéndose que existe una mejora positivamente alta en la Comunicación Rural utilizando la tecnología de Telecomunicación Inalámbrica.

**Palabras clave:** Sistema de Telecomunicación Inalámbrica, Comunicación Rural.

## ABSTRACT

The present research was carried out in order to determine if there is improvement in Rural Communication in the San Juan de Uchubamba town center with the implementation of a Wireless Telecommunication System, being that access to communication is part of the problem in the rural community . The research carried out used the Applied Research Method and Explanatory-causal level, with a Quantitative approach; with a Study design: Non-Experimental, Longitudinal; having taken as a population approximately one hundred and eighteen inhabitants of the populated center, and ninety inhabitants as a sample. As a data collection technique, the Survey was used, which was applied in the pre and post test stages. The variables of this study are the Wireless Telecommunication System and Rural Communication, evaluating the Access, Signal Quality and Quality of Life indicators. In the investigation a General problem and three specific problems were raised, as well as the objectives and hypotheses were formulated. Finally, the hypotheses in the environment of applicability in improving Rural Communication with the use of the Wireless Telecommunication System in the San Juan de Uchubamba town center, in the department of Junin during the period were evaluated and analyzed with statistical processes. 2020, concluding that there is a positively high improvement in Rural Communication using Wireless Telecommunication technology.

**Keywords:** Wireless Telecommunication System, Rural Communication.

# ÍNDICE DE CONTENIDOS

Carátula	i
Asesor de Tesis .....	ii
Jurado Examinador .....	iii
Dedicatoria .....	iv
Agradecimiento .....	v
RESUMEN .....	vi
ABSTRACT .....	vii
Índice de contenidos .....	viii
Índice de tablas .....	xi
Índice de figuras .....	xiii
INTRODUCCIÓN .....	xviii
<b>I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>21</b>
1.1. Planteamiento de problema .....	21
1.2. Formulación del problema .....	23
1.2.1. Problema genera .....	23
1.2.2. Problemas específicos .....	24
1.3. Justificación del estudio .....	24
1.4. Objetivo de la investigación .....	25
1.4.1. Objetivo general.....	25
1.4.2. Objetivos específicos .....	26
<b>II. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>27</b>
2.1. Antecedentes de la Investigación .....	27
2.1.1. Antecedentes nacionales .....	27
2.1.2. Antecedentes internacionales .....	29
2.2. Bases teóricas de las variables.....	32



2.2.1.	Variable Sistema de Telecomunicación .....	32
2.2.2.	Variable Comunicación .....	38
2.3.	Definición de términos básicos .....	43
<b>III.</b>	<b>MÉTODOS Y MATERIALES .....</b>	<b>51</b>
3.1.	Hipótesis de la investigación.....	51
3.1.1.	Hipótesis general .....	51
3.1.2.	Hipótesis específicos .....	51
3.2.	Variables de estudio.....	51
3.2.1.	Definición conceptual.....	51
3.2.2.	Definición operacional.....	53
3.3.	Tipo y nivel de la investigación .....	60
3.4.	Diseño de la investigación .....	60
3.5.	Población y muestra de estudio.....	61
3.5.1.	Población .....	61
3.5.2.	Muestra.....	62
3.6.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	63
3.6.1.	Técnicas de recolección de datos.....	63
3.6.2.	Instrumentos de recolección de datos .....	63
3.7.	Métodos de análisis de datos.....	74
3.7.1.	Hipótesis Estadística.....	75
3.7.2.	Nivel de Significancia.....	75
3.8.	Aspectos éticos.....	76
<b>IV.</b>	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>77</b>
4.1.	Estadística Descriptiva.....	77
4.2.	Contrastación de Hipótesis .....	86
<b>V.</b>	<b>DISCUSIÓN .....</b>	<b>94</b>
<b>VI.</b>	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>99</b>

<b>VII. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>101</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>103</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>108</b>
Anexo 1: Matriz de consistencia .....	109
Anexo 2: Matriz de operacionalización .....	110
Anexo 3: Instrumentos.....	114
Anexo 4: Validación de Instrumentos.....	117
Anexo 5: Matriz de Datos.....	125
Anexo 6: Propuesta de valor.....	130

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Resumen de procesamiento de casos.....	64
Tabla 2: Valoración de Expertos .....	65
Tabla 3: Escala: Comunicación Rural .....	66
Tabla 4: Escala: Pre Test - Comunicación Rural .....	66
Tabla 5: Escala: Post Test - Comunicación Rural. ....	67
Tabla 6: Correlaciones de Pearson Pre-Test .....	67
Tabla 7: Correlaciones de Pearson Pre-Test .....	69
Tabla 8: Correlaciones de Pearson Post-Test. ....	71
Tabla 9: Correlaciones de Pearson Post-Test. ....	73
Tabla 10: Tabla de Frecuencias COMUNICACIÓN RURAL.....	77
Tabla 11: Tabla de Frecuencias PRE-TEST .....	77
Tabla 12: Tabla de Frecuencias POST-TEST .....	78
Tabla 13: Tabla de frecuencia - Indicador ACCESO -Pre -Test .....	80
Tabla 14: Tabla de frecuencia Indicador ACCESO - Post-Test. ....	80
Tabla 15: Tabla de frecuencia Indicador CALIDAD DE SEÑAL - Pre-Test. ....	82
Tabla 16: Tabla de frecuencia Indicador CALIDAD DE SEÑAL - Post-Test.....	82
Tabla 17: Tabla de frecuencia Indicador CALIDAD DE VIDA - Pre-Test .....	84
Tabla 18: Tabla de frecuencia Indicador CALIDAD DE VIDA - Post-Test.....	85
Tabla 19: Comunicación Rural - Post Test - Comunicación Rural - Pre Test.....	86
Tabla 20: Estadísticos de prueba.....	86
Tabla 21: Acceso - Post Test - Acceso - Pre Test.....	88
Tabla 22: Estadísticos de prueba <sup>a</sup> .....	88
Tabla 23: Calidad de Señal - Post Test - Calidad de Señal - Pre Test.....	90
Tabla 24: Estadísticos de prueba <sup>a</sup> .....	90
Tabla 25: Calidad de Vida - Post Test - Calidad de Vida - Pre Test .....	92
Tabla 26: Estadísticos de prueba <sup>a</sup> .....	92
Tabla 27: Matriz de Consistencia. Fuente: Elaboración Propia.....	109
Tabla 28: Matriz de Operacionalización – Pre-Test. Fuente Propia .....	110
Tabla 29: Matriz de Operacionalización – Post-Test. Fuente Propia.....	113
Tabla 30: Instrumento Encuesta Pre-Test Comunicación Rural.....	115
Tabla 31: Instrumento Encuesta Post-Test Comunicación Rural. ....	116

Tabla 32: Matriz de Datos - Pre-Test COMUNICACIÓN RURAL.....	127
Tabla 33: Matriz de Datos - Post-Test COMUNICACIÓN RURAL .....	129
Tabla 34: Prueba 1 - Configuración de Enlace Principal – Vivienda .....	196
Tabla 35: Prueba 1 - Configuración de Enlace Vivienda.....	197
Tabla 36: Prueba 2 - Configuración de Enlace Principal – Restaurant .....	198
Tabla 37: Prueba 2 - Configuración de Enlace Restaurant.....	199
Tabla 38: Prueba 3 - Configuración de Enlace Principal – Municipalidad .....	200
Tabla 39: Prueba 3 - Configuración de Enlace Municipalidad.....	201
Tabla 40: Prueba 4 - Configuración de Enlace Principal – Colegio.....	202
Tabla 41: Prueba 4 - Configuración de Enlace Colegio. Fuente .....	203
Tabla 42: Prueba 5 - Configuración de Enlace Principal – Centro de Salud.....	204
Tabla 43: Prueba 5 - Configuración de Enlace Centro de Salud.....	205

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Ubicación del Centro Poblado San Juan de Uchubamba .....	22
Figura 2: Análisis de Consistencia - Alfa de Cronbach .....	66
Figura 3: Resultados etapa Pre-Test. ....	78
Figura 4: Resultados etapa Post-Test. ....	78
Figura 5: Pre-Test Indicador ACCESO .....	80
Figura 6: Post-Test Indicador ACCESO .....	81
Figura 7: Pre-Test Indicador CALIDAD DE SEÑAL .....	83
Figura 8: Post-Test Indicador CALIDAD DE SEÑAL.....	83
Figura 9: Pre-Test Indicador CALIDAD DE VIDA.....	85
Figura 10: Post-Test Indicador CALIDAD DE VIDA.....	85
Figura 11: Enlaces con Herramienta de Simulación Radio Mobile .....	131
Figura 12: Enlace con Herramienta de Simulación Google Earth.....	132
Figura 13: Torre de Comunicación Radio. ....	133
Figura 14: Torre de Comunicación.....	133
Figura 15: Colocando Conectores RJ45 cat 6 .....	134
Figura 16: Trasladando cable de red a la Torre .....	134
Figura 17: Configuración de Laptop .....	134
Figura 18: Antena Ubiquiti AirMaxOmni+Rocket M5.....	135
Figura 19: Antena Ubiquiti PowerBeam M5 - PBE-M5-300 .....	135
Figura 20: Ingresando a Configuración de Equipos Ubiquiti.....	136
Figura 21: Prueba de Conectividad a través del comando ping .....	136
Figura 22: Trasladando la Antena Omnidireccional. ....	137
Figura 23: Instalando la Antena Omnidireccional en Torre.....	137
Figura 24: Asegurando Antena Omnidireccional.....	137
Figura 25: Conectorizando Antena Omnidireccional.....	137
Figura 26: Antena Instalada en Vivienda .....	138
Figura 27: Antena instalada en Restaurant .....	138
Figura 28: Local Municipal San Juan de Uchubamba .....	139
Figura 29:Antena Instalada en local Municipal de San Juan de Uchubamba .....	139
Figura 30: Antena Instalada en local Municipal de San Juan de Uchubamba .....	140
Figura 31: Centro Educativo Primaria y Secundaria.....	140

Figura 32: Antena Instalada en Centro Educativo .....	141
Figura 33: Antena Instalada dentro de aula de Centro Educativo.....	141
Figura 34: Centro Educativo Inicial.....	141
Figura 35: Antena Instalada en Centro Educativo Inicial. ....	142
Figura 36: Centro de Salud .....	142
Figura 37: Antena Instalada en Centro de Salud.....	143
Figura 38: Antena Satelital de Centro Educativo .....	143
Figura 39: Acceso a Internet.....	143
Figura 40: Alcalde de San Juan de Uchubamba.....	144
Figura 41: Visita a la Municipalidad.....	144
Figura 42: Encuesta al Alcalde de San Juan de Uchubamba .....	144
Figura 43: Encuesta a Pobladores .....	144
Figura 44: Propiedades de Mapa - RadioMobile .....	145
Figura 45: Parámetros - Antena Casa Uchubamba .....	145
Figura 46: Parámetros - Antena Restaurant.....	146
Figura 47: Parámetros - Antena Municipalidad.....	146
Figura 48: Parámetros - Antena Colegio .....	147
Figura 49: Parámetros - Antena Posta Médica.....	147
Figura 50: Topología de Red .....	148
Figura 51: Enlace Torre - Vivienda, .....	148
Figura 52: Enlace Vivienda - Torre.....	149
Figura 53: Enlace Restaurant - Torre.....	149
Figura 54: Enlace Municipalidad - Torre.....	150
Figura 55: Enlace Colegio - Torre.....	150
Figura 56: Enlace Posta Medica - Torre.....	151
Figura 57: Antena Omnidireccional - Omni Uchu .....	151
Figura 58: Antena Vivienda - Casa.....	152
Figura 59: Antena Restaurant.....	152
Figura 60: Antena Municipalidad .....	153
Figura 61: Antena Colegio.....	153
Figura 62: Antena Centro Médico.....	154
Figura 63: Estilo de la Propiedades de Red .....	154
Figura 64: Ubicación de la Torre – Antena Omnidireccional.....	155

Figura 65: Coordenadas de Ubicación de la Torre .....	155
Figura 66: Ubicación de la Vivienda .....	156
Figura 67: Coordenadas de la Ubicación de la Vivienda .....	156
Figura 68: Ubicación del Restaurant. ....	157
Figura 69: Coordenadas de la Ubicación del Restaurant. ....	157
Figura 70: Ubicación de la Municipalidad .....	158
Figura 71: Coordenadas de la Ubicación de la Municipalidad.....	158
Figura 72: Ubicación del Colegio.....	159
Figura 73: Coordenadas de la Ubicación del Colegio.....	159
Figura 74: Ubicación del Centro Médico. ....	160
Figura 75: Coordenadas de la Ubicación del Centro Médico .....	160
Figura 76: Prueba 1 –Línea de Vista entre Enlace Torre – Vivienda .....	161
Figura 77: Prueba 1 –Línea de Vista entre Enlace Vivienda - Torre.....	161
Figura 78: Prueba 1 –Línea de Vista entre Enlace Torre - Vivienda .....	162
Figura 79: Prueba 1 –Línea de Vista entre Enlace Vivienda - Torre.....	162
Figura 80: Prueba 1 –Conectividad entre Enlace Torre –Vivienda .....	163
Figura 81: Prueba 1 Nivel de Intensidad Señal entre Enlace Torre–Vivienda .....	163
Figura 82: Prueba 1 Nivel de Intensidad Señal entre Enlace Vivienda - Torre.....	164
Figura 83: Prueba 2–Línea de Vista entre Enlace Torre – Restaurant .....	164
Figura 84: Prueba 2–Línea de Vista entre Enlace Torre – Restaurant .....	165
Figura 85: Prueba 2 - Línea de Vista entre Enlace Restaurant - Torre.....	165
Figura 86: Prueba 2 - Conectividad entre Enlace Torre – Restaurant .....	166
Figura 87: Prueba 2–Nivel Intensidad Señal entre Enlace Torre–Restaurant.....	166
Figura 88: Prueba 2 -Nivel Intensidad Señal entre Enlace Restaurant-Torre .....	167
Figura 89: Prueba 3 - Línea de Vista entre Enlace Torre – Municipalidad.....	167
Figura 90: Prueba 3 - Línea de Vista entre Enlace Torre – Municipalidad .....	168
Figura 91: Prueba 3 - Línea de Vista entre Enlace Municipalidad - Torre .....	168
Figura 92: Prueba 3 - Conectividad entre Enlace Torre – Municipalidad .....	169
Figura 93: Prueba 3 - Nivel Intensidad Señal Enlace Torre–Municipalidad .....	169
Figura 94: Prueba 3 - Nivel Intensidad Señal Enlace Municipalidad-Torre .....	170
Figura 95: Prueba 4–Línea de Vista entre Enlace Torre – Colegio.....	170
Figura 96: Prueba 4 - Línea de Vista entre Enlace Colegio - Torre .....	171
Figura 97: Prueba 4–Línea de Vista entre Enlace Torre – Colegio.....	171

Figura 98: Prueba 4–Línea de Vista entre Enlace Colegio - Torre.....	172
Figura 99: Prueba 4 - Conectividad entre Enlace Torre – Centro Educativo.....	172
Figura 100: Prueba 4–Nivel Intensidad Señal entre Enlace Torre–Colegio. ....	173
Figura 101: Prueba 4–Nivel Intensidad Señal entre Enlace Colegio - Torre .....	173
Figura 102: Prueba 5–Línea de Vista entre Enlace Torre–Centro de Salud .....	174
Figura 103: Prueba 5–Línea de Vista entre Enlace Torre – Centro de Salud .....	174
Figura 104: Prueba 5 - Línea de Vista entre Enlace Centro de Salud - Torre.....	175
Figura 105: Prueba 5 - Conectividad entre Enlace Torre – Centro Médico.....	175
Figura 106: Prueba 5–Nivel Intensidad Señal Enlace Torre–Centro Médico. ....	176
Figura 107: Prueba 5–Nivel Intensidad Señal Enlace Centro Médico-Torre.....	176
Figura 108: Enlace Torre–Casa. Línea de Vista, Conectividad y Nivel Señal. ....	177
Figura 109: Enlace Torre–Restaurant. Línea Vista, Conectividad y Nivel Señal.	177
Figura 110: Enlace Torre–Munic. Línea Vista, Conectividad y Nivel Señal. ....	178
Figura 111: Enlace Torre–Colegio. Línea Vista, Conectividad y Nivel Señal.....	178
Figura 112: Enlace Torre- C. Médico.Línea Vista, Conectividad y Nivel Señal. ...	179
Figura 113: Antena Ubiquiti Omnidirec.+Roket M5. Ingreso a Configuración .....	180
Figura 114: Antena Ubiquiti Omnidirec.+Roket M5. Configuración de Sistema ...	180
Figura 115: Antena Ubiquiti Omnidirec.+Roket M5. Configuración de Red.....	181
Figura 116: Antena Ubiquiti Omnidirec.+Roket M5. Configuración Inalámbrica.	181
Figura 117: Prueba conectividad Estación Remota a Estación Base .....	182
Figura 118: Antena Ubiquiti PowerBeam M5. Ingreso a Configuración .....	182
Figura 119: Antena Ubiquiti PowerBeam M5. Configuración del Sistema.....	183
Figura 120: Antena Ubiquiti PowerBeam M5. Configuración de Red.....	183
Figura 121: Descubrimiento de Enlaces Wireless - Autoconfiguración.....	183
Figura 122: Antena Ubiquiti PowerBeam M5. Configuración Inalámbrica.....	184
Figura 123: Antena Ubiquiti PowerBeam M5. Características del Enlace.....	184
Figura 124: Prueba conectividad Estación Base a Estación Remota .....	185
Figura 125: Prueba de Conectividad - rutas. ....	185
Figura 126: Prueba 1 - Línea de Vista.....	186
Figura 127: Prueba 1 – Nivel de Intensidad de Señal. ....	186
Figura 128: Prueba 1 - Conectividad comando Ping .....	187
Figura 129: Prueba 1 - Conectividad Software Ubiquiti. ....	187
Figura 130: Prueba 2 - Línea de Vista.....	188



Figura 131: Prueba 2 – Nivel de Intensidad de Señal. ....	188
Figura 132: Prueba 2 - Conectividad comando Ping .....	189
Figura 133: Prueba 2 - Conectividad Software Ubiquiti.....	189
Figura 134: Prueba 3 - Línea de Vista.....	190
Figura 135: Prueba 3 – Nivel de Intensidad de Señal. ....	190
Figura 136: Prueba 3 - Conectividad comando Ping .....	191
Figura 137: Prueba 3 - Conectividad Software Ubiquiti.....	191
Figura 138: Prueba 4 - Línea de Vista.....	192
Figura 139: Prueba 4 – Nivel de Intensidad de Señal. ....	192
Figura 140: Prueba 4 - Conectividad comando Ping .....	193
Figura 141: Prueba 4 - Conectividad Software Ubiquiti.....	193
Figura 142: Prueba 5 - Línea de Vista.....	194
Figura 143: Prueba 5 – Nivel de Intensidad de Señal. ....	194
Figura 144: Prueba 5 - Conectividad comando Ping .....	195

# INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación tiene como título “Sistema de Telecomunicación Inalámbrica para la mejora de la Comunicación Rural en el Centro Poblado San Juan de Uchubamba – Junín – 2020”, por el cual se pretende brindar solución a la problemática de falta de comunicación en la zona, siendo que por su ubicación rural es de difícil acceso y carece de medios que ayuden a la mejora de la calidad de vida de los pobladores.

A lo largo de la exposición se demostrará cómo la implementación de servicios adicionales con el uso de tecnología de Telecomunicación Inalámbrica permiten mejorar los medios de comunicación que ya disponen los pobladores, lo que hace posible al igual que en otras zonas rurales a nivel mundial nivelar las brechas de acceso a la comunicación mundial, la cual permite que la población acceda a la interconexión a la red de datos la cual brinda acceso a la cultura digital, la cual hoy por hoy es muy necesaria para que las poblaciones rurales tengan oportunidades de mejora en su calidad de vida, accediendo a educación virtual tal como nos indica Durney, Castro, & Ortiz (2012), al comercio electrónico, mejora de las economías locales, a oportunidades de salud oportuna, y entre otros a la recreación digital, por consiguiente una significativa mejora en la calidad de vida.

Es así que, mediante la creación del presente proyecto que involucra a medios de Telecomunicación Inalámbrica, se obtuvo luego de un análisis de lo investigado en artículos y textos publicados por diferentes investigadores, una alternativa de mejora a la comunicación en zonas rurales, a través del uso de un Sistema de medios inalámbricos, entendiéndose el término Inalámbrico, como aquel cuyo medio es no cableado y de acuerdo a lo que indica Rendon y otros (2011), se debe entender como Telecomunicación Inalámbrica a aquella que se produce mediante la transmisión de señales cuya tecnología electromagnética u óptica emplea como medio el espacio vacío o aire. La tecnología inalámbrica más usada es Wifi y la Satelital, motivo por el cual se analizó como indicadores la línea de vista, conectividad y el nivel de la señal, en cuanto a la dimensión inalámbrica y se analizó los indicadores acceso, calidad de la señal y calidad de vida en cuanto a la dimensión rural.

Es por ello que, de acuerdo a los fines deseados con el presente trabajo, se ha desarrollado los siguientes puntos referentes a lo investigado en la presente tesis:

En el Capítulo I, Presentamos el planteamiento del problema donde se detallan las deficiencias del acceso de los pobladores a las comunicaciones rurales, así como la justificación siendo el resultado de esta investigación fuente de información para los futuros investigadores y por último los objetivos de la investigación que determina si con la utilización de los Sistemas de Telecomunicación Inalámbrico como dimensión de la variable independiente mejora la Comunicación Rural la cual es tomada como variable dependiente.

Capítulo II. Marco Teórico, se citan los antecedentes de los autores de tesis nacionales e internacionales, mostrando las conclusiones de cada uno de ellos producto de sus investigaciones. Se explica las definiciones de la variable independiente “Sistema de Telecomunicación Inalámbrica” y la variable dependiente “Comunicación Rural”.

Capítulo III. Métodos y Materiales, se presentó las hipótesis generales y específicas donde se busco probar la relación entre las variables de estudio así como se estableció como Método de Investigación el tipo Aplicada y nivel Explicativa-causal, con un enfoque Cuantitativo, con diseño No-Experimental y Longitudinal; tomando como población a 118 pobladores del Centro Poblado San Juan de Uchubamba – Junín - 2020 y como muestra a 90 habitantes los cuales fueron sometidos a Encuesta en un cuestionario de acuerdo a escala de Likert, la cual fue tomada en etapa Pre y Post test, por lo cual se estableció como pruebas de estudio las No Paramétrica y Test Estadístico de Wilcoxon.

Capítulo IV. Se presenta los Resultados, obtenidos de la aplicabilidad de los instrumentos utilizados y la experticia obtenida de acuerdo a lo dictado por el marco teórico, así como la prueba de correlaciones, contrastaciones de hipótesis nulas y alternativas tanto generales como específicas de acuerdo a las pruebas de Wilcoxon.

Capítulo V. Discusión, se muestra los resultados comparandolos con resultados Recuperados en estudios anteriores por otros investigadores en trabajos similares al presente estudio.

Capítulo VI. Se detallan las conclusiones llegadas luego de realizado el presente estudio, donde se corroboran las afirmaciones realizadas en las hipótesis presentadas.

Capítulo VII. Se describe las recomendaciones de cómo mejorar según los resultados Recuperados en la presente investigación.

Finalmente, posterior a las referencias bibliográficas, se presentan los Anexos, donde se presentan la matriz de consistencia, operacionalización Instrumentos y validación; matriz de datos, así como se desarrolló una propuesta de valor que posee tablas de configuración de equipos e ilustraciones, sobre cuyo apoyo se hizo uso para el desarrollo y elaboración de la presente tesis, el cual dejó a consideración de la comunidad de investigadores así como de las organizaciones de otras organizaciones que la consideren de interés.

## **I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

### **1.1. Planteamiento de problema**

El avance de los medios tecnológicos y su uso en la comunicación hoy en día, hace la diferencia en el desarrollo de los pueblos a nivel Internacional.

El problema de acceso a las comunicaciones, acceso a red de datos, a internet y antes a telefonía, para las poblaciones rurales radica en que las empresas operadoras no se interesan en brindar este acceso a las poblaciones rurales ya que por el número de consumidores no es redituable en la inversión de implementación y mantenimiento para el operador. En los países europeos los pobladores del campo o medios rurales esto es una realidad (Gualdrón, Rugeles, & Diaz, 2011) encontrándose estos en aislamiento, muy similar a lo que se ve en países subdesarrollados ubicados en África y Latinoamérica los cuales se encuentran sumidos en la pobreza.

En el Perú entidades gubernamentales como el Poder Judicial, Ministerio Público y Ejército Peruano entre otras, poseen la misma problemática de conectividad entre sus sedes, siendo que las empresas operadoras no brindan servicios en zonas rurales o no disponen de la factibilidad técnica de brindar Telefonía e Internet en determinados locales de difícil acceso.

En este contexto nace el presente proyecto con la necesidad de ampliar la red de datos que nos permita tener acceso y ampliara la Comunicación en un ambiente Rural, siendo que el Centro poblado de San Juan de Uchubamba cuenta con servicios limitados de telefonía y no posee acceso a internet, siendo que las empresas operadoras indican que al ser muy costoso la implementación de un sistema cableado por lo agreste del terreno, no es redituable para los operadores; dicha experiencia ha sido narrada por los pobladores de la zona, lo cual plantea la necesidad de analizar y describir en forma más amplia en el presente estudio la mejora de los servicios de comunicación, tratando de ubicarnos en el contexto de la problemática que se presenta (Arias, 2012, p. 41).

El centro poblado San Juan de Uchubamba – Junín, perteneciente al distrito de Masma provincia de Jauja, ubicado entre Jauja y Chanchamayo, comunidad

rural de la vertiente oriental, cercana a Monobamba y los centros poblados con característica de selva alta de Perú.

Para llegar al centro poblado, se puede tomar la carretera de San Ramón, Vitoc, Monobamba y finalmente Uchubamba, el trayecto de San Ramón a Uchubamba puede demorar mas de un par de horas, si las condiciones climáticas lo permiten, lo cual es un factor de haber sumido a la población en un atraso, cultural y en su calidad de vida.



*Figura 1: Ubicación del Centro Poblado San Juan de Uchubamba. Fuente Google Map*

Historicamente el Centro poblado se remonta hacía tiempo de los Incas y en tiempos de la rebelión de Juan Santos Atahualpa,1740, los ejércitos coloniales fundaron un pequeño fuerte para enfrentarlo (Neg\_Chanchamayo, s.f.)(Obregon, 2019). El actual centro poblado posee hermosos parajes entre ellos cuevas, cataratas y aguas termales lo cual le da un gran potencial turístico, desaprovechado por su aislamiento. (Neg\_Chanchamayo, s.f.)

La principal actividad económica de los pobladores de Uchubamba es la Agricultura, teniendo entre sus productos como la Granadilla, fresa y Café, caña de azúcar, yuca, zapallo, cítricos destinados para la comercialización y otros para el auto consumo por no encontrar mercado para los mismos debido a su aislamiento. Las tendencias del mercado que se dan por temporadas ocasionan que los productores por desconocimiento produzcan en una sola temporada un solo producto y con ello sobreproducen el producto, lo que ocasiona la baja del precio del producto, así como no miran otros mercados más que los locales o regionales para ofrecer sus productos. Otra de las actividades es la ganadería, pero en menor producción.

Por todo lo indicado, se ve que como principal problema a tomar en cuenta en el presente trabajo la necesidad del centro poblado San Juan de Uchubamba de poseer una mejor comunicación rural e interconexión con el país y el resto del mundo; problemática que se identifica a la del resto de poblaciones rurales del mundo que tienen dificultad de acceso, y que por su economía y densidad población baja son dejadas de ser atendidas por parte de operadores de internet. (Gualdrón, Rugeles, & Diaz, 2011)

A través de un análisis cuantitativo de la información recabada en el presente trabajo se pudo determinar la factibilidad de que la solución, indicando que la mejora en la aplicación de la comunicación rural, en el centro poblado.

La presente evaluación se realizó a través de cada uno de los elementos de esta investigación, tales como la aplicación del marco teórico y el marco operacional.

## **1.2. Formulación del problema**

### **1.2.1. Problema general**

¿En qué medida el Sistema de Telecomunicación Inalámbrica mejora la Comunicación Rural en el centro poblado San Juan de Uchubamba - Junín - 2020?

### **1.2.2. Problemas específicos**

¿Existirá mejora en el acceso a la Comunicación Rural con el uso del Sistema del Telecomunicación Inalámbrica en el Centro Poblado San Juan de Uchubamba - Junín - 2020?

¿Existirá mejora en la Calidad de Señal en los equipos de los pobladores con el uso del Sistema de Telecomunicación Inalámbrica en el Centro Poblado San Juan de Uchubamba - Junín - 2020?

¿Existirá mejora en la Calidad de Vida en los pobladores con el uso del Sistema de Telecomunicación Inalámbrica en el Centro Poblado San Juan de Uchubamba - Junín - 2020?

### **1.3. Justificación del estudio**

Dentro de las razones (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014, p.40), por las que es importante o necesario estudiar el presente tema de investigación se encuentran las siguientes:

Dentro de los aspectos relevantes que aporta el presente trabajo de investigación y que es conveniente desde el punto de vista tecnológicos y socio económicos (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014, p. 40), indico que ayuda a determinar la factibilidad de interconexión a través de medios inalámbricos a los principales locales del centro poblado, demostrando con ello que el uso de la tecnología inalámbrica es de fácil instalación y mantenimiento a un bajo costo; en la parte práctica. La puesta en producción de lo estudiado en el presente trabajo permite acercar a la población a medios de comunicación global que le permitirá su desarrollo en diferentes las diferentes áreas tanto del saber cómo de la economía.

Siendo que el centro poblado rural Uchubamba, no cuenta con una adecuada conexión inalámbrica a través de radio enlace y si bien es cierto que existe señal de telefonía móvil, esta solo es captada en una pequeña zona del centro poblado,



sin tenerse acceso a red de datos. La falta de acceso a las telecomunicaciones no permite a las entidades públicas como: el Municipio, posta médica y centro educativo del centro poblado de Uchubamba, acceder a servicios en entornos web. Asimismo, no permite a los pobladores del centro poblado de Uchubamba el acceso a la información de carácter agrario, estado del mercado comercial, ventas de productos agrícolas en línea o consulta del estado del tiempo, toda vez que dispone de un gran potencial para su mejora de calidad de vida.

La metodología aplicada para la construcción del presente trabajo permitió de una forma clara y sencilla demostrar que se puede hacer uso de la tecnología para la mejora de la calidad de vida de la población del Centro Poblado de San Juan de Uchubamba.

Este tema aporta una solución práctica, económica y sencilla de cómo solucionar la disyuntiva de brindar Comunicación Rural con transmisión de datos (acceso a Internet) a sus comunidades, haciendo frente a la necesidad de inclusión educativa de niños y adultos, acceso a nuevos mercados y con mejora en su economía, acceso al tratamiento de la salud a distancia, entre otros y por ende la mejora en la calidad de vida.

Finalmente se indica que la investigación da respuesta a las preguntas Específicas y Generales planteadas, cumpliendo los objetivos y determinando la veracidad de las Hipótesis planteadas.

#### **1.4. Objetivo de la investigación**

##### **1.4.1. Objetivo general**

Determinar si el Sistema de Telecomunicación Inalámbrica mejora la Comunicación Rural en el centro poblado San Juan de Uchubamba - Junín - 2020.

##### **1.4.2. Objetivos específicos**

Evaluar si existe mejora en el acceso a la Comunicación Rural con el uso del Sistema de Telecomunicación Inalámbrica en el Centro Poblado San Juan de Uchubamba - Junín - 2020.

Verificar si existe mejora en la Calidad de Señal en los equipos de los pobladores con el uso del Sistema de Telecomunicación Inalámbrica en el Centro Poblado San Juan de Uchubamba - Junín - 2020.

Evaluar si existe mejora en la Calidad de Vida en los pobladores con el uso del Sistema de Telecomunicación Inalámbrica en el Centro Poblado San Juan de Uchubamba - Junín - 2020.

## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Antecedentes de la Investigación

Para la obtención de la literatura del presente punto (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014, p.65), se han realizado la consulta de material a través del uso de herramientas como internet, la cual nos ha dado la ventaja de tener material actualizado y disponible en tiempo real; búsqueda usando los portales del Google Académico (Scholar) y repositorios de universidades, las cuales una vez examinadas se ha procedido a seleccionar las más relevantes de acuerdo al tema y sus variables a investigar las cuales se exponen en el presente documento.

La pertinencia en cuanto a las fuentes seleccionadas está basada en cuanto a criterios de, contenido, extensión y objetividad de las mismas habiéndose consultado trabajos de Investigación realizados a partir del año 2016 a la fecha y que tienen similitudes con la investigación materia del tema.

A continuación, se detallan los antecedentes de tesis tanto nacionales como internacionales que se consideran relevantes para el estudio del presente trabajo

#### 2.1.1. Antecedentes nacionales

**Ccahuana (2018).** “Diseño de una red móvil compartida para brindar servicios de telefonía móvil en zonas rurales”. El Autor concluye:

Existe la necesidad de comunicación en las localidades rurales y es de preferente interés social en el país el cual impulsa a buscar y elegir tecnología que se adecuen para satisfacer este requerimiento básico de telecomunicaciones rurales, seleccionando la banda de 450 MHz, que cubre cobertura, capacidad y rentabilidad del sistema. El autor indica que mediante un análisis económico el uso de redes compartidas es altamente rentable, además fomenta la competencia en el mercado de las telecomunicaciones móviles, lo cual nos beneficia económicamente a los usuarios finales y logra reducir el aislamiento y la marginación de zonas rurales y también se da pie a una mayor adopción y uso de nuevas estrategias de

comunicación, obteniendo una mejor respuesta ante emergencias de salud, educación y seguridad, así como mejora las actividades económicas de comercio y servicios que se realizan a diario. Esta tesis aporta a la presente investigación, pues da el sustento acerca de la necesidad de mejorar la comunicación en las zonas rurales.

**González (2018).** “Diseño e implementación de una red de VoIP, para la mejora en la prestación del servicio de telefonía en la localidad de Vinchos, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho”. La autora concluye:

La cobertura de red de VOIP, que se establece en el proyecto se puede garantizar pero que se ve limitada por la distancia cableada máxima permitida, siendo así que la capacidad del canal utilizado es pequeña por lo que garantiza la señal y es factible para zonas rurales. La telefonía de voz sobre IP no tiene restricciones por parte del estado por lo que se puede utilizar libremente, por lo que el autor recomienda que para poder abarcar áreas más amplias se utilice enlaces inalámbricos y que las terminales presten servicio de atención pública para obtener mayor rentabilidad y solvencia en cuanto a los gastos de la implementación y mantenimiento. Esta tesis aporta a la presente investigación, pues demuestra que con equipos de telecomunicación inalámbrica es posible ampliar y mejorar el servicio de comunicación sin límite de distancia.

**García & Tejada (2018).** “Diseño y validación de un método de roaming rápido en capa 2 para una red wi-fi con autenticación 802.1x”. Los autores concluyen:

Se cumplió con el objetivo de diseñar un sistema de Roaming, comunicación móvil inalámbrica, Rápida y Segura y se implementó una prueba de concepto utilizando software de código abierto, siendo su tiempo de ejecución a menos de 150 ms, en la fase de ejecución y en la fase de pruebas a 19 ms. La implementación realizada permite lograr una solución interoperable entre equipos de distintos proveedores con distintas arquitecturas. Esta tesis aporta a la presente investigación, pues permite conocer los procesos de planificación de una red inalámbrica con software de simulación y equipos de diferente arquitectura.

**Livise (2017).** “Diseño de un Sistema de Servicio de Telefonía Pública con Tecnología de Voz sobre IP, para Aplicaciones Locales”. El autor concluye:

La prestación del servicio de telefonía de voz sobre IP, en la fecha no cuenta con regulación por parte del estado peruano, su implementación siguiendo los parámetros según la ITU-T no origina una pérdida significativa de información; en relación a que se obtiene una pérdida de 0% de bits durante la captura de paquetes de datos, lográndose un jitter de 0.63ms y latencia máxima de 59.39ms, siendo que la capacidad de canal utilizada para la propuesta técnica asegura la comunicación a un promedio de 48.96 kbps por llamada telefónica, por lo cual la propuesta es factible desde un enfoque técnico y escénico. Esta tesis aporta a mi investigación, pues permite conocer los procesos de medición de la calidad de la señal inalámbrica.

**Yeung (2017).** “Implementación de una red de acceso LTE TDD para brindar internet a usuarios residenciales en Lima”. El autor concluye:

La implementación del proyecto mejora la calidad de servicio de internet, pese a que la inversión en los equipos y alquileres tienen un precio muy alto, y para rentabilizar el proyecto, se optó por la banda 2300 Mhz ya que, al ser una banda alta, es poco usada para telefonía móvil y por ende es más económica con respecto a otras bandas y calza perfecto para desplegar una red LTE TDD ya que esta tecnología es muy usada especialmente para internet fijo inalámbrico alrededor del mundo. El autor recomienda realizar coordinaciones previas con el Ministerio de Transporte y Comunicaciones para verificar que realmente la banda de frecuencia este limpia para el despliegue, ya que pueden haber interferentes debido a que la banda en que se trabajará en este proyecto (2.3Ghz) está muy cerca de la banda 2.4 Ghz el cual es una banda de frecuencia no licenciado y es de uso libre. Esta tesis aporta a la presente investigación, pues permite conocer las ventajas y aplicación de la banda 2.4 GHz. y sustenta su aplicabilidad brindando calidad de señal en la comunicación.

### **2.1.2. Antecedentes internacionales**

**Córdova (2019).** “Diseño de una red inalámbrica con tecnología MIMO TDMA, para proveer del servicio de internet en las parroquias rurales del Valle de Los Chillós”. El autor concluye:

La característica de MIMO conocida como Three-Stream, permite incrementar de manera notable la velocidad inalámbrica. El ancho de canal, normalmente de 20 MHz, pero 802.11n permite anchos de canal de 40 MHz usando dos canales separados de 20 MHz. Para obtener un alcance mayor a 150 Mbps se necesita MIMO con 2 canales de 20MHz cada uno. Para alcanzar los 300 Mbps teóricos de velocidad en WiFi-N se debe tener como mínimo MIMO 2T2R, 40 MHz de ancho de canal y dos flujos de haces. Con 20MHz de ancho de banda del canal se alcanza como máximo 150Mbps de velocidad de transmisión, independientemente de la banda de comunicación que se emplee, 2.4 GHz o 5GHz, e indica que los resultados teóricos y prácticos Recuperados en la simulación de los radios enlaces se asemejan bastante existiendo un error mínimo. Esta tesis aporta a la presente investigación, pues permite conocer los procesos de medición inalámbrica con el uso de simuladores para su implantación.

**Aguilera (2018).** “Análisis y diseño de una red inalámbrica de larga distancia para proveer acceso a internet a zonas rurales.Caso de estudio sector rural de los cantones Pujilí y Saquisilí de la provincia de Cotopaxi”. El autor concluye y recomienda:

Se ha logrado diseñar una Red de Largo Alcance que permite el acceso a internet a las poblaciones rurales y/o alejadas de las grandes ciudades, la cual posee capacidad de operar con eficacia, brindando servicios en óptimas condiciones. Se determinó la tecnología de larga distancia, adecuada que no genere mucha inversión económica los cuales cumplen con el requerimiento de acceso a internet móvil a bajo costo, siendo que en el análisis del autor de los indicadores VAN y TIR le permite concluir que el proyecto si tiene viabilidad financiera y que le permitirá recuperar la inversión en dos años, obteniendo rentabilidad a partir del tercer año. Esta tesis aporta a la presente investigación, pues permite conocer los procesos de acceso a internet a través de red inalámbrica rural.

**Herz & Herz (2018).** “La era de la información en áreas rurales de Argentina. Estudio de soluciones para integración de zonas agro ganaderas a Internet y su impacto en la calidad de vida de sus habitantes y optimización de negocios del campo”. Los autores concluyen:

Está demostrado que el acceso a Internet ofrece beneficios incalculables, y que en zonas rurales debido a la lejanía de los centros urbanos y baja densidad poblacionales existe un beneficio claro y conciso sobre el aspecto comercial con el uso de internet. Asimismo, indica que los costos del acceso a los sistemas de Telecomunicaciones aun son costosos, siendo una limitante para el acceso a algunas zonas rurales. La geografía es una limitante para la penetración de internet y que es necesario que las comunidades se organicen y que el estado modifique las leyes de Telecomunicaciones para que se subvencionen los costos del acceso a internet en las zonas rurales. Esta tesis aporta a la presente investigación, pues permite conocer como el acceso a internet a través de tecnología de comunicación inalámbrica mejora favorablemente la calidad de vida en zonas rurales.

**Masapanta (2016).** “Diseño e Implementación de un radio enlace con tecnología IP entre las Repetidoras comando conjunto de las fuerzas armadas (COMACO) - CAYAMBE para brindar los servicios de datos y VoIP”. El autor concluye:

Que ha logrado determinar que mediante el cálculo manual para el radio enlace IP entre la repetidora Cayambe y COMACO, tiene un margen de error del 1,14 % entre los dos métodos, así como determinó que con el uso de simulador la factibilidad al 100% para implementar el radio enlace, determinándose que a través de las pruebas de conectividad la factibilidad de establecer servicios de voz y datos. Esta tesis aporta a la presente investigación, pues permite conocer los procesos de medición de conectividad en cuanto al acceso usando tecnología inalámbrica con el uso de simuladores.

**Reyes (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”. El autor concluye:

En el Cantón Camilo Ponce Enríquez los Proveedores de Servicio de Internet no satisfacen en su totalidad la demanda del servicio de internet, una de las causas principales son la falta de cobertura al sector rural e insatisfacción de los clientes. Siendo solo un 10% de la población rural la que tiene acceso a internet en comparación al 45% de la población urbana. Asimismo indica que se eligió el estándar inalámbrico WIFI IEEE 802.11n ya que tiene una velocidad de transmisión

de 600 Mbps y que provee una cobertura mayor a la de cualquier proveedor existente en Cantón Camilo Ponce Enríquez, y se puede alcanzar una cobertura de hasta 15 km con la ayuda de 3 antenas sectoriales. La planificación e implementación de la red inalámbrica asegura su eficiencia, estabilidad y óptimo rendimiento con un costo mínimo en la implementación y con ganancias a partir del quinto año. Esta tesis aporta a la presente investigación, pues permite sustentar que el uso de tecnología inalámbrica en zonas rurales mejora la comunicación y con ello la calidad de vida.

## **2.2. Bases teóricas de las variables**

### **2.2.1. Variable Sistema de Telecomunicación**

Según Rendón, Ludeña, & Martínez (2011) “se entiende por **Telecomunicación inalámbrica** traducido también a Redes inalámbricas a la que se produce mediante transmisión de señales electromagnéticas (o a veces también ópticas) sin ninguna guía, empleando como medio el aire o el espacio vacío. La atenuación de las señales es mucho mayor que en las comunicaciones cableadas, por lo que el alcance es menor para la misma potencia transmitida. Además, las señales se interfieren entre sí y limitan el uso del mismo radiocanal para distintas comunicaciones en el mismo lugar; como el espectro radioeléctrico es un recurso escaso, eso supone, en definitiva, que la capacidad de cualquier tecnología de radiocomunicaciones es mucho más limitada que la de las tecnologías de comunicación por línea”.

De acuerdo a Flickenger (2013), el Sistema de Telecomunicación Inalámbrico es la tecnología principal utilizada actualmente para la construcción de redes inalámbricas de bajo costo es la familia de protocolos 802.11, también conocida en muchos círculos como Wifi.

Finalmente, Araujo y otros (2011), indica que dentro de las diferentes alternativas tecnológicas de redes de **telecomunicación inalámbricas** están las



siguientes: Wifi, VHF, HF, WiMax y VSAT (Conexión Satelital, pero por fines prácticos para el desarrollo del presente trabajo y debido a los altos costos de implementar enlaces VHF, HF, WiMax y VSAT en comparación con el enlace Wi-Fi, sólo se tomará como única dimensión de estudio.

### **2.2.1.1. Dimensión Inalámbrica**

Para la transmisión de las Telecomunicaciones se utilizan dos medios que son a saber dos: Cableada e Inalámbrica. Para nuestro caso de investigación se considera la inalámbrica siendo la más apropiada para zonas rurales, materia del estudio.

En el libro del grupo de Telecomunicaciones rurales, Araujo y Otros (2011), se nos explica que la familia de estándares IEEE 802.11 (802.11a, 802.11b, 802.11g 802.11n), más conocida como WiFi, tiene asignadas las bandas ISM (Industrial, Scientific and Medical) 902-928 MHz, 2.400-2.4835 MHz. 1.3 Alternativas tecnológicas para este contexto 13 GHz, 5.725-5.850 GHz para uso en las redes inalámbricas basadas en espectro ensanchado con objeto de lograr redes de área local inalámbricas (WLAN).

WiFi comparte la mayoría de su funcionamiento interno con Ethernet, sin embargo, difiere en la especificación de la capa física (PHY) utilizando señales radio en lugar cable y en su capa de control de acceso al medio (MAC), ya que para controlar el acceso al medio Ethernet usa CSMA/CD, mientras que WiFi usa CSMA/CA. El gran ancho de banda (entre 1 y 11 Mbps para 802.11b, hasta 54Mbps para 802.11a/g y hasta 300Mbps para 802.11n) a un precio reducido.

Wi-Fi es una marca registrada que garantiza la interoperabilidad entre fabricantes bajo el estándar IEEE802.11 para ofrecer conectividad a varios usuarios en una red de área local (< 300 m). Esta tecnología de espectro ensanchado se destaca por su buen desempeño, bajo costo y consumo de potencia y alta flexibilidad, entendiéndose este factor como la posibilidad de realizar variaciones sobre la capa MAC de los radios. Estas características acompañadas por la selección de antenas de alta ganancia, hace posible ofrecer conectividad para el diseño de enlaces de largo alcance.

Molina, Pandolfi & Villagra (2013), indican que son servicios del tipo red inalámbrico: Wifi, telefonía celular, WiMax, TETRA, etc.,

### **2.2.1.2. Indicador Línea de Vista**

Según Breslin (2015), en el enlace con línea a vista, existe una visualización entre dos puntos cercanos. Esta es la condición principal que se vean los equipos, en los extremos.

Según Molina, Pandolfi & Villagra (2013), la Línea de Vista (LOS) es aquel que se usa para determinar el nivel de cobertura de la señal.

Para Ortega (2016), la Línea de Vista es el espacio por donde las ondas de radio frecuencia se van a propagar y cuyo tamaño (radio) de la zona en el aire o el espacio, depende de la frecuencia (a frecuencias más bajas necesita más espacio de propagación) y distancia (a mayores distancias necesita más espacio de propagación). La Línea de vista no se puede estimar sólo con nuestro campo visual. Considera que las Línea de Vista (LoS) son importante en los Radios Enlaces, porque nos permiten confirmar si un enlace va a tener éxito en la Tx de la onda. De no haber es imposible predecir el rendimiento del enlace.

Asimismo, Ortega (2016) también indica que, la línea de vista no es realmente lo que el usuario vea; sino gráficamente la línea de vista es el espacio que pueden ver entre dos puntos que está en una elíptica más o menos de color verde que nos permite ver efectivamente como la onda se va a expandir, lo cual se aprecia con simuladores de radioenlace. La onda de radiofrecuencia va a tener cierta área de propagación, siendo muy importante que toda esta zona esté totalmente libre de objetos, es decir no debe tener ningún tipo de obstáculos porque si no podrían atenuarse, reflejarse o retractarse.

Según Durney, Castro, & Ortiz (2012), la región de línea vista es aquella en donde la curvatura de la tierra no interrumpe la línea directa de propagación de ondas, pero si pueden existir obstrucciones tales como colinas, bosques, etc. (p. 48).

De los datos Recuperados el color verde de la línea de vista en los gráficos o lets indican la factibilidad del enlace, de no ser posible un enlace, la línea vista aparece en color rojo y en caso de presentar dificultades por la zona de Fresnel o reflexiones, se indica en forma segmentada. En los cuatro enlaces propuestos se observa que resultan factibles de realizar sin interferencias ni obstrucciones en la línea vista (p. 50).

Según Flickenger(2013), la necesidad de dos estaciones repetidoras subraya las limitaciones impuestas por el uso de portadoras de alta frecuencia que requieren de línea de vista para establecer transmisiones confiables (p. 311).

### **2.2.1.3. Indicador Nivel de Intensidad de Señal.**

Según Araujo y otros (2011), para que el enlace se produzca, el nivel de recepción en ambos equipos debe ser mejor que el nivel de sensibilidad.

Araujo y otros (2011), indica en el libro de la GTR-PUCP que, en esta verificación se toma como referencia un enlace; donde existe un AP y un STA, o varios STA; sin importar si este enlace pertenece a la troncal o a la distribución. La verificación se realiza en cada uno de los equipos involucrados en el enlace.

Se debe identificar las interfaces involucradas, quien es Master (AP) y Managed (STA) y si es necesario verificar su configuración; ssid, canal, potencia, velocidad, diversidad, etc. Si se tiene una interfaz STA (Managed) se puede escanear los AP (Master) de sus alrededores y observar el AP al que debería conectarse el STA. En largas distancias se puede asumir que se debe lograr un nivel entre -65dBm y -75dBm con un SNR a partir de 20dB; si se tiene un nivel entre -78dBm hasta -80dBm el enlace estará muy inestable y tendrá un rendimiento bajo. En el siguiente cuadro se observa que el STA está conectado al AP correspondiente (ver MAC). Se observa un nivel aceptable de -73dBm con SNR de 33dB.

Asimismo, Araujo y otros (2011), indica que, si se ha verificado el nivel de señal y la poca pérdida de paquetes en el enlace; el rendimiento dependerá de la

configuración correcta de la distancia y la velocidad máxima configurada. En enlaces largos debe tener un rendimiento de entre 3 a 9Mbps; si se logra más en buena hora; si se tiene un enlace de entre 1 a 2 Mbps en un buen tiempo (ausencia de lluvia y neblina) se debe revisar el enlace buscando posibles fallas o mejorar el enlace. Un valor menor a 1Mbps es un enlace malo y debe mejorarse, un diseño menor a 1Mbps no está contemplado por las aplicaciones que se implementarán.

Por lo expuesto en cuanto al Nivel de Recepción de la Señal se validará la comunicación entre los equipos de radio, de acuerdo a los valores por encima del mínimo requerido para operar.

La unidad de Medida ha sido dada por la Potencia, la cual está indicada en decibelios referente a un milivatio de energía.

Formula:

- Perdida Conexión cuando la señal es mayor a -80 dBm.
- Señal baja cuando la señal es  $> -70\text{dBm}$  y  $\leq -80\text{dBm}$ .
- Señal estable cuando la señal está entre -50dBm y -70dBm.
- Señal excelente cuando la señal es  $< -50\text{dBm}$ .

#### **2.2.1.4. Indicador Conectividad**

Según Araujo y otros (2011), la conectividad de los equipos consiste en que los diferentes equipos puedan estar enlazados. En los simuladores como RadioMobile se puede apreciar la conectividad a través de líneas de colores entre los equipos, siendo el color verde indicador que tienen un margen relativo de recepción de más de 24dB. Aquellos que están en amarillo tendrán un valor menor a 24dB y superior a 20dB. Los enlaces en color rojo no son viables según el Radio Mobile.

Ya con equipos reales la conectividad se puede comprobar a través del comando ping; con el que podemos saber si un equipo de la red está activo o no. Este comando realiza peticiones de respuesta al equipo cuya dirección IP o nombre

se indica. Además de observar si la otra interfaz responde al ping se debe observar la regularidad del ping, generalmente pueden oscilar entre 2 y 9 ms en un enlace aceptable. El comando ping utiliza paquetes ICMP para contactar a la dirección IP solicitada e informa cuánto tiempo lleva obtener una respuesta.

Según Prosic (2011), la conectividad en banda ancha permite transportar simultánea y eficazmente múltiples señales de audio, datos o video por un canal fijo, a costos decrecientes (p. 8) Asimismo, indica que la conectividad que soporte de una manera más eficiente el acceso a las tecnologías digitales, básicamente la banda ancha como habilitador excepcional de cambio. (p. 11)

Gualdrón, Rugeles, & Diaz (2011) menciona que, permiten utilizar el sistema de comunicación diseñado como una alternativa de conectividad para implementar diversos servicios de comunicación en zonas rurales sin cobertura de comunicación.

Según Araujo, y otros, (2011), la conectividad se puede comprobar con el comando ping; se debe hacer ping a la otra interfaz del enlace. Además de observar si la otra interfaz responde al ping se debe observar la regularidad de los pings, generalmente pueden oscilar entre 2 y 9 ms en un enlace aceptable; además no se debe observar la pérdida de paquetes. Los tiempos que se observan en el resultado de la prueba del ping, están relacionados con la distancia del enlace y con el SNR; se debe tener en cuenta de éstos en la prueba; quizás se tenga valores altos respecto a los referenciales. Se puede aumentar el tamaño de bytes de los pings para tener un mejor resultado. (p. 83-84)

De acuerdo a esto se puede inferir que si los equipos de Radio Enlace se enlazan teniendo en consideración la unidad de medida que se ha determinado es de acuerdo al Color o rango de Decibeles, arrojados por los sistemas de emulación o los equipos físicos.

**Color rojo**= <20 dB, Sin respuesta TTL.

**Color amarillo**= Entre 24 y 20 dB, Con respuesta TTL.

**Color verde**=>24dB, Con respuesta TTL

Formula:

- Si enlazado cuando el Color es verde, amarillo o existe respuesta al comando ping; si existe el enlace es accesible.
- No enlazado cuando el Color es rojo o no existe respuesta al comando ping; el enlace es inaccesible.

### 2.2.2. Variable Comunicación

Rendón, Ludeña, & Martínez (2011). Para hablar de tecnologías apropiadas, tenemos que partir de las características de los escenarios en los que deben aplicarse. Aunque hay muchas diferencias entre regiones rurales en función del nivel de desarrollo, el perfil climático y topográfico y otros condicionantes, se pueden destacar las siguientes:

La población rural es más pobre que la urbana, menos densa y más dispersa, y tiene menos contacto previo con las tecnologías de la información y las telecomunicaciones (a veces ninguno). Todo esto hace que resulte caro y difícilmente sostenible el despliegue de infraestructuras.

La inexistencia o poca calidad del tendido eléctrico, de vías de comunicación terrestre rápidas y de seguridad física de las instalaciones potenciales complican el despliegue de nuevas infraestructuras.

La falta de interés para los operadores implica que, frecuentemente actores cuya función y estructura no son adecuados para acarrear la responsabilidad del despliegue y mantenimiento de infraestructuras de telecomunicaciones, tienen que darse a sí mismos una solución. Por ello, la tecnología que empleen debe ser particularmente robusta, económica y no debe requerir licencias muy costosas.

Por lo tanto, para que una tecnología de Comunicaciones pueda proponerse como apropiada para zonas rurales en desarrollo, al contrastarla con estos

condicionantes debemos ver realizadas sus ventajas y disminuidos sus inconvenientes.

Molina, Pandolfi, & Villagra (2013). El uso de medios inalámbricos basados en la propagación de las ondas de radio en los sistemas de comunicaciones es una forma de realizar una difusión masiva de cualquier servicio que pueda ser transmitido por este medio. Lugares como las montañas, las rutas, sitios rurales o las ciudades no podrían disfrutar de la magia de la telefonía móvil o sería casi imposible para nuestro proveedor de internet brindarnos el servicio sin la existencia de este medio de comunicación.

El esquema que representa la forma de establecer una comunicación es muy similar a la forma en que nos comunicamos entre los seres humanos.

Rendón, Ludeña, & Martínez (2011). Para hablar de tecnologías apropiadas, tenemos que partir de las características de los escenarios en los que deben aplicarse. Aunque hay muchas diferencias entre regiones rurales en función del nivel de desarrollo, el perfil climático y topográfico y otros condicionantes, se pueden destacar las siguientes:

La población rural es más pobre que la urbana, menos densa y más dispersa, y tiene menos contacto previo con las tecnologías de la información y las telecomunicaciones (a veces ninguno). Todo esto hace que resulte caro y difícilmente sostenible el despliegue de infraestructuras.

La inexistencia o poca calidad del tendido eléctrico, de vías de comunicación terrestre rápidas y de seguridad física de las instalaciones potenciales complican el despliegue de nuevas infraestructuras.

La falta de interés para los operadores implica que, frecuentemente actores cuya función y estructura no son adecuados para acarrear la responsabilidad del despliegue y mantenimiento de infraestructuras de telecomunicaciones, tienen que

darse a sí mismos una solución. Por ello, la tecnología que empleen debe ser particularmente robusta, económica y no debe requerir licencias muy costosas.

Por lo tanto, para que una tecnología de Comunicaciones pueda proponerse como apropiada para zonas rurales en desarrollo, al contrastarla con estos condicionantes debemos ver realizadas sus ventajas y disminuidos sus inconvenientes.

### **2.2.2.1. Dimensiones Rural**

En cuanto a las dimensiones a considerar se consideran dos: Urbana y Rural, siendo materia de la presente investigación la Dimensión Rural.

Según Gualdrón, Rugeles, & Diaz, (2011) los sectores rurales son aquellos donde existe una baja densidad de población.

Gualdrón, Rugeles, & Diaz, (2011). “Por su limitación de capacidad intrínseca, las redes inalámbricas no pueden plantearse como un sustituto de las redes cableadas, sino más bien como un complemento ideal. Mientras que las redes cableadas proporcionan más alta capacidad a toda clase de distancias, las redes inalámbricas suelen tener más limitaciones en capacidad y en distancia, pero aportan la ubicuidad y la movilidad.

En zonas urbanas, las comunicaciones cableadas, con el complemento de las redes móviles, ofrecen una solución completa. En las ciudades menos desarrolladas hay cada vez más presencia de las comunicaciones móviles, sin que se haya explotado tanto como convendría el desarrollo de la infraestructura fija.

En zonas rurales la cosa cambia. El tendido de infraestructuras cableadas es mucho menos razonable y rara vez rentable, resulta más inseguro al atravesar grandes trayectos no supervisados, y responde a una demanda más baja de prestaciones que puede atenderse de otras formas. Por otra parte, los mayores inconvenientes de las comunicaciones inalámbricas, aquí no lo son tanto; en el



medio rural, la escasa existencia de redes de telecomunicación reduce enormemente el problema de las interferencias, incluso en bandas no licenciadas que en las ciudades están colapsadas. Con las ventajas de las comunicaciones inalámbricas sucede lo contrario: cobran fuerza, al menos en el caso de las comunicaciones inalámbricas fijas. La infraestructura se concentra en puntos geográficos escogidos, emplazamientos en que los sistemas de comunicaciones pueden ubicarse en el interior de construcciones anejas a mástiles o torres que soportan las antenas, o bien pueden ubicarse tanto los equipos de telecomunicación como las antenas en lo alto de las torres. En cualquier caso, entre emplazamientos no hay nada físico que supervisar o que mantener. Además, el despliegue es también más rápido y más económico que para las infraestructuras cableadas.”

#### **2.2.2.2. Indicador Acceso**

Según Gualdrón, Rugeles, & Diaz, (2011) indica que el diseño e implementación de redes Wi-Fi de largo alcance, detallan las modificaciones de las características del protocolo de acceso al medio que permiten mejorar el desempeño del radio enlace. (p. 128).

Araujo, y otros, (2011). La topología de red IEEE802.11 más usada es el modo infraestructura. En ella todas las estaciones que forman parte de la red se comunican entre sí a través de un punto de acceso. De esta forma, las estaciones que se encuentran a demasiada distancia una de la otra, pueden comunicarse a través de él. El punto de acceso puede además proporcionar acceso a redes exteriores.

Según Flickenger (2013) para el Acceso a Internet, este debe realizarse de forma transparente para el usuario a través de su PC.

### **2.2.2.3. Indicador Calidad Señal**

Según Gualdrón, Rugeles, & Diaz (2011) se debe garantizar la calidad de la señal para que éste no finalice antes de que la señal alcance a su destino, para evitar que aumente el número de colisiones cuando las dos estaciones estén accediendo al canal de manera simultánea.

Mediante la planificación se busca garantizar que el nivel de señal recibida en el enlace siempre sea mayor que el nivel sensibilidad de los radios, parámetro que se relaciona directamente con tasa máxima de transmisión posible en la capa física. (Gualdrón, Rugeles, & Diaz, 2011)

Molina, Pandolfi, & Villagra (2013). Si la calidad de la transmisión es buena, es decir que el medio no tiene ruidos o interferencias que puedan afectar el mensaje, entonces el receptor puede recibir el mensaje.

### **2.2.2.4. Indicador Calidad de Vida**

Durney, Castro, & Ortiz (2012). El alto impacto que este tipo de proyecto lleva asociado se debe a que en el ámbito rural las escuelas constituyen centros integrales de desarrollo social, cuya conectividad permite suponer un beneficio que se amplía a toda una comunidad, más allá de las evidentes prestaciones y valor que esto tiene en el ámbito de la educación (p. 51).

Webb (2013). Los sistemas de irrigación y las redes de energía eléctrica y de telecomunicación, cuyo 37 Conexión y despegue rural aporte productivo y social es indudable. Los servicios comprenden los de seguridad, administración de justicia, y diversos servicios de regulación y apoyo productivo que contribuyen a la calidad de vida social y además constituyen.

Araujo, y otros, (2011). Como hemos descrito anteriormente, en países en vías de desarrollo, es frecuente que zonas rurales de gran extensión carezcan por completo

de infraestructuras de telecomunicación, lo cual supone un obstáculo para el desarrollo y la calidad de vida de las personas (p. 12).

Según Flickenger (2013), para la gente que vive fuera de la ciudad las oportunidades ofrecidas por la Red tienen un impacto significativo en su calidad de vida. Esperamos que esto ayude a revertir la tendencia al éxodo de las zonas rurales aliviando, por ende, la sobrepoblación de las ciudades. Los campesinos tienen acceso a la información sobre los precios de sus cultivos y materiales, así como a información que ayude a mejorar sus prácticas de agricultura (p. 317).

### **2.3. Definición de términos básicos**

#### **Sistema de Telecomunicación**

##### **AP**

Equipo que brinda un Punto de Acceso a la red. (Araujo y otros 2011),

##### **Atenuacion**

Acción y efecto de atenuar. (Real Academia Española, 2020) (Rendón, 2011)

##### **Cableado**

Acción de cablear. Conjunto de los cables de una instalación o de un aparato. (Real Academia Española, 2020)

##### **dBm**

Decibels relative to one milliwatt. (Iwp Comunidad de Programadores, 2020)

##### **Decibelios**

Unidad de intensidad acústica equivalente a la décima parte de 1 belio. (Símb.dB). (Real Academia Española, 2020)

**Frecuencia**

Número de veces que se repite un proceso periódico por unidad de tiempo. (Real Academia Española, 2020)

**GHz**

GigaHertz. Significa Mil millones de ciclos por segundo. (lwp Comunidad de Programadores, 2020)

**ICMP**

Protocolo de Mensajes de Control de Internet. (Araujo, y otros, 2011)

**IEEE**

Siglas del Institute of Electrical and Electronics Engineers. Instituto de Ingenieros Electrónicos y Eléctricos. (Araujo, y otros, 2011)

**IP**

Internet Protocol. Protocolo de Internet (Rendón Gallón, Ludeña González, & Martínez Fernández, 2011) (Araujo, y otros, 2011)

**MAC**

Medium Access Control. Medio de control de acceso. (Rendón Gallón, Ludeña González, & Martínez Fernández, 2011) (Araujo, y otros, 2011)

**Mbps**

Megabits por segundo. Unidad de medida de la velocidad de transmisión por una línea de telecomunicación. Cada megabit esta formado por un millón de bits. (lwp Comunidad de Programadores, 2020)

**MHz**

(Megahertz) Megahertzios. Un millón de hertzios (Hz). Se mide en megahertzios el ancho de banda que puede admitir un monitor y también la velocidad de los microprocesadores. (lwp Comunidad de Programadores, 2020)

**PHY**

Physical layer. Capa física. (Araujo, y otros, 2011)

## **Ping**

Siglas de Packet Internet Groper. Comando del sistema operativo que se utiliza para verificar la conectividad del equipo a nivel de IP. (lwp Comunidad de Programadores, 2020)

## **Potencia**

Poder y fuerza, especialmente de un Estado. Cantidad de energía producida o consumida por unidad de tiempo. (Real Academia Española, 2020)

## **Radiocomunicación**

Telecomunicación realizada por medio de las ondas radioeléctricas. (Real Academia Española, 2020)

## **Radiofrecuencia**

Cada una de las frecuencias de las ondas electromagnéticas empleadas en la radio comunicación. (Real Academia Española, 2020)

## **Sistema**

Conjunto de cosas que relacionadas entre sí ordenadamente contribuyen a determinado objeto. (Real Academia Española, 2020)

## **SSID**

Siglas de Service Set Identifier. Es un código que llevan todos los paquetes que circulan por una red wireless. (lwp Comunidad de Programadores, 2020)

## **STA**

Equipo Estación de la red inalámbrica. (lwp Comunidad de Programadores, 2020)

## **Tetra**

Transeuropean Trunking Radio. El estándar TETRA es el único estándar europeo para redes radio trunking digitales avanzadas. Desarrollado por el Instituto Europeo de Estandarización de Telecomunicaciones (ETSI), está especialmente concebido para cubrir las necesidades de comunicaciones de voz y datos de usuarios de redes privadas de radio (PMR) que tienen que enfrentarse a la congestión del

tráfico y a una demanda creciente de servicios de voz y datos que los actuales sistemas analógicos no pueden suministrar. (Iwp Comunidad de Programadores, 2020)

## **Transmisión**

Acción y efecto de transmitir. (Real Academia Española, 2020) (Gualdrón, Rugeles, & Diaz, 2011)

## **VHF**

(Very High Frequency) Frecuencia muy alta. Rango de frecuencias electromagnéticas desde 30MHz a 300MHz. (Iwp Comunidad de Programadores, 2020)

## **VSAT**

Very Small Apertura Terminals. Verificación de apertura de terminales pequeñas. (Rendón Gallón, Ludeña González, & Martínez Fernández, 2011) (Araujo, y otros, 2011)

## **Wifi**

Wireless Fidelity, familia de estándares IEEE 802.11 para redes inalámbricas de área local (Rendón Gallón, Ludeña González, & Martínez Fernández, 2011) (Araujo, y otros, 2011)

## **WiMax**

World wide Interoperability for Microwave Access, Interoperabilidad mundial para acceso por microondas (Rendón Gallón, Ludeña González, & Martínez Fernández, 2011) (Araujo, y otros, 2011)

## **WLAN**

Wireless Local Area Networks. Red de área local inalámbrica. (Rendón Gallón, Ludeña González, & Martínez Fernández, 2011) (Araujo, y otros, 2011)

## **Zona de Fresnel**

Zona por la cual se cubre la señal desde un punto a a un punto b, entre antena y antena de radioenlace, siendo el punto medio determinado por la línea de vista. (Durney, Castro, & Ortiz, 2012)

## **Comunicación Rural**

### **Acceso**

Acción de llegar o acercarse, entrada o paso. (Real Academia Española, 2020)

### **Antenas**

Dispositivo de los aparatos emisores o receptores que, con formas muy diversas, sirve para emitir o recibir ondas electromagnéticas. (Real Academia Española, 2020)

### **Calidad**

Propiedad o conjunto de propiedades inherentes a algo, que permiten juzgar su valor. (Real Academia Española, 2020)

### **Calidad de la Señal**

Conjunto de condiciones que hacen posible que llegue excelentemente la señal. (Hernando, 1991)

### **Calidad de Vida**

Conjunto de condiciones que contribuyen a hacer la vida agradable, digna y valiosa. (Real Academia Española, 2020)

### **Capa física**

Physical layer. Primera capa del modelo de interconexión de sistema abierto (OSI), que define las especificaciones eléctricas, mecánicas, procesales y funcionales para activar, mantener y desactivar el enlace físico entre sistemas finales. (Araujo, y otros, 2011) (Iwp Comunidad de Programadores, 2020)

### **Clima**

Conjunto de condiciones atmosféricas que caracterizan una región. (Real Academia Española, 2020)

**Colisión** Choque. (Real Academia Española, 2020)

**Comunicación**

Transmisión de señales mediante un código común al emisor y al receptor. (Real Academia Española, 2020)(Molina, Pandolfi, & Villagra, 2013).

**Densidad poblacional**

Número de individuos de la misma especie que viven por unidad de superficie.  
(Real Academia Española, 2020)

**Equipo móvil**

Dispositivo electrónico portable que permite la comunicación de voz y datos.

**Escuelas**

Establecimiento o institución donde se dan o se reciben ciertos tipos de instrucción.  
(Real Academia Española, 2020)

**Infraestructura**

Obra subterránea o estructura que sirve de base de sustentación a otra. (Real Academia Española, 2020)

**Internet**

Red informática mundial, descentralizada, formada por la conexión directa entre computadoras mediante un protocolo especial de comunicación. (Real Academia Española, 2020)

**Mensaje**

Conjunto de señales, signos o símbolos que son objeto de una comunicación. (Real Academia Española, 2020)

**Nivel**

Altura que algo alcanza, o a la que está colocado. (Real Academia Española, 2020)

**Operadores**

Empresas proveedoras de servicio de Telecomunicaciones, tales como comunicación de voz, video, datos.



**Poblador**

Habitante o persona que constituye la población de una zona, barrio , ciudad, provincia o nación. (Real Academia Española, 2020)

**Rural**

Perteneiente o relativo a la vida del campo y a sus labores. (Real Academia Española, 2020)

**Sensibilidad de radios**

Parámetro que determina la tasa máxima de transmisión en la capa física de las antenas. (Gualdrón, Rugeles, & Díaz, 2011)

**Señal**

Signo o cosa que representa o sustituye a otra. (Real Academia Española, 2020)

**Tecnología**

Conjunto de teorías y de técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico. (Real Academia Española, 2020)

**Telefonía móvil**

Sistema telefónico en el que la conexión entre el aparato portátil y la central se realiza mediante ondas. (Real Academia Española, 2020)

**Tendido eléctrico**

Cableado eléctrico al que se conectaran los equipos, que se alimenta con electricidad.

**Topografía**

Conjunto de particularidades que presenta un terreno en su configuración superficial. (Real Academia Española, 2020)

**Torres**

Infraestructura de metal que alberga equipos de comunicación como antenas, el cual se encuentra anclado a una superficie, sujeto en sus extremos por cables llamados vientos, dispone de una antena pararrayos conectada a un pozo a tierra.

**Transmisión**

Acción y efecto de transmitir. (Real Academia Española, 2020)

**Urbana**

Perteneciente o relativo a la ciudad. (Real Academia Española, 2020)

**Via de comunicación**

Camino terrestre o ruta marítima. (Real Academia Española, 2020)

**Telecomunicación**

Sistema de transmisión y recepción a distancia de señales de diversa naturaleza por medios electromagnéticos. (Real Academia Española, 2020)

### **III. MÉTODOS Y MATERIALES**

#### **3.1. Hipótesis de la investigación**

##### **3.1.1. Hipótesis general**

El Sistema de Telecomunicación Inalámbrica mejora significativamente la Comunicación Rural en el Centro Poblado San Juan de Uchubamba – Junín – 2020.

##### **3.1.2. Hipótesis específicos**

El acceso al Sistema de Telecomunicación Inalámbrica mejora significativamente la Comunicación Rural en el Centro Poblado San Juan de Uchubamba – Junín – 2020.

La Calidad de Señal del Sistema de Telecomunicación Inalámbrica mejora significativamente la Comunicación Rural en el Centro Poblado San Juan de Uchubamba – Junín – 2020.

La Calidad de Vida en los pobladores con el uso del Sistema de Telecomunicación Inalámbrica mejora significativamente en el Centro Poblado San Juan de Uchubamba– Junín – 2020.

#### **3.2. Variables de estudio**

##### **3.2.1. Definición conceptual**

###### **3.2.1.1. Variable Independiente: Sistema Telecomunicación.**

Rendón Gallón, Ludeña González, & Martínez Fernández (2011). Se entiende por Telecomunicación inalámbrica traducido también a Redes inalámbricas a la que se

produce mediante transmisión de señales electromagnéticas (o a veces también ópticas) sin ninguna guía, empleando como medio el aire o el espacio vacío. La atenuación de las señales es mucho mayor que en las comunicaciones cableadas, por lo que el alcance es menor para la misma potencia transmitida. Además, las señales se interfieren entre sí y limitan el uso del mismo radiocanal para distintas comunicaciones en el mismo lugar; como el espectro radioeléctrico es un recurso escaso, eso supone, en definitiva, que la capacidad de cualquier tecnología de radiocomunicaciones es mucho más limitada que la de las tecnologías de comunicación por línea.

Flickenger (2013). La tecnología principal utilizada actualmente para la construcción de redes inalámbricas de bajo costo es la familia de protocolos 802.11, también conocida en muchos círculos como Wi-Fi.

### **3.2.1.2. Variable Dependiente: Comunicación**

Rendón Gallón, Ludeña González, & Martínez Fernández, (2011). Para hablar de tecnologías apropiadas, tenemos que partir de las características de los escenarios en los que deben aplicarse. Aunque hay muchas diferencias entre regiones rurales en función del nivel de desarrollo, el perfil climático y topográfico y otros condicionantes, se pueden destacar las siguientes:

La población rural es más pobre que la urbana, menos densa y más dispersa, y tiene menos contacto previo con las tecnologías de la información y las telecomunicaciones (a veces ninguno). Todo esto hace que resulte caro y difícilmente sostenible el despliegue de infraestructuras.

La inexistencia o poca calidad del tendido eléctrico, de vías de comunicación terrestre rápidas y de seguridad física de las instalaciones potenciales complican el despliegue de nuevas infraestructuras.

La falta de interés para los operadores implica que, frecuentemente actores cuya función y estructura no son adecuados para acarrear la responsabilidad del despliegue y mantenimiento de infraestructuras de telecomunicaciones, tienen que darse a sí mismos una solución. Por ello, la tecnología que empleen debe ser particularmente robusta, económica y no debe requerir licencias muy costosas.

Por lo tanto, para que una tecnología de comunicaciones pueda proponerse como apropiada para zonas rurales en desarrollo, al contrastarla con estos condicionantes debemos ver realizadas sus ventajas y disminuidos sus inconvenientes.

### 3.2.2. Definición operacional

Para demostrar y comprobar las Hipótesis los indicadores considerados dentro de la variable independiente Sistema de Telecomunicación Inalámbrica se detallan a continuación:

#### 3.2.2.1. Línea de Vista

#### 3.2.2.2.

Se observa en los gráficos si los equipos de Radio poseen línea de vista teniendo en consideración lo siguiente:

La unidad de medida que se ha determinado es de acuerdo al Color de la línea de vista, arrojados por los sistemas de emulación o los indicadores led de los equipos físicos. (Coudé, 2019) (Ubiquiti, 2020).

Criterio:

**Color = Rojo** No (2) existe viabilidad del enlace, Señal Mala.

**Color = Amarillo** Si (1) existe viabilidad del enlace, Señal Regular.

**Color = Verde** Si (1) existe viabilidad del enlace, Señal Buena.

No existe viabilidad de línea de vista cuando es **rojo**, el enlace es inaccesible.

Si existe viabilidad de línea de vista cuando el Color es **amarillo** o **verde**, el enlace es accesible.

### 3.2.2.3. Nivel de Intensidad de Señal

En cuanto al Nivel de Recepción de la Señal se validará la comunicación entre los equipos de radio, de acuerdo a los valores por encima del mínimo requerido para operar. (Coudé, 2019) (Ubiquiti, 2020).

Unidad de Medida ha sido dada por la Potencia, la cual está indicada en decibelios referente a un milivatio de energía.

#### **Criterio:**

- Señal Mala o Perdida Conexión cuando la señal es mayor a -90 dBm o es 0 dBm.
- Señal Baja cuando la señal es  $\geq -70\text{dBm}$  y  $\leq -90\text{dBm}$ .
- Señal Buena cuando la señal es  $< -70\text{dBm}$ .

No existe viabilidad en el enlace cuando la Intensidad de la Señal es Mala.

Si existe viabilidad en el enlace cuando la Intensidad de la Señal es Regular o Buena

### 3.2.2.4. Conectividad

Se observa en los gráficos si los equipos de Radio Enlace se enlazan teniendo en consideración lo siguiente:

La unidad de medida que se ha determinado es de acuerdo al Color o rango de Decibeles, arrojados por los sistemas de emulación o los equipos físicos. (Coudé, 2019) (Ubiquiti, 2020).

**Color rojo** =  $< 20$  dB o Sin respuesta TTL. No hay Conectividad siendo esta Mala.

**Color amarillo** = Entre 24 y 20 dB, Con respuesta TTL. Conectividad Regular.

**Color verde** =  $> 24\text{dB}$ , Con respuesta TTL. Conectividad Buena.

**Criterio:**

- No existe viabilidad en el enlace cuando el Color es **rojo** o no existe respuesta al comando ping; el enlace es considerado inaccesible o inaccesible.
- Si existe viabilidad en el enlace cuando el Color es **amarillo**, **verde**, o existe respuesta al comando ping; si existe el enlace es considerado accesible.

Los indicadores considerados dentro de la variable dependiente Comunicación Rural se detallan a continuación:

**3.2.2.5. Acceso**

En cuanto al acceso se pretende determinar el acceso a comunicación rural que posee la población sin y a través de dispositivos de Telecomunicación Inalámbrica, para lo cual se realizará una encuesta, por la cual el poblador manifestará si cuenta con dispositivos que tengan acceso a internet y cómo se comporta la señal tanto en la transmisión como en la recepción de datos:

De la encuesta se deberá determinar si la población que cuenta con dispositivos de comunicación y acceso a servicio de internet, lo cual se verificará sin el uso de la solución de Telecomunicación Inalámbrica (etapa Pre Test) y con el uso de la misma (Post Test), por lo cual se detallan las siguientes inquietudes cuyo valor está dentro de la escala: Muy mala (1), Mala (2), Regular (3), Buena (4), Excelente (5).

**Pre-Test:**

Cómo evalúa el Acceso de su equipo móvil en cuanto a la Línea de Vista a través de equipos de su operador móvil.

Cómo evalúa el Acceso de su equipo móvil en cuanto a la Conectividad a través de equipos de su operador móvil. Cómo evalúa el Acceso de su equipo móvil en cuanto al Nivel de Intensidad de Señal a través de equipos de su operador móvil.

Cómo evalúa el Acceso en cuanto a llamadas de Comunicación a través de equipos de su operador móvil.

Cómo evalúa el Acceso en cuanto a Comunicación a la Red de datos (Internet) a través de equipos de su operador móvil.

### **Post-Test**

Cómo evalúa el Acceso de su equipo móvil en cuanto a la Línea de Vista a través de equipos de la Solución de Telecomunicación Inalámbrica.

Cómo evalúa el Acceso de su equipo móvil en cuanto a la Conectividad a través de la Solución de Telecomunicación Inalámbrica.

Cómo evalúa el Acceso de su equipo móvil en cuanto al Nivel de Intensidad de Señal a través de la Solución de Telecomunicación Inalámbrica.

Cómo evalúa el Acceso en cuanto a llamadas de Comunicación a través de la Solución de Telecomunicación Inalámbrica.

Cómo evalúa el Acceso en cuanto a la Comunicación a la Red de datos (Internet) a través de la Solución de Telecomunicación Inalámbrica.



### **3.2.2.6. Calidad de la Señal**

En cuanto a la Calidad de la Señal se pretende determinar si esta es la apropiada para que los pobladores de la comunicación rural que posean acceso a internet y cómo se comporta la señal tanto en la transmisión como en la recepción de datos. La población deberá determinar esto haciendo uso de dispositivos de Telecomunicación Inalámbrica (etapa Post Test) y sin el uso del mismo (etapa Pre Test), para lo cual se realizará una encuesta, por la cual el poblador manifestará cómo se comporta la calidad de la señal obtenida:

La encuesta posee sus valores dentro de la siguiente escala: Muy mala (1), Mala (2), Regular (3), Buena (4), Excelente (5).

#### **Pre-Test:**

Cómo evalúa la Calidad de Señal de su equipo móvil en cuanto a la Línea de Vista a través de equipos de su operador móvil.

Cómo evalúa la Calidad de Señal de su equipo móvil en cuanto a la Conectividad a través de equipos de su operador móvil.

Cómo evalúa la Calidad de Señal de su equipo móvil en cuanto al Nivel de Intensidad de Señal a través de equipos de su operador móvil.

Cómo evalúa la Calidad de Señal en cuanto a Llamadas de Comunicación de a través de equipos de su operador móvil.

Cómo evalúa la Calidad de Señal en cuanto a Comunicación a la Red de Datos (internet) a través de equipos de su operador móvil.

**Post-Test:**

Cómo evalúa la Calidad de Señal de su equipo móvil en cuanto a la Línea de Vista a través de la Solución de Telecomunicación Inalámbrica.

Cómo evalúa la Calidad de Señal de su equipo móvil en cuanto a la Conectividad a través de la Solución de Telecomunicación Inalámbrica.

Cómo evalúa la Calidad de Señal de su equipo móvil en cuanto al Nivel de Intensidad de Señal a través de la Solución de Telecomunicación Inalámbrica.

Cómo evalúa la Calidad de Señal en cuanto a Llamadas de Comunicación a través de la Solución de Telecomunicación Inalámbrica.

Cómo evalúa la Calidad de Señal en cuanto a la Comunicación a la Red de Datos (internet) a través de la Solución de Telecomunicación Inalámbrica.

**3.2.2.7. Calidad de Vida**

En cuanto a la Calidad de Vida del poblador se pretende determinar si con el acceso de los pobladores a una mejor comunicación rural, por la cual posean acceso a internet se mejora su calidad de vida, tal como se ha realizado en otras experiencias a nivel mundial. La población deberá determinar esto haciendo uso de dispositivos de Telecomunicación Inalámbrica y sin el uso del mismo, para lo cual se realizará una encuesta en una etapa pre test, sin uso del Sistema de Telecomunicación Inalámbrica y en una etapa post Test con el uso del Sistema de Telecomunicación Inalámbrica, por la cual el poblador manifestará cómo es su sentir y sentido de utilidad de los dispositivos utilizados:

La encuesta posee sus valores dentro de la siguiente escala: Muy mala (1), Mala (2), Regular (3), Buena (4), Excelente (5).

**Pre-Test:**

Cómo evalúa la mejora de la Calidad de Vida utilizando Línea de Vista entre los equipos que brinda su operador móvil.

Cómo evalúa la mejora de la Calidad de Vida utilizando Conectividad a la red de datos que brinda su operador móvil.

Cómo evalúa la mejora de la Calidad de Vida utilizando el Nivel de Intensidad de Señal que brinda su operador móvil.

Cómo evalúa la mejora de la Calidad de Vida utilizando la Conectividad de Llamadas de Comunicación que brinda su operador móvil.

Cómo evalúa la mejora de la Acceso utilizando la Conectividad de los Servicios de Red de Datos (Internet) que brinda su operador móvil.

**Post-Test:**

Cómo evalúa la mejora de la Calidad de Vida utilizando Línea de Vista entre los equipos que brinda la Solución de Telecomunicación Inalámbrica.

Cómo evalúa la mejora de la Calidad de Vida utilizando Conectividad a la red de datos que brinda la Solución de Telecomunicación Inalámbrica.

Cómo evalúa la mejora de la Calidad de Vida utilizando el Nivel de Intensidad de Señal que brinda la Solución de Telecomunicación Inalámbrica.

Cómo evalúa la mejora de la Calidad de Vida utilizando la Conectividad a Llamadas de Comunicación que brinda la Solución de Telecomunicación Inalámbrica.

Cómo evalúa la mejora de la Calidad de Vida utilizando los Servicios de Red de Datos (Internet) que brinda la Conectividad de la Solución de Telecomunicación Inalámbrica en la Comunicación Rural.

### **3.3. Tipo y nivel de la investigación**

El Método de Investigación utilizado es de tipo Aplicada y nivel Explicativa-causal, con un enfoque Cuantitativo.

Es Aplicada puesto que los conocimientos adquiridos y citados en el marco teórico han sido aplicados en pruebas de comprobación a fin de resolver la problemática planteada, Hernández, Fernández, & Baptista (2014); siendo la solución planteada práctica de inmediata aplicación a la problemática, logrando satisfacer las necesidades del grupo con el uso de la tecnología. (Arias, 2012).

El nivel es Explicativo-causal, puesto que busca el porqué de los hechos mediante el establecimiento de relaciones causa – efecto, mediante la prueba de hipótesis. (Arias, 2012)

El enfoque utilizado es Cuantitativo, puesto que en el desarrollo de la presente investigación se ha utilizado la recolección de datos (numéricos), los cuales han sido analizados con la ayuda de la estadística para contestar las preguntas investigadas y así probar las hipótesis planteadas. (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014)

### **3.4. Diseño de la investigación**

En cuanto al diseño de la presente investigación esta se clasifica como; No-Experimental y Longitudinal.

Según Hernández, Fernández, Baptista (2014) define: El diseño no experimental es el que se realiza sin manipular en forma deliberada ninguna variable. El investigador no sustituye intencionalmente las variables independientes. Se observan los hechos tal y como se presentan en su contexto real y en un tiempo determinado o no, para luego analizarlos. Por lo tanto en este diseño no se construye una situación específica si no que se observa las que existen. (pag.87)

De acuerdo al número de observaciones en la investigación, estos pueden ser: transaccionales y longitudinales. Según Hernández, Fernández, Baptista (2014) define: Los estudios longitudinales son aquellos que recogen datos sobre un grupo de sujetos, siempre los mismos (la muestra), en distintos momentos a lo largo del tiempo.

La presente investigación es de **diseño No Experimental**, de corte **Longitudinal** debido que se recolectaran datos a través del tiempo en puntos o períodos especificados para hacer inferencias respecto al cambio, sus determinantes y consecuencias.

### **3.5. Población y muestra de estudio**

Para Roberto Hernández Sampieri toda investigación debe ser transparente, así como estar sujeta a crítica y réplica, y este ejercicio solamente es posible si el investigador delimita con claridad la población estudiada y hace explícito el proceso de selección de su muestra. (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014,p. 170).

#### **3.5.1. Población**

Según Hernández, Fernández, & Baptista, (2014), citando a Lepkowski (2008), indica que la población o universo es el conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones las cuales están delimitadas por sus características de contenido, lugar y tiempo. (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014, p. 174)

Como unidad de Análisis en la presente investigación se tiene a cada habitante del Centro Poblado San Juan de Uchubamba, departamento de Junín en el año 2020.

### 3.5.2. Muestra

Para el proceso cuantitativo, la muestra es un subgrupo de la población de interés sobre el cual se recolectarán datos, y que tiene que definirse y delimitarse de antemano con precisión, además de que debe ser representativo de la población. (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014, p. 173).

Según Arias (2012), la muestra es “un subconjunto característico y determinado que se obtiene de la población asequible [...], admite realizar deducciones o sistematizar los alcances al residuo de la población con un margen de error” (p. 83).

Siendo que se conoce el tamaño de la población, Arias (2012) establece la fórmula que calcula la dimensión de la muestra para evaluar la proporción de esta población definida (p. 89):

$$n = \frac{z^2 \cdot p \cdot q}{(n - 1) \cdot e^2 + z^2 \cdot p \cdot q}$$

Nomenclatura:

n= Tamaño de la muestra.

N= Total de elementos que integran la población.

$z^2$  = Nivel de Confianza, se selecciona para la investigación con una confianza al 95%, equivalente a 1.96.

p= Probabilidad de éxito, se selecciona para la investigación con una probabilidad del 50%=0.5.

q= Probabilidad de fracaso, se selecciona para la investigación con una probabilidad del 50%=0.5.

e= Error muestral, se selecciona para la investigación con un error muestral del 5%=0.05.

$$n = \frac{118 \cdot 1.96^2 \cdot 0.5 \cdot 0.5}{(118 - 1) \cdot 0.05^2 + 1.96^2 \cdot 0.5 \cdot 0.5}$$

$$\square = \frac{113.3272}{1.2529}$$

$$\square = 90.4516 \Rightarrow \square = 90$$

Para la presente investigación la muestra se determino en 90 encuestas, tomadas a los habitantes del Centro Poblado San Juan de Uchubamba – Junín – 2020, obtenidas en los días 03 y 05 de febrero del año 2020.

### 3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Hernández, Fernández, & Baptista, (2014), indican que “un instrumento de medición adecuado es aquel que registra datos observables que representan verdaderamente los conceptos o las variables que el investigador tiene en mente” (p. 199), en tanto las estrategias constituyen un elemento importante en la recolección de datos. (Huaire, y otros, 2017, p. 105).

Asimismo Sáez (2017) indica que: “La técnica es el mecanismo o medio orientado a recolectar, analizar y transmitir los datos de los fenómenos objeto de estudio”. (p. 125)

#### 3.6.1. Técnicas de recolección de datos

Para la recopilación de datos durante el proceso de investigación, se han elaborado las siguientes técnicas en un Pre y Post Test:

**Encuesta:** La cual según Arias (2012) se define como aquella que pretende obtener informacion la cual suministra un grupo o una muestra de los mismos en relacion de un tema en particular, pudiendo ser oral o escrita la cual se realiza mediante un cuestionario (p.72).

#### 3.6.2. Instrumentos de recolección de datos

**Cuestionario:** Dentro de la encuesta se utiliza un Cuestionario, el cual consiste en un conjunto de preguntas respecto de una o más variables a medir

según Hernández, Fernández, & Baptista, (2014), citando a Chasteauneuf (2009), indica que es utilizado en todo tipo de encuestas, porque nos permite recolectar información que será de gran utilidad para nuestra investigación. El cuestionario ha sido elaborado en base a preguntas cerradas sencillas las que han sido previamente delimitadas. (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014, p. 217).

En la recolección de datos se ha utilizado en la etapa de Pre test y Post test, mediciones de datos utilizando Cuestionarios impresos en una Encuesta, la cual se presentó a los pobladores del Centro poblado San Juan de Uchubamba. Dichos cuestionarios tuvieron como finalidad el determinar el grado de acceso y calidad de señal de los equipos de los pobladores a Comunicación Rural a través de medios de Telecomunicación Inalámbrica mejorados y como ello repercute en la mejora de la calidad de vida en la población.

En cuanto a la Confiableza del Instrumento, para Hernández, Fernández, & Baptista, (2014). “La confiabilidad es el grado en que un instrumento repetido al mismo sujeto produce resultados consistentes y coherentes” (p. 200).

En cuanto a la Validez de los instrumentos, para Hernández, Fernández & Baptista (2014), “La validez, en términos generales, se refiere al grado en que un instrumento mide realmente la variable que pretende medir”.

Según Del Río (2013) nos indica que: “La validez consiste en la medición con parcialidad, exactitud, claridad y autenticidad que se quiere calcular de la variable en estudio. En términos más concretos podemos decir que un instrumento es válido cuando mide lo que debe medir” (p. 54).

*Tabla 1: Resumen de procesamiento de casos.*

		N	%
Casos	Válido	90	100,0
	Excluido	0	,0
	Total	90	100,0



a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

### 3.6.2.1. Validez de Contenido – Juicio de Expertos.

Según Del Río (2013) manifiesta: “La validez de contenido se refiere que la prueba debe incluir los elementos representativos de la población que constituye rasgos, características o dimensión que se trata de medir” (p. 55).

Los instrumentos de Encuesta que se emplearon en la recolección de datos fueron validados en base a los criterios expuestos por juicio de expertos, para cada indicador los cuales se presento mediante expediente de validación de instrumentos, con ello se asegura que el instrumento diseñado cumpliera con los objetivos de la presente investigación.

*Tabla 2: Valoración de Expertos*

<b>Nombre</b>	<b>Asesor</b>	<b>DNI</b>	<b>Aplicabilidad</b>	<b>Valoración</b>
Edwin Benavente Orellana	Temático	10626370	Aplicable	98%
Eduardo Quintanilla de la Cruz	Temático	6293988	Aplicable	98%
Juan Cáceda Corilloclla	Metodológico	41558334	Aplicable	98%
			Promedio	98%

En el cuadro se aprecia que a criterio de expertos, el instrumento tiene una validez de 98%; el cual se aplicó a los habitantes en el centro Poblado San Juan de Uchubamba.

### 3.6.2.2. Validez de Criterio – Alfa de Cronbach.

Según Del Río (2013) manifiesta: “La validez de criterio se refiere a que los ítems que están midiendo el constructo realmente coincidan con lo que se está midiendo” (p. 54).

De acuerdo a lo que indica Hernández, Fernández, & Baptista (2014) el “coeficiente de Cronbach” es la interpretación de la congruencia o consistencia interna con la medida, aplicada a la muestra y sobre la base de los resultados al cálculo del coeficiente, de acuerdo a los siguientes rangos. (p.208)



Figura 2: Análisis de Consistencia - Alfa de Cronbach

En la tabla 1, observamos que realizado el Alfa de Cronbach con los datos de la encuesta, este arroja 0.901, lo cual al someterlo al Análisis de consistencia se ubica con una Fiabilidad Alta, por lo cual el instrumento es Confiable.

Tabla 3: Escala: Comunicación Rural

<b>Estadísticas de fiabilidad</b>	
<u>Alfa de Cronbach General</u>	<u>N de elementos</u>
,901	30

Asimismo, a través del uso del programa Spss se realiza el análisis de consistencia para la etapa Pre y Post Test, obteniendo los resultados mostrados en las tablas 2 y 3.

Tabla 4: Escala: Pre Test - Comunicación Rural

<b>Estadísticas de fiabilidad</b>	
<u>Alfa de Cronbach</u>	<u>N de elementos</u>
,951	15

Tabla 5: Escala: Post Test - Comunicación Rural.

**Estadísticas de fiabilidad**

Alfa de Cronbach	N de elementos
,918	15

De acuerdo al resultado del al Alfa de Cronbach en los 90 encuestados en un cuestionario de 30 preguntas ingresados, este arroja en la tabla 2, como resultado 0,951 lo cual es muy cercano a 1; localizandose el resultado en Alto para las pruebas Pre Test; así como el resultado de la tabla 3, 0,918 de las pruebas Post Test, por lo cual en ambos casos se valida la confiabilidad del Instrumento como fiable.

**3.6.2.3. Validez de Constructo – Correlación de Pearson.**

Según Del Río (2013) manifiesta: “La validez de constructo se trata al nivel en que un cálculo se correlaciona con distintas medidas, [...] permite poner a prueba una hipótesis” (p. 55).

Tabla 6: Correlaciones de Pearson Pre-Test.

		Correlaciones Pre Test								
		P01	P02	P03	P04	P05	P06	P07	P08	P09
P01	Correlación de Pearson	1	,978**	,700**	,685**	,334**	,995**	,978**	,653**	,545**
	Sig. (bilateral)		,000	,000	,000	,001	,000	,000	,000	,000
	N	90	90	90	90	90	90	90	90	90
P02	Correlación de Pearson	,978**	1	,657**	,657**	,319**	,973**	1,000**	,639**	,583**
	Sig. (bilateral)	,000		,000	,000	,002	,000	,000	,000	,000
	N	90	90	90	90	90	90	90	90	90
P03	Correlación de _Pearson	,700**	,657**	1	,989**	,046	,688**	,657**	,953**	,836**

	Sig. (bilateral)	,000	,000		,000	,665	,000	,000	,000	,000
	N	90	90	90	90	90	90	90	90	90
P04	Correlación de Pearson	,685**	,657**	,989**	1	,038	,673**	,657**	,987**	,864**
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000		,719	,000	,000	,000	,000
	N	90	90	90	90	90	90	90	90	90
P05	Correlación de Pearson	,334**	,319**	,046	,038	1	,350**	,319**	,029	-,041
	Sig. (bilateral)	,001	,002	,665	,719		,001	,002	,787	,704
	N	90	90	90	90	90	90	90	90	90
P06	Correlación de Pearson	,995**	,973**	,688**	,673**	,350**	1	,973**	,640**	,533**
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000	,000	,001		,000	,000	,000
	N	90	90	90	90	90	90	90	90	90
P07	Correlación de Pearson	,978**	1,000**	,657**	,657**	,319**	,973**	1	,639**	,583**
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000	,000	,002	,000		,000	,000
	N	90	90	90	90	90	90	90	90	90
P08	Correlación de Pearson	,653**	,639**	,953**	,987**	,029	,640**	,639**	1	,874**
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000	,000	,787	,000	,000		,000
	N	90	90	90	90	90	90	90	90	90
P09	Correlación de Pearson	,545**	,583**	,836**	,864**	-,041	,533**	,583**	,874**	1
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000	,000	,704	,000	,000	,000	
	N	90	90	90	90	90	90	90	90	90
P10	Correlación de Pearson	,276**	,261*	,011	,000	,897**	,291**	,261*	-,012	-,078
	Sig. (bilateral)	,008	,013	,919	1,000	,000	,005	,013	,913	,468
	N	90	90	90	90	90	90	90	90	90
P11	Correlación de Pearson	1,000**	,978**	,700**	,685**	,334**	,995**	,978**	,653**	,545**
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000	,000	,001	,000	,000	,000	,000
	N	90	90	90	90	90	90	90	90	90
P12	Correlación de Pearson	,700**	,657**	1,000**	,989**	,046	,688**	,657**	,953**	,836**
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000	,000	,665	,000	,000	,000	,000
	N	90	90	90	90	90	90	90	90	90
P13	Correlación de _Pearson	,721**	,703**	,682**	,664**	,000	,723**	,703**	,628**	,612**

	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000	,000	1,000	,000	,000	,000	,000
	N	90	90	90	90	90	90	90	90	90
P14	Correlación de Pearson	,507**	,505**	,525**	,516**	,028	,500**	,505**	,494**	,576**
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000	,000	,791	,000	,000	,000	,000
	N	90	90	90	90	90	90	90	90	90
P15	Correlación de Pearson	,249*	,258*	,178	,172	,604**	,260*	,258*	,162	,182
	Sig. (bilateral)	,018	,014	,094	,105	,000	,013	,014	,128	,087
	N	90	90	90	90	90	90	90	90	90
Suma 1	Correlación de Pearson	,948**	,936**	,851**	,846**	,329**	,944**	,936**	,819**	,740**
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000	,000	,002	,000	,000	,000	,000
	N	90	90	90	90	90	90	90	90	90

Tabla 7: Correlaciones de Pearson Pre-Test.

		Correlaciones Pre Test						
		P10	P11	P12	P13	P14	P15	Suma1
P01	Correlación de Pearson	,276**	1,000**	,700**	,721**	,507**	,249*	,948**
	Sig. (bilateral)	,008	,000	,000	,000	,000	,018	,000
	N	90	90	90	90	90	90	90
P02	Correlación de Pearson	,261*	,978**	,657**	,703**	,505**	,258*	,936**
	Sig. (bilateral)	,013	,000	,000	,000	,000	,014	,000
	N	90	90	90	90	90	90	90
P03	Correlación de Pearson	,011	,700**	1,000**	,682**	,525**	,178	,851**
	Sig. (bilateral)	,919	,000	,000	,000	,000	,094	,000
	N	90	90	90	90	90	90	90
P04	Correlación de Pearson	,000	,685**	,989**	,664**	,516**	,172	,846**
	Sig. (bilateral)	1,000	,000	,000	,000	,000	,105	,000
	N	90	90	90	90	90	90	90
P05	Correlación de Pearson	,897**	,334**	,046	,000	,028	,604**	,329**
	Sig. (bilateral)	,000	,001	,665	1,000	,791	,000	,002
	N	90	90	90	90	90	90	90

P06	Correlación de Pearson	,291**	,995**	,688**	,723**	,500**	,260*	,944**
	Sig. (bilateral)	,005	,000	,000	,000	,000	,013	,000
	N	90	90	90	90	90	90	90
P07	Correlación de Pearson	,261*	,978**	,657**	,703**	,505**	,258*	,936**
	Sig. (bilateral)	,013	,000	,000	,000	,000	,014	,000
	N	90	90	90	90	90	90	90
P08	Correlación de Pearson	-,012	,653**	,953**	,628**	,494**	,162	,819**
	Sig. (bilateral)	,913	,000	,000	,000	,000	,128	,000
	N	90	90	90	90	90	90	90
P09	Correlación de Pearson	-,078	,545**	,836**	,612**	,576**	,182	,740**
	Sig. (bilateral)	,468	,000	,000	,000	,000	,087	,000
	N	90	90	90	90	90	90	90
P10	Correlación de Pearson	1	,276**	,011	-,030	-,050	,495**	,269*
	Sig. (bilateral)		,008	,919	,781	,643	,000	,011
	N	90	90	90	90	90	90	90
P11	Correlación de Pearson	,276**	1	,700**	,721**	,507**	,249*	,948**
	Sig. (bilateral)	,008		,000	,000	,000	,018	,000
	N	90	90	90	90	90	90	90
P12	Correlación de Pearson	,011	,700**	1	,682**	,525**	,178	,851**
	Sig. (bilateral)	,919	,000		,000	,000	,094	,000
	N	90	90	90	90	90	90	90
P13	Correlación de Pearson	-,030	,721**	,682**	1	,628**	,140	,786**
	Sig. (bilateral)	,781	,000	,000		,000	,190	,000
	N	90	90	90	90	90	90	90
P14	Correlación de Pearson	-,050	,507**	,525**	,628**	1	,135	,612**
	Sig. (bilateral)	,643	,000	,000	,000		,204	,000
	N	90	90	90	90	90	90	90
P15	Correlación de Pearson	,495**	,249*	,178	,140	,135	1	,342**
	Sig. (bilateral)	,000	,018	,094	,190	,204		,001
	N	90	90	90	90	90	90	90

Suma1	Correlación de Pearson	,269*	,948**	,851**	,786**	,612**	,342**	1
	Sig. (bilateral)	,011	,000	,000	,000	,000	,001	
	N	90	90	90	90	90	90	90

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

\* . La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

*Tabla 8: Correlaciones de Pearson Post-Test.*

		Correlaciones Post Test								
		P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24
P16	Correlación de Pearson	1	,143	,046	,061	,124	,159	,109	,024	,290**
	Sig. (bilateral)		,178	,666	,571	,243	,135	,305	,819	,006
	N	90	90	90	90	90	90	90	90	90
P17	Correlación de Pearson	,143	1	,909**	,111	,561**	,785**	,277**	-,180	,650**
	Sig. (bilateral)	,178		,000	,297	,000	,000	,008	,090	,000
	N	90	90	90	90	90	90	90	90	90
P18	Correlación de Pearson	,046	,909**	1	,037	,546**	,714**	,222*	-,146	,592**
	Sig. (bilateral)	,666	,000		,728	,000	,000	,036	,171	,000
	N	90	90	90	90	90	90	90	90	90
P19	Correlación de Pearson	,061	,111	,037	1	,058	,038	,154	,114	,083
	Sig. (bilateral)	,571	,297	,728		,589	,723	,146	,285	,436
	N	90	90	90	90	90	90	90	90	90
P20	Correlación de Pearson	,124	,561**	,546**	,058	1	,621**	,451**	,072	,693**
	Sig. (bilateral)	,243	,000	,000	,589		,000	,000	,497	,000
	N	90	90	90	90	90	90	90	90	90
P21	Correlación de Pearson	,159	,785**	,714**	,038	,621**	1	,430**	-,050	,829**
	Sig. (bilateral)	,135	,000	,000	,723	,000		,000	,640	,000
	N	90	90	90	90	90	90	90	90	90
P22	Correlación de Pearson	,109	,277**	,222*	,154	,451**	,430**	1	,295**	,566**
	Sig. (bilateral)	,305	,008	,036	,146	,000	,000		,005	,000
	N	90	90	90	90	90	90	90	90	90

P23	Correlación de Pearson	,024	-,180	-,146	,114	,072	-,050	,295**	1	-,036
	Sig. (bilateral)	,819	,090	,171	,285	,497	,640	,005		,737
	N	90	90	90	90	90	90	90	90	90
P24	Correlación de Pearson	,290**	,650**	,592**	,083	,693**	,829**	,566**	-,036	1
	Sig. (bilateral)	,006	,000	,000	,436	,000	,000	,000	,737	
	N	90	90	90	90	90	90	90	90	90
P25	Correlación de Pearson	,124	,561**	,546**	,058	1,000**	,621**	,451**	,072	,693**
	Sig. (bilateral)	,243	,000	,000	,589	,000	,000	,000	,497	,000
	N	90	90	90	90	90	90	90	90	90
P26	Correlación de Pearson	,159	,785**	,714**	,038	,621**	1,000**	,430**	-,050	,829**
	Sig. (bilateral)	,135	,000	,000	,723	,000	,000	,000	,640	,000
	N	90	90	90	90	90	90	90	90	90
P27	Correlación de Pearson	,109	,277**	,222*	,154	,451**	,430**	1,000**	,295**	,566**
	Sig. (bilateral)	,305	,008	,036	,146	,000	,000	,000	,005	,000
	N	90	90	90	90	90	90	90	90	90
P28	Correlación de Pearson	,011	,879**	,967**	,011	,542**	,690**	,259*	-,134	,572**
	Sig. (bilateral)	,915	,000	,000	,921	,000	,000	,014	,209	,000
	N	90	90	90	90	90	90	90	90	90
P29	Correlación de Pearson	,290**	,650**	,592**	,083	,693**	,829**	,566**	-,036	1,000**
	Sig. (bilateral)	,006	,000	,000	,436	,000	,000	,000	,737	,000
	N	90	90	90	90	90	90	90	90	90
P30	Correlación de Pearson	,262*	,665**	,605**	,104	,683**	,848**	,549**	-,078	,978**
	Sig. (bilateral)	,013	,000	,000	,327	,000	,000	,000	,464	,000
	N	90	90	90	90	90	90	90	90	90
Suma 2	Correlación de Pearson	,286**	,772**	,719**	,210*	,813**	,866**	,666**	,110	,912**
	Sig. (bilateral)	,006	,000	,000	,047	,000	,000	,000	,301	,000
	N	90	90	90	90	90	90	90	90	90



Tabla 9: Correlaciones de Pearson Post-Test.

		Correlaciones Post Test						
		P25	P26	P27	P28	P29	P30	Suma2
P16	Correlación de Pearson	,124	,159	,109	,011	,290**	,262*	,286**
	Sig. (bilateral)	,243	,135	,305	,915	,006	,013	,006
	N	90	90	90	90	90	90	90
P17	Correlación de Pearson	,561**	,785**	,277**	,879**	,650**	,665**	,772**
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,008	,000	,000	,000	,000
	N	90	90	90	90	90	90	90
P18	Correlación de Pearson	,546**	,714**	,222*	,967**	,592**	,605**	,719**
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,036	,000	,000	,000	,000
	N	90	90	90	90	90	90	90
P19	Correlación de Pearson	,058	,038	,154	,011	,083	,104	,210*
	Sig. (bilateral)	,589	,723	,146	,921	,436	,327	,047
	N	90	90	90	90	90	90	90
P20	Correlación de Pearson	1,000**	,621**	,451**	,542**	,693**	,683**	,813**
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
	N	90	90	90	90	90	90	90
P21	Correlación de Pearson	,621**	1,000**	,430**	,690**	,829**	,848**	,866**
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
	N	90	90	90	90	90	90	90
P22	Correlación de Pearson	,451**	,430**	1,000**	,259*	,566**	,549**	,666**
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000	,014	,000	,000	,000
	N	90	90	90	90	90	90	90
P23	Correlación de Pearson	,072	-,050	,295**	-,134	-,036	-,078	,110
	Sig. (bilateral)	,497	,640	,005	,209	,737	,464	,301
	N	90	90	90	90	90	90	90
P24	Correlación de Pearson	,693**	,829**	,566**	,572**	1,000**	,978**	,912**
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
	N	90	90	90	90	90	90	90

P25	Correlación de Pearson	1	,621**	,451**	,542**	,693**	,683**	,813**
	Sig. (bilateral)		,000	,000	,000	,000	,000	,000
	N	90	90	90	90	90	90	90
P26	Correlación de Pearson	,621**	1	,430**	,690**	,829**	,848**	,866**
	Sig. (bilateral)	,000		,000	,000	,000	,000	,000
	N	90	90	90	90	90	90	90
P27	Correlación de Pearson	,451**	,430**	1	,259*	,566**	,549**	,666**
	Sig. (bilateral)	,000	,000		,014	,000	,000	,000
	N	90	90	90	90	90	90	90
P28	Correlación de Pearson	,542**	,690**	,259*	1	,572**	,585**	,707**
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,014		,000	,000	,000
	N	90	90	90	90	90	90	90
P29	Correlación de Pearson	,693**	,829**	,566**	,572**	1	,978**	,912**
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000	,000		,000	,000
	N	90	90	90	90	90	90	90
P30	Correlación de Pearson	,683**	,848**	,549**	,585**	,978**	1	,907**
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000	,000	,000		,000
	N	90	90	90	90	90	90	90
Suma2	Correlación de Pearson	,813**	,866**	,666**	,707**	,912**	,907**	1
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000	,000	,000	,000	
	N	90	90	90	90	90	90	90

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

\*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

### 3.7. Métodos de análisis de datos

Según Hernández, Fernández, & Baptista (2014), nos indican que siendo necesario el análisis de datos, comparación y visualización descriptiva por variable, se utilizará un programa que nos ayude a evaluar la confiabilidad, validez y objetividad de los instrumentos de medición, así como analizar e interpretar mediante pruebas estadísticas las Hipótesis planteadas (análisis estadístico inferencial), para finalmente poder reparar los resultados para presentarlos (p. 270),

El software estadístico elegido fue: SPSS Statistics V.22, el cual ha permitido la validación de las hipótesis planteadas en la investigación, así como los valores arrojados utilizando el instrumento de escala de tipo Likert.

En la presente investigación la variable es de tipo cualitativa y para su evaluación se utilizará el Test de Wilcoxon, puesto que las Pruebas son de tipo No Paramétricas o de distribución libre, las que se caracterizan en la ausencia acerca de la ley de probabilidad que sigue la población de la cual a sido extraída la muestra, así como al contrastarse dos hipótesis de igualdad entre dos medianas poblacionales, en muestras relacionadas, lo cual se realizó en la fase de contrastación de Hipótesis con los datos Recuperados en la encuesta Pre Test y Post Test. (Berlanga & Rubio, 2012)

### **3.7.1. Hipótesis Estadística**

Para Hernández, Fernández, & Baptista (2014) indica que: “Las hipótesis estadísticas se define como la evolución de las hipótesis de investigación, revocadas y alternativas en símbolos estadísticas. Se consiguen manifestar simplemente cuando los datos del estudio que se van a recoger y estudiar para experimentar que las hipótesis son cuantitativas. Dicho de otro modo, el investigador convierte su hipótesis nula y su hipótesis de investigación en métodos estadísticos”. (p. 107)

### **3.7.2. Nivel de Significancia**

Lizarzaburu (2011), nos indica que el Nivel de Significancia es “el Nivel de Probabilidad máxima que se está dispuesto a asumir, de que el azar produzca los resultados que se buscan” (p. 15) y de acuerdo a lo indicado para el presente estudio se utilizarán los niveles de confianza de 95% o 99%, los que corresponden en su forma decimal a 0.95 y 0.99, respectivamente; lo que significa que los niveles de significancia usados serán de 5% o 0.05 y 1% o 0.01. (p.17)

### **3.8. Aspectos éticos**

De acuerdo a lo que indican Salazar, Icaza, & Alejo (2018), se ha realizado el presente trabajo de investigación con el libre consentimiento de los pobladores entrevistados en el Centro Poblado San Juan de Uchubamba, los cuales han manifestado su voluntad de colaborar con la investigación realizada

En cuanto a la investigación, elaboración y redacción tanto de lo investigado como en los resultados de la misma en el presente trabajo se ha respetado los derechos de autoría, ideas y producción de los diferentes investigadores, citándolos y referenciándolos de acuerdo a la norma APA. Con respecto a las ideas acerca del planteamiento y desarrollo de la presente investigación indico que se ha seguido las recomendaciones vertidas por los asesores en la elaboración del presente informe, respetando a los autores de las fuentes citadas a fin de no incurrir en plagio alguno tanto en contenido como en fundamentación de ideas, entendiéndose que incurrir en plagio es apoderarse de ideas a través de la copia indiscriminada que no respeta el citar al autor al cual le pertenece la idea, con lo cual se infringe la Ley de Propiedad Intelectual. (Salazar, Icaza, & Alejo, 2018)

Asimismo, se indica que el uso de herramientas de simulación o muestreo ha sido a través de software libre por lo cual se considera que se ha respetado la ética informática e investigativa.

## IV.RESULTADOS

### 4.1. Estadística Descriptiva

Lo evaluado en la Encuesta fueron un total de 15 preguntas para la etapa Pre Test y 15 para la etapa Post-Test, siendo la misma presentada a un total de 90 habitantes del Centro poblado San Juan de Uchabamba, teniendo entre cinco alternativas de respuesta: 1 'Muy Mala', 2 'Mala' 3, 'Regular', 4 'Buena' y 5 'Excelente'; el cual arrojó los siguientes resultados que se presentan en las siguientes Tablas de Frecuencias.

Tabla 10: Tabla de Frecuencias COMUNICACIÓN RURAL.

		<b>Estadísticos</b>	
		V2Pre (Agrupada)	V2Post (Agrupada)
N	Válido	90	90
	<u>Perdidos</u>	<u>0</u>	<u>0</u>

**Pregunta General:** ¿En qué medida el Sistema de Telecomunicación Inalámbrica mejora la Comunicación Rural en el centro poblado San Juan de Uchubamba – Junín - 2020?; se realizó la encuesta en etapa Pre-Test y Post-Test sometiendo los resultados al software SPSS, el cual emitió los siguientes resultados:

Tabla 11: Tabla de Frecuencias PRE-TEST.

		<b>V2Pre (Agrupada)</b>			
		Frecue ncia	Porcentaj e	Porcentaj e válido	Porcentaje acumulado
Válido	Mala	7	7,8%	7,8	7,8
	Regular	19	21,1%	21,1	28,9
	Buena	64	71,1%	71,1	100,0
	Total	90	100,0%	100,0	

Tabla 12: Tabla de Frecuencias POST-TEST.

V2Post (Agrupada)					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Buena	3	3,3%	3,3	3,3
	Exceente	87	96,7%	96,7	100,0
	Total	90	100,0%	100,0	

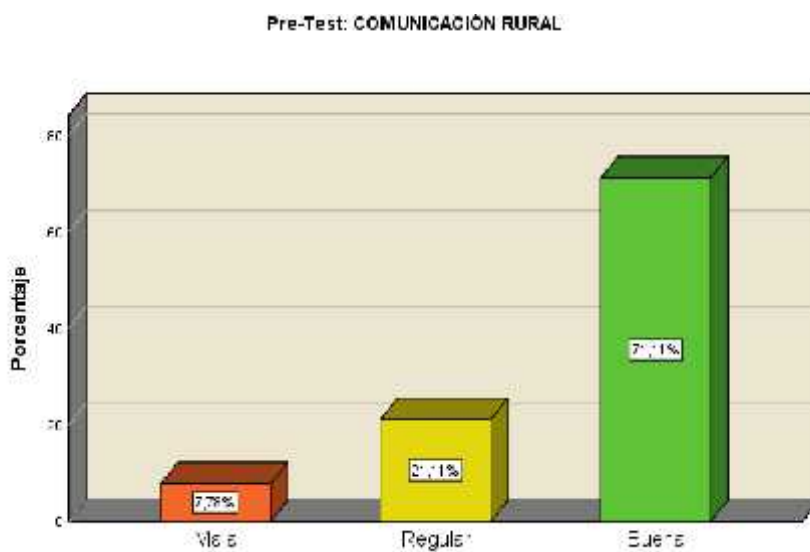


Figura 3: Resultados etapa Pre-Test.

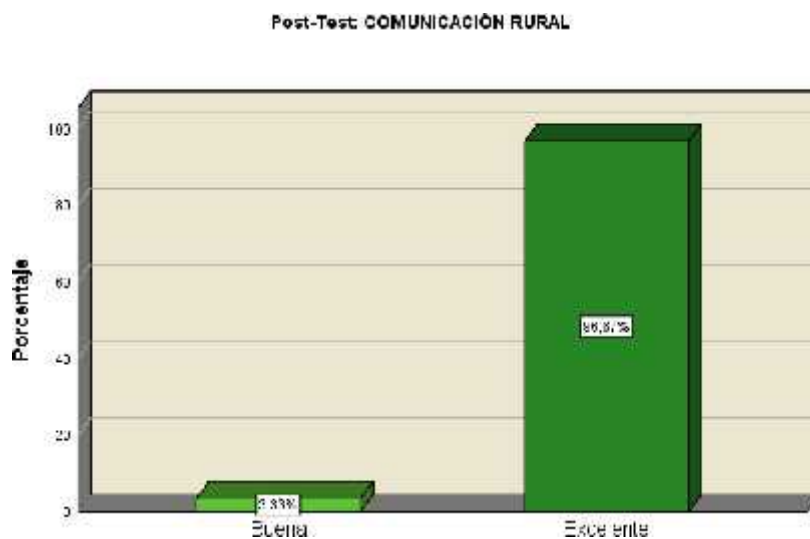


Figura 4: Resultados etapa Post-Test.

### **Interpretación:**

Del resultado recuperado se observa que en la etapa Pre - Test los resultados de las frecuencias van entre 7.8% para Mala, 21.1% para Regular y 71.11% para Buena, mejorando considerablemente los resultados en la etapa Post – Test, dejado de figurar el indicador Mala, y pasando a un 3.3% para Bueno y 96,7% para Excelente; por lo que se corrobora que existe una mejora en la Comunicación Rural con el uso del Sistema de Telecomunicación Rural.

**Pregunta Específica 1:** ¿Existirá mejora en el acceso a la Comunicación Rural con el uso del Sistema del Telecomunicación Inalámbrica en el Centro Poblado San Juan de Uchubamba – Junín - 2020?; se realizó la encuesta en etapa Pre-Test y Post-Test con las siguientes preguntas:

- ¿Cómo evalúa el Acceso de su equipo móvil en cuanto a la Línea de Vista a través de equipos de su operador móvil?
- ¿Cómo evalúa el Acceso de su equipo móvil en cuanto a la Conectividad a través de equipos de su operador móvil?
- ¿Cómo evalúa el Acceso de su equipo móvil en cuanto al Nivel de Intensidad de Señal a través de equipos de su operador móvil?
- ¿Cómo evalúa el Acceso en cuanto a llamadas de Comunicación a través de equipos de su operador móvil?
- ¿Cómo evalúa el Acceso en cuanto a Comunicación a la Red de datos (Internet) a través de equipos de su operador móvil?
- ¿Cómo evalúa el Acceso de su equipo móvil en cuanto a la Línea de Vista a través de equipos de la Solución de Telecomunicación Inalámbrica?
- ¿Cómo evalúa el Acceso de su equipo móvil en cuanto a la Conectividad a través de la Solución de Telecomunicación Inalámbrica?
- ¿Cómo evalúa el Acceso de su equipo móvil en cuanto al Nivel de Intensidad de Señal a través de la Solución de Telecomunicación Inalámbrica?
- ¿Cómo evalúa el Acceso en cuanto a llamadas de Comunicación a través de la Solución de Telecomunicación Inalámbrica?
- ¿Cómo evalúa el Acceso en cuanto a la Comunicación a la Red de datos (Internet) a través de la Solución de Telecomunicación Inalámbrica?

Los resultados sometidos al software SPSS arrojaron lo siguientes resultados:

Tabla 13: Tabla de frecuencia - Indicador ACCESO -Pre -Test.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Malo	7	7,8%	7,8	7,8
	Regular	22	24,4%	24,4	32,2
	Buena	61	67,8%	67,8	100,0
	Total	90	100,0%	100,0	

Tabla 14: Tabla de frecuencia Indicador ACCESO - Post-Test.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Buena	6	6,7%	6,7	6,7
	Excelente	84	93,3%	93,3	100,0
	Total	90	100,0%	100,0	

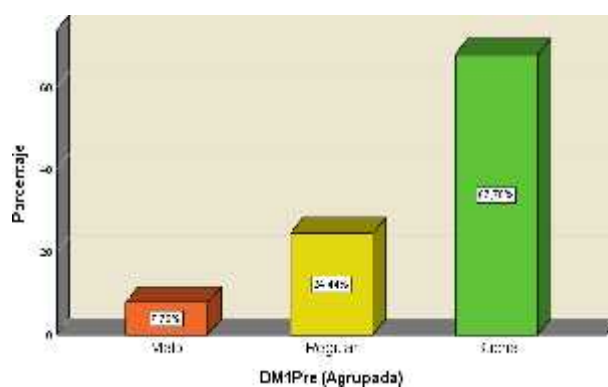


Figura 5: Pre-Test Indicador ACCESO



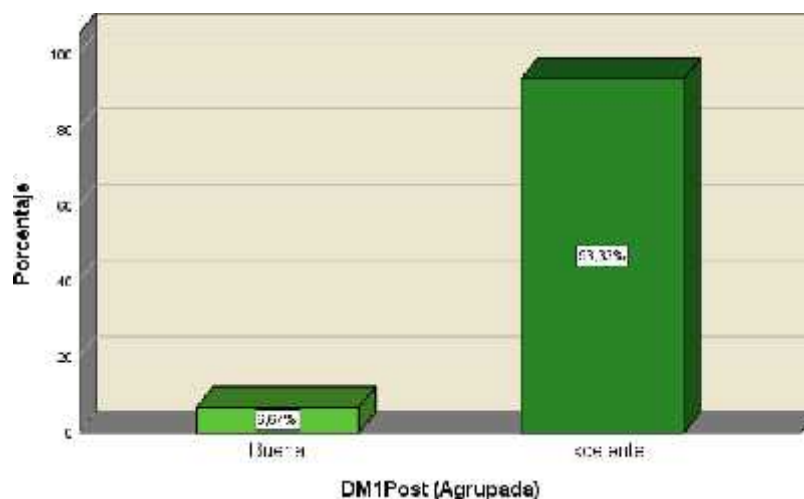


Figura 6: Post-Test Indicador ACCESO

**Interpretación:** Del resultado recuperado se observa que en la etapa Pre - Test los resultados de las frecuencias van entre 7.8% para Mala, 24.4% para Regular y 67.8% para Buena, mejorando considerablemente los resultados en la etapa Post – Test, dejado de figurar el indicador Mala, y pasando a un 6.7% para Bueno y 93.3% para Excelente; por lo que se corrobora que existe una mejora en el Acceso la Comunicación Rural con el uso del Sistema de Telecomunicación Rural.

**Pregunta Específica 2:** ¿Existirá mejora en la Calidad de Señal en los equipos de los pobladores con el uso del Sistema de Telecomunicación Inalámbrica en el Centro Poblado San Juan de Uchubamba – Junín - 2020?, se realizó la encuesta en etapa Pre-Test y Post-Test con las siguientes preguntas:

- ¿Cómo evalúa la Calidad de Señal de su equipo móvil en cuanto a la Línea de Vista a través de equipos de su operador móvil?
- ¿Cómo evalúa la Calidad de Señal de su equipo móvil en cuanto a la Conectividad a través de equipos de su operador móvil?
- ¿Cómo evalúa la Calidad de Señal de su equipo móvil en cuanto al Nivel de Intensidad de Señal a través de equipos de su operador móvil?
- ¿Cómo evalúa la Calidad de Señal en cuanto a Llamadas de Comunicación de a través de equipos de su operador móvil?
- ¿Cómo evalúa la Calidad de Señal en cuanto a Comunicación a la Red de Datos (internet) a través de equipos de su operador móvil?

- ¿Cómo evalúa la Calidad de Señal de su equipo móvil en cuanto a la Línea de Vista a través de la Solución de Telecomunicación Inalámbrica?
- ¿Cómo evalúa la Calidad de Señal de su equipo móvil en cuanto a la Conectividad a través de la Solución de Telecomunicación Inalámbrica?
- ¿Cómo evalúa la Calidad de Señal de su equipo móvil en cuanto al Nivel de Intensidad de Señal a través de la Solución de Telecomunicación Inalámbrica?
- ¿Cómo evalúa la Calidad de Señal en cuanto a llamadas de Comunicación a través de la Solución de Telecomunicación Inalámbrica?
- ¿Cómo evalúa la Calidad de Señal en cuanto a la Comunicación a la Red de Datos (internet) a través de la Solución de Telecomunicación Inalámbrica?

Los resultados sometidos al software SPSS arrojaron lo siguientes resultados:

*Tabla 15: Tabla de frecuencia Indicador CALIDAD DE SEÑAL - Pre-Test.*

<b>DM2Pre (Agrupada)</b>		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Mala	7	7,8%	7,8	7,8
	Regular	21	23,3%	23,3	31,1
	Buena	62	68,9%	68,9	100,0
	Total	90	100,0%	100,0	

*Tabla 16: Tabla de frecuencia Indicador CALIDAD DE SEÑAL - Post-Test.*

<b>DM2Post (Agrupada)</b>		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Buena	10	11,1%	11,1	11,1
	Excelente	80	88,9%	88,9	100,0
	Total	90	100,0%	100,0	

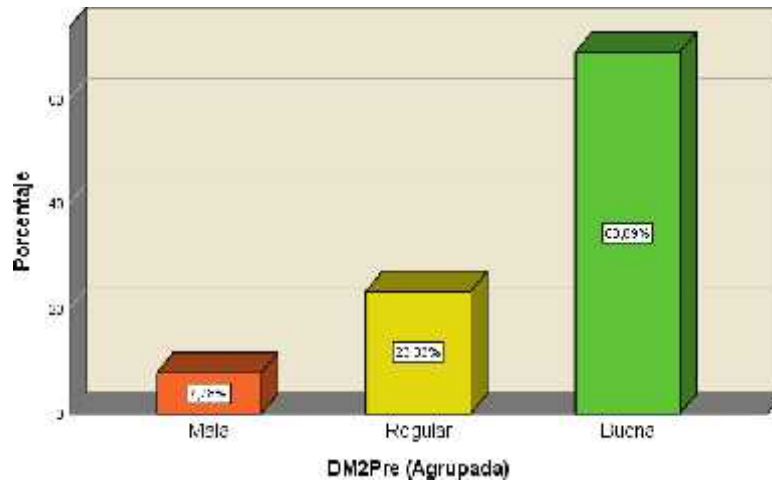


Figura 7: Pre-Test Indicador CALIDAD DE SEÑAL

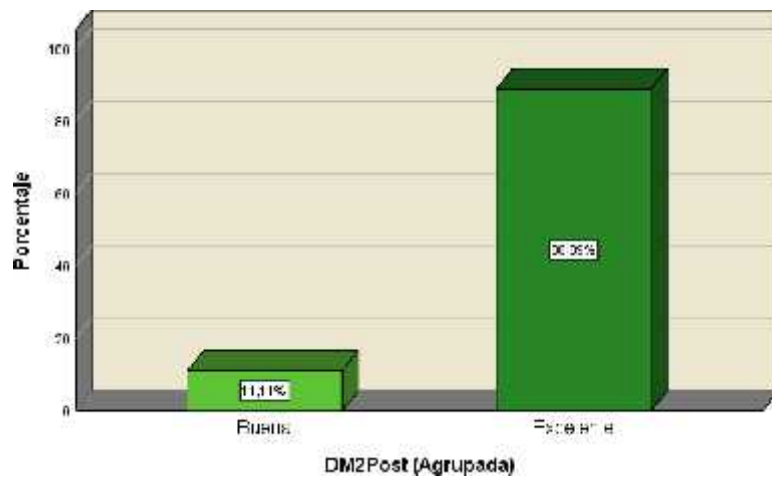


Figura 8: Post-Test Indicador CALIDAD DE SEÑAL

**Interpretación:** Del resultado recuperado se observa que en la etapa Pre - Test los resultados de las frecuencias van entre 7.8% para Mala, 23.3% para Regular y 68.9% para Buena, mejorando considerablemente los resultados en la etapa Post – Test, dejado de figurar el indicador Mala, y pasando a un 11,1% para Bueno y 88,9% para Excelente; por lo que se corrobora que existe una mejora en la Calidad de la Señal de la Comunicación Rural con el uso del Sistema de Telecomunicación Rural.

**Pregunta Específica 3:** ¿Existirá mejora en la Calidad de Vida en los pobladores con el uso del Sistema de Telecomunicación Inalámbrica en el Centro Poblado San

Juan de Uchubamba – Junín - 2020?; se realizó la encuesta en etapa Pre-Test y Post-Test con las siguientes preguntas:

- ¿Cómo evalúa la mejora de la Calidad de Vida utilizando Línea de Vista entre los equipos que brinda su operador móvil?
- ¿Cómo evalúa la mejora de la Calidad de Vida utilizando Conectividad a la red de datos que brinda su operador móvil?
- ¿Cómo evalúa la mejora de la Calidad de Vida utilizando el Nivel de Intensidad de Señal que brinda su operador móvil?
- ¿Cómo evalúa la mejora de la Calidad de Vida utilizando la Conectividad de Llamadas de Comunicación que brinda su operador móvil?
- ¿Cómo evalúa la mejora de la Acceso utilizando la Conectividad de los Servicios de Red de Datos (Internet) que brinda su operador móvil?
- ¿Cómo evalúa la mejora de la Calidad de Vida utilizando Línea de Vista entre los equipos que brinda la Solución de Telecomunicación Inalámbrica?
- ¿Cómo evalúa la mejora de la Calidad de Vida utilizando Conectividad a la red de datos que brinda la Solución de Telecomunicación Inalámbrica?
- ¿Cómo evalúa la mejora de la Calidad de Vida utilizando el Nivel de Intensidad de Señal que brinda la Solución de Telecomunicación Inalámbrica?
- ¿Cómo evalúa la mejora de la Calidad de Vida utilizando la Conectividad a Llamadas de Comunicación que brinda la Solución de Telecomunicación Inalámbrica?
- ¿Cómo evalúa la mejora de la Calidad de Vida utilizando los Servicios de Red de Datos (Internet) que brinda la Conectividad de la Solución de Telecomunicación Inalámbrica en la Comunicación Rural?

Los resultados sometidos al software SPSS arrojaron lo siguientes resultados:

*Tabla 17: Tabla de frecuencia Indicador CALIDAD DE VIDA - Pre-Test.*

<b>DM3Pre (Agrupada)</b>		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Mala	6	6,7%	6,7	6,7
	Regular	25	27,8%	27,8	34,4
	Buena	59	65,6%	65,6	100,0
	Total	90	100,0%	100,0	

Tabla 18: Tabla de frecuencia Indicador CALIDAD DE VIDA - Post-Test.

**DM3Post (Agrupada)**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Buena	15	16,7%	16,7	16,7
	Excelente	75	83,3%	83,3	100,0
	Total	90	100,0%	100,0	

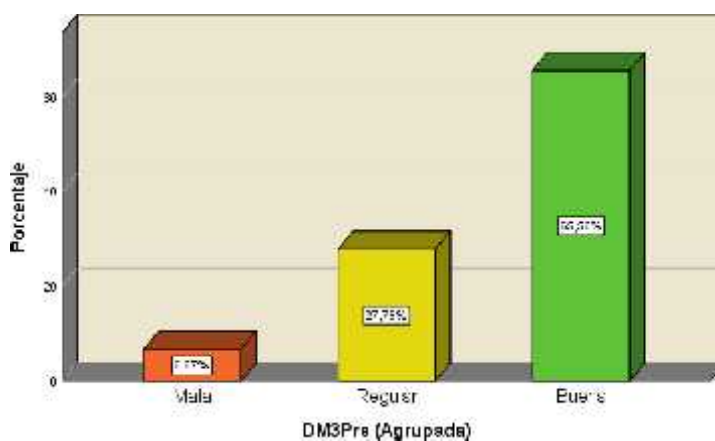


Figura 9: Pre-Test Indicador CALIDAD DE VIDA

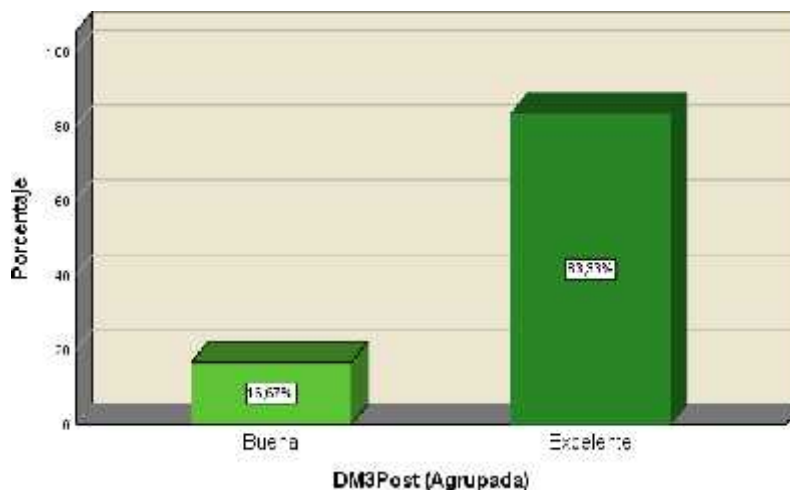


Figura 10: Post-Test Indicador CALIDAD DE VIDA

**Interpretación:** Del resultado recuperado se observa que en la etapa Pre - Test los resultados de las frecuencias van entre 6.7% para Mala, 27.8% para Regular y 65.6% para Buena, mejorando considerablemente los resultados en la etapa Post – Test, dejado de figurar el indicador Mala, y pasando a un 16.7% para Bueno y

83.3% para Excelente; por lo que se corrobora que existe una mejora en la Calidad de Vida con el uso del Sistema de Telecomunicación Rural.

## 4.2. Contrastación de Hipótesis

### 4.2.1. Hipótesis General

**H<sub>0</sub>:** El Sistema de Telecomunicación Inalámbrica no mejora la Comunicación Rural en el centro poblado San Juan de Uchubamba – Junín - 2020.

**H<sub>1</sub>:** El Sistema de Telecomunicación Inalámbrica si mejora la Comunicación Rural en el centro poblado San Juan de Uchubamba – Junín - 2020.

### Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

Tabla 19: Comunicación Rural - Post Test - Comunicación Rural - Pre Test.

		Rangos		
		N	Rango promedio	Suma de rangos
Comunicación Rural	Rangos negativos	0 <sup>a</sup>	,00	,00
- Post Test -	Rangos positivos	90 <sup>b</sup>	45,50	4095,00
Comunicación Rural	Empates	0 <sup>c</sup>		
- Pre Test	Total	90		

a. Comunicación Rural - Post Test < Comunicación Rural - Pre Test

b. Comunicación Rural - Post Test > Comunicación Rural - Pre Test

c. Comunicación Rural - Post Test = Comunicación Rural - Pre Test

Tabla 20: Estadísticos de prueba<sup>a</sup>.

	Comunicación Rural - Post Test - Comunicación Rural - Pre Test
Z	-8,240 <sup>b</sup>
Sig. asintótica(bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

### **Decisión: Hipótesis General**

Como  $p < 0,05$ , se rechaza la Hipótesis Nula; y acepta la Hipótesis Alternativa.

$H_1$ : El Sistema de Telecomunicación Inalámbrica si mejora la Comunicación Rural en el centro poblado San Juan Uchubamba – Junín - 2020.

### **Interpretación: Hipótesis General**

En la Tabla 20 estadística de prueba, los resultados de la prueba de Wilcoxon, se aplica a este tipo de prueba dado que no se distribuye normalmente; demostrándose que el resultado de la probabilidad tiende a cero en relación a la probabilidad 0.05 que fue asumida.

La Hipótesis nula es rechazada, puesto que el nivel de significancia **0,00** es menor 0,05, por lo que se concluye que, si existe mejora en la Comunicación Rural después de implementada del Sistema de Telecomunicación Inalámbrica, en el Centro Poblado San Juan de Uchubamba - Junín - 2020.

### **4.2.2. Hipótesis Específica 1: Indicador Acceso**

#### **HE<sub>1</sub> = Hipótesis Específica 1**

**HE<sub>1</sub>** = Si existe mejora en el acceso a la Comunicación Rural con el uso del Sistema de Telecomunicación Inalámbrica en el Centro Poblado San Juan de Uchubamba – Junín - 2020.

#### **Indicador 1: Acceso**

**A<sub>i</sub>** = Acceso a la Comunicación Rural sin el uso del Sistema de Telecomunicación Inalámbrica en el Centro Poblado San Juan de Uchubamba – Junín - 2020.

**A<sub>f</sub>** = Acceso a la Comunicación Rural con el uso del Sistema de Telecomunicación Inalámbrica en el Centro Poblado San Juan de Uchubamba – Junín - 2020.

## Contrastación de Hipótesis Específica 1

**Hipótesis nula  $H_0$ :** No existe mejora en el acceso a la Comunicación Rural con el uso del Sistema de Telecomunicación Inalámbrica en el Centro Poblado San Juan de Uchubamba – Junín - 2020.

$$H_0: A_f > A_i$$

**Hipótesis alternativa  $H_1$ :** Si existe mejora en el acceso a la Comunicación Rural con el uso del Sistema de Telecomunicación Inalámbrica en el Centro Poblado San Juan de Uchubamba – Junín - 2020.

$$H_1: A_f < A_i$$

## Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

Tabla 21: Acceso - Post Test - Acceso - Pre Test.

		Rangos		
		N	Rango promedio	Suma de rangos
Acceso - Post Test -	Rangos negativos	0 <sup>a</sup>	,00	,00
Acceso - Pre Test	Rangos positivos	89 <sup>b</sup>	45,00	4005,00
	Empates	1 <sup>c</sup>		
	Total	90		

a. Acceso - Post Test < Acceso - Pre Test

b. Acceso - Post Test > Acceso - Pre Test

c. Acceso - Post Test = Acceso - Pre Test

Tabla 22: Estadísticos de prueba<sup>a</sup>.

	Acceso - Post Test - Acceso - Pre Test
Z	-8,216 <sup>b</sup>
Sig. asintótica(bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

## Decisión: Acceso

Como  $p < 0,05$ , se rechaza la Hipótesis Nula; y acepta la Hipótesis Alternativa



$H_0$ : Si existe mejora en el acceso a la Comunicación Rural con el uso del Sistema del Telecomunicación Inalámbrica en el Centro Poblado San Juan de Uchubamba – Junín - 2020.

### **Interpretación: Acceso**

En la Tabla 22 estadística de prueba, los resultados de la prueba de Wilcoxon, se aplica este tipo de prueba dado que no se distribuye normalmente; demostrándose que el resultado de la probabilidad tiende a cero en relación a la probabilidad 0.05 que fue asumida.

La Hipótesis nula es rechazada, puesto que el nivel de significancia **0,00** es menor 0,05, por lo que se concluye que, si existe mejora en el acceso a la Comunicación después de implementada la solución de Telecomunicación Inalámbrica, en el Centro Poblado San Juan de Uchubamba del departamento de Junín.

### **4.2.3. Hipótesis Específica 2: Indicador Calidad de Señal**

#### **HE<sub>2</sub> = Hipótesis Específica 2**

**HE<sub>2</sub>** = Si existe mejora en la Calidad de Señal en los equipos de los pobladores con el uso del Sistema de Telecomunicación Inalámbrica en el Centro Poblado San Juan de Uchubamba – Junín - 2020.

#### **Indicador 2: Calidad de Señal**

**CS<sub>i</sub>** = Calidad de Señal sin el uso del Sistema del Telecomunicación Inalámbrica en el Centro Poblado San Juan de Uchubamba – Junín - 2020.

**CS<sub>f</sub>** = Calidad de Señal con el uso del Sistema del Telecomunicación Inalámbrica en el Centro Poblado San Juan de Uchubamba – Junín - 2020.

## Contrastación de Hipótesis Específica 2

**Hipótesis nula  $H_0$ :** No existe mejora en la Calidad de Señal en los equipos de los pobladores con el uso del Sistema de Telecomunicación Inalámbrica en el Centro Poblado San Juan de Uchubamba – Junín - 2020.

$$H_0: CS_f > CS_i$$

**Hipótesis alternativa  $H_1$ :** Si existe mejora en la Calidad de Señal en los equipos de los pobladores con el uso del Sistema de Telecomunicación Inalámbrica en el Centro Poblado San Juan de Uchubamba – Junín - 2020.

$$H_1: CS_f < CS_i$$

## Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

Tabla 23: Calidad de Señal - Post Test - Calidad de Señal - Pre Test.

		Rangos		
		N	Rango promedio	Suma de rangos
Calidad de Señal - Post Test	Rangos negativos	0 <sup>a</sup>	,00	,00
Calidad de Señal - Pre Test	Rangos positivos	90 <sup>b</sup>	45,50	4095,00
	Empates	0 <sup>c</sup>		
	Total	90		

a. Calidad de Señal - Post Test < Calidad de Señal - Pre Test

b. Calidad de Señal - Post Test > Calidad de Señal - Pre Test

c. Calidad de Señal - Post Test = Calidad de Señal - Pre Test

Tabla 24: Estadísticos de prueba<sup>a</sup>.

	Calidad de Señal - Post Test - Calidad de Señal - Pre Test
Z	-8,252 <sup>b</sup>
Sig. asintótica(bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

## Decisión: Calidad de Señal

Como  $p < 0,05$ , se rechaza la Hipótesis Nula; y acepta la Hipótesis Alternativa

$H_0$ : Si existe mejora en la Calidad de Señal en los equipos de los pobladores con el uso del Sistema de Telecomunicación Inalámbrica en el Centro Poblado San Juan de Uchubamba – Junín - 2020.

### **Interpretación: Calidad de Señal**

En la Tabla 24 estadística de prueba, los resultados de la prueba de Wilcoxon, se aplica este tipo de prueba dado que no se distribuye normalmente; demostrándose que el resultado de la probabilidad tiende a cero en relación a la probabilidad 0.05 que fue asumida.

La Hipótesis nula es rechazada, puesto que el nivel de significancia **0,00** es menor 0,05, por lo que se concluye que, si existe mejora en la Calidad de la Señal en los equipos de los pobladores después de implementada la solución del Sistema de Telecomunicación Inalámbrica, en el Centro Poblado San Juan de Uchubamba del departamento de Junín.

#### **4.2.4. Hipótesis Específica 3: Indicador Calidad de Vida**

##### **$HE_3$ = Hipótesis Específica 3**

$HE_3$  = Si existe mejora en la Calidad de Vida en los pobladores con el uso del Sistema de Telecomunicación Inalámbrica en el Centro Poblado San Juan de Uchubamba – Junín - 2020.

##### **Indicador 3: Calidad de Vida**

$CV_i$  = Calidad de Vida sin el uso del Sistema del Telecomunicación Inalámbrica en el Centro Poblado San Juan de Uchubamba – Junín - 2020.

$CV_f$  = Calidad de Vida con el uso del Sistema de Telecomunicación Inalámbrica en el Centro Poblado San Juan de Uchubamba – Junín - 2020.

### Contrastación de Hipótesis Específica 3

**Hipótesis nula  $H_0$ :** No existe mejora en la Calidad de Vida en los pobladores con el uso del Sistema de Telecomunicación Inalámbrica en el Centro Poblado San Juan de Uchubamba – Junín - 2020.

$$H_0: CV_f > CV_i$$

**Hipótesis alternativa  $H_1$ :** Si existe mejora en la Calidad de Vida en los pobladores con el uso del Sistema de Telecomunicación Inalámbrica en el Centro Poblado San Juan de Uchubamba – Junín - 2020.

$$H_1: CV_f < CV_i$$

### Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

Tabla 25: Calidad de Vida - Post Test - Calidad de Vida - Pre Test.

		Rangos		
		N	Rango promedio	Suma de rangos
Calidad de Vida - Post Test	Rangos negativos	0 <sup>a</sup>	,00	,00
de Vida - Pre Test	Rangos positivos	90 <sup>b</sup>	45,50	4095,00
	Empates	0 <sup>c</sup>		
	Total	90		

a. Calidad de Vida - Post Test < Calidad de Vida - Pre Test

b. Calidad de Vida - Post Test > Calidad de Vida - Pre Test

c. Calidad de Vida - Post Test = Calidad de Vida - Pre Test

Tabla 26: Estadísticos de prueba<sup>a</sup>.

	Calidad de Vida - Post Test - Calidad de Vida - Pre Test
Z	-8,249 <sup>b</sup>
Sig. asintótica(bilateral)	.000

- a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon
- b. Se basa en rangos negativos.

### **Decisión: Calidad de Vida**

Como  $p < 0,05$ , se rechaza la Hipótesis Nula; y acepta la Hipótesis Alternativa

$H_1$ : Si existe mejora en la Calidad de Vida en los pobladores con el uso del Sistema de Telecomunicación Inalámbrica en el Centro Poblado San Juan de Uchubamba – Junín - 2020.

### **Interpretación: Calidad de Vida**

En la Tabla 26 estadística de prueba, los resultados de la prueba de Wilcoxon, se aplica este tipo de prueba dado que no se distribuye normalmente; demostrándose que el resultado de la probabilidad tiende a cero en relación a la probabilidad 0.05 que fue asumida.

La Hipótesis nula es rechazada, puesto que el nivel de significancia **0,00** es menor 0,05, por lo que se concluye que, si existe mejora en la Calidad de Vida después de implementada la solución del Sistema de Telecomunicación Inalámbrica, de acuerdo a los encuestados en el Centro Poblado San Juan de Uchubamba del departamento de Junín.

## V. DISCUSIÓN

### Hipótesis General

A partir de los hallazgos encontrados **aceptamos la Hipótesis Alternativa** que establece que el Sistema de Telecomunicación Inalámbrica mejora significativamente la Comunicación Rural en el Centro Poblado San Juan de Uchubamba – Junín – 2020; y esto se debe a que el coeficiente de Wilcoxon, la significancia (p-valor= 0.000) es menor que 0.05, en cuyo caso el criterio es para rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alternativa.

Estos resultados guardan relación con las afirmaciones vertidas por la investigación de **González (2018)**, quien indica que con equipos de Telecomunicación es posible el llevar servicios de telefonía sin límites de distancias cableadas, lo cual se demuestra en el desarrollo del presente trabajo de investigación, ya que a través del acceso a la red de datos se puede acceder a Servicios de Telefonía similar a la VoIP, tal es el caso de Telefonía utilizando el app WhatsApp; así como el trabajo de **García & Tejada (2018)**, en el cual demuestra la posibilidad de llevar comunicación móvil inalámbrica, en forma rápida y segura; y el trabajo de investigación de **Aguilera (2018)**, que indica que la tecnología Inalámbrica brinda acceso a internet a las poblaciones rurales a un bajo costo en comparación a otras tecnologías, lo cual se constató al realizarse el presente trabajo.

Asimismo, se observa en las encuestas de opinión, que sin el uso del Sistema (pre-test) se tiene un 7.8% (7 encuestados) considerado como Mala; 21.1% (19 encuestados) como regular; 71.1% (64 encuestados) como Buena y un 0% como Excelente; contrastada con un 0% considerada como Mala; 0% como regular; 3.3% (3 encuestados) como Buena y un 96,7% (87 encuestados) como Excelente, haciendo uso del Sistema (post-test).

En cuanto a la validez interna, es necesario puntualizar que el estudio solo abarcó a una comunidad de una población mucho más grande. Si bien es cierto que la unidad de análisis detectó a una población de 118 pobladores

– quienes son los beneficiarios de esta tecnología - , no olvidemos que el calculo del tamaño de la muestra fue de 90 pobladores (muestra probabilística); pero la tecnica del muestreo tuvo como intervalo a un (1) poblador ( $118/90 = 1.3$ ); en cierta forma esto distorsiona a la investigacion. Hubiera sido mejor haber calculado el tamaño de muestra con ajuste la cual seria de 51 pobladores; en este caso el intervalo seria de aproximadamente dos (2) pobladores ( $118/51$ ). Pero si analizamos las preguntas del cuestionario, tiene un contenido mas tecnico que coloquial, lo cual hace que las respuestas no reflejan en su verdadera magnitud, el objetivo de la investigacion. Ademas el cuestionario solo tiene quince (15) preguntas; y es necesario que por lo menos por cada indicar sea entre dos a tres preguntas.

Por otro lado, en estos tipos de estudios de investigacion y tratandose de ingenieria era mejor utilizar varibales cuantitativas y como instrumento de recoleccion de datos una Ficha de datos (fichaje). De esa forma la cuantificacion de los indicadores, seria mas confiable, pues esta medicion se efectuaría utilizando equipos, los cuales darian los datos mas detallados. Esta medicion se hubiera efectuado seria mas objetiva, pues los indicadores de proporcion nos indicarian los valores recopilados. Ademas el diseño de investigacion deberia ser: experimental manteniendo el esquema cuasi-experimental, de corte longitudinal.

En cuanto a la validez externa, no es posible hacer un proceso inductivo, pues, hay una serie de situaciones que impide que esto se pueda concretar. Primero: tomar muestras mas de un poblado con carcacteristicas similares; segundo: la poblacion en cada comunidad debera ser estadisticamente valida y representativa; tercero: efectuar el test de Levene, para verificar la homogenidad de las varianzas; cuarto: utilizar el Test de Normalidad (Kolgomorov-Smirnov o Shapiro-Wilk) a fin de decidir si la muestra es parametrica o no-parametrica; quinto: en caso de que la muestra sea parametrica, utilizar uno de los coeficientes correspondientes, tales como: t-student relacionado o t-student independiente. Ademas si se quiere ver la relacion entre las variables cuantitativas, utilizar el coeficiente r de Pearson.

## Hipótesis Específica 1

Para nuestros resultados obtenidos, **aceptamos la Hipótesis Alternativa** que establece el acceso al Sistema de Telecomunicación Inalámbrica mejora significativamente la Comunicación Rural en el Centro Poblado San Juan de Uchubamba – Junín – 2020; y esto se debe a que el coeficiente de Wilcoxon, la significancia (p-valor= 0.000) es menor que 0.05, en cuyo caso el criterio es para rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alternativa.

Estas observaciones están acorde y corroboran las afirmaciones vertidas por las investigaciones de: **Masapanta (2016)**, en la cual logro determinar mediante el uso de simuladores la factibilidad de implementar radio enlaces, así como pruebas de conectividad lo cual fue contrastada en el presente estudio resultando positivo los resultados; **Reyes (2016)**, en cuyo estudio indica que la mayoría de los proveedores de internet no satisfacen las necesidades de acceso a internet de las poblaciones rurales, teniendo estas solo un 10% de acceso en comparación con un 40%, según lo indicado en su trabajo, así como indica que la comunicación inalámbrica permite romper esta brecha lo cual se corroboró con lo estudiado en el presente trabajo. En este indicador se observa que el valor “Z” está por debajo de la media, lo cual muestra coherencia, puesto que se mantiene su valor en el lado negativo. Ello es acorde con lo que en este estudio se halla.

En estos resultados se observa en las encuestas de opinión, que sin el uso del Sistema (pre-test) se tiene un 7.8% (7 encuestados) considerado como Malo, 24.4% (22 encuestados) como regular, 67.8% (61 encuestados) como Buena y un 0% como Excelente; contrastada con un 0% considerada como Mala; 0% como regular; 6.7%(6 encuestados) como Buena y un 93.3% (84 encuestados) como Excelente, haciendo uso del Sistema (post-test).



## Hipótesis Específica 2

Para nuestros resultados obtenidos, **aceptamos la Hipótesis Alternativa** que establece la Calidad de Señal del Sistema de Telecomunicación Inalámbrica mejora significativamente la Comunicación Rural en el Centro Poblado San Juan de Uchubamba – Junín – 2020; los resultados en cuanto al indicador Calidad de Señal, indican que como el nivel de significancia 0,00 es menor a 0,05, se rechaza la Hipótesis Nula; y acepta la Hipótesis Alterna: “Si existe mejora en la Calidad de Señal en los equipos de los pobladores con el uso del Sistema de Telecomunicación Inalámbrica en el Centro Poblado San Juan de Uchubamba”. Además, se observa que el valor “Z” se encuentra por debajo de la media, demostrando coherencia, siendo que se mantiene su valor en el lado negativo.

Estos resultados guardan relación y corroboran la afirmaciones vertidas por las investigaciones de: **Córdova (2019)**, utilizando equipos MIMO y simuladores de radio enlace en la planificación de los enlaces; **Yeung (2017)**, quien señana la factibilidad de uso de la banda 2.4 Ghz, frecuencia no licenciada, de uso libre, la cual permite una buena calidad en la señal; **Livise (2017)**, quien determinó la posibilidad de llevar servicios de comunicación con mínimas latencia. Estos trabajos sirvieron de guía para la realización de la present investigación.

Asimismo, se observa en los resultados que sin el uso del Sistema (pre-test) se tiene un 7.8% (7 encuestados) considerado como Malo, 23.3% (21 encuestados) como regular, 69.8% (62 encuestados) como Buena y un 0% como Excelente; contrastada con un 0% considerada como Mala; 0% como regular; 11.1% (10 encuestados) como Buena y un 88.9% (80 encuestados) como Excelente, haciendo uso del Sistema con lo que se evidencia la existencia de una mejora sustancial en la Calidad de Señal en los equipos de los pobladores (post-test).

### Hipótesis Específica 3

A partir de lo obtenido en nuestros estudios, **aceptamos la hipótesis alternativa**, que establece que la Calidad de Vida en los pobladores con el uso del Sistema de Telecomunicación Inalámbrica mejora significativamente en el Centro Poblado San Juan de Uchubamba– Junín – 2020; en lo que respecta a los resultados del indicador Calidad de Vida, indican que como en la prueba de Wilcoxon el nivel es de 0.00 el cual es menor a 0,05, se rechaza la Hipótesis Nula; y se acepta la Hipótesis Alterna: “Si existe mejora en la Calidad de Vida en los pobladores con el uso del Sistema de Telecomunicación Inalámbrica en el Centro Poblado San Juan de Uchubamba – Junín – 2020”. Aquí también se observa que el valor “Z” esta por debajo de la media, demostrando coherencia, puesto que mantiene su valor en el lado negativo.

Estos resultados observados corroboran las afirmaciones vertidas por las investigaciones de: **Ccahuana (2018)**, el cual indica la necesidad de comunicar las localidades rurales con el uso de tecnología que se adecuen a sus requerimientos básicos obteniendo mejores respuestas ante emergencias de salud, educación y seguridad, así como mejoras en las actividades económicas de comercio y servicios que se realizan a diario; **Herz & Herz (2018)**, quien indica que el acceso a Internet ofrece beneficios incalculables a la población rural, lo cual fue constatado en las observaciones realizadas en cuanto a la mejora de la Calidad de Vida de los pobladores del Centro poblado San Juan de Uchubamba – Junin - 2020.

Asimismo, se observa en dichos resultados que sin el uso del Sistema (pre-test) se tiene un 6.7% (6 encuestados) considerado como Malo, 27.8% (25 encuestados) como regular, 65.6% (59 encuestados) como Buena y un 0% como Excelente; contrastada con un 0% considerada como Mala; 0% como regular; 16.7% (15 encuestados) como Buena y un 83.3% (75 encuestados) como Excelente, haciendo uso del Sistema (post-test).

## **VI. CONCLUSIONES**

### **PRIMERA.**

Se concluye que el sistema de telecomunicación inalámbrica mejoro la comunicación rural en el centro poblado San Juan de Uchubamba -Junín, y una manera de evidenciar es la contrastación de la hipótesis general en la cual el valor de  $p = 0.000$  es menor que  $\alpha = 0,05$ , entonces se rechaza la hipótesis nula y se concluye que hay evidencias suficientes para plantear que el Sistema de Telecomunicación Inalámbrica mejora la Comunicación Rural en el centro poblado San Juan de Uchubamba - Junín - 2020, con un nivel de significación del 5%.

### **SEGUNDA.**

Se concluye que el sistema de telecomunicación inalámbrica mejoro el acceso a la comunicación rural en el centro poblado San Juan de Uchubamba -Junín, y una manera de evidenciar es la contrastación de la hipótesis general en la cual el valor de  $p = 0.000$  es menor que  $\alpha = 0,05$ , entonces se rechaza la hipótesis nula y se concluye que hay evidencias suficientes para plantear que el Sistema de Telecomunicación Inalámbrica mejora el acceso a la Comunicación Rural en el centro poblado San Juan de Uchubamba - Junín - 2020, con un nivel de significación del 5%.

### **TERCERA.**

Se concluye que el sistema de telecomunicación inalámbrica mejoro en la calidad de señal en los equipos a la comunicación rural en el centro poblado San Juan de Uchubamba -Junín, y una manera de evidenciar es la contrastación de la hipótesis general en la cual el valor de  $p = 0.000$  es menor que  $\alpha = 0,05$ , entonces se rechaza la hipótesis nula y se concluye que hay evidencias suficientes para plantear que el Sistema de Telecomunicación Inalámbrica mejora en la calidad de seña en los equipos a la Comunicación Rural en el centro poblado San Juan de Uchubamba - Junín - 2020, con un nivel de significación del 5%.

#### **CUARTA.**

Se concluye que el sistema de telecomunicación inalámbrica mejoro la calidad de vida a la comunicación rural en el centro poblado San Juan de Uchubamba -Junín, y una manera de evidenciar es la contrastación de la hipótesis general en la cual el valor de  $p = 0.000$  es menor que  $\alpha = 0,05$ , entonces se rechaza la hipótesis nula y se concluye que hay evidencias suficientes para plantear que el Sistema de Telecomunicación Inalámbrica mejora la calidad de vida a la Comunicación Rural en el centro poblado San Juan de Uchubamba - Junín - 2020, con un nivel de significación del 5%.

## VII. RECOMENDACIONES

**Desarrollar** Indicadores de QoS, a fin conocer la eficacia y eficiencia en los Sistemas de Telecomunicación Inalámbrica. **Esta actividad estará a cargo de la Unidad de Telecomunicaciones y Redes.**

Medir el Impacto de estas tecnologías con indicadores de desarrollo económico, que permita evaluar los cambios y adaptaciones hacia tecnologías modernas. Esta actividad estará a cargo de las autoridades de Uchubamba.

- *Para investigaciones similares, se recomienda la utilización de herramientas de simulación gratuitas la cual brinda la posibilidad de medir la factibilidad de la posible implementación con la simulación de como actuaran los enlaces dependiendo de diferentes condiciones tales como terreno, tiempo y configuración de equipos.<sup>1</sup>*

**Utilizar** herramientas de simulación gratuitas para medir la factibilidad de la posible implementación, teniendo en cuenta los parámetros tales como: terreno, tiempo y configuración de equipos. **Esta actividad deberá estar a cargo de la Unidad de Redes y Telecomunicaciones.**

- *Se recomienda un mayor análisis e investigación en cuanto a la influencia de los Sistemas de Telecomunicación Inalámbrica en la mejora de la Calidad de Vida de los pobladores de zonas rurales.<sup>1</sup>*

**Estudiar** mediante un mayor análisis e investigación en cuanto a la influencia de los Sistemas de Telecomunicación Inalámbrica en la mejora de la calidad de vida de los pobladores de zonas rurales. **Esta actividad deberá estar a cargo de la Unidad de Redes y Telecomunicaciones.**

- *Se recomienda comunicar los conocimientos adquiridos en la presente investigación a las autoridades del Centro Poblado San Juan de Uchubamba a fin de promover la implementación del Sistema de Telecomunicación Inalámbrica en el Centro Poblado San Juan de Uchubamba, así como con la*

*adquisición de equipos repetidores de acuerdo a la solicitud de los pobladores interesados en los beneficios de la solución.*

**Transferir** los conocimientos adquiridos en la presente investigación a las autoridades del Centro Poblado San Juan de Uchubamba, para promover la implementación del Sistema de Telecomunicación Inalámbrica en el Centro Poblado San Juan de Uchubamba; y de esta manera se adquieran los equipos repetidores.

- *Se recomienda que las autoridades del Centro Poblado San Juan de Uchubamba realicen las gestiones ante las autoridades y proveedores de Servicios de Comunicación en la Zona del Centro Poblado a fin de mejorar la calidad de la Señal de sus servicios de Comunicación, a fin de que permitan el acceder a la red de datos.<sup>1</sup>*

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilera, J. (2018). *Análisis y Diseño de una red inalámbrica de larga distancia para proveer acceso a internet a zonas rurales. Caso de estudio sector rural de los cantones pujilí y Saquisilí de la provincia de Cotopaxi*. Tesis de grado, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito. Recuperado de <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/15084/DISERTACION%20AGUILERA%20JIMENEZ%20JORGE%20MAURICIO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Araujo, G., Camacho, L., Chávez, D., Córdova, C., Cornejo, J., Espinoza, D., . . . Vera, J. (2011). *Redes Inalámbricas para Zonas Rurales* (Segunda ed.). (C. C. Rey, Ed.) Lima, Perú: GTR-PUCP. Recuperado de [http://www.ehas.org/wp-content/uploads/2012/01/RodrigoSalazar\\_PFC.pdf](http://www.ehas.org/wp-content/uploads/2012/01/RodrigoSalazar_PFC.pdf)
- Arias, F. G. (2012). *El proyecto de Investigación, Introducción a la metodología científica* (6 ed.). Caracas, Venezuela: Episteme. Recuperado de <https://evidencia.com/wp-content/uploads/2014/12/EL-PROYECTO-DE-INVESTIGACION-6ta-Ed.-FIDIAS-G.-ARIAS.pdf>
- Berlanga, V., & Rubio Hurtado, M. J. (2012). Clasificación de pruebas no paramétricas. Como aplicarlas en SPSS. *Reire*, 5(2), 101-113. doi:<http://dx.doi.org/10.1344/reire2012.5.2528>
- Breslin, R. (12 de 10 de 2015). *ENLACES - 1ra Parte - Sistemas de telecomunicaciones*. Recuperado el 01 de 10 de 2019, de youtube: [https://www.youtube.com/watch?v=5\\_AT7hqx6C0&t=601s](https://www.youtube.com/watch?v=5_AT7hqx6C0&t=601s)
- Ccahuana, J. J. (2018). *Diseño de una red móvil compartida para brindar servicios de telefonía móvil en zonas rurales*. Tesis de Grado, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima. Recuperado de [http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/13454/CAHUANA\\_JAYME\\_JOYSI\\_JAEL\\_DISE%c3%91O\\_RED\\_MOVIL.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/13454/CAHUANA_JAYME_JOYSI_JAEL_DISE%c3%91O_RED_MOVIL.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Córdova, L. (2019). *Diseño de una red inalámbrica con tecnología MIMO TDMA, para proveer del servicio de internet en las parroquias rurales del Valle de Los Chillos*. Tesis de Grado, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil,

- Guayaquil. Recuperado de <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/12223/1/T-UCSG-POS-MTEL-129.pdf>
- Coudé , R. (2019). *Radio Mobile - RF propagation simulation software*, 11.6.6. Recuperado el septiembre de 2019, de Tutorial de Radio Mobile: <http://radiomobile.pe1mew.nl/?Welcome...>
- Del Río, D. (2013). *Diccionario - Glosario de Metodología de la Investigación Social* (digital ed.). Madrid, España: Universidad Nacional de Educación a Distancia UNED. Recuperado de <https://books.google.com.pe/books?id=XtIEAgAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=Diccionario+-+Glosario+de+Metodolog%C3%ADa+de+la+Investigaci%C3%B3n+Social&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiB7LC94bboAhXGMd8KHdwTD70Q6AEIJzAA#v=onepage&q=Diccionario%20-%20Glosario%20de%20Meto>
- Durney W., H., Castro G., C., & Ortiz S., R. (diciembre de 2012). Diseño e Implementación de Radioenlaces y Estaciones Repetidoras Wi-Fi para Conectividad de Escuelas Rurales en Zona Sur de Chile. *Trilogía Ciencia · Tecnología · Sociedad*, 43-51. Recuperado de [https://sitios.vtte.utem.cl/trilogia/wp-content/uploads/sites/9/2018/01/articulo4\\_trilogia\\_vol24n34.pdf](https://sitios.vtte.utem.cl/trilogia/wp-content/uploads/sites/9/2018/01/articulo4_trilogia_vol24n34.pdf)
- Flickenger, R. (2013). *Redes inalámbricas en los países en desarrollo: una guía práctica para planificar y construir infraestructuras de telecomunicaciones de bajo costo* (Tercera ed.). Gran Bretaña, Inglaterra: Hacker Friendly LLC. Recuperado de <https://libros.metabiblioteca.org/bitstream/001/229/8/wndw3-es-ebook.pdf>
- García, J., & Tejada, J. (2018). *Diseño y validación de un método de roaming rápido en capa 2 para una red wi-fi con autenticación 802.1x*. Tesis de Grado, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima. Recuperado de <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/13849>
- González, M. M. (2018). *Diseño e implementación de una red de VoIP, para la mejora en la prestación del servicio de telefonía en la localidad de Vinchos, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho*. Tesis de Grado, Universidad Tecnológica del Perú, Lima, Lima. Recuperado de



- [http://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/UTP/1777/1/Mirra%20Gonzalez\\_Trabajo%20de%20Investigacion\\_Bachiller\\_2018.pdf](http://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/UTP/1777/1/Mirra%20Gonzalez_Trabajo%20de%20Investigacion_Bachiller_2018.pdf)
- Gualdrón G., Ó., Rugeles U., J., & Diaz S., R. (2011). Diseño de un Enlace Wi-Fi Autónomo como una solución de conectividad para zonas rurales. *Scientia et Technica*(48), 127-132. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/849/84922622023.pdf>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación* (6 ed.). México: Mc Graw-Hill Interamericana. Recuperado el 27 de 09 de 2019, de <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>
- Herz, A., & Herz, E. (2018). *La era de la información en áreas rurales de Argentina. Estudio de soluciones para integración de zonas agro ganaderas a Internet y su impacto en la calidad de vida de sus habitantes y optimización de negocios del campo*. Proyecto final de Grado, Instituto Tecnológico de Buenos Aires, Buenos Aires. Recuperado de <https://ri.itba.edu.ar/bitstream/handle/123456789/1548/Emilio%20-%20Alberto%20Herz%20-%20Proyecto%20Final%202016%20-%20Herz.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Huaire, E. J., Salas, E. S., Ponce, C. R., Zevallos, C. R., Salgado, A. C., Arteta, H. A., & Alarco, M. B. (2017). *Manual de Metodología de la Investigación, Enfoque por competencias*. Lima: Usil Fondo Editorial.
- Livise, R. E. (2017). *Diseño de un Sistema de Servicio de Telefonía Pública con Tecnología de Voz sobre IP, para Aplicaciones Locales*. Tesis de Grado, Universidad Tecnológica del Perú, Lima. Recuperado de [http://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/UTP/1232/1/Richard%20Livise\\_Tesis\\_Titulo%20Profesional\\_2017.pdf](http://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/UTP/1232/1/Richard%20Livise_Tesis_Titulo%20Profesional_2017.pdf)
- Lizarzaburu, W. (2011). Una aproximación conceptual al nivel de confianza y nivel de significancia. *ISSUU*, 20. Recuperado de [https://issuu.com/wbcliz/docs/nivel\\_confianza\\_nivel\\_significancia](https://issuu.com/wbcliz/docs/nivel_confianza_nivel_significancia)
- Iwp Comunidad de Programadores. (19 de 09 de 2020). *Diccionario Informático*. Recuperado de <https://www.lawebdelprogramador.com/diccionario/#:~:text=Este%20diccion>

ario%20contiene%20todo%20tipo,definci%C3%B3n%20te%20estare  
mos%20muy%20agradecidos

- Masapanta, J. C. (2016). *Diseño e Implementación de un radio enlace con tecnología IP entre las Repetidoras comando conjunto de las fuerzas armadas (COMACO) - CAYAMBE para brindar los servicios de datos y VoIP*. Universidad Tecnológica Israel, Quito. Recuperado de <http://157.100.241.244/bitstream/47000/1265/1/UISRAEL-EC-ELDT-378.242-31.pdf>
- Molina, D., Pandolfi, D., & Villagra, A. (2013). Aplicación y evaluación de diferentes algoritmos genéticos canónicos en el diseño de redes de radio frecuencia en comunicaciones inalámbricas. *UNPA – UACO*, 135-161. Recuperado de <http://journal.secyt.unpa.edu.ar/index.php/ICTUNPA/article/download/514/544>
- Neg\_Chanchamayo. (s.f.). *Selva Central.info*. (2019 Selva Central) Recuperado el agosto de 2019, de Portal de Negocios y Turismo de Chanchamayo, Oxapampa y Satipo: turismo, blog, hoteles y más: <https://www.selvacentral.info/index.php/turismo/370-banos-termales-de-uchubamba-jauja-muy-cerca-de-san-ramon-por-la-carretera-a-vitoc-chanchamayo-selva-central.html>
- Obregon, J. L. (26 de 09 de 2019). *blog PUCP*. Recuperado de 08/06/09: Uchubamba: <http://blog.pucp.edu.pe/blog/juanluisorrego/2009/06/08/uchubamba/>
- Ortega, L. (12 de 09 de 2016). *Webinar "Mejores Prácticas para hacer un Enlace Inalámbrico" con UBIQUITI Networks*. (I. Networks, Editor, & C. M. América., Productor) Recuperado el 01 de 11 de 2018, de youtube: <https://www.youtube.com/watch?v=1BdsW3RyKbE&t=761s>
- Prosic. (2011). Oportunidad y Desafío: La Banda ancha en Costa Rica. *Hacia la Sociedad de la Información y el Conocimiento en Costa Rica*, 21. Recuperado de [http://www.prosic.ucr.ac.cr/sites/default/files/recursos/informe\\_2011\\_cap3.pdf](http://www.prosic.ucr.ac.cr/sites/default/files/recursos/informe_2011_cap3.pdf)
- Real Academia Española. (19 de 09 de 2020). *Diccionario de la lengua española*. Recuperado de Rae: <https://dle.rae.es/>

- Rendón, A., Ludeña, P. J., & Martínez, A. (2011). *Tecnologías de la Información y las Comunicaciones para zonas rurales. Aplicación a la atención de salud en países en desarrollo*. Madrid, España. Recuperado de <http://hdl.handle.net/10115/5915>
- Reyes, 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*. Tesis de Grado, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Guayaquil. Recuperado de <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/6398/1/T-UCSG-PRE-TEC-ITEL-141.pdf>
- Sáez, J. (2017). *Investigación educativa. Fundamentos teóricos, procesos y elementos prácticos (Enfoque práctico con ejemplos, esencial para TFG, TFM y tesis)*. Madrid, España: UNED. Recuperado de <https://books.google.com.pe/books?id=jpgtDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=S%C3%81EZ+L%C3%B3pez,+Jos%C3%A9.+Investigaci%C3%B3n+educativa.+Fundamentos+te%C3%B3ricos,+procesos+y&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwj6IS59bboAhXIQd8KHUrTBHAQ6AEIJzAA#v=onepage&q=S%C3%81EZ%20>
- Salazar, M. B., Icaza, M., & Machado, O. J. (2018). La importancia de la Ética en la Investigación. *Universidad y Sociedad*, 10, 305-311. Recuperado de <http://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus>
- Ubiquiti. (02 de 01 de 2020). *Airlink - Untitled simulation*. Recuperado de <https://link.ui.com/#>
- Webb, R. (2013). *Conexión y Despegue Rural*. Perú: Instituto del Perú. Recuperado de [https://www.lampadia.com/assets/uploads\\_librosdigitales/2f207-cdr.pdf](https://www.lampadia.com/assets/uploads_librosdigitales/2f207-cdr.pdf)
- Yeung, A. E. (2017). *Implementación de una red de acceso LTE TDD para brindar internet a usuarios residenciales en Lima*.

## **ANEXOS**

## Anexo 1: Matriz de consistencia

### Título: SISTEMA DE TELECOMUNICACIÓN INALÁMBRICA PARA LA MEJORA DE LA COMUNICACIÓN RURAL EN EL CENTRO POBLADO SAN JUAN DE UCHUBAMBA – JUNÍN – 2020.

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPOTESIS GENERAL	VARIABLE INDEPENDIENTE	DIMENSIONES	INDICADORES	DISEÑO METODOLOGICO
PG: ¿En qué medida el Sistema de Telecomunicación Inalámbrica mejora la Comunicación Rural en el centro poblado San Juan de Uchubamba - Junín - 2020?	OG: Determinar si el Sistema de Telecomunicación Inalámbrica mejora la Comunicación Rural en el centro poblado San Juan de Uchubamba - Junín - 2020.	HG: El Sistema de Telecomunicación Inalámbrica mejora significativamente la Comunicación Rural en el Centro Poblado San Juan de Uchubamba – Junín – 2020.	<b>SISTEMA DE TELECOMUNICACIÓN</b>	<b>INALÁMBRICA</b>		Método de Investigación: Aplicada,
PROBLEMAS ESPECIFICOS	OBJETIVOS ESPECIFICOS	HIPOTESIS ESPECIFICAS	VARIABLE DEPENDIENTE			Explicativa-Causal, con enfoque
PE1: ¿Existirá mejora en el acceso a la Comunicación Rural con el uso del Sistema de Telecomunicación Inalámbrica en el Centro Poblado San Juan de Uchubamba - Junín - 2020?	OE1: Evaluar si Existe mejora en el acceso a la Comunicación Rural con el uso del Sistema de Telecomunicación Inalámbrica en el Centro Poblado San Juan de Uchubamba - Junín – 2020.	HE1: El acceso al Sistema de Telecomunicación Inalámbrica mejora significativamente la Comunicación Rural en el Centro Poblado San Juan de Uchubamba – Junín – 2020.			Acceso	cuantitativo. Diseño de Estudio: No-Experimental, Longitudinal.
PE2: ¿Existirá mejora en la Calidad de Señal en los equipos de los pobladores con el uso del Sistema de Telecomunicación Inalámbrica en el Centro Poblado San Juan de Uchubamba - Junín - 2020?	OE2: Verificar si existe mejora en la Calidad de Señal en los equipos de los pobladores con el uso del Sistema de Telecomunicación Inalámbrica en el Centro Poblado San Juan de Uchubamba - Junín - 2020.	HE2: La Calidad de Señal del Sistema de Telecomunicación Inalámbrica mejora significativamente la Comunicación Rural en el Centro Poblado San Juan de Uchubamba – Junín – 2020.	<b>COMUNICACIÓN</b>	<b>RURAL</b>	Calidad de Señal	Población: 118 pobladores. Muestra: 90 pobladores. Técnica: Encuesta.
PE3: ¿Existirá mejora en la Calidad de Vida en los pobladores con el uso del Sistema de Telecomunicación Inalámbrica en el Centro Poblado San Juan de Uchubamba - Junín - 2020?	OE3: Evaluar si existe mejora en la Calidad de Vida en los pobladores con el uso del Sistema de Telecomunicación Inalámbrica en el Centro Poblado San Juan de Uchubamba - Junín - 2020.	HE3: La Calidad de Vida en los pobladores con el uso del Sistema de Telecomunicación Inalámbrica mejora significativamente en el Centro Poblado San Juan de Uchubamba – Junín – 2020.			Calidad de Vida	Prueba: No Paramétrica. Test Estadístico: Wilcoxon.

Tabla 27: Matriz de Consistencia. Fuente: Elaboración Propia.

## Anexo 2: Matriz de operacionalización

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS - PRE TEST	INSTRUMENTO	ESCALA DE MEDICIÓN	VALORES O CATEGORÍAS	
<b>VARIABLE DEPENDIENTE: COMUNICACIÓN RURAL</b>	Rural	Acceso	1. Cómo evalúa el Acceso de su equipo móvil en cuanto a la Línea de Vista a través de equipos de su operador móvil.	Encuesta	Ordinal	Muy mala (1)	
			2. Cómo evalúa el Acceso de su equipo móvil en cuanto a la Conectividad a través de equipos de su operador móvil.			Mala (2)	
			3. Cómo evalúa el Acceso de su equipo móvil en cuanto al Nivel de Intensidad de Señal a través de equipos de su operador móvil.			Regular (3)	
			4. Cómo evalúa el Acceso en cuanto a llamadas de Comunicación a través de equipos de su operador móvil.			Buena (4)	
			5. Cómo evalúa el Acceso en cuanto a Comunicación a la Red de datos (Internet) a través de equipos de su operador móvil.			Excelente (5)	
			Calidad de la Señal	6. Cómo evalúa la Calidad de Señal de su equipo móvil en cuanto a la Línea de Vista a través de equipos de su operador móvil.	Encuesta	Ordinal	Muy mala (1)
				7. Cómo evalúa la Calidad de Señal de su equipo móvil en cuanto a la Conectividad a través de equipos de su operador móvil.			Mala (2)
				8. Cómo evalúa la Calidad de Señal de su equipo móvil en cuanto al Nivel de Intensidad de Señal a través de equipos de su operador móvil.			Regular (3)
				9. Cómo evalúa la Calidad de Señal en cuanto a llamadas de Comunicación de a través de equipos de su operador móvil.			Buena (4)
				10. Cómo evalúa la Calidad de Señal en cuanto a Comunicación a la Red de Datos (internet) a través de equipos de su operador móvil.			Excelente (5)

Calidad de Vida	11. Cómo evalúa la mejora de la Calidad de Vida utilizando Línea de Vista entre los equipos que brinda su operador móvil.	Encuesta	Ordinal	Muy mala (1)
	12. Cómo evalúa la mejora de la Calidad de Vida utilizando Conectividad a la red de datos que brinda su operador móvil.			Mala (2)
	13. Cómo evalúa la mejora de la Calidad de Vida utilizando el Nivel de Intensidad de Señal que brinda su operador móvil.			Regular (3)
	14. Cómo evalúa la mejora de la Calidad de Vida utilizando la Conectividad de Llamadas de Comunicación que brinda su operador móvil.			Buena (4)
	15. Cómo evalúa la mejora de la Acceso utilizando la Conectividad de los Servicios de Red de Datos (Internet) que brinda su operador móvil.			Excelente (5)

Tabla 28: Matriz de Operacionalización – Pre-Test. Fuente Propia.

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS - POST TEST	INSTRUMENTO	ESCALA DE MEDICIÓN	VALORES O CATEGORÍAS	
<b>VARIABLE DEPENDIENTE: COMUNICACIÓN RURAL</b>	Rural	Acceso	16. Cómo evalúa el Acceso de su equipo móvil en cuanto a la Línea de Vista a través de equipos de la Solución de Telecomunicación Inalámbrica.	Encuesta	Ordinal	Muy mala (1)	
			17. Cómo evalúa el Acceso de su equipo móvil en cuanto a la Conectividad a través de la Solución de Telecomunicación Inalámbrica.			Mala (2)	
			18. Cómo evalúa el Acceso de su equipo móvil en cuanto al Nivel de Intensidad de Señal a través de la Solución de Telecomunicación Inalámbrica.			Regular (3)	
			19. Cómo evalúa el Acceso en cuanto a llamadas de Comunicación a través de la Solución de Telecomunicación Inalámbrica.			Buena (4)	
				20. Cómo evalúa el Acceso en cuanto a la Comunicación a la Red de datos (Internet) a través de la Solución de Telecomunicación Inalámbrica.			Excelente (5)
				<u>Inalámbrica.</u>			
		Calidad de la Señal		21. Cómo evalúa la Calidad de Señal de su equipo móvil en cuanto a la Línea de Vista a través de la Solución de Telecomunicación Inalámbrica.	Encuesta	Ordinal	Muy mala (1)
	22. Cómo evalúa la Calidad de Señal de su equipo móvil en cuanto a la Conectividad a través de la Solución de Telecomunicación Inalámbrica.			Mala (2)			
23. Cómo evalúa la Calidad de Señal de su equipo móvil en cuanto al Nivel de Intensidad de Señal a través de la Solución de Telecomunicación Inalámbrica.	Regular (3)						
24. Cómo evalúa la Calidad de Señal en cuanto a llamadas de Comunicación a través de la Solución de Telecomunicación Inalámbrica.	Buena (4)						



	25. Cómo evalúa la Calidad de Señal en cuanto a la Comunicación a la Red de Datos (internet) a través de la Solución de Telecomunicación Inalámbrica.			Excelente (5)
Calidad de Vida	26. Cómo evalúa la mejora de la Calidad de Vida utilizando Línea de Vista entre los equipos que brinda la Solución de Telecomunicación Inalámbrica.			Muy mala (1)
	27. Cómo evalúa la mejora de la Calidad de Vida utilizando Conectividad a la red de datos que brinda la Solución de Telecomunicación Inalámbrica.			Mala (2)
	28. Cómo evalúa la mejora de la Calidad de Vida utilizando el Nivel de Intensidad de Señal que brinda la Solución de Telecomunicación Inalámbrica.	Encuesta	Ordinal	Regular (3)
	29. Cómo evalúa la mejora de la Calidad de Vida utilizando la Conectividad a Llamadas de Comunicación que brinda la Solución de Telecomunicación Inalámbrica.			Buena (4)
	30. Cómo evalúa la mejora de la Calidad de Vida utilizando los Servicios de Red de Datos (Internet) que brinda la Conectividad de la Solución de Telecomunicación Inalámbrica en la Comunicación Rural.			Excelente (5)

Tabla 29: Matriz de Operacionalización – Post-Test. Fuente Propia.

### Anexo 3: Instrumentos

#### ENCUESTA: PRE TEST

#### COMUNICACIÓN RURAL

VALOR: Muy mala (1)    Mala (2)    Regular (3)    Buena (4)    Excelente (5)

ITEMS	1	2	3	4	5
<b>ACCESO</b>					
1. Cómo evalúa el Acceso de su equipo móvil en cuanto a la Línea de Vista a través de equipos de su operador móvil.					
2. Cómo evalúa el Acceso de su equipo móvil en cuanto a la Conectividad a través de equipos de su operador móvil.					
3. Cómo evalúa el Acceso de su equipo móvil en cuanto al Nivel de Intensidad de Señal a través de equipos de su operador móvil.					
4. Cómo evalúa el Acceso en cuanto a llamadas de Comunicación a través de equipos de su operador móvil.					
5. Cómo evalúa el Acceso en cuanto a Comunicación a la Red de datos (Internet) a través de equipos de su operador móvil.					
<b>CALIDAD DE LA SEÑAL</b>					
6. Cómo evalúa la Calidad de Señal de su equipo móvil en cuanto a la Línea de Vista a través de equipos de su operador móvil.					
7. Cómo evalúa la Calidad de Señal de su equipo móvil en cuanto a la Conectividad a través de equipos de su operador móvil.					
8. Cómo evalúa la Calidad de Señal de su equipo móvil en cuanto al Nivel de Intensidad de Señal a través de equipos de su operador móvil.					
9. Cómo evalúa la Calidad de Señal en cuanto a llamadas de Comunicación de a través de equipos de su operador móvil.					
10. Cómo evalúa la Calidad de Señal en cuanto a Comunicación a la Red de Datos (internet) a través de equipos de su operador móvil.					
<b>CALIDAD DE VIDA</b>					
11. Cómo evalúa la mejora de la Calidad de Vida utilizando Línea de Vista entre los equipos que brinda su operador móvil.					
12. Cómo evalúa la mejora de la Calidad de Vida utilizando Conectividad a la red de datos que brinda su operador móvil.					

13. Cómo evalúa la mejora de la Calidad de Vida utilizando el Nivel de Intensidad de Señal que brinda su operador móvil.					
14. Cómo evalúa la mejora de la Calidad de Vida utilizando la Conectividad de Llamadas de Comunicación que brinda su operador móvil.					
15. Cómo evalúa la mejora de la Acceso utilizando la Conectividad de los Servicios de Red de Datos (Internet) que brinda su operador móvil.					

Tabla 30: Instrumento Encuesta Pre-Test Comunicación Rural.

## ENCUESTA: POST TEST

### COMUNICACIÓN RURAL

VALOR: Muy mala (1) Mala (2) Regular (3) Buena (4) Excelente (5)

ITEMS	1	2	3	4	5
<b>ACCESO</b>					
16. Cómo evalúa el Acceso de su equipo móvil en cuanto a la Línea de Vista a través de equipos de la Solución de Telecomunicación Inalámbrica.					
17. Cómo evalúa el Acceso de su equipo móvil en cuanto a la Conectividad a través de la Solución de Telecomunicación Inalámbrica.					
18. Cómo evalúa el Acceso de su equipo móvil en cuanto al Nivel de Intensidad de Señal a través de la Solución de Telecomunicación Inalámbrica.					
19. Cómo evalúa el Acceso en cuanto a llamadas de Comunicación a través de la Solución de Telecomunicación Inalámbrica.					
20. Cómo evalúa el Acceso en cuanto a la Comunicación a la Red de datos (Internet) a través de la Solución de Telecomunicación Inalámbrica.					
<b>NIVEL DE LA SEÑAL</b>					
21. Cómo evalúa la Calidad de Señal de su equipo móvil en cuanto a la Línea de Vista a través de la Solución de Telecomunicación Inalámbrica.					
22. Cómo evalúa la Calidad de Señal de su equipo móvil en cuanto a la Conectividad a través de la Solución de Telecomunicación Inalámbrica.					
23. Cómo evalúa la Calidad de Señal de su equipo móvil en cuanto al Nivel de Intensidad de Señal a través de la Solución de Telecomunicación Inalámbrica.					

24. Cómo evalúa la Calidad de Señal en cuanto a llamadas de Comunicación a través de la Solución de Telecomunicación Inalámbrica.					
25. Cómo evalúa la Calidad de Señal en cuanto a la Comunicación a la Red de Datos (internet) a través de la Solución de Telecomunicación Inalámbrica.					
<b>CALIDAD DE VIDA</b>					
26. Cómo evalúa la mejora de la Calidad de Vida utilizando Línea de Vista entre los equipos que brinda la Solución de Telecomunicación Inalámbrica.					
27. Cómo evalúa la mejora de la Calidad de Vida utilizando Conectividad a la red de datos que brinda la Solución de Telecomunicación Inalámbrica.					
28. Cómo evalúa la mejora de la Calidad de Vida utilizando el Nivel de Intensidad de Señal que brinda la Solución de Telecomunicación Inalámbrica.					
29. Cómo evalúa la mejora de la Calidad de Vida utilizando la Conectividad a llamadas de Comunicación que brinda la Solución de Telecomunicación Inalámbrica.					
30. Cómo evalúa la mejora de la Calidad de Vida utilizando los Servicios de Red de Datos (Internet) que brinda la Conectividad de la Solución de Telecomunicación Inalámbrica en la Comunicación Rural.					

Tabla 31: Instrumento Encuesta Post-Test Comunicación Rural.

#### Anexo 4: Validación de Instrumentos

Observaciones (precisar si hay suficiencia):  
..... SI HAY SUFICIENCIA .....

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador Dr/Mg:

..... BENAVENTE ORELLANA EDWIN HUGO .....

DIN: ..... 10626870 .....

Especialidad del validador:

..... Los Sistemas .....

Lima, 27 de 01 de 20 20

- <sup>1</sup> **Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
- <sup>2</sup> **Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o Dimensión específica del constructo.
- <sup>3</sup> **Claridad:** Se extiende sin dificultad alguna el anunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son Suficientes para medir la dimensión.

EDWIN HUGO  
BENAVENTE ORELLANA  
INGENIERO DE SISTEMAS  
R. S. CIP N° 184726

.....  
  
Firma del Validador

Observaciones (precisar si hay suficiencia):  
..... Si hay Suficiencia.....

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir [ ] No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador Dr/Mg:

..... Caceda Corilloella, Juan Arturo.....

DIN: .....

91568334

Especialidad del validador:

..... Seguridad y Medio Ambiente.....

Lima, 24 de Enero de 2020

<sup>1</sup> **Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup> **Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o Dimensión específica del constructo.

<sup>3</sup> **Claridad:** Se extiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son Suficientes para medir la dimensión.

.....  
Firma del Validador

Observaciones (precisar si hay suficiencia):  
... Si hay suficiencia .....

Opinión de aplicabilidad: Aplicable  Aplicable después de corregir  No aplicable

Apellidos y nombres del juez validador Dr/Mg:

Mg. Quintanilla de la Cruz, Eduardo .....

DIN: 06293988 .....

Especialidad del validador:  
Metodología / Ing. de Sistemas .....

Lima, 18 de Agosto de 2020 .....

- <sup>1</sup> **Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
- <sup>2</sup> **Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o Dimensión específica del constructo.
- <sup>3</sup> **Claridad:** Se extiende sin dificultad alguna el anunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son Suficientes para medir la dimensión.

  
Firma del Validador

**FORMATO B**

**FICHAS DE VALIDACIÓN DEL INFORME DE OPINIÓN POR JUICIO DE EXPERTO**

**I. DATOS GENERALES**

1.1. Título de la Investigación: **SISTEMA DE TELECOMUNICACIÓN INALÁMBRICA PARA LA MEJORA DE LA COMUNICACIÓN RURAL EN EL CENTRO POBLADO SAN JUAN DE UCHUBAMBA – JUNÍN – 2020.**

1.2. Nombre del instrumento: Ficha de Encuesta

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

Indicadores	Criterios	05	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100		
		1. Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado																				
2. Objetividad	Está expresado en conductas observables																						X
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia pedagógica																						X
4. Organización	Existe una organización Lógica																						X
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad																						X
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar los instrumentos de investigación																						X
7. Consistencia	Basado en aspectos teóricos científicos																					X	
8. Coherencia	Entre los índices e indicadores																					X	
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico																					X	
10. Pertinencia	Es útil y adecuado para la investigación																					X	

Muy Bajo
Bajo
Regular
Buena
Muy buena

PROMEDIO DE VALORACIÓN  
OPINIÓN DE APLICABILIDAD

98%





**FORMATO B**

**FICHAS DE VALIDACIÓN DEL INFORME DE OPINIÓN POR JUICIO DE EXPERTO**

**I. DATOS GENERALES**

1.1. Título de la Investigación: **SISTEMA DE TELECOMUNICACIÓN INALÁMBRICA PARA LA MEJORA DE LA COMUNICACIÓN RURAL EN EL CENTRO POBLADO SAN JUAN DE UCHUBAMBA – JUNÍN – 2020.**

1.2. Nombre del instrumento: **Ficha de Encuesta**

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

Indicadores	Criterios	Puntuación																				
		05	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
1. Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado																					X
2. Objetividad	Está expresado en conductas o observables																					X
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia pedagógica																					X
4. Organización	Fácil de usar o generalizar																					X
5. Suficiencia	Lógica Comprende los aspectos en cantidad y calidad																					X
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar los instrumentos de investigación																					X
7. Consistencia	Basado en aspectos técnicos científicos																					X
8. Coherencia	Entre los índices e indicadores																					X
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico																					X
10. Pertinencia	Fácil y accesible para la investigación																					X

MUY BUENO
BUENO
REGULAR
BUENA
MUY BUENA

PROMEDIO DE VALORACIÓN  
OPINIÓN DE APLICABILIDAD  
**Muy bueno**

**98%**



### OPINIÓN DE APLICABILIDAD

a) Deficiente    b) Baja    c) Regular    d) Buena     e) Muy buena

Nombres: y Apellidos: EDWIN H. BENAVENTE O.

DNI N°: 10626219 Teléfono/Celular: 997257715

Dirección domiciliaria: CERCAJO

Título Profesional: ING. SISTEMAS

Grado Académico: Magister

Mención: N/A

EDWIN HUGO  
BENAVENTE ORELLANA  
INGENIERO DE SISTEMAS  
REG. Nº 11379

Firma

### OPINIÓN DE APLICABILIDAD

a) Deficiente    b) Baja    c) Regular    d) Buena     e) Muy buena

Nombres: y Apellidos: Juan Antonio Caceres Gonzales

DNI N°: 41868339 Teléfono/Celular: 950950105

Dirección domiciliaria: Calle Sr. Brevino 793 - S.B.

Título Profesional: Ing. Civil - Minas.

Grado Académico: Magister

Mención: Seguridad y medio Ambiente

Firma

## OPINIÓN DE APLICABILIDAD

a) Deficiente    b) Baja    c) Regular    d) Buena     e) Muy buena

Nombres y Apellidos: Eduardo Quintanilla de la Cruz

DNI N°: 06293988 Teléfono/Celular: 952990733

Dirección domiciliaria: Calle Ciro Degría 116 - La Molina

Título Profesional: Ing. de Sistemas

Grado Académico: Mg. Ing. de Sistemas

Mención: Ing. Matemática e Informática

  
Firma

## Anexo 5: Matriz de Datos

### PRE - TEST

N° de Encuestado	VARIABLE DEPENDIENTE: COMUNICACIÓN RURAL														
	ACCESO					CALIDAD DE LA SEÑAL					CALIDAD DE VIDA				
	P01	P02	P03	P04	P05	P06	P07	P08	P09	P10	P11	P12	P13	P14	P15
1	4	5	3	3	1	4	5	3	4	1	4	3	4	3	1
2	5	5	4	4	2	5	5	4	4	2	5	4	3	3	1
3	4	4	3	3	1	4	4	3	3	1	4	3	4	3	1
4	3	3	3	3	1	3	3	3	3	1	3	3	2	2	2
5	4	4	4	4	1	4	4	4	4	1	4	4	3	3	1
6	1	1	3	3	1	1	1	3	3	1	1	3	3	3	1
7	4	4	4	4	1	4	4	4	4	1	4	4	4	4	1
8	5	4	4	4	2	5	4	4	2	2	5	4	3	2	1
9	1	2	1	2	1	1	2	3	3	1	1	1	1	2	1
10	4	4	4	4	1	4	4	4	4	1	4	4	4	3	1
11	4	4	4	4	1	4	4	4	4	1	4	4	3	3	1
12	4	4	4	4	1	4	4	4	4	1	4	4	3	4	1
13	4	4	4	4	1	4	4	4	4	1	4	4	3	4	1
14	4	4	4	4	1	4	4	4	4	1	4	4	4	4	1
15	4	4	4	4	1	4	4	4	4	1	4	4	4	4	1
16	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2
17	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2
18	3	3	2	2	2	3	3	2	2	2	3	2	3	2	2
19	3	3	2	2	2	3	3	2	3	2	3	2	3	3	2
20	1	1	2	2	1	1	1	2	3	1	1	2	1	3	1
21	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1
22	4	4	4	4	1	4	4	4	4	1	4	4	3	3	1
23	4	4	4	4	2	4	4	4	4	2	4	4	3	3	2
24	4	4	4	4	2	4	4	4	3	2	4	4	3	3	2
25	4	4	4	4	1	4	4	4	4	1	4	4	4	4	1
26	5	4	4	4	1	5	4	4	4	1	5	4	5	4	1
27	5	5	4	4	1	5	5	4	3	1	5	4	4	3	1
28	4	4	4	4	1	4	4	4	4	1	4	4	4	3	1
29	5	5	4	4	2	5	5	4	4	2	5	4	5	4	2
30	4	4	4	4	1	4	4	4	4	1	4	4	4	3	1
31	4	4	4	4	2	4	4	4	4	2	4	4	4	4	2
32	4	4	4	4	1	4	4	4	4	1	4	4	4	3	1
33	4	4	4	4	1	4	4	4	4	1	4	4	4	4	1

34	4	4	4	4	1	4	4	4	4	1	4	4	4	3	1
35	4	4	4	4	1	4	4	4	4	1	4	4	4	3	2
36	5	5	4	4	1	5	5	4	4	1	5	4	4	4	2
37	5	5	4	4	1	5	5	4	4	1	5	4	4	3	2
38	5	5	4	4	1	5	5	4	4	1	5	4	4	4	1
39	5	5	4	4	2	5	5	4	4	2	5	4	3	3	2
40	3	3	3	3	1	3	3	3	3	1	3	3	3	3	1
41	3	3	3	3	1	3	3	3	3	1	3	3	3	3	1
42	3	3	3	3	1	3	3	3	3	1	3	3	3	3	1
43	1	1	2	2	1	1	1	2	2	1	1	2	1	2	1
44	3	3	3	3	1	3	3	3	3	1	3	3	3	3	2
45	4	4	4	4	1	4	4	4	4	1	4	4	4	4	2
46	4	4	4	4	1	4	4	4	4	1	4	4	4	4	2
47	4	4	4	4	1	4	4	4	4	1	4	4	4	4	2
48	4	4	4	4	1	4	4	4	4	1	4	4	4	3	2
49	4	4	4	4	1	4	4	4	4	1	4	4	4	3	1
50	4	4	4	4	1	4	4	4	4	1	4	4	4	3	2
51	4	4	4	4	1	4	4	4	4	1	4	4	4	4	2
52	3	3	3	3	1	3	3	3	3	1	3	3	3	3	2
53	3	3	3	3	1	3	3	3	3	1	3	3	3	3	1
54	4	4	4	4	1	4	4	4	4	1	4	4	4	3	1
55	5	5	4	4	2	5	5	4	4	2	5	4	4	4	2
56	5	5	4	4	1	5	5	4	4	1	5	4	3	3	1
57	5	5	4	4	2	5	5	4	4	2	5	4	4	4	2
58	5	5	4	4	2	5	5	4	4	2	5	4	4	4	2
59	5	5	4	4	2	5	5	4	4	2	5	4	4	4	2
60	4	4	4	4	1	4	4	4	4	1	4	4	4	3	1
61	5	5	4	4	1	5	5	4	4	1	5	4	4	4	1
62	4	4	4	4	1	4	4	4	4	1	4	4	4	3	2
63	4	4	4	4	1	4	4	4	4	1	4	4	4	3	2
64	4	4	4	4	1	4	4	4	4	1	4	4	4	4	2
65	4	4	4	4	1	4	4	4	4	2	4	4	4	3	1
66	5	5	4	4	1	5	5	4	4	2	5	4	5	3	1
67	4	4	4	4	1	4	4	4	4	1	4	4	4	3	2
68	5	5	4	4	2	5	5	4	4	2	5	4	3	3	2
69	4	4	3	3	1	4	4	3	3	1	4	3	3	3	1
70	5	5	4	4	2	5	5	4	4	2	5	4	4	3	2
71	5	5	4	4	2	5	5	4	4	2	5	4	4	3	2
72	5	5	4	4	2	5	5	4	4	2	5	4	4	4	2
73	4	4	3	3	1	4	4	3	3	1	4	3	4	3	1

74	4	4	3	3	1	4	4	3	3	1	4	3	4	3	1
75	3	3	3	3	1	3	3	3	3	1	3	3	3	3	1
76	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1
77	1	1	2	2	1	1	1	2	2	2	1	2	1	2	1
78	4	4	3	3	1	4	4	3	3	1	4	3	3	3	1
79	4	4	3	3	1	4	4	3	3	2	4	3	3	3	1
80	4	4	3	3	1	4	4	3	3	1	4	3	4	4	1
81	5	5	3	3	2	5	5	3	3	2	5	3	3	3	2
82	5	5	3	3	2	5	5	3	3	2	5	3	3	3	2
83	5	5	3	3	2	5	5	3	3	2	5	3	4	4	2
84	5	5	3	3	1	5	5	3	3	1	5	3	4	3	1
85	4	4	3	3	1	4	4	3	3	1	4	3	4	3	1
86	4	4	3	3	1	4	4	3	3	1	4	3	4	4	1
87	4	4	3	3	1	4	4	3	3	1	4	3	4	4	1
88	5	5	3	3	1	5	5	3	3	1	5	3	4	4	1
89	5	5	3	3	2	5	5	3	3	2	5	3	3	3	2
90	4	4	3	3	2	5	4	3	3	2	4	3	4	3	2

Tabla 32: Matriz de Datos - Pre-Test COMUNICACIÓN RURAL.

## POST - TEST

N° de Encuestado	VARIABLE DEPENDIENTE: COMUNICACIÓN RURAL														
	ACCESO					CALIDAD DE LA SEÑAL					CALIDAD DE VIDA				
	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24	P25	P26	P27	P28	P29	P30
1	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5
2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
3	4	4	4	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5
4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5
7	4	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4
8	4	5	4	4	4	5	5	5	4	4	5	5	5	4	5
9	5	5	4	4	4	5	5	5	4	4	5	5	5	4	5
10	4	5	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	5	4	5
11	5	5	4	5	4	5	5	5	4	4	5	5	5	4	5
12	5	5	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	5	4
13	5	5	4	4	4	4	5	5	5	4	4	5	5	5	4
14	5	4	4	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5
15	5	5	5	4	5	4	4	4	5	5	4	4	4	5	5

16	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
17	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
18	5	5	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	5	4	4
19	5	4	5	5	2	5	5	5	4	2	5	5	5	4	5
20	5	5	5	5	4	4	4	5	4	4	4	4	5	4	4
21	5	4	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5
22	5	5	5	4	5	4	4	5	5	5	4	4	5	5	5
23	5	4	5	5	4	5	5	5	4	4	5	5	5	4	4
24	5	5	5	5	4	4	4	5	5	4	4	4	5	5	4
25	5	5	5	5	3	5	5	5	4	3	5	5	5	4	5
26	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5
27	5	4	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5
28	4	4	4	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5
29	5	4	5	5	5	4	5	5	4	5	4	5	5	4	5
30	4	4	5	5	4	4	5	5	5	4	4	5	5	5	4
31	5	4	4	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5
32	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4
33	5	5	5	4	4	4	5	5	4	4	4	5	5	4	4
34	5	5	5	4	4	5	5	4	5	4	5	5	4	5	4
35	5	4	5	4	4	5	5	4	4	4	5	5	4	4	5
36	5	5	5	4	4	5	5	4	5	4	5	5	4	5	5
37	4	5	5	4	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5
38	5	5	5	4	4	5	4	4	5	4	5	4	4	5	4
39	4	4	5	4	4	5	5	5	4	4	5	5	5	4	5
40	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5
41	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5
42	5	4	5	5	4	4	4	4	5	4	4	4	4	5	4
43	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
44	5	5	5	5	4	4	4	4	5	4	4	4	4	5	4
45	5	5	5	4	3	4	4	4	5	3	4	4	4	5	4
46	5	4	5	5	4	4	4	4	5	4	4	4	4	5	4
47	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
48	4	5	5	5	4	4	4	5	4	4	4	4	5	4	4
49	5	5	4	3	3	4	4	5	4	3	4	4	5	4	4
50	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5
51	5	4	5	5	5	5	4	4	5	5	5	4	4	5	5
52	4	5	4	5	5	5	4	4	5	5	5	4	4	5	5
53	4	4	5	5	5	5	4	5	4	5	5	4	5	4	5
54	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5
55	4	5	5	4	4	4	4	5	4	4	4	4	5	4	4
56	5	5	5	4	4	5	4	5	5	4	5	4	5	5	4
57	4	5	5	4	4	5	4	4	4	4	5	4	5	4	4



58	4	5	5	4	4	5	4	5	5	4	5	4	5	5	4
59	4	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5
60	4	5	5	5	4	5	4	4	5	4	5	4	5	5	4
61	5	5	5	4	4	5	4	5	5	4	5	4	5	5	4
62	4	5	5	4	5	5	4	4	5	5	5	4	4	5	5
63	4	5	5	5	3	5	4	4	4	3	5	4	4	4	4
64	4	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
65	5	5	4	5	4	4	4	5	4	4	4	4	5	4	4
66	5	5	5	5	4	4	4	5	5	4	4	4	5	5	4
67	5	4	5	5	4	4	4	5	5	4	4	4	5	5	4
68	5	4	5	4	4	4	4	5	5	4	4	4	5	5	4
69	4	4	5	4	4	4	4	5	5	4	4	4	5	5	4
70	4	4	5	4	4	4	4	5	5	4	4	4	5	5	4
71	4	4	5	4	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5
72	4	5	4	4	4	4	5	5	5	4	4	5	5	5	4
73	4	5	5	4	5	5	4	4	4	5	5	4	4	4	5
74	4	5	5	4	5	5	4	4	5	5	5	4	4	5	5
75	4	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5
76	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5
77	4	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5
78	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5
79	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5
80	5	5	4	5	4	5	4	5	4	4	5	4	5	4	4
81	5	5	5	4	4	4	4	5	4	4	4	4	5	4	4
82	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	5	4	5	4	5
83	5	5	5	4	5	5	4	5	4	5	5	4	5	4	5
84	4	5	5	5	5	5	4	5	4	5	5	4	5	4	5
85	5	5	5	5	4	5	5	5	4	4	5	5	5	4	4
86	5	5	5	5	4	5	4	5	4	4	5	4	5	4	5
87	5	5	5	5	4	5	4	5	4	4	5	4	5	4	5
88	5	5	5	5	4	5	4	5	4	4	5	4	5	4	5
89	5	5	5	5	4	5	5	5	4	4	5	5	5	4	4
90	4	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5

Tabla 33: Matriz de Datos - Post-Test COMUNICACIÓN RURAL

## **Anexo 6: Propuesta de valor**

Para el desarrollo del presente trabajo de tesis se realizaron una serie de procedimientos y actividades los cuales incluyeron visitas al Centro Poblado San Juan de Uchubamba, siendo preciso destacar el visto bueno de Señor alcalde del Centro Poblado, así como la valiosa asesoría de los Asesores de la prestigiosa Universidad Telesup.

Dentro de las actividades cabe resaltar las siguientes:

### **a) Planificación:**

- Se recopilaron datos de datos históricos y teóricos en bibliografía existente.
- Entrevista al Señor alcalde del Centro Poblado San Juan de Uchubamba a fin de validar la Justificación del presente proyecto.
- Se desarrollaron lluvia de ideas
- Elaboración Árbol de problemas y objetivos
- Formulación de indicadores.
- Elaboración de planes de acción
- Elaboración de Fichas de observación y Encuestas.
- Verificación inicial y Validación por expertos de las Fichas de observación y Encuestas.

### **b) Realización:**

- Simulación de la propuesta utilizando software Radio Mobile y Air Link.
- Implementación de prototipo de la propuesta a través de equipos de la marca Ubiquiti.

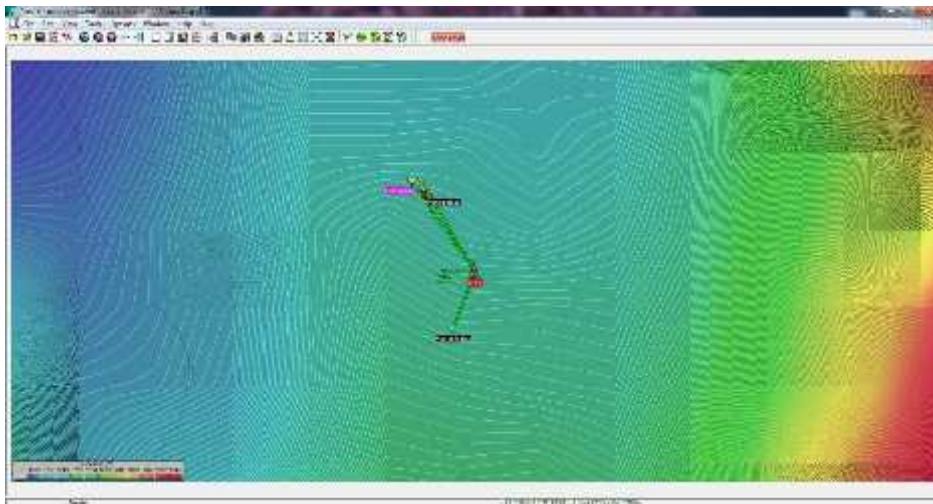
### **c) Verificación:**

- Aplicación de las Encuestas y toma de datos en las Fichas de observación.
- Recopilación de datos en Encuesta de Pre y Post Test.

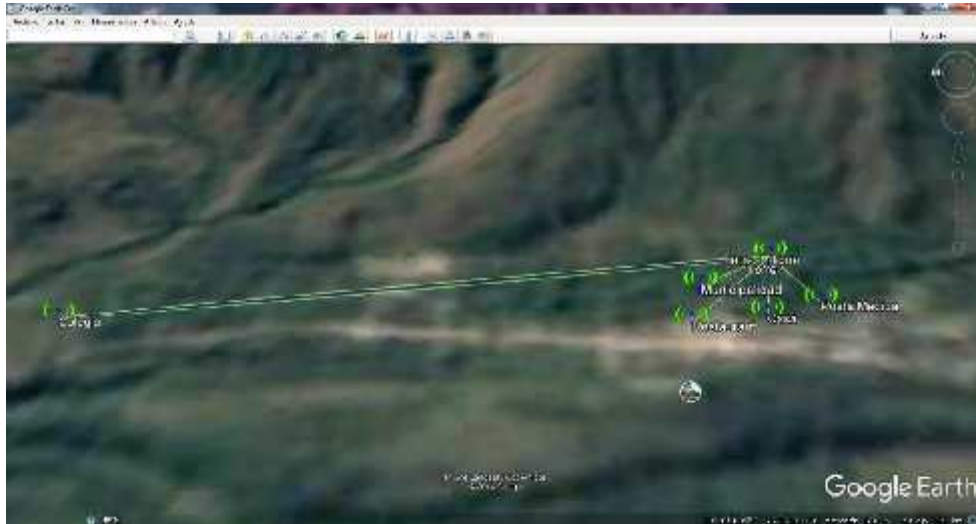
- Análisis de la data obtenida en las Encuestas y Fichas de Observación.
  - Reporte de los resultados de indicadores con los datos Recuperados.
  - Diagnóstico de los resultados Recuperados.
- d) Conclusiones:
- De la información obtenida teniendo en cuenta los objetivos del proyecto, se validaron las Hipótesis.
  - Se analizó los antecedentes y compararon con los resultados Recuperados generando la respectiva discusión del tema y generando las conclusiones finales, con las consiguientes recomendaciones para mejora y estudios futuros.

En cuanto a la realización de los procesos de Pre Tes y Post Test en el presente proyecto se realizaron los siguientes Actividades:

Pruebas de Pre-Test utilizando software de simulación Radio Mobile de distribución libre y Air Link de la empresa Ubiquiti en convinación con google map siguiendo los siguientes procedimientos:



*Figura 11: Enlaces con Herramienta de Simulación Radio Mobile.*



*Figura 12: Enlace con Herramienta de Simulación Google Earth.*

1. Se descargo el software de la página oficial de Radio Mobile, en la ruta: <https://www.ve2dbe.com/download/download.html>.
2. Se instalo el Software libre Radio Mobile, en la laptop.
3. Se inicio la configuración, cargando los mapas e intalando las propiedades de red y Sistemas de acuerdo a lo indicado en el manual de configuracion del Radio Mobile, tal como se muestra en las ilustraciones Configuración de Herramienta Radio Mobile. (Coudé , 2019).
4. Luego de configurar de las ubicaciones en los puntos establecidos: Vivienda, Restaurant, Municipalidad, Colegio, Posta Medica; se realizó las pruebas de Línea de Vista, Conectividad y Nivel de señal, de acuerdo a lo establecido en los respectivos indicadores, ajustandose las configuraciones para una efectiva respuesta de los equipos simulados, tal como se muestra en las ilustraciones Pruebas de Enlaces con Herramientas Radio Mobile.
5. Similar simulación se realiza con el software de la marca Ubiquiti, Air link; pero para el caso los datos ingresados son menos complejos que con Radio Mobile, tal como se muestran en la Pruenas de Enlaces con la Herramienta Air Link.
6. El resultado de los datos Recuperados se registraron en la fichas de observación respectivas.

Las pruebas de Post-Test que se realizaron con la Implementación de radio enlaces con antenas de la marca Ubiquiti siguieron los siguiente porcedimientos:

1. Ubicación de una Torre de Comunicación, que para el caso ya se disponía, puesto que la zona anteriormente contaba con enlace de tv mediante conexión satelital. La torre es de 7 cuerpos con una altura total de 21 metros, se encuentra ubicado en las siguientes coordenadas. Dentro de sus características, esta esta pintada en colores de rojo y blanco por cada cuerpo, posee una antena para rayos, la cual esta conectada a un poso a tierra. La torre posee lineas de sujecion la cual esta anclada al piso con anclajes de cemento y templadores de vientos. La torre posee estabilidad en su estructura y se encuentra en buen estado.



*Figura 13: Torre de Comunicación Radio.*



*Figura 14: Torre de Comunicación.*

2. Se realizó el cableado para el enlace entre las Estacion Central y la Pc de Monitoreo llevando el cable de red hacia el lugar donde se ubicará la antena omnidireccional en la Torre de Comunicación; se aseguró el cable y se realizó la conectorización. El cable y conectores elegido es de categoría 6 con características apropiada mínimas exigidas para la conectorización de los enlaces.



*Figura 15: Colocando Conectores RJ45 cat 6.*



*Figura 16: Traslado cable de red a la Torre.*

3. Se realizó la configuración de dos equipos laptop para utilizarlos en la conectorización y configuración de las antenas de cada extremo de los enlaces. Dentro de la configuración de las tarjetas de red se asignaron las Ip's 192.168.1.1 para el equipo que se conectará a la antena omnidireccional o Estación Base y 192.168.1.4 para el equipo que se conectará a la antena Estación Remota. La asignación de la máscara de red es de clase B: 255.255.255.0 y puerta de enlace 192.168.1.1. Las laptop se conectorizaron a las antenas con cables y conectores de red categoría 6.



*Figura 17: Configuración de Laptop.*

4. Configuración de los equipos de Comunicación de la marca Ubiquiti; para el caso se eligió un equipo omnidireccional, modelo AirMax Omni de 5 GHz 2\*2 MIMO, acompañado de una equipo modelo rocket M5 de 5 GHz para la Estacion Base y un equipo de conexión punto a multipunto, modelo PowerBeam M5 de 5 GHz airMax PBE-M5-300, como demo de la estación remota, el cual se utilizó en cada uno de los puntos remotos o estaciones. Los dos equipo poseen alimentación electrica tipo POE.



*Figura 18: Antena Ubiquiti AirMax Omni+  
Rocket M5*



*Figura 19: Antena Ubiquiti Power Beam  
M5 - PBE-M5-300*

5. Para el acceso a los equipos se accedió a la dirección IP por defecto de fábrica 192.168.1.20, la cual se cambio de acuerdo a necesidad, así como el usuario UBNT y Clave de acceso a la configuración, así como el modo de acceso wireless, el SSID y seguridad de la red inalámbrica.



Figura 20: Ingresando a Configuración de Equipos Ubiquiti.

6. La configuración realizada esta de acuerdo a las tablas en el anexo de Configuración de Equipos, siendo como dato principal que el equipo omnidireccional se configuro en modo brige, con Ip 192.168.1.2; el equipo estación con Ip 192.168.1.3.

7. Realizada la configuración de los equipos se realiza la prueba de conectividad a traves de los equipos laptop, cargando a mode de ejecución el comando cmd, para luego desde la laptop 1 realizar un ping a la antena remota y a la laptop 2 y viseversa.

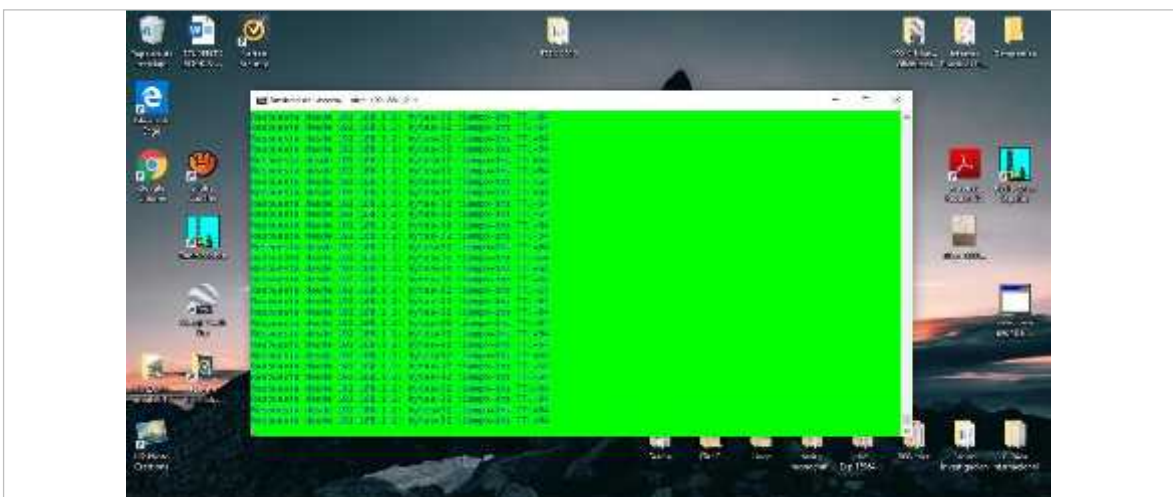


Figura 21: Prueba de Conectividad a través del comando ping.

8. Luego de configurados los equipos se procede al traslado y la instalacion de los equipos en cada uno de sus respectivos destinos.





*Figura 22: Trasladando la Antena Omnidireccional.*



*Figura 23: Instalando la Antena Omnidireccional en Torre.*



*Figura 24: Asegurando Antena Omnidireccional.*



*Figura 25: Conectorizando Antena Omnidireccional.*

9. La antena omnidireccional se instalará en la Torre de Comunicación y la Antena Estación se instalará en cada una de las ubicaciones de los puntos

establecidos: Vivienda, Restaurant, Municipalidad, Colegio, Posta Medica; realizandose las pruebas de Línea de Vista, Conectividad y Nivel de señal, de acuerdo a lo establecido en los respectivos indicadores, ajustandose las configuraciones para una efectiva respuesta de los equipos, así como tomandose nota de los resultados en las respectivas fichas de observación en el Post-Test, la cual se indica en las Ilustraciones de Pruebas de las Antenas Ubiquiti.



*Figura 26: Antena Instalada en Vivienda.*



*Figura 27: Antena instalada en Restaurant.*



*Figura 28: Local Municipal San Juan de Uchubamba.*



*Figura 29: Antena Instalada en local Municipal de San Juan de Uchubamba.*



*Figura 30: Antena Instalada en local Municipal de San Juan de Uchubamba.*



*Figura 31: Centro Educativo Primaria y Secundaria.*



*Figura 32: Antena Instalada en Centro Educativo.*



*Figura 33: Antena Instalada dentro de aula de Centro Educativo.*



*Figura 34: Centro Educativo Inicial.*



*Figura 35: Antena Instalada en Centro Educativo Inicial.*



*Figura 36: Centro de Salud.*



*Figura 37: Antena Instalada en Centro de Salud.*

10. Finalmente se debe realizar la conexión con equipo Satelital que se encuentra en el Centro Educativo de Primaria y Secundaria a fin de poder acceder a la red de datos que nos permita navegar y acceder a Internet.



*Figura 38: Antena Satelital de Centro Educativo.*



*Figura 39: Acceso a Internet.*

## Ilustraciones

### Encuesta



*Figura 40: Alcalde de San Juan de Uchubamba*



*Figura 41: Visita a la Municipalidad*



*Figura 42: Encuesta al Alcalde de San Juan de Uchubamba*



*Figura 43: Encuesta a Pobladores*



## Configuración de Herramienta Radio Mobile

### Propiedades de Mapa



Figura 44: Propiedades de Mapa - RadioMobile.

### Propiedades de Red

#### Parámetros

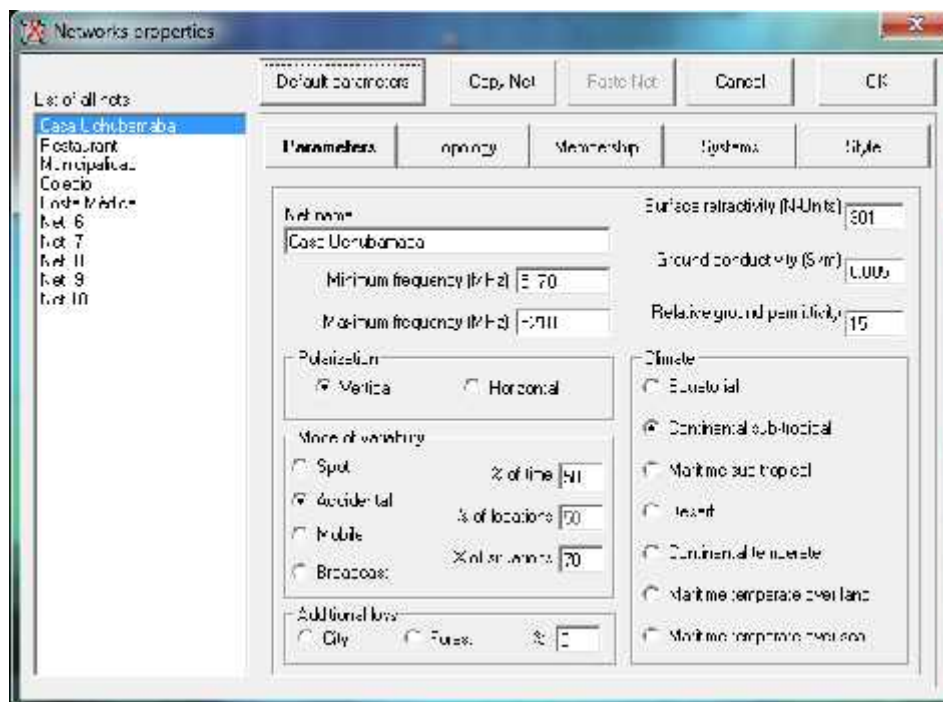


Figura 45: Parámetros - Antena Casa Uchubamba.

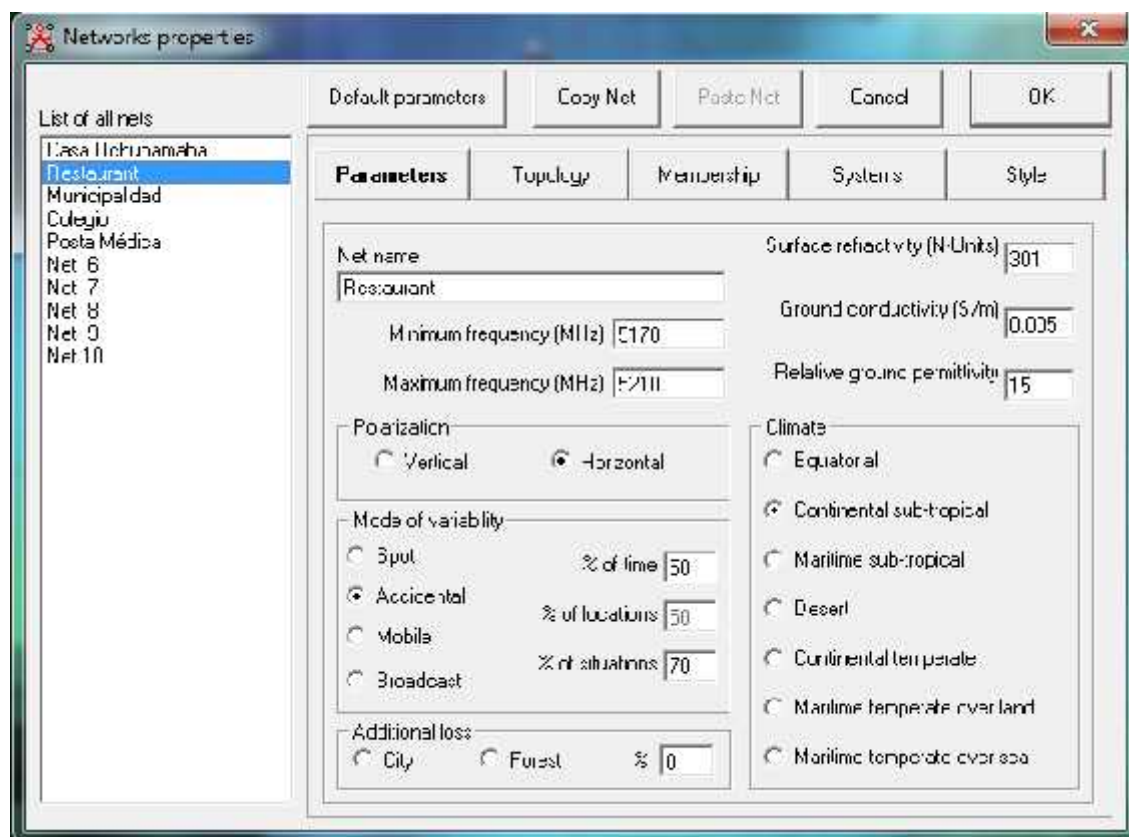


Figura 46: Parámetros - Antena Restaurant.

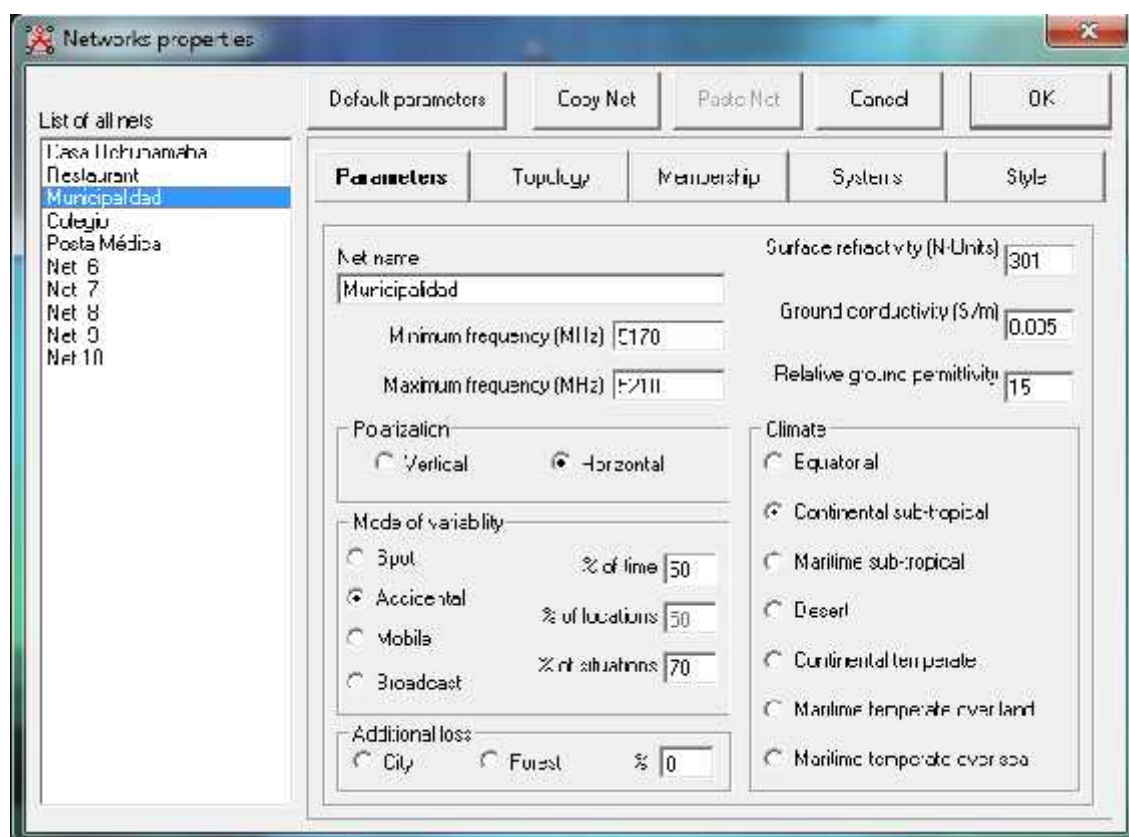


Figura 47: Parámetros - Antena Municipalidad.

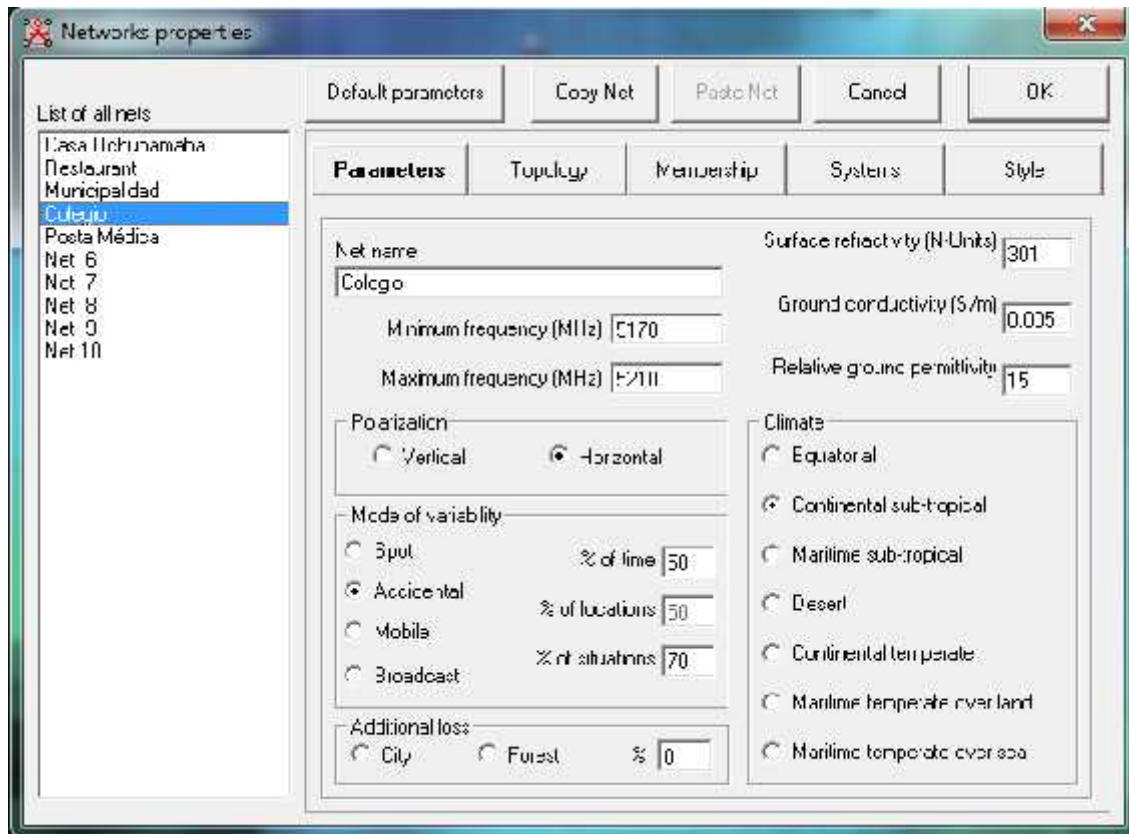


Figura 48: Parámetros - Antena Colegio.

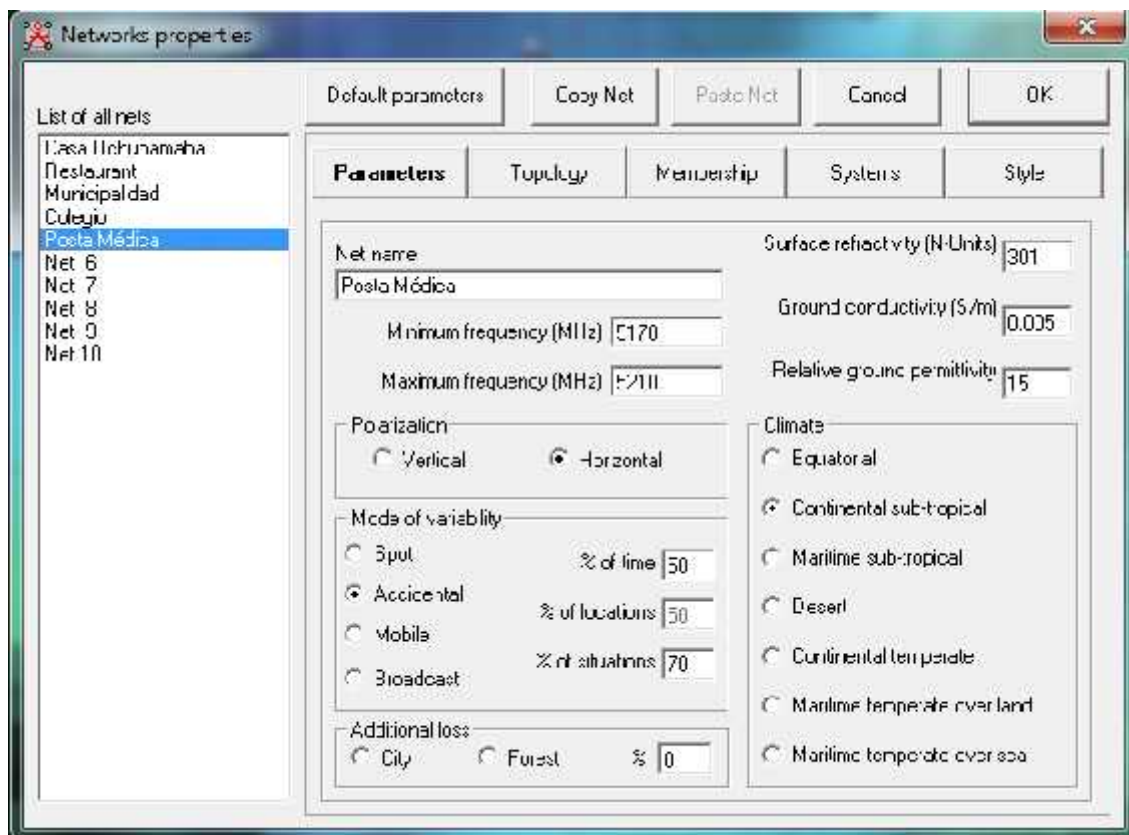


Figura 49: Parámetros - Antena Posta Médica.

## Topología

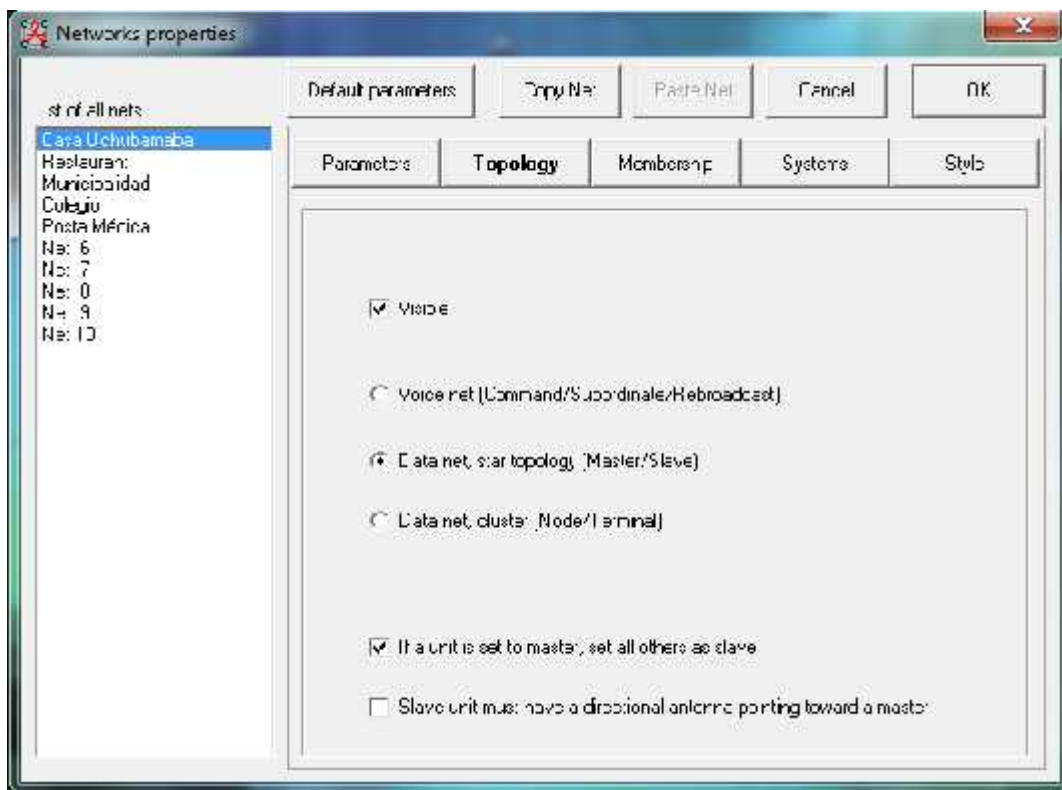


Figura 50: Topología de Red.

## Miembros

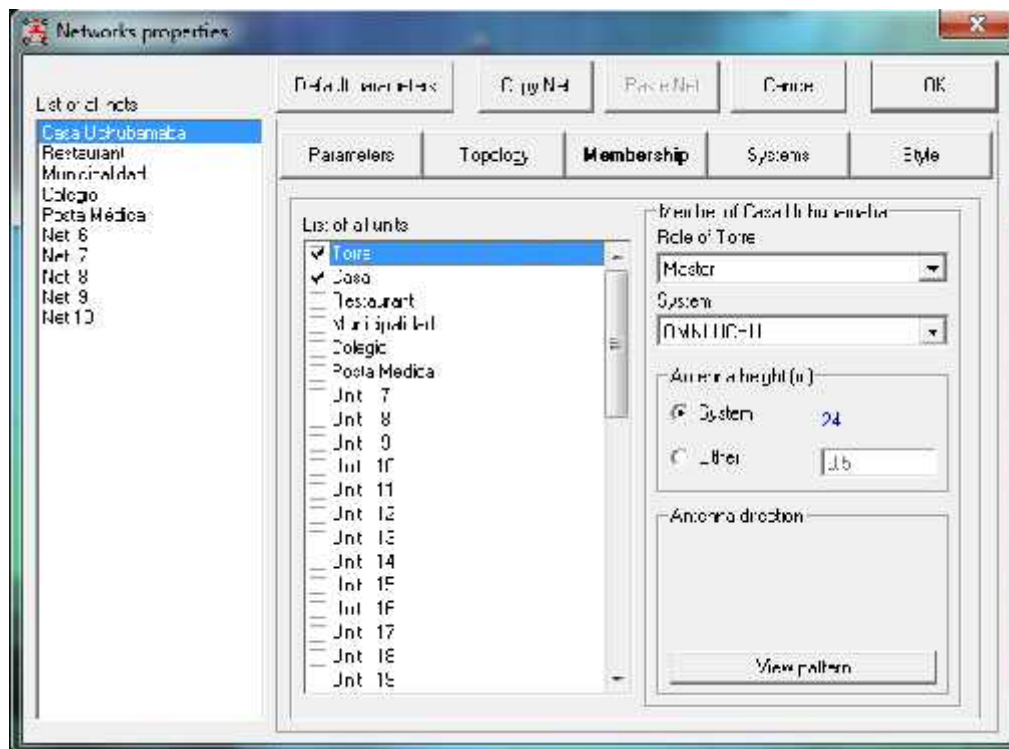


Figura 51: Enlace Torre - Vivienda,

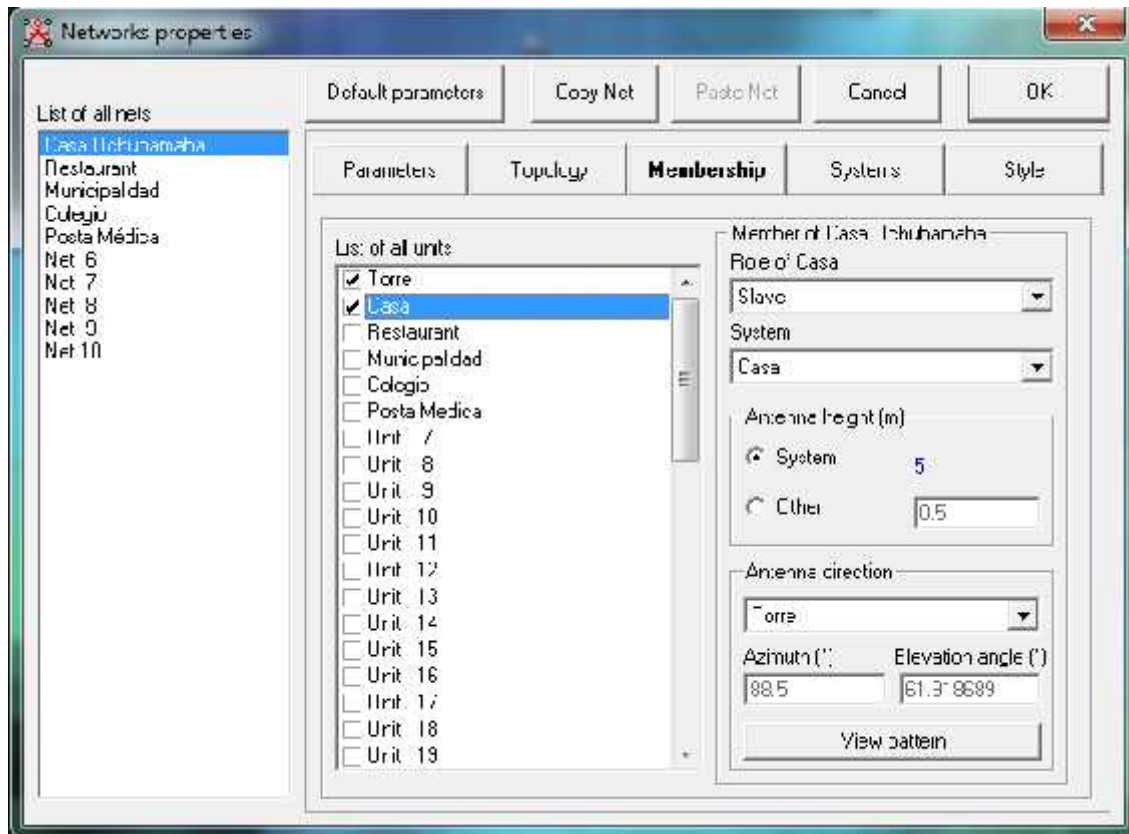


Figura 52: Enlace Vivienda - Torre.

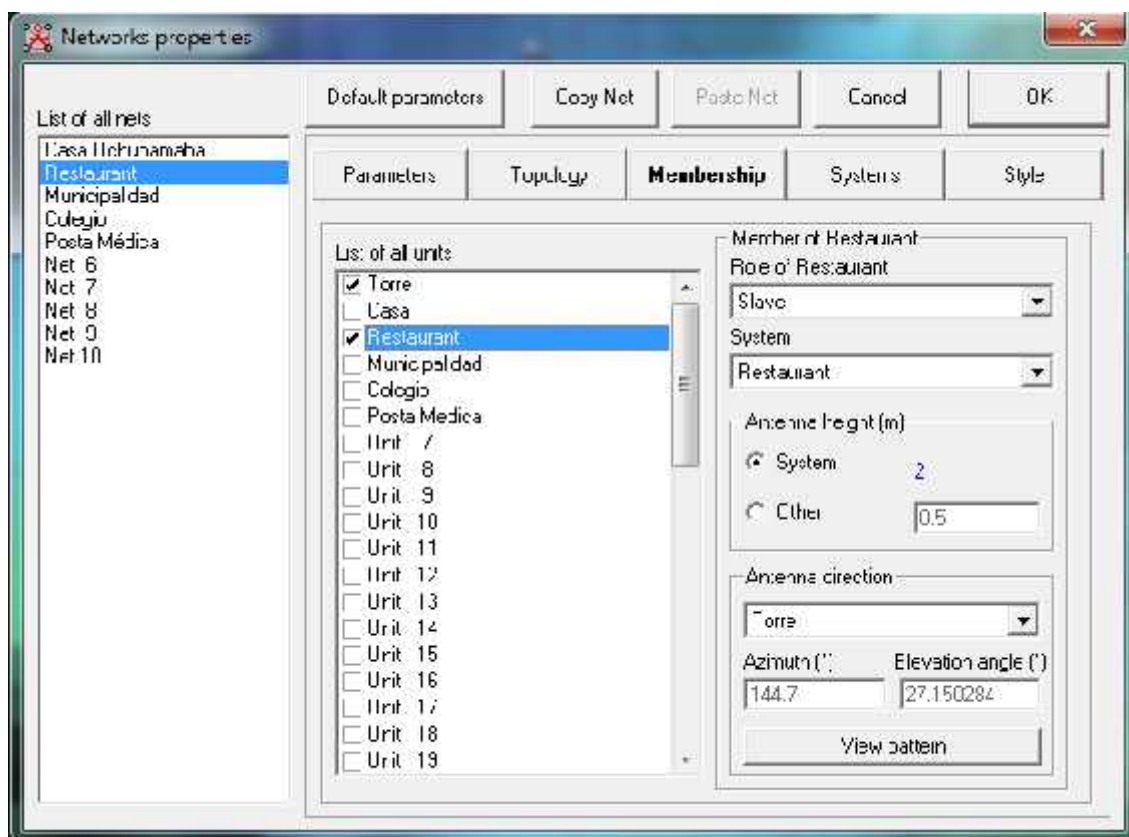


Figura 53: Enlace Restaurant - Torre.

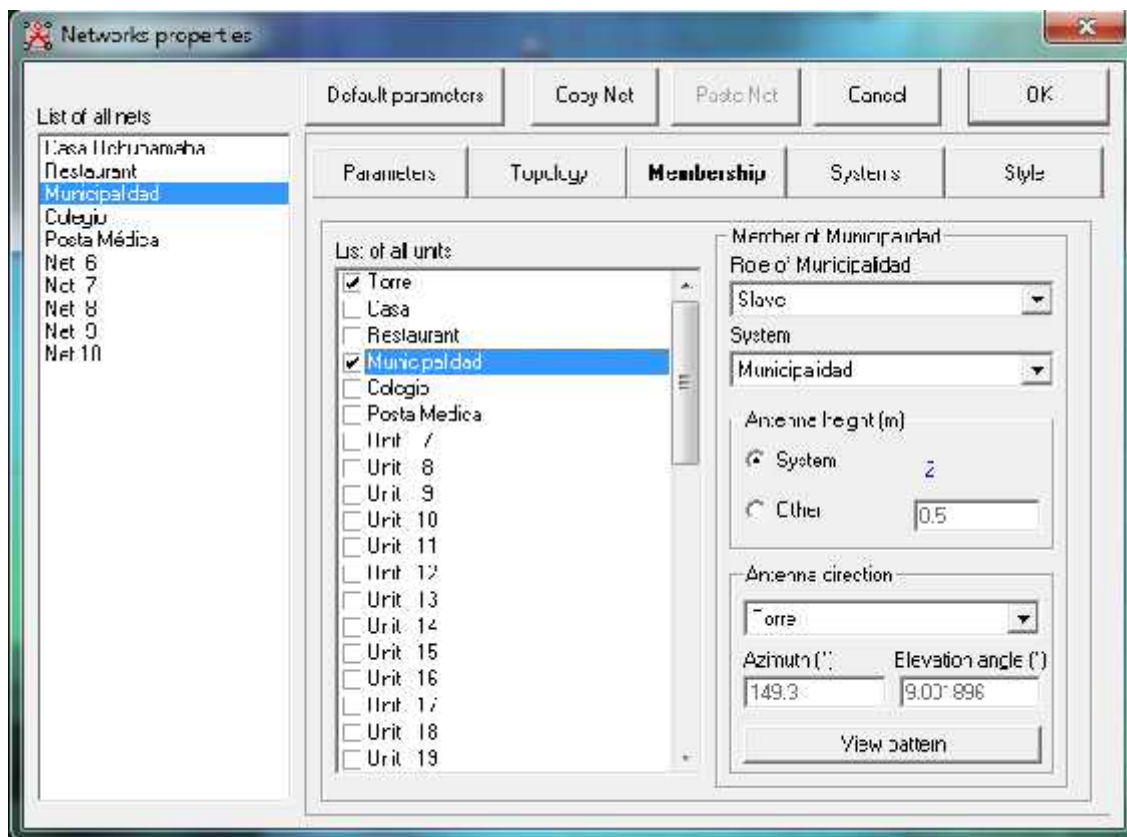


Figura 54: Enlace Municipalidad - Torre.

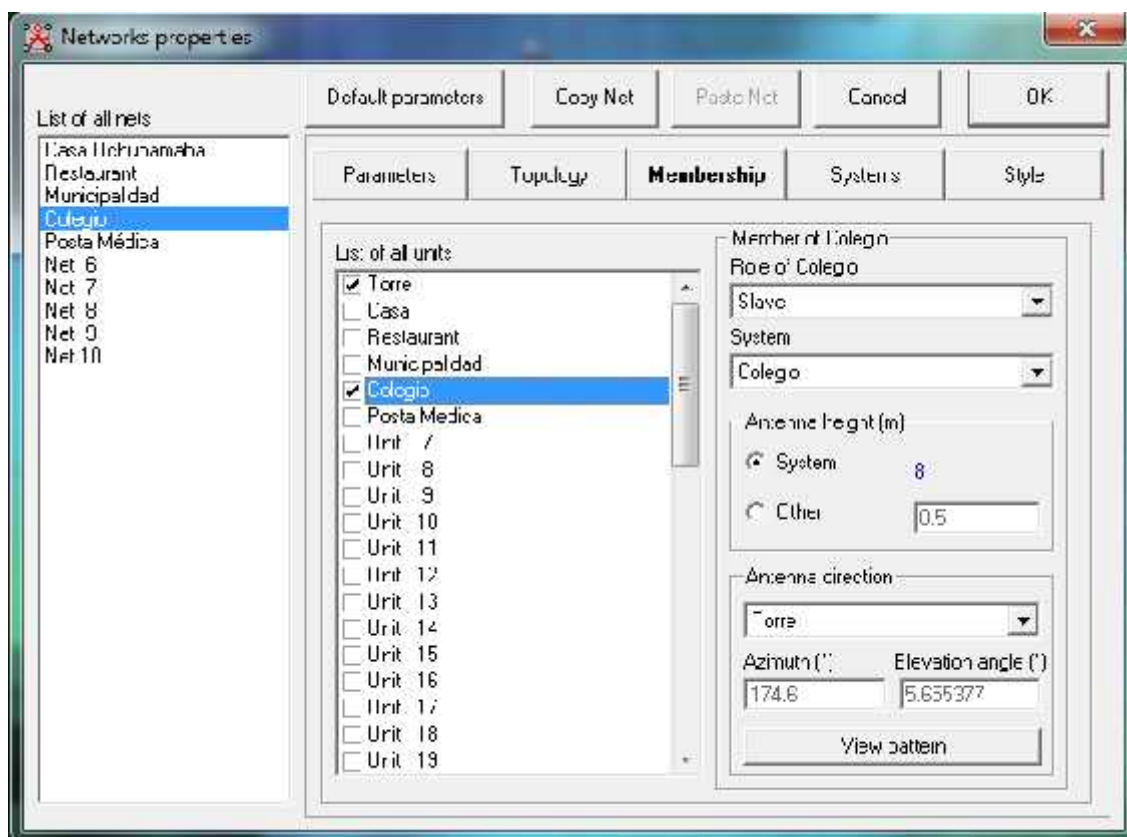


Figura 55: Enlace Colegio - Torre.

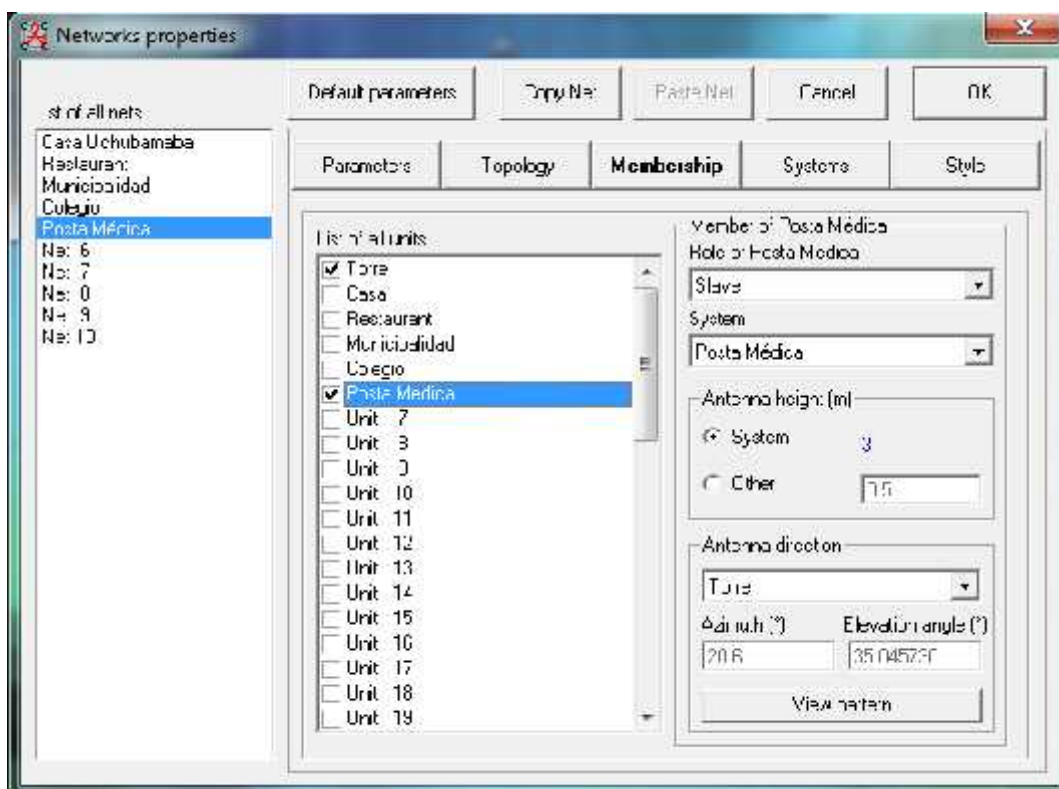


Figura 56: Enlace Posta Medica - Torre.

## Sistemas

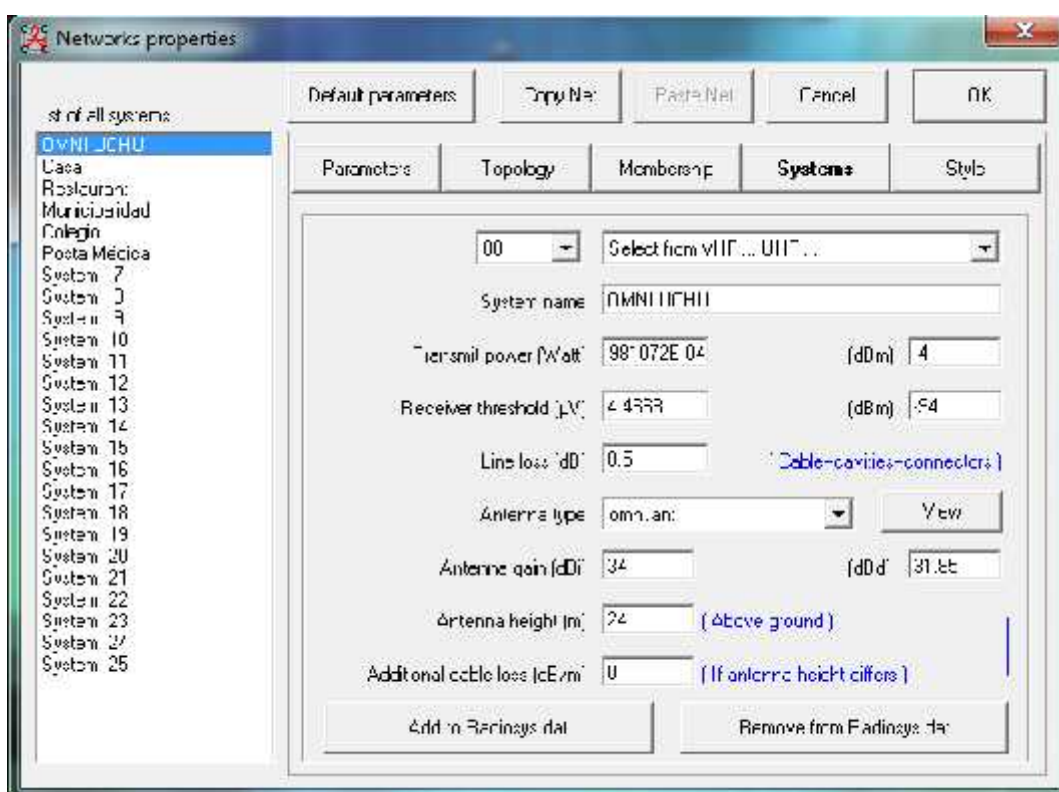


Figura 57: Antena Omnidireccional - Omni Uchu.

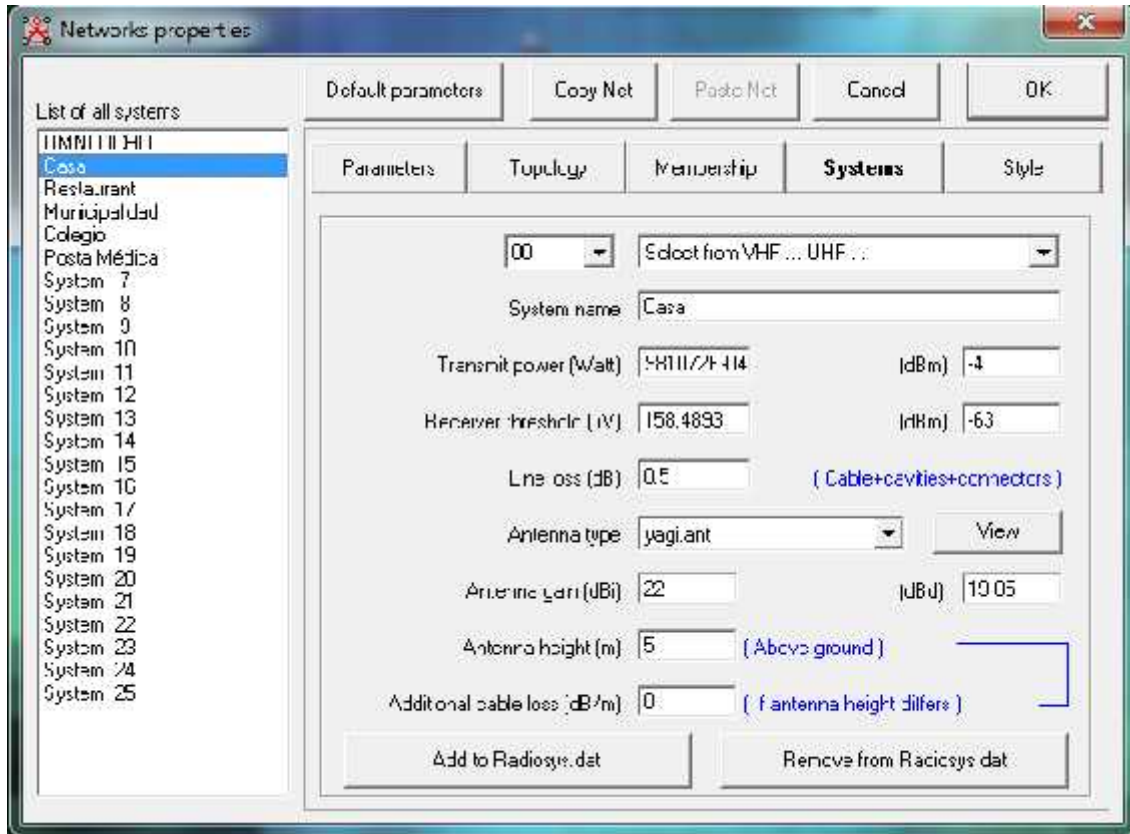


Figura 58: Antena Vivienda - Casa.

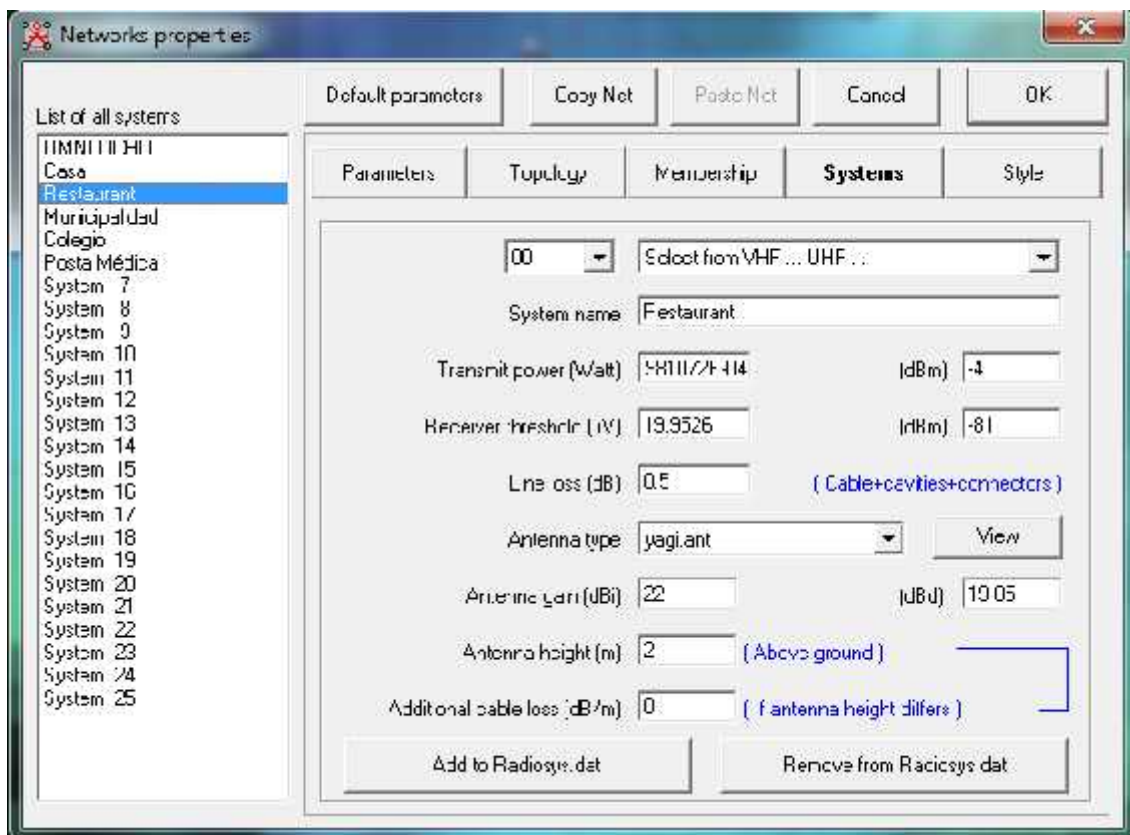


Figura 59: Antena Restaurant.



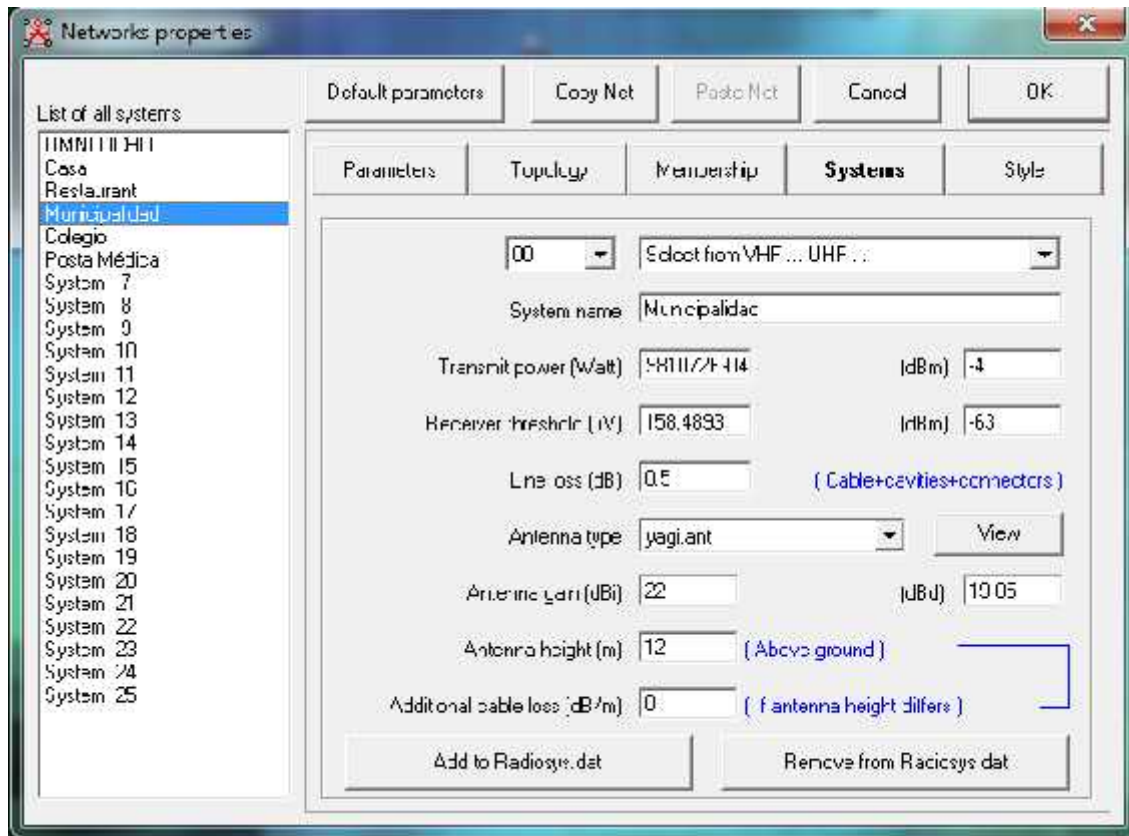


Figura 60: Antena Municipalidad.

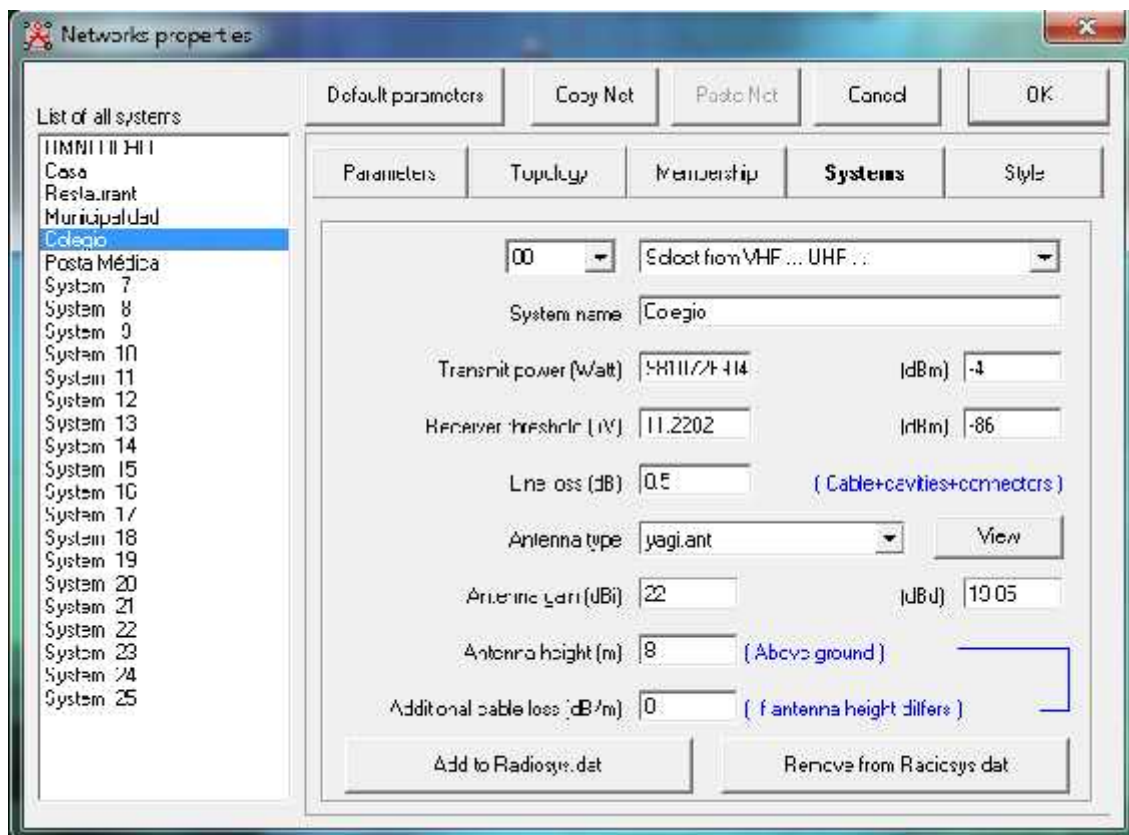


Figura 61: Antena Colegio.

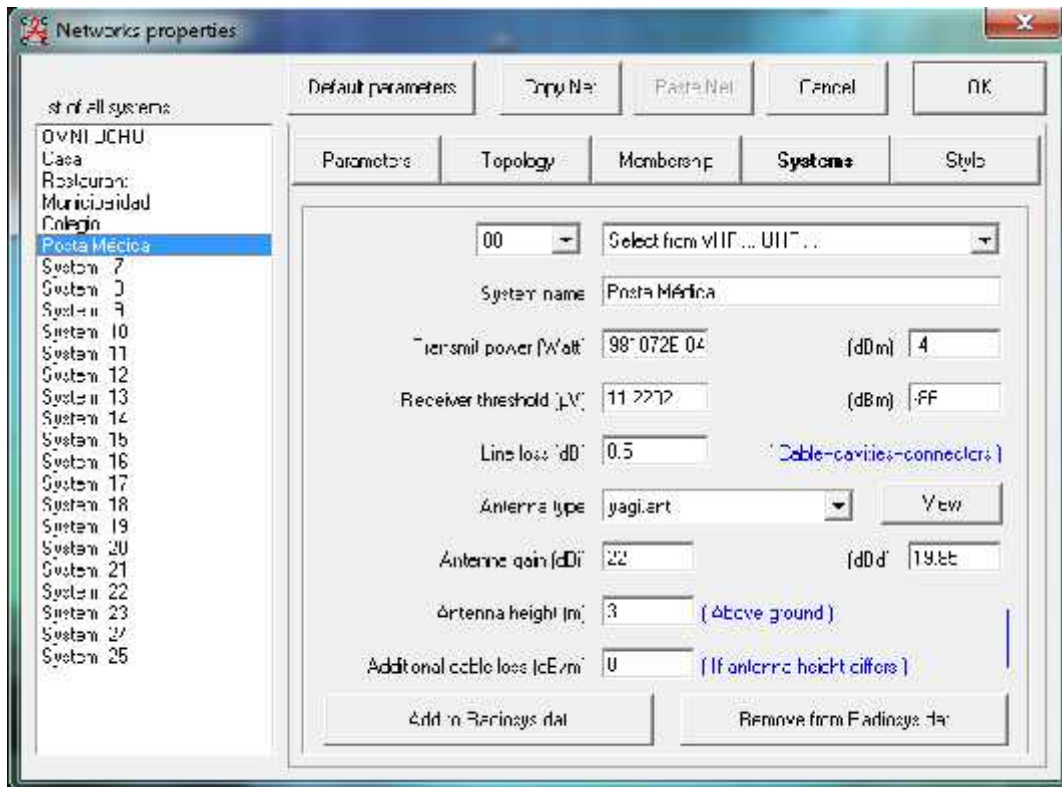


Figura 62: Antena Centro Médico.

## Estilo

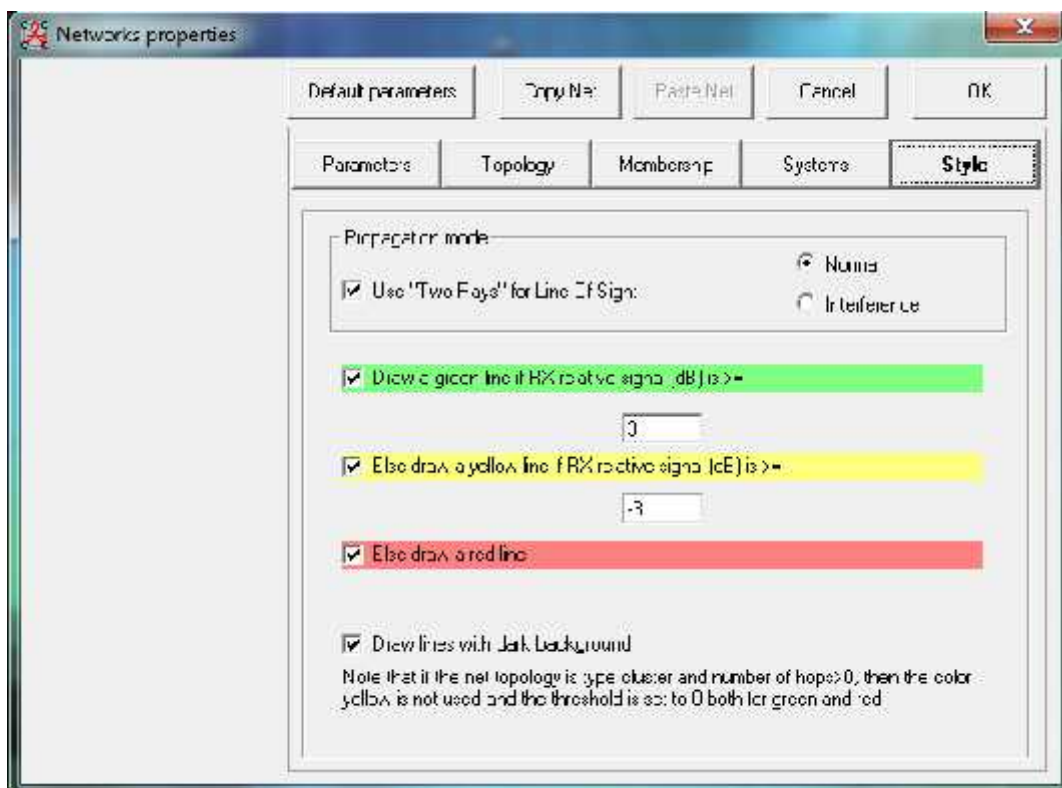


Figura 63: Estilo de la Propiedades de Red.

## Propiedades de Unidades

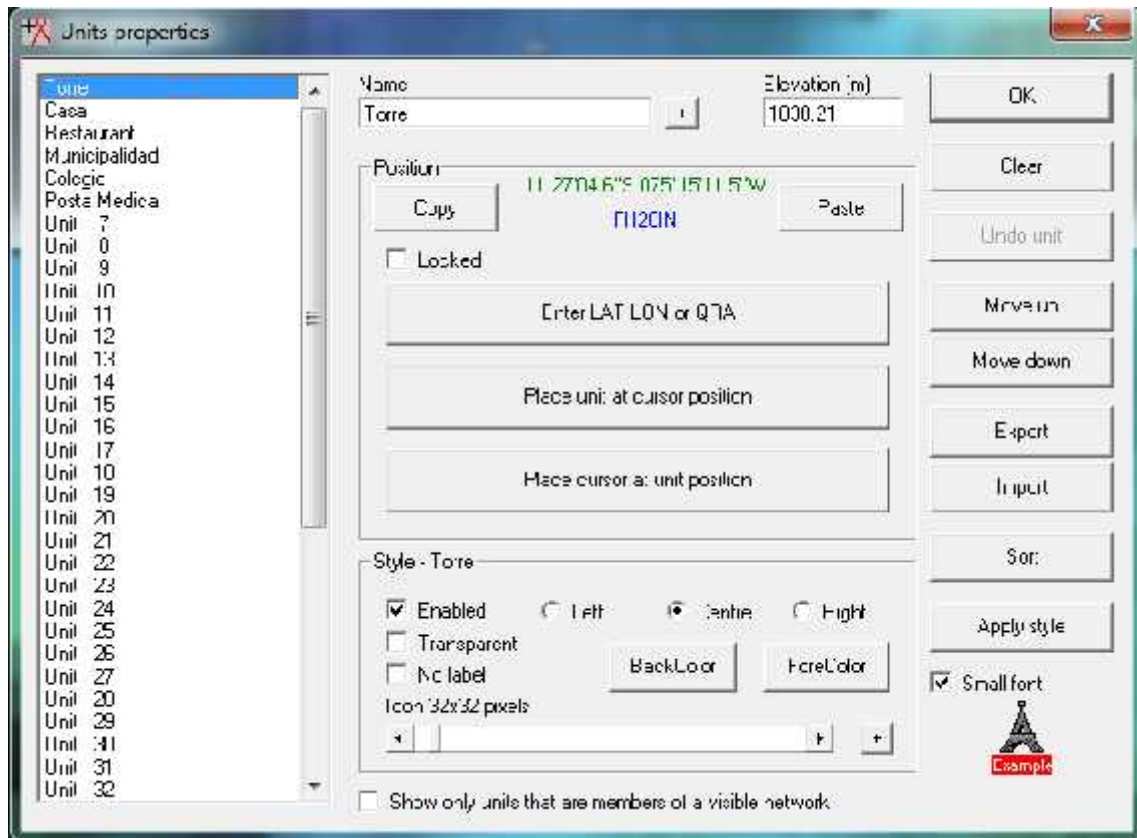


Figura 64: Ubicación de la Torre – Antena Omnidireccional.

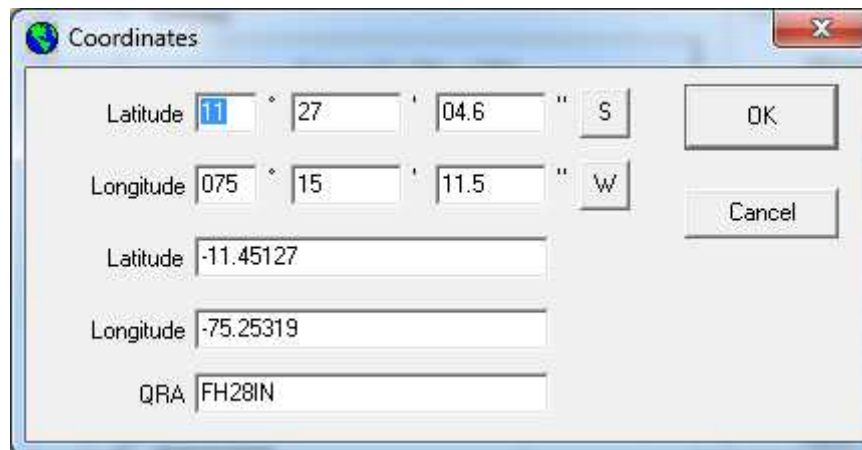


Figura 65: Coordenadas de Ubicación de la Torre.

Elevación: 1830.21

Latitud: -11.45127

Longitud: -75.25319

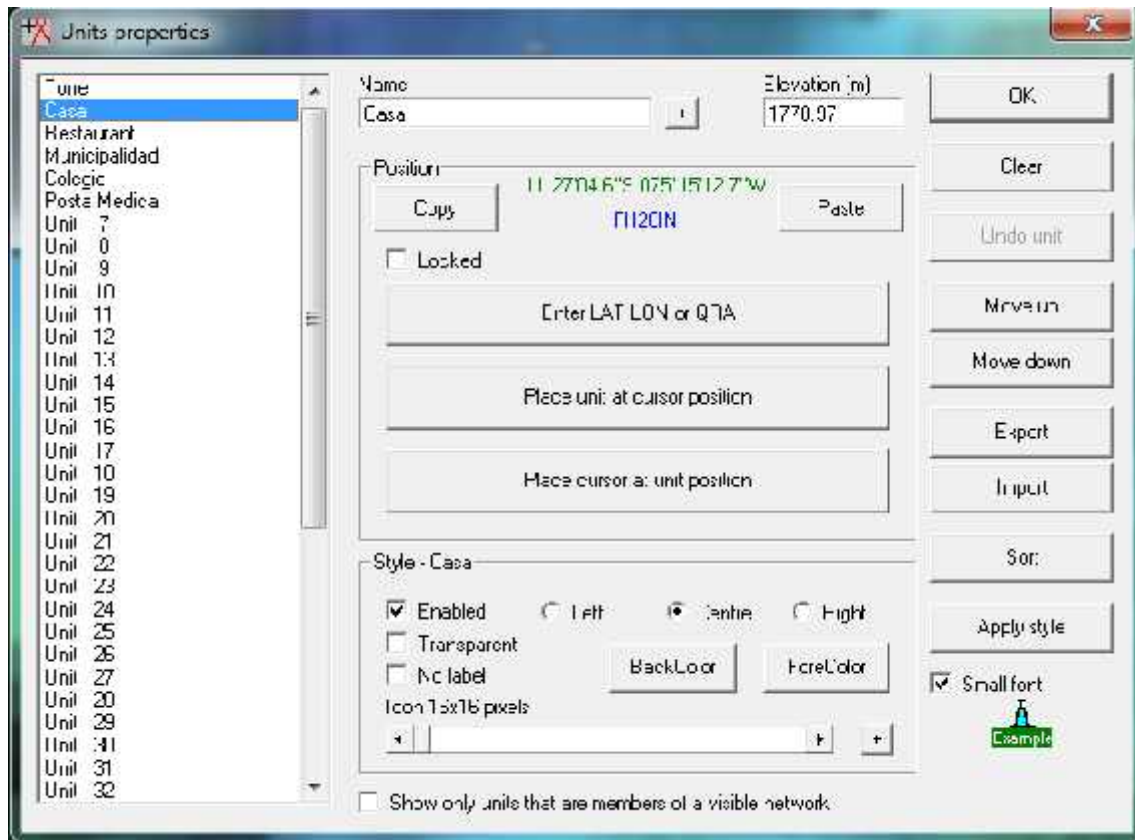


Figura 66: Ubicación de la Vivienda.

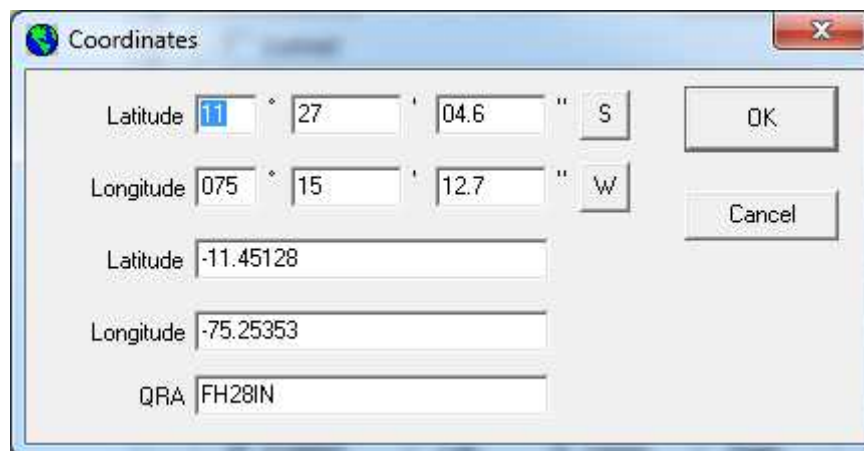


Figura 67: Coordenadas de la Ubicación de la Vivienda.

Elevación: 1778.97

Latitud: -11.45128

Longitud: -75.25353

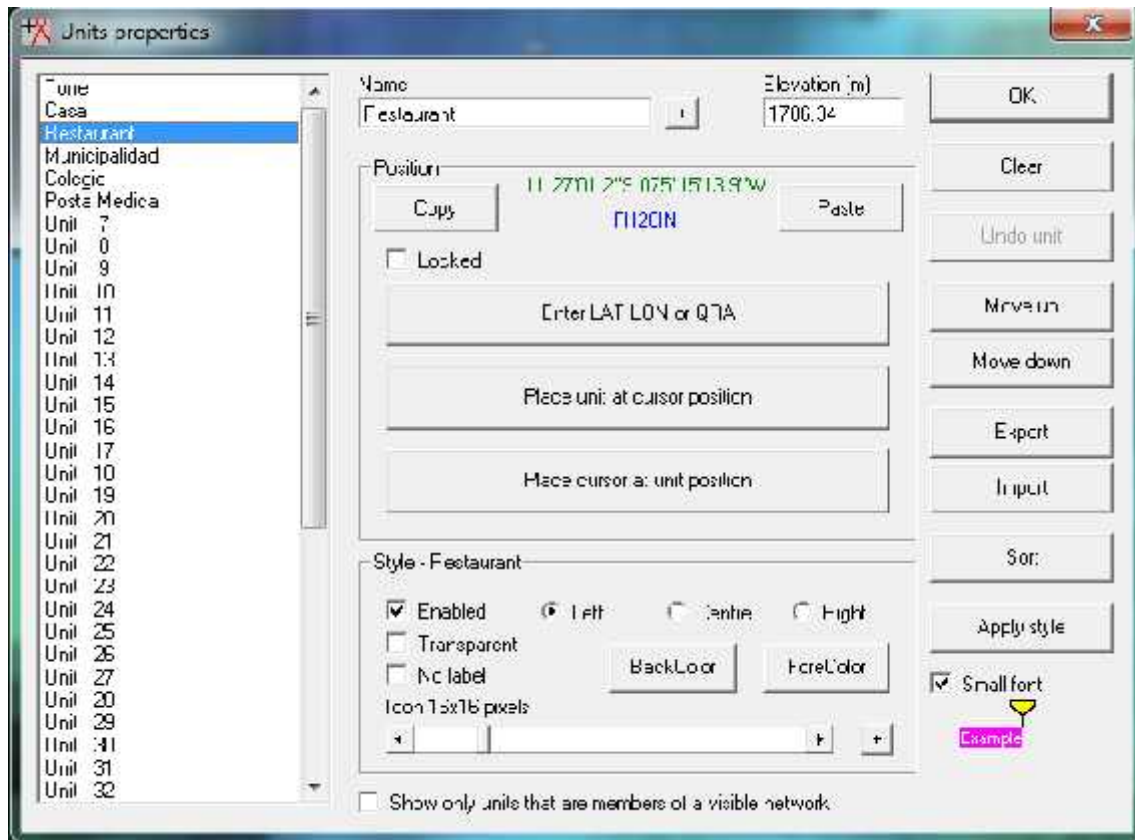


Figura 68: Ubicación del Restaurant.

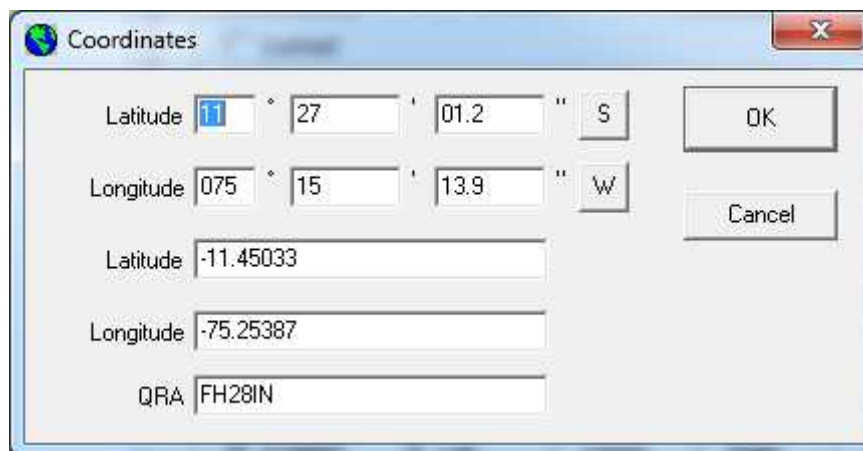


Figura 69: Coordenadas de la Ubicación del Restaurant.

Elevación: 1786.34

Latitud: -11.45033

Longitud: -75.25387

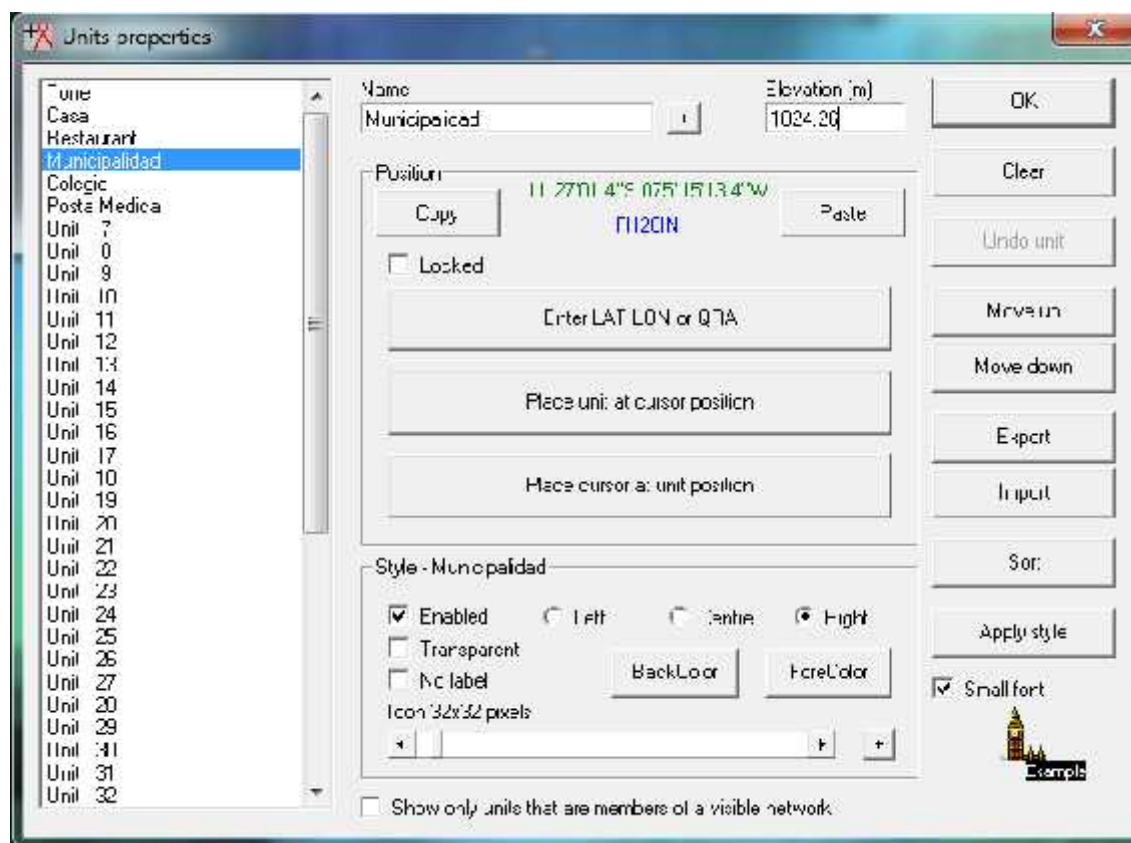


Figura 70: Ubicación de la Municipalidad.

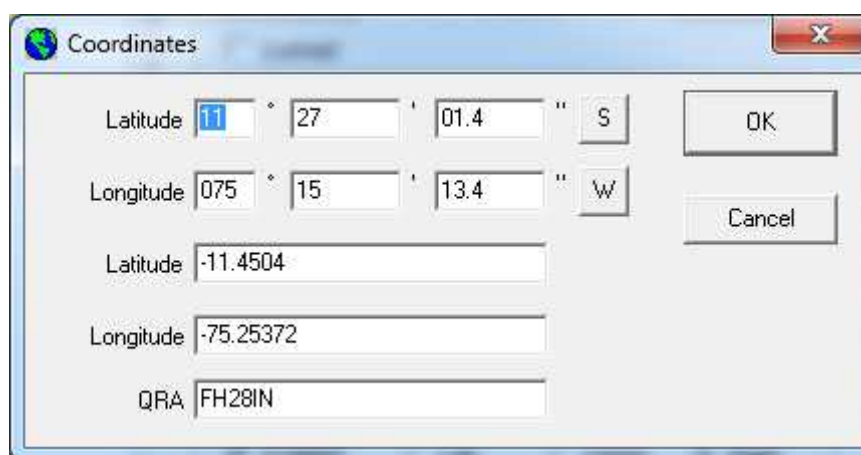


Figura 71: Coordenadas de la Ubicación de la Municipalidad.

Elevación: 1824.26

Latitud: -11.4504

Longitud: -75.25372

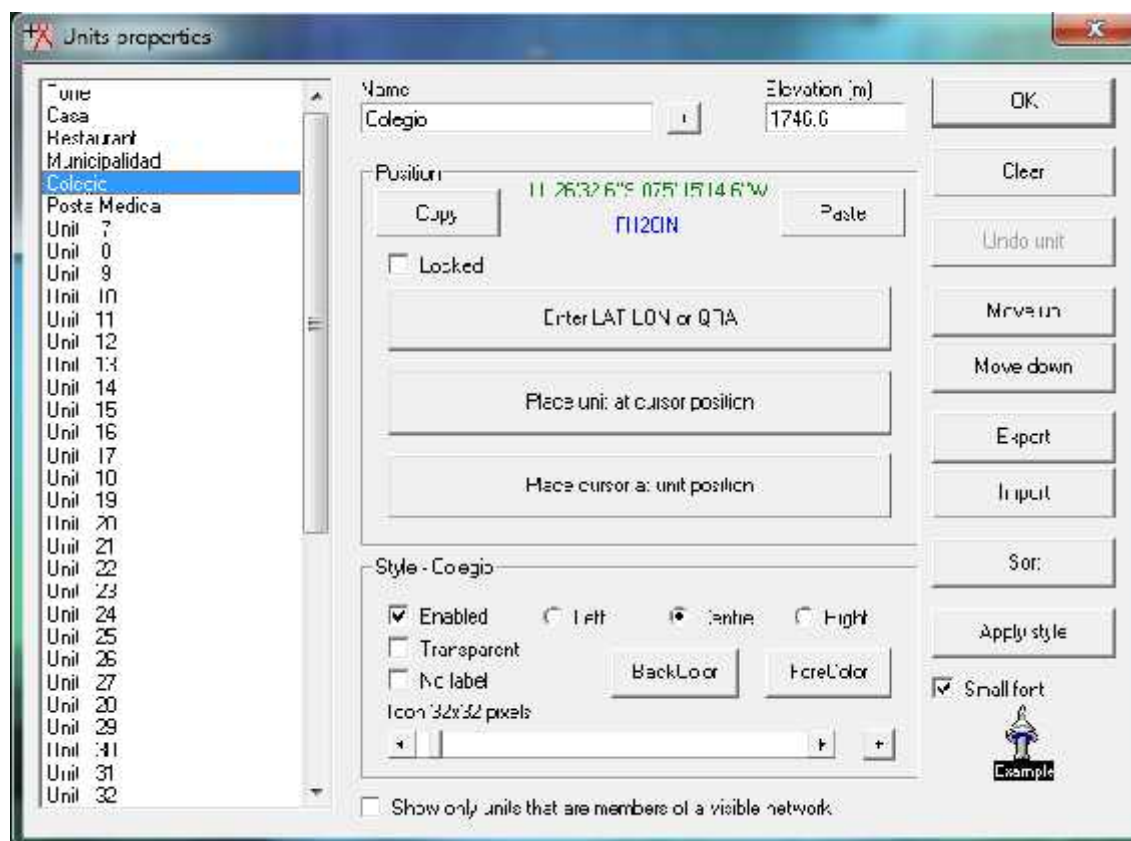


Figura 72: Ubicación del Colegio.

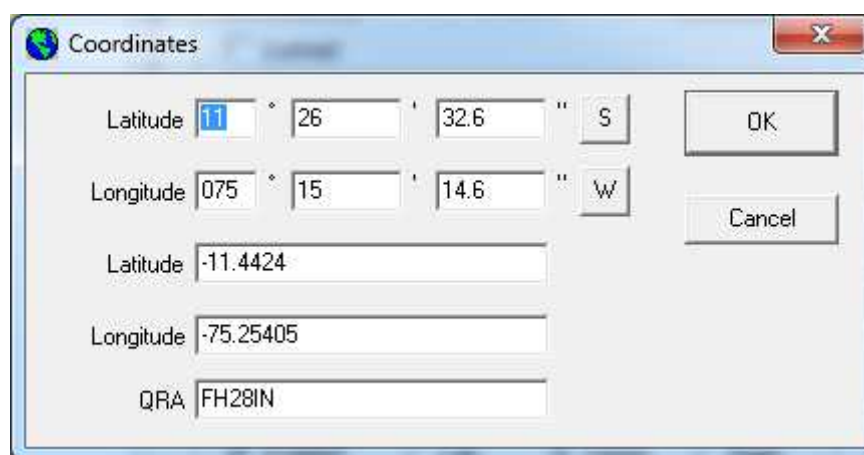


Figura 73: Coordenadas de la Ubicación del Colegio.

Elevación: 1746.6

Latitud: -11.4424

Longitud: -75.25405

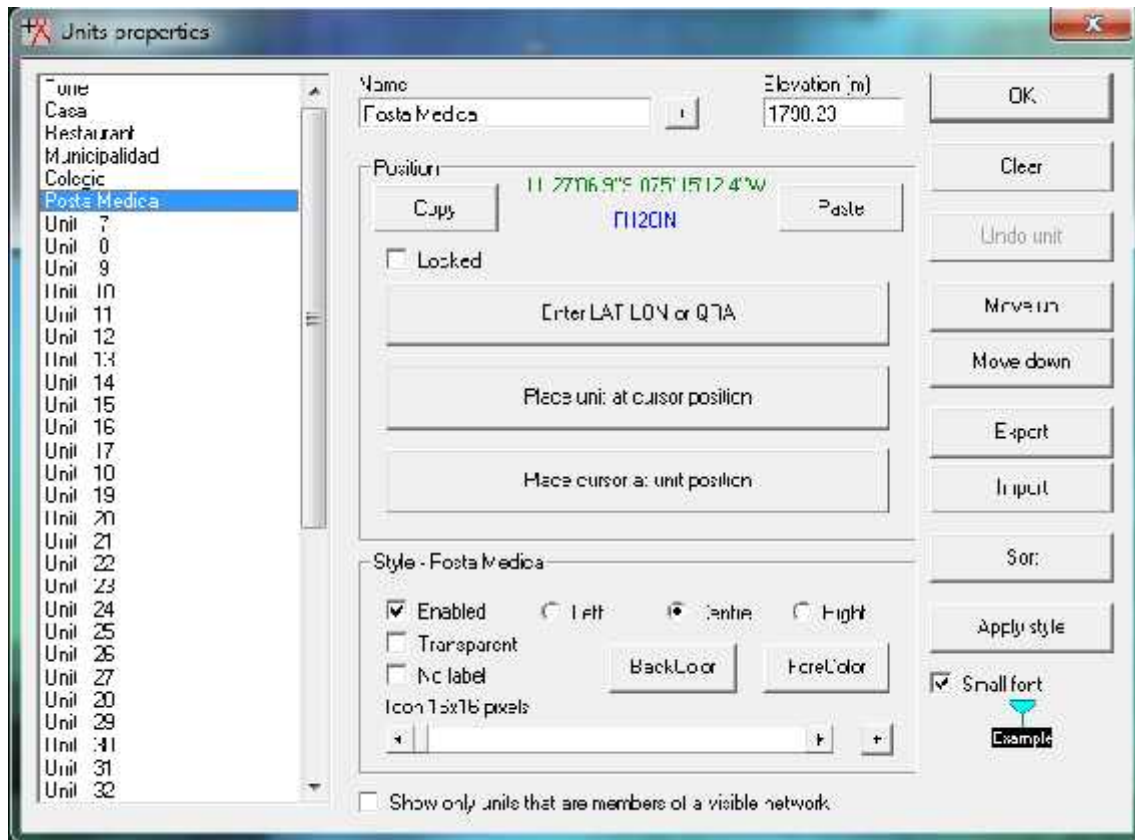


Figura 74: Ubicación del Centro Médico.

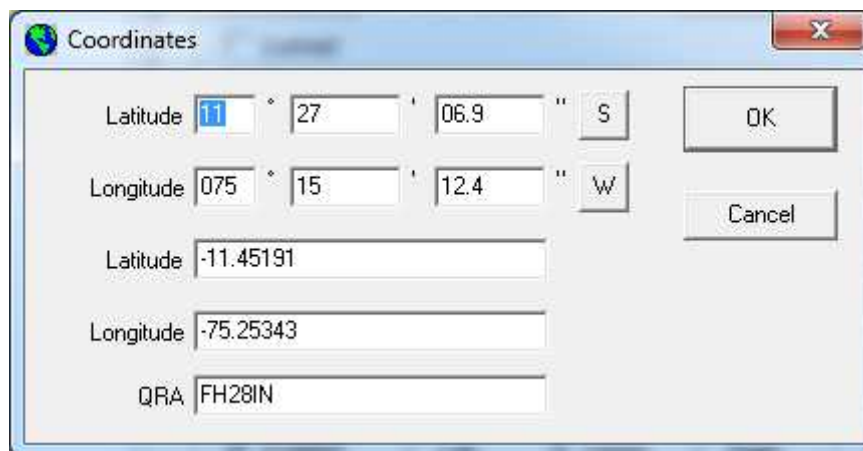


Figura 75: Coordenadas de la Ubicación del Centro Médico.

Elevación: 1798.23

Latitud: -11.45191

Longitud: -75.25343



## Pruebas de Enlaces con Herramienta Radio Mobile

### Prueba 1: Enlace Torre - Casa

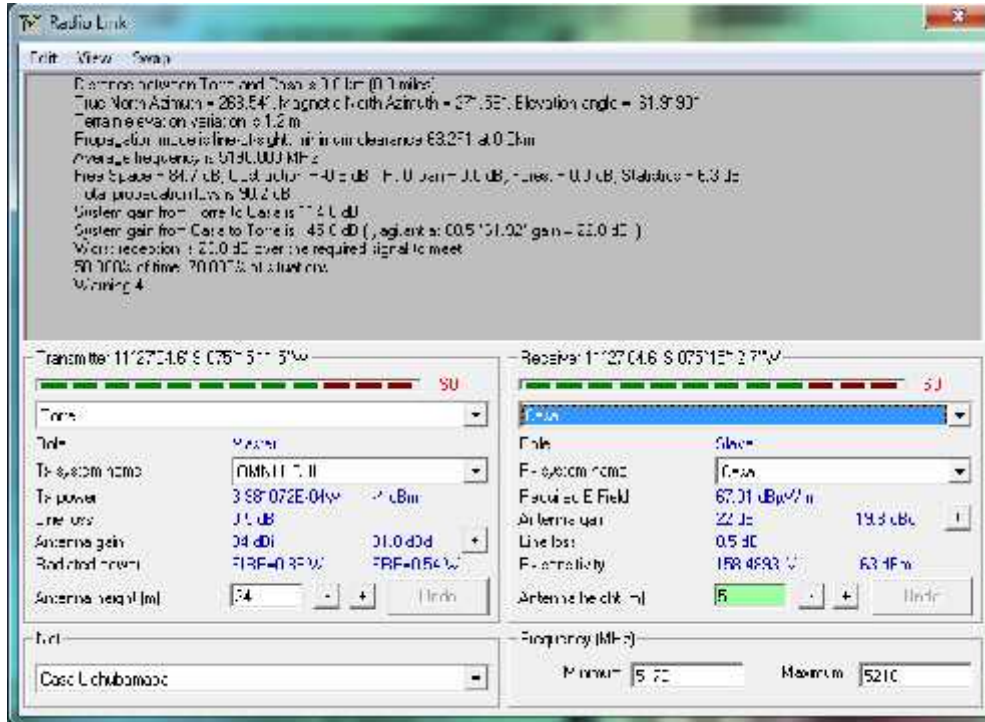


Figura 76: Prueba 1 –Línea de Vista entre Enlace Torre – Vivienda.

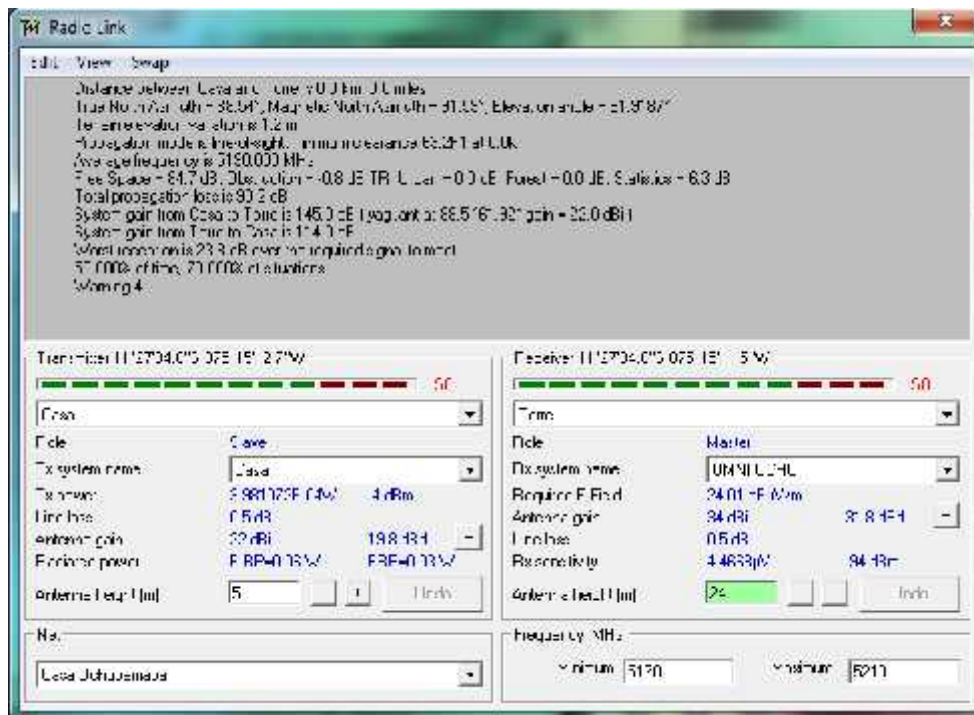


Figura 77: Prueba 1 –Línea de Vista entre Enlace Vivienda - Torre.

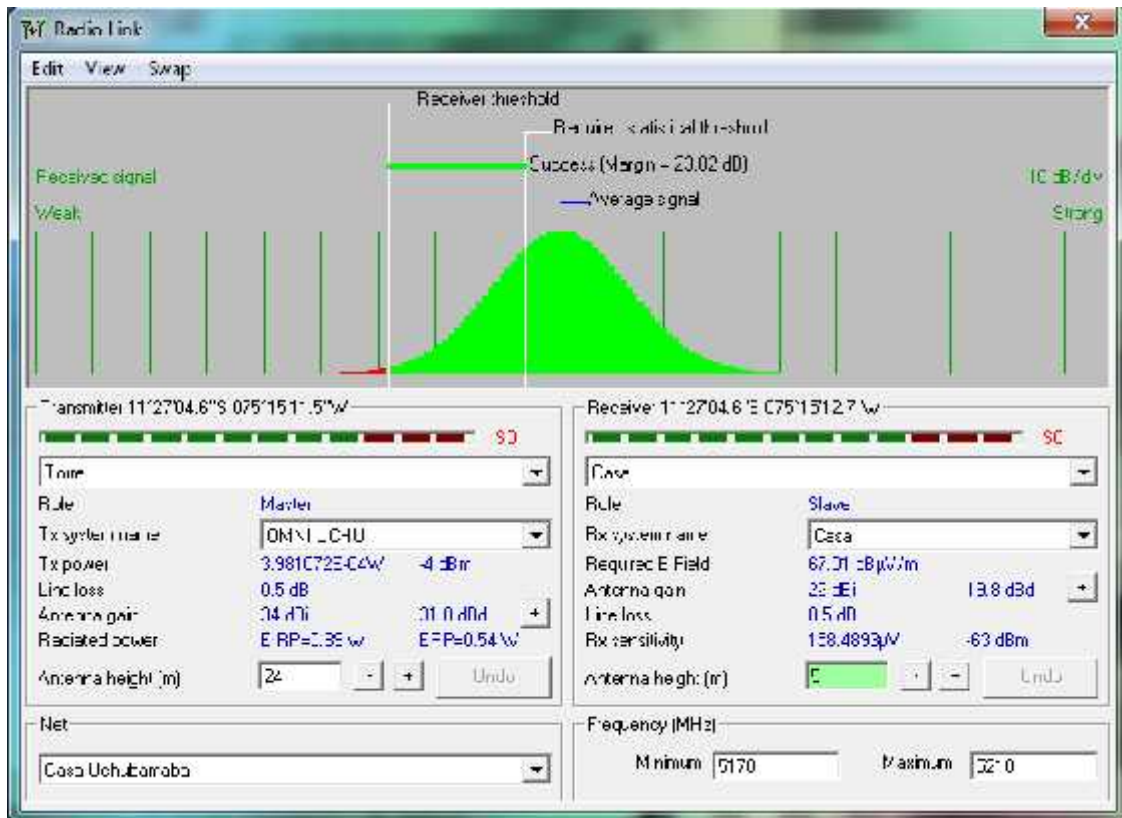


Figura 78: Prueba 1 –Línea de Vista entre Enlace Torre - Vivienda.

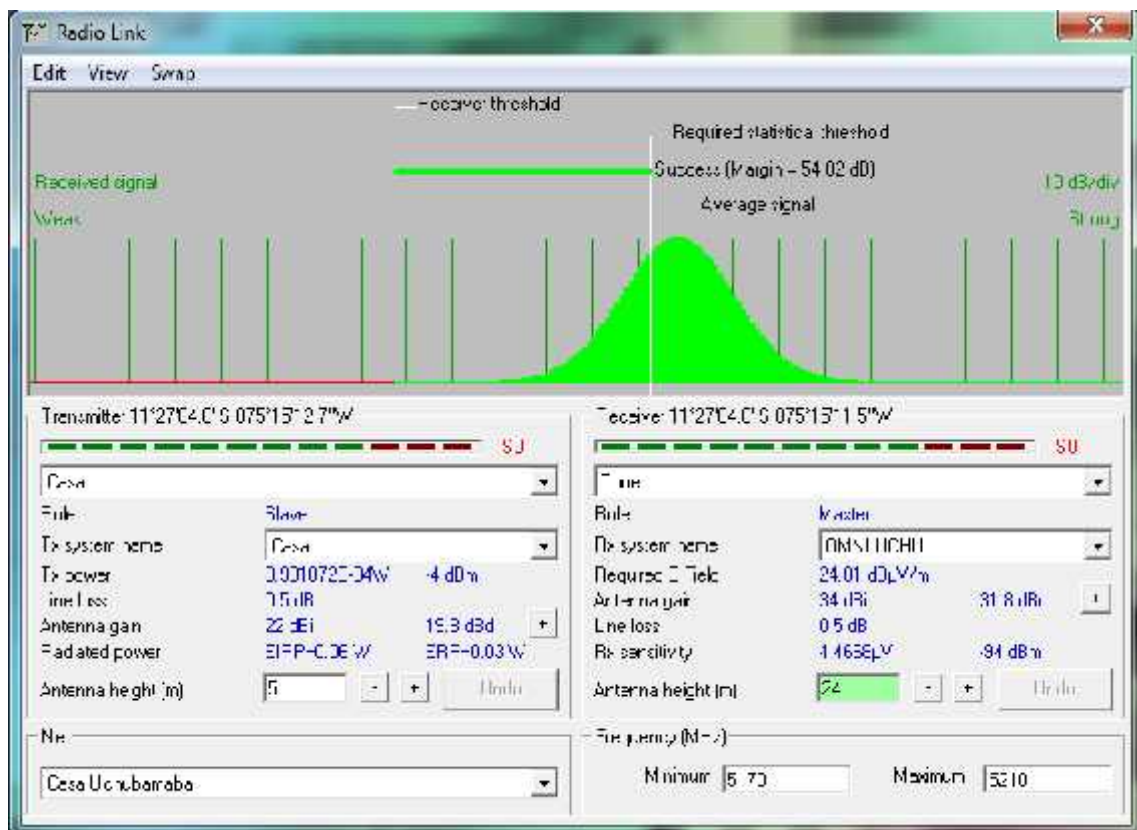


Figura 79: Prueba 1 –Línea de Vista entre Enlace Vivienda - Torre.

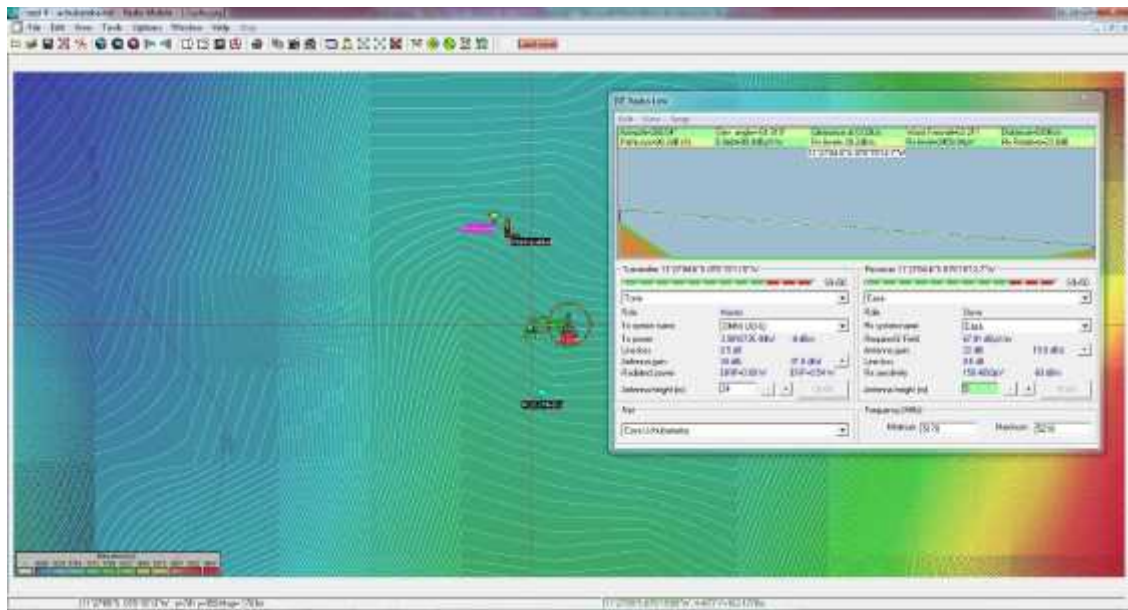


Figura 80: Prueba 1 –Conectividad entre Enlace Torre –Vivienda.

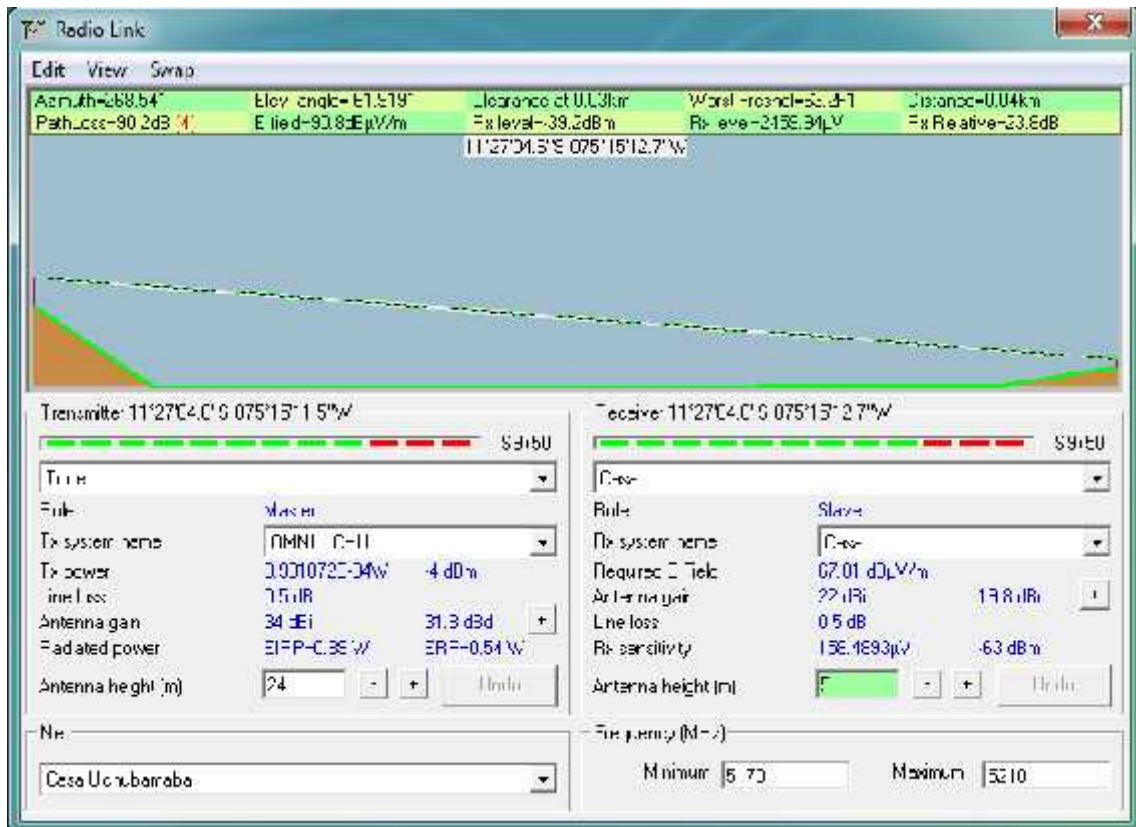


Figura 81: Prueba 1 —Nivel de Intensidad de Señal entre Enlace Torre – Vivienda.

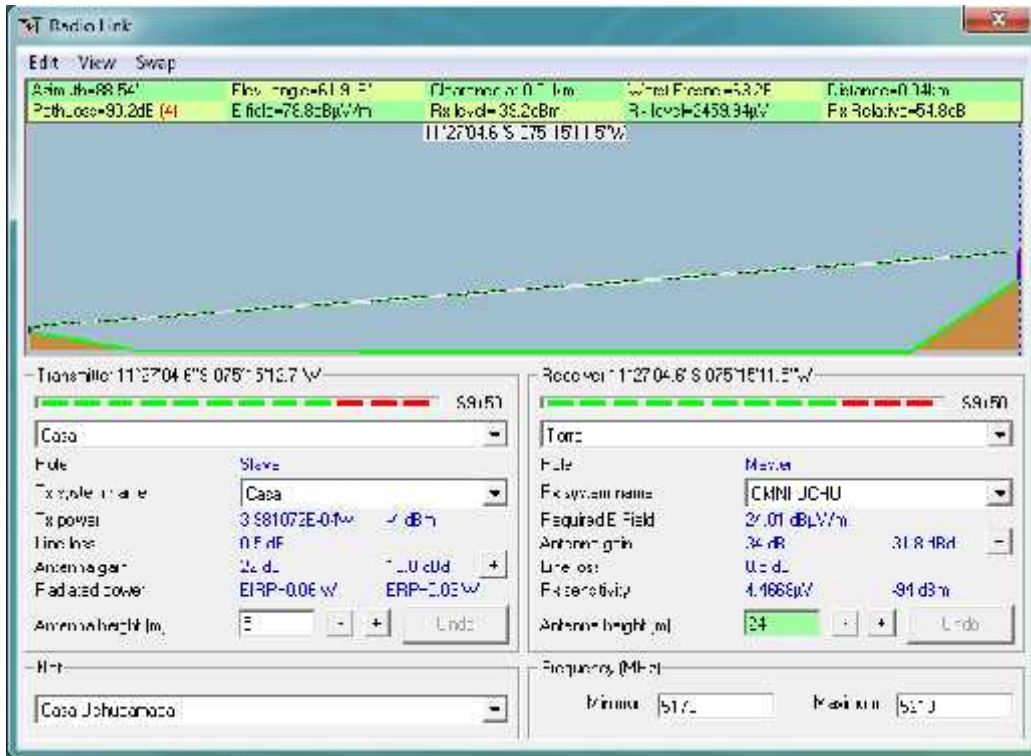


Figura 82: Prueba 1 —Nivel de Intensidad de Señal entre Enlace Vivienda - Torre.

## Prueba 2: Enlace Torre – Restaurant

### Details

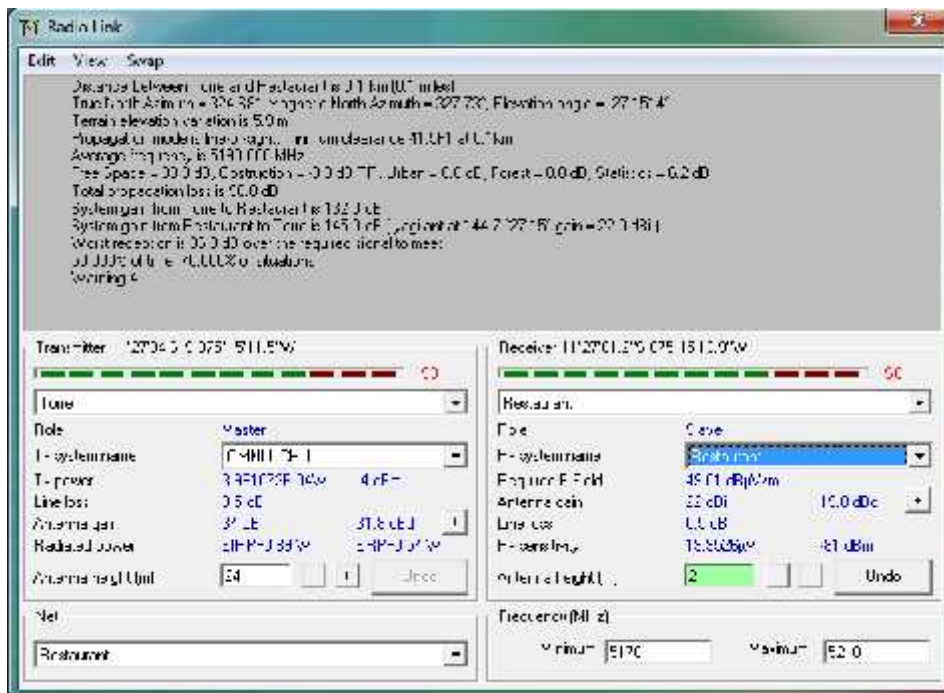


Figura 83: Prueba 2—Línea de Vista entre Enlace Torre – Restaurant.

## Distribution

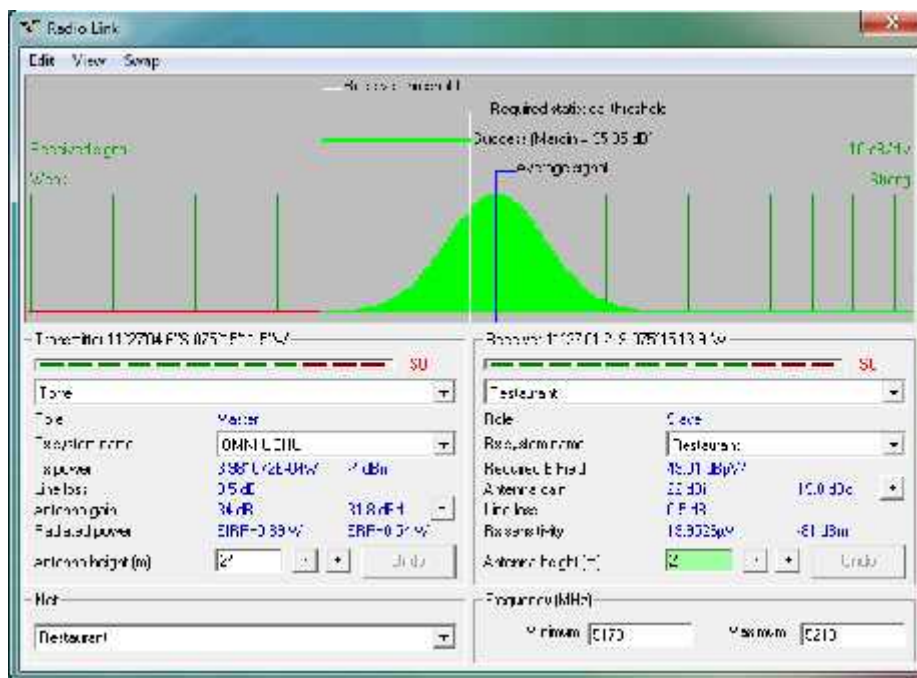


Figura 84: Prueba 2–Línea de Vista entre Enlace Torre – Restaurant.

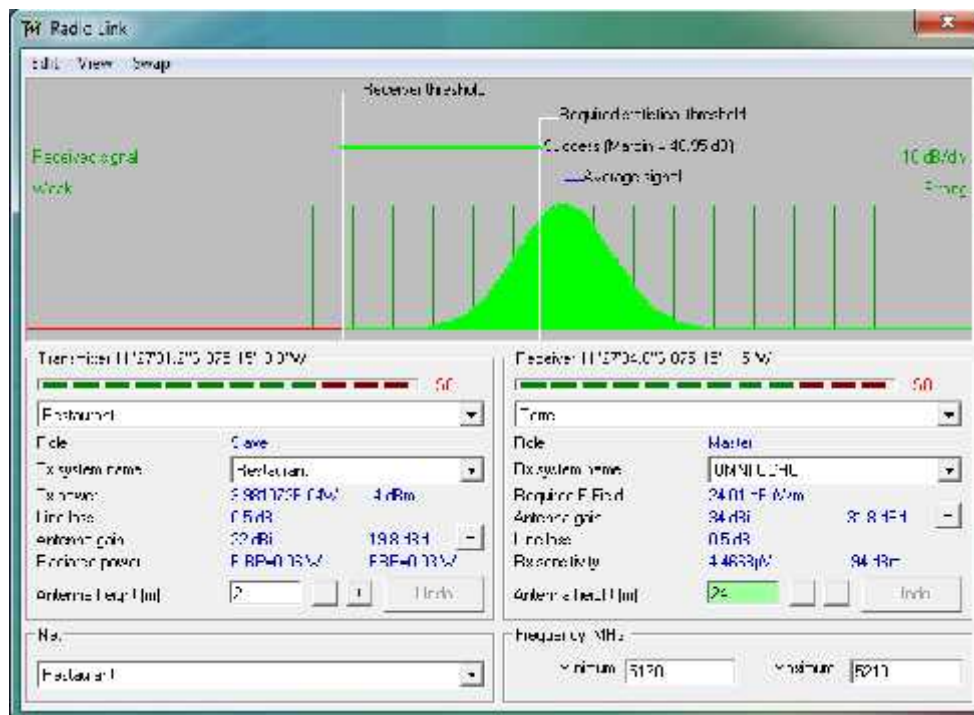


Figura 85: Prueba 2 - Línea de Vista entre Enlace Restaurant - Torre.

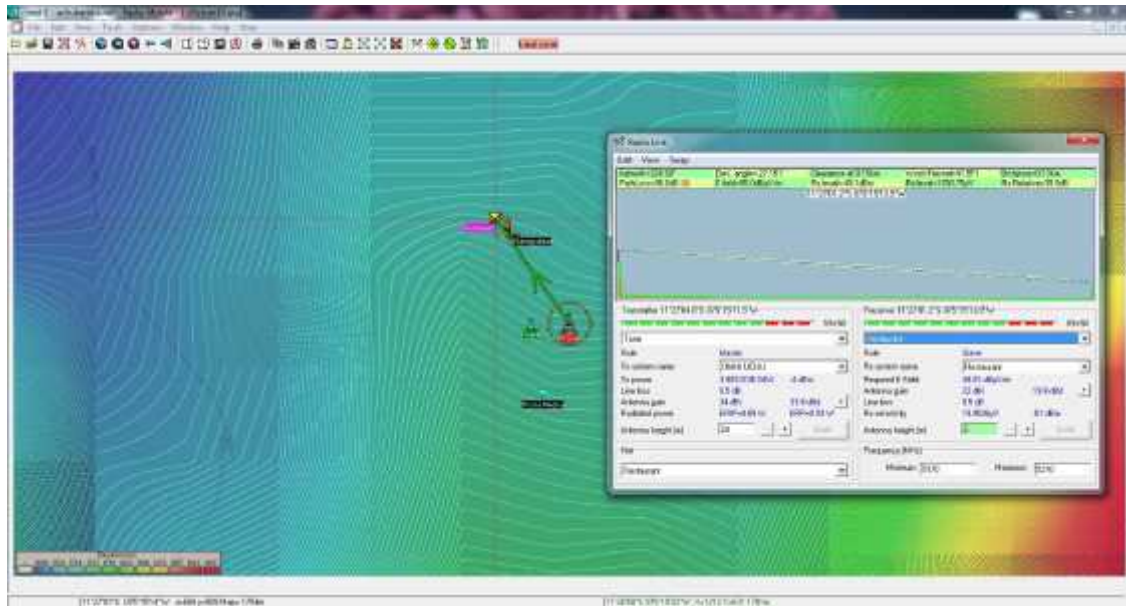


Figura 86: Prueba 2 - Conectividad entre Enlace Torre – Restaurant.

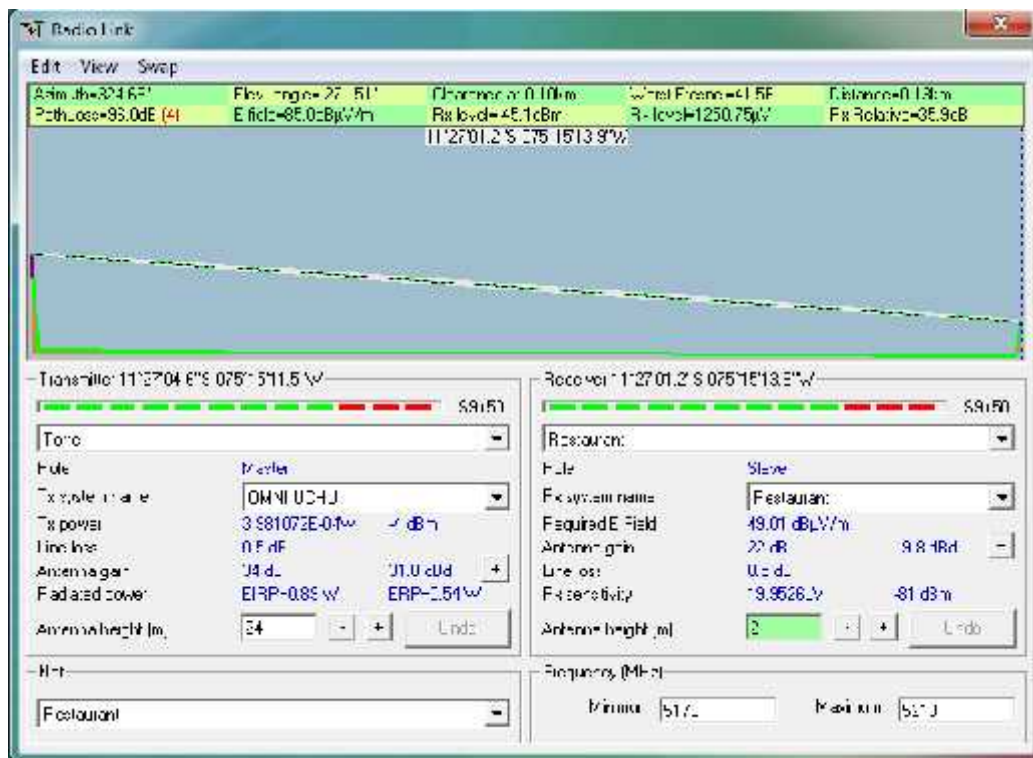


Figura 87: Prueba 2–Nivel de Intensidad de Señal entre Enlace Torre – Restaurant.

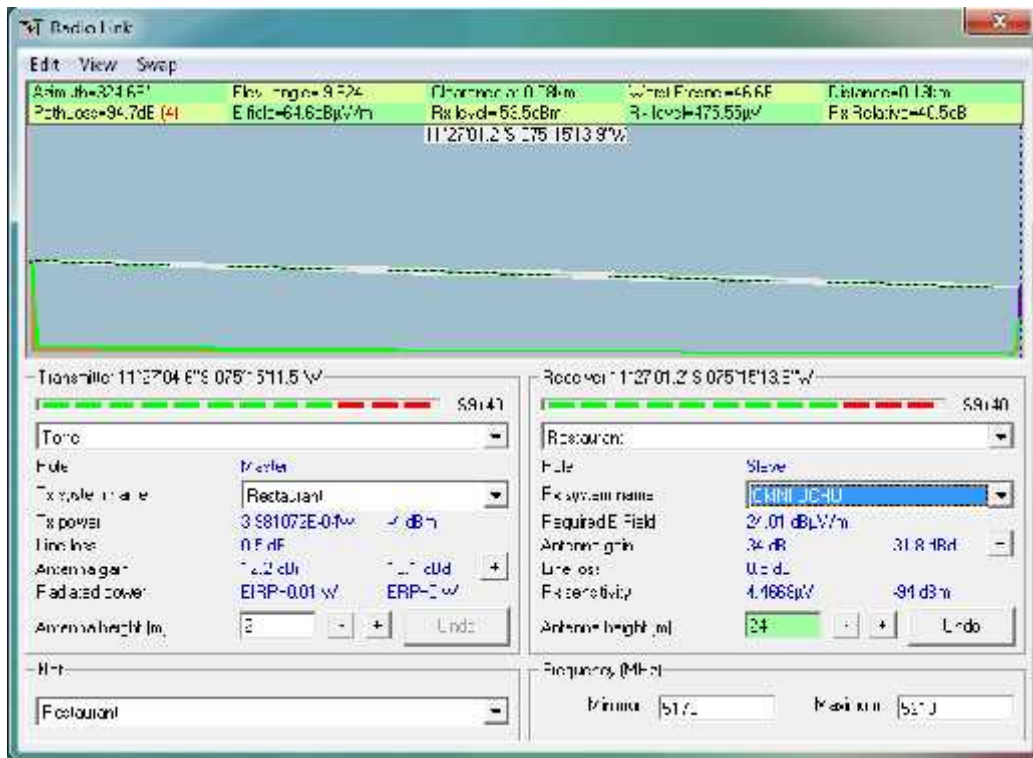


Figura 88: Prueba 2 - Nivel de Intensidad de Señal entre Enlace Restaurant - Torre.

### Prueba 3: Enlace Torre –Municipalidad

#### Details

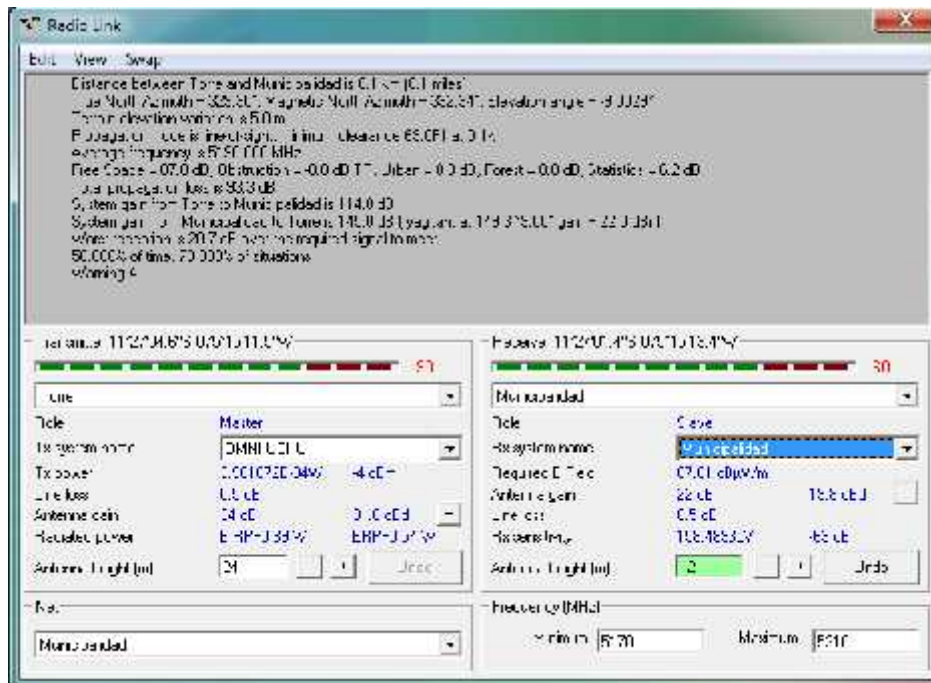


Figura 89: Prueba 3 - Línea de Vista entre Enlace Torre – Municipalidad.

## Distribution

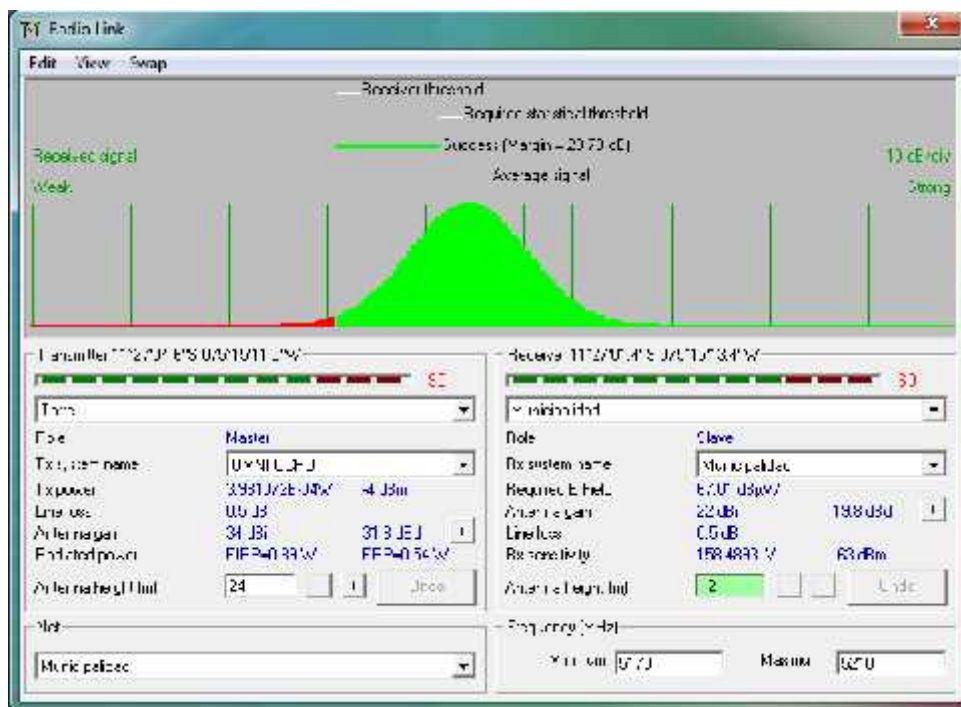


Figura 90: Prueba 3 - Línea de Vista entre Enlace Torre – Municipalidad.

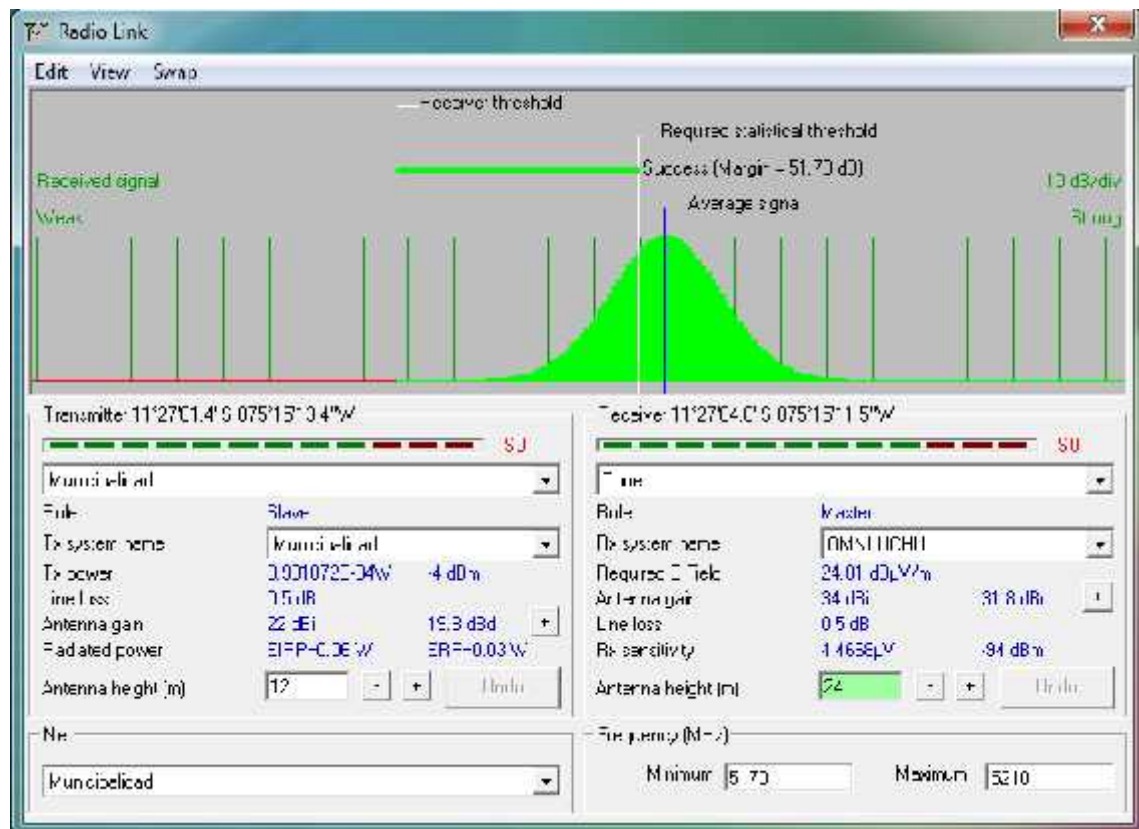


Figura 91: Prueba 3 - Línea de Vista entre Enlace Municipalidad - Torre.



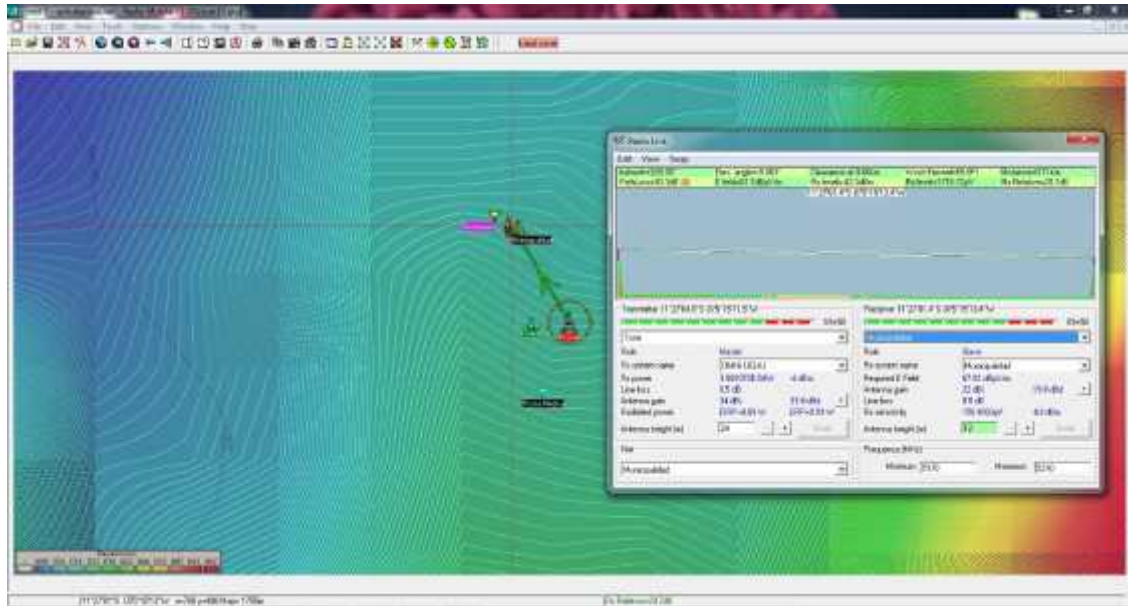


Figura 92: Prueba 3 - Conectividad entre Enlace Torre – Municipalidad.

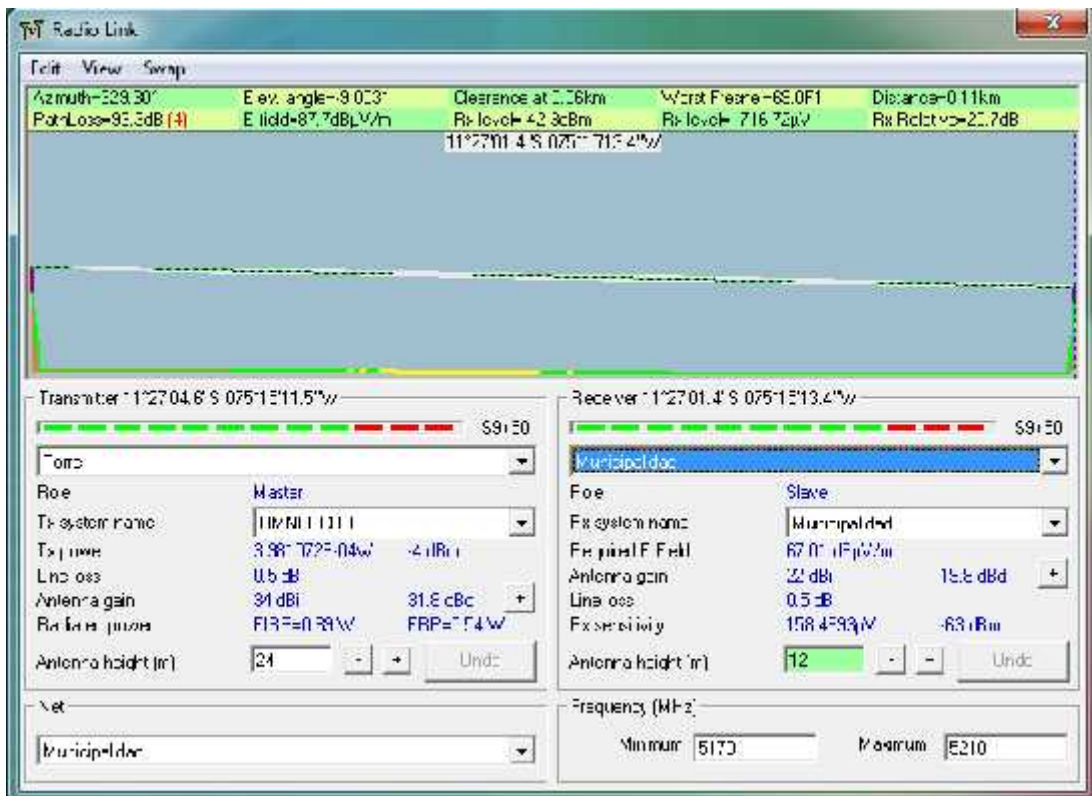


Figura 93: Prueba 3 - Nivel de Intensidad de la Señal entre Enlace Torre – Municipalidad.

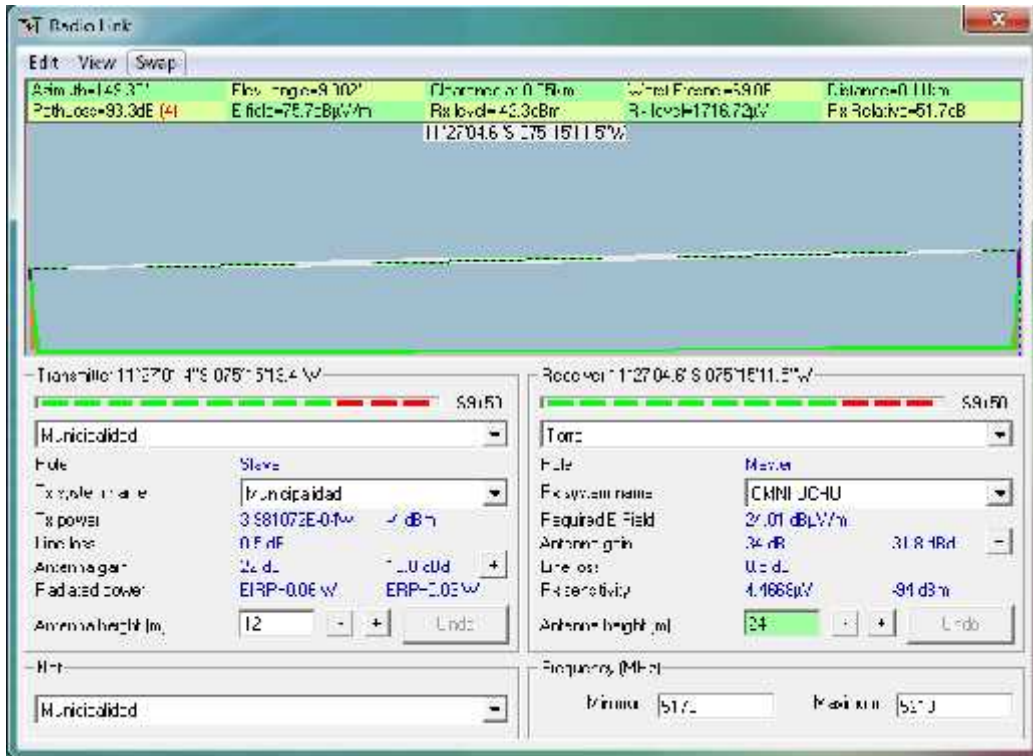


Figura 94: Prueba 3 - Nivel de Intensidad de la Señal entre Enlace Municipalidad - Torre.

## Prueba 4: Enlace Torre – Centro Educativo

### Details

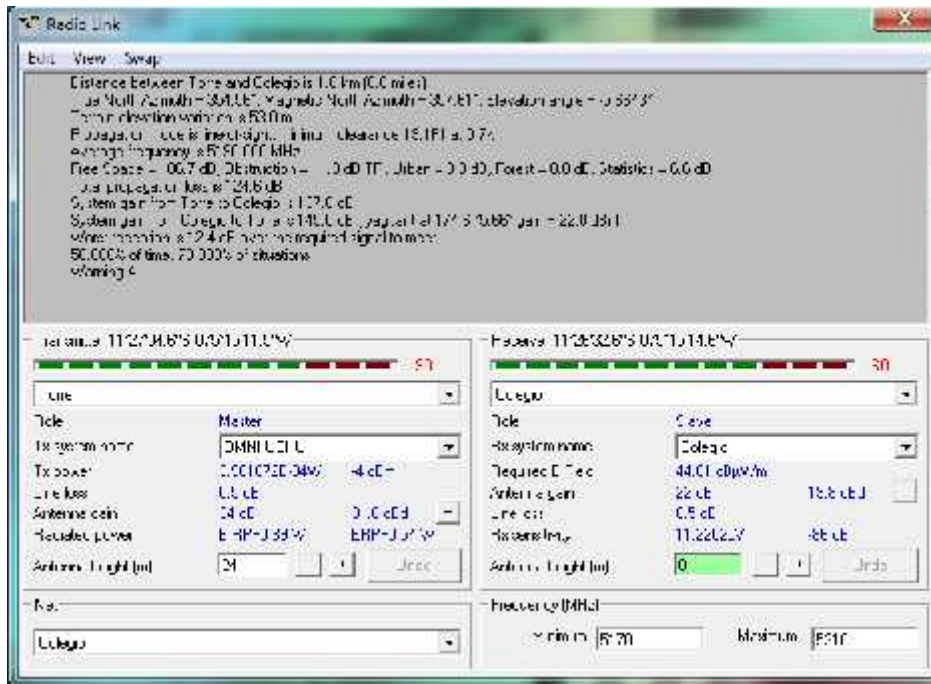


Figura 95: Prueba 4–Línea de Vista entre Enlace Torre – Colegio.



Figura 96: Prueba 4 - Línea de Vista entre Enlace Colegio - Torre.

## Distributions

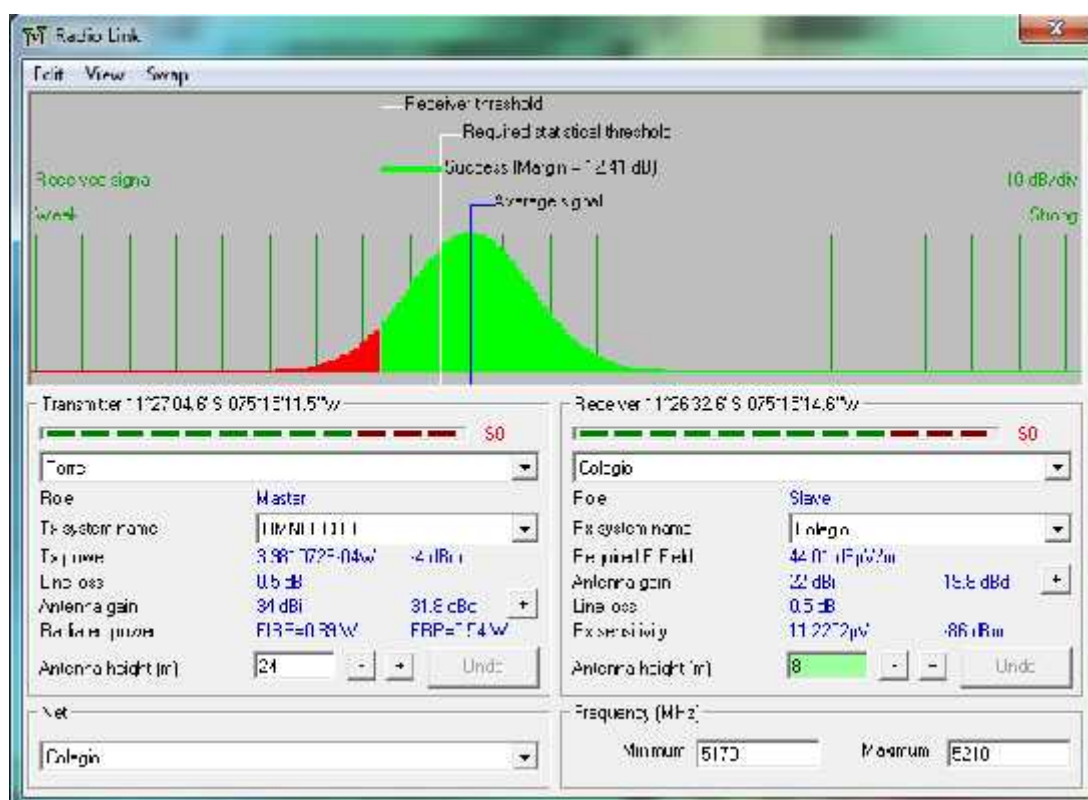


Figura 97: Prueba 4-Línea de Vista entre Enlace Torre – Colegio.

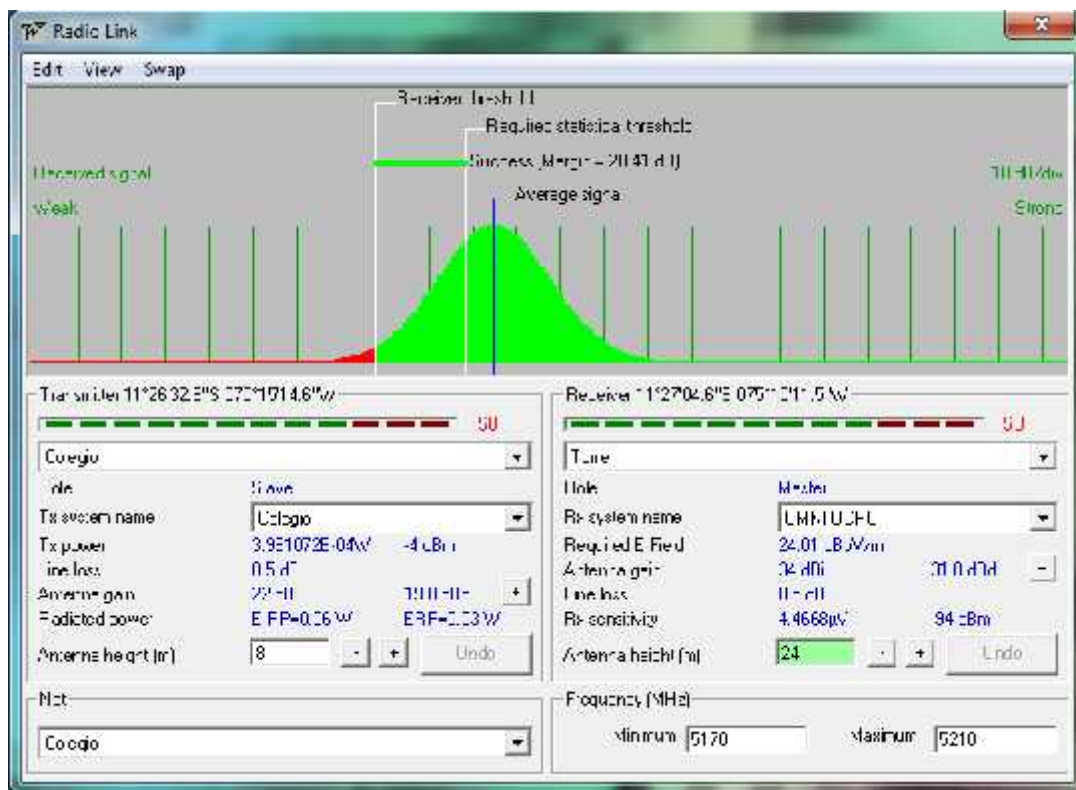


Figura 98: Prueba 4–Línea de Vista entre Enlace Colegio - Torre.

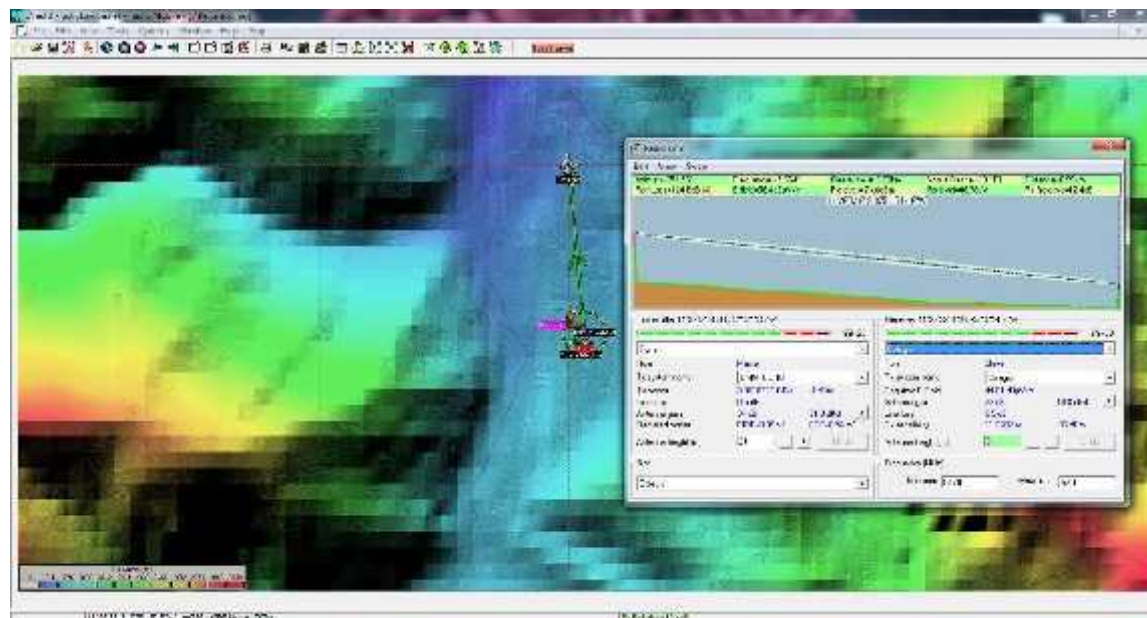


Figura 99: Prueba 4 - Conectividad entre Enlace Torre – Centro Educativo.

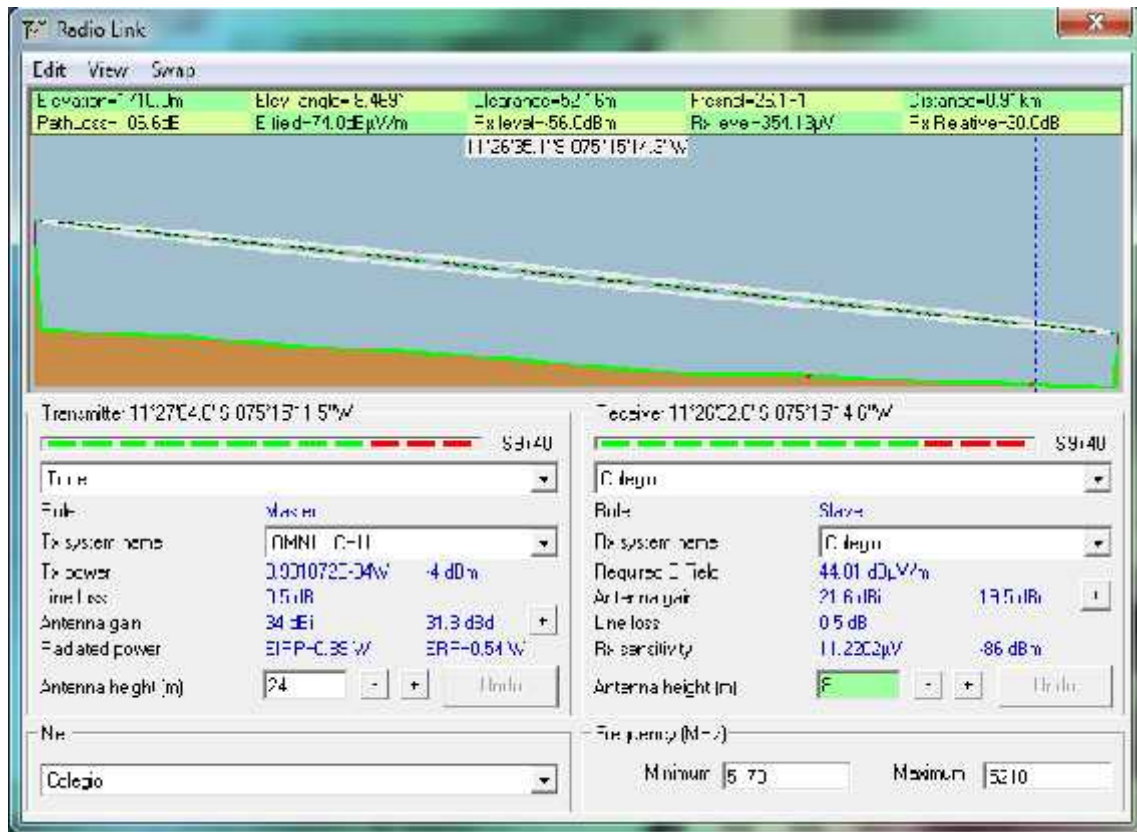


Figura 100: Prueba 4–Nivel de Intensidad de la Señal entre Enlace Torre – Colegio.



Figura 101: Prueba 4–Nivel de Intensidad de la Señal entre Enlace Colegio - Torre.

## Prueba 5: Enlace Torre - Centro Médico

### Details

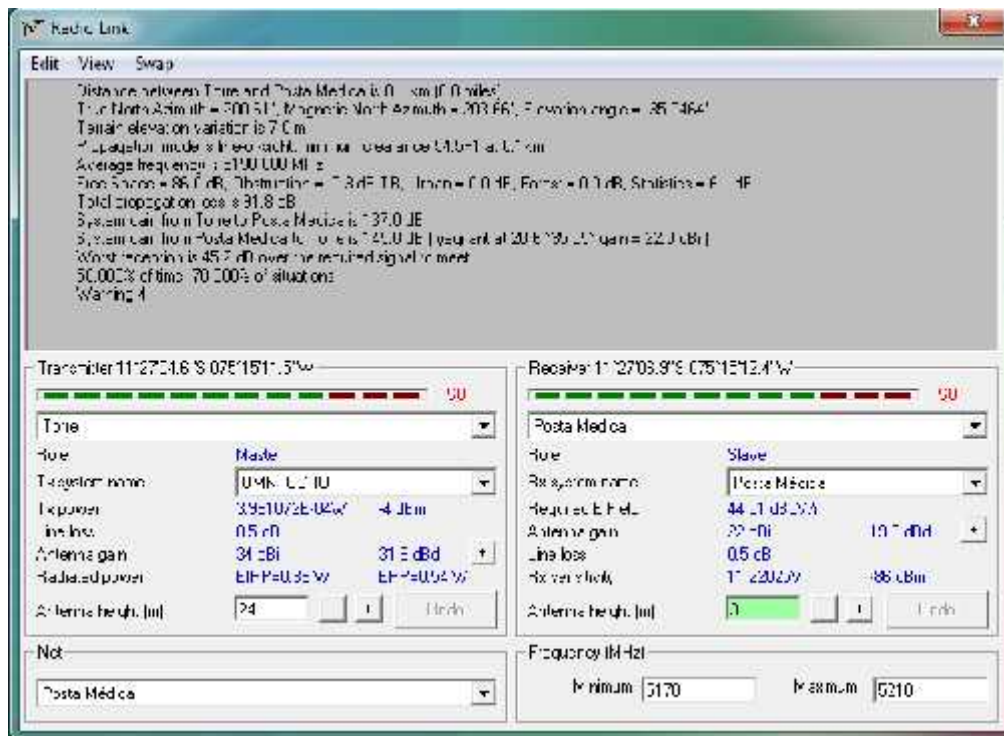


Figura 102: Prueba 5—Línea de Vista entre Enlace Torre – Centro de Salud.

### Distribution

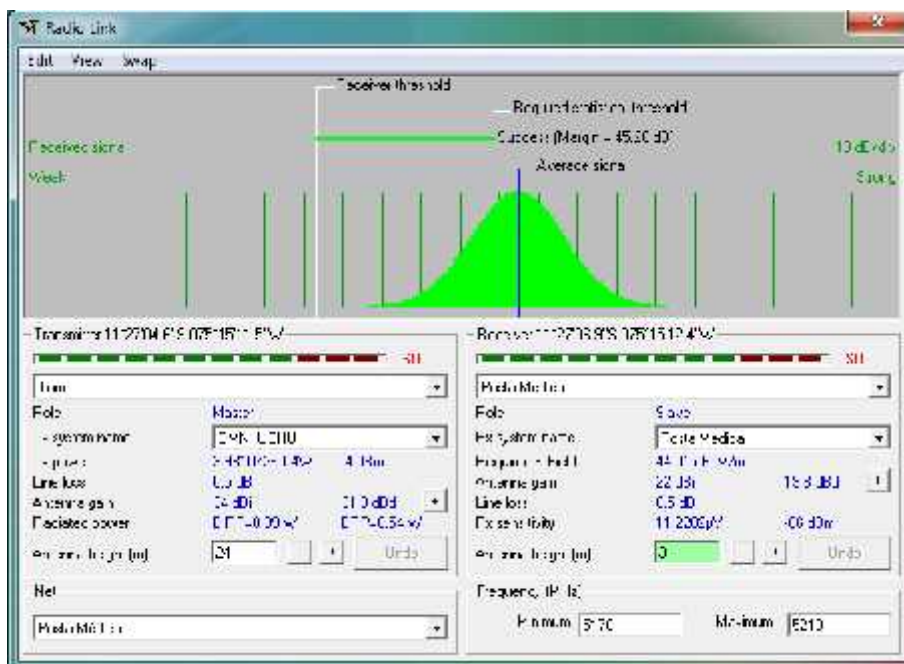


Figura 103: Prueba 5—Línea de Vista entre Enlace Torre – Centro de Salud.

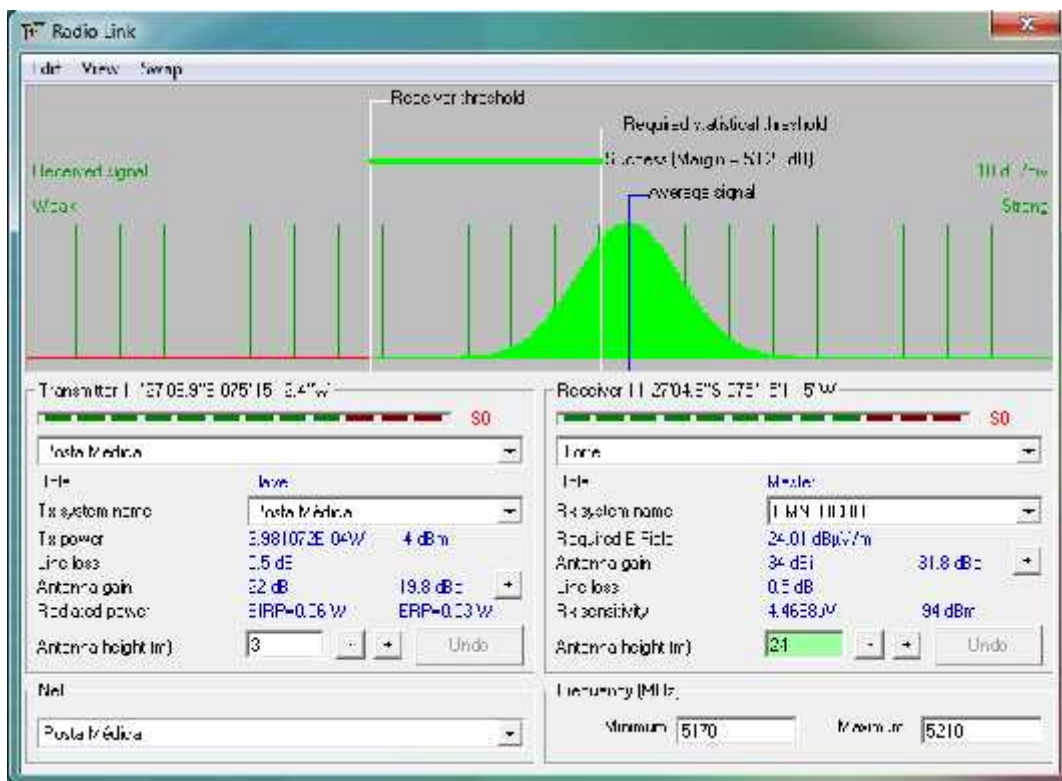


Figura 104: Prueba 5 - Línea de Vista entre Enlace Centro de Salud - Torre.

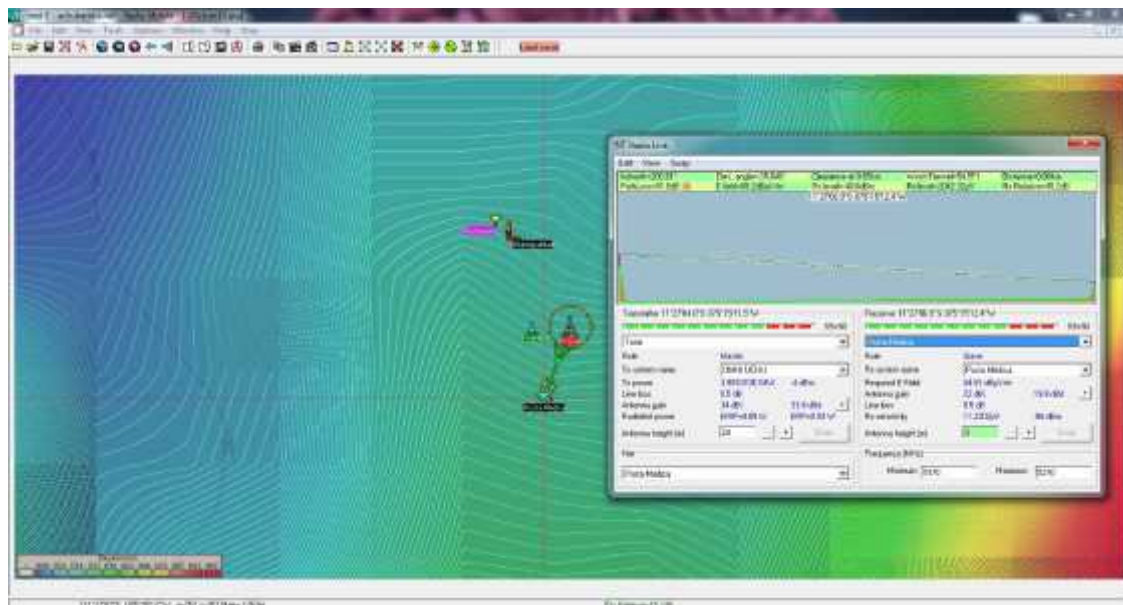


Figura 105: Prueba 5 - Conectividad entre Enlace Torre – Centro Médico.



Figura 106: Prueba 5–Nivel de Intensidad de la Señal entre Enlace Torre – Centro Médico.

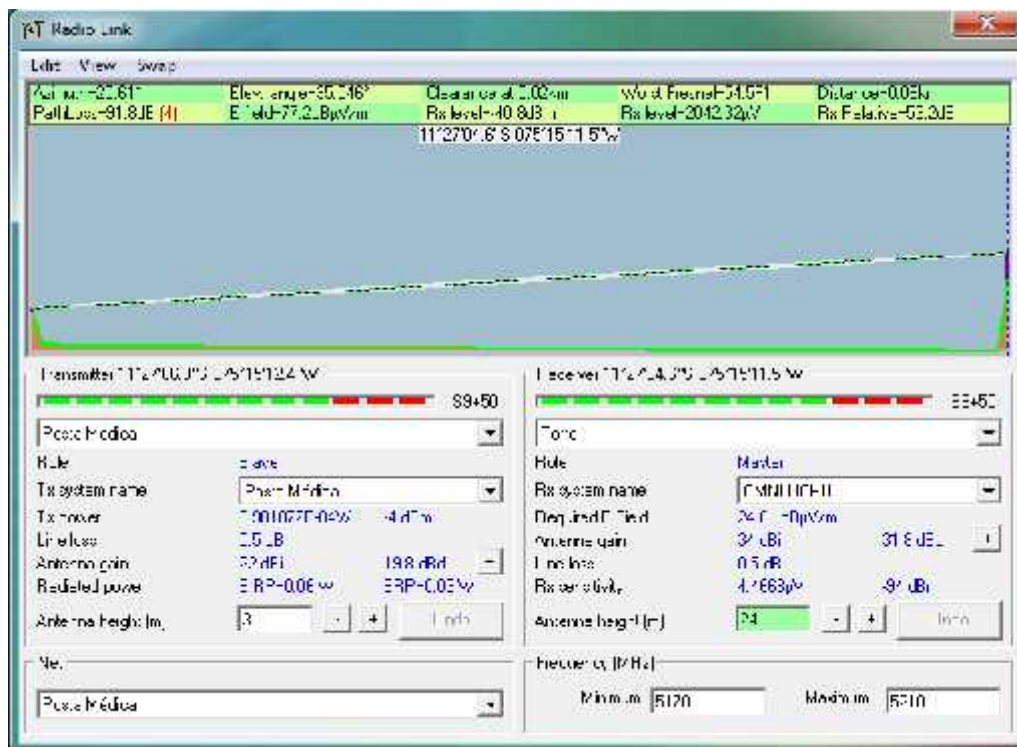


Figura 107: Prueba 5–Nivel de Intensidad de la Señal entre Enlace Centro Médico – Torre.



## Pruebas de Enlaces con Herramienta AirLink-Ubiquiti

### Prueba 1: Enlace Torre – Casa

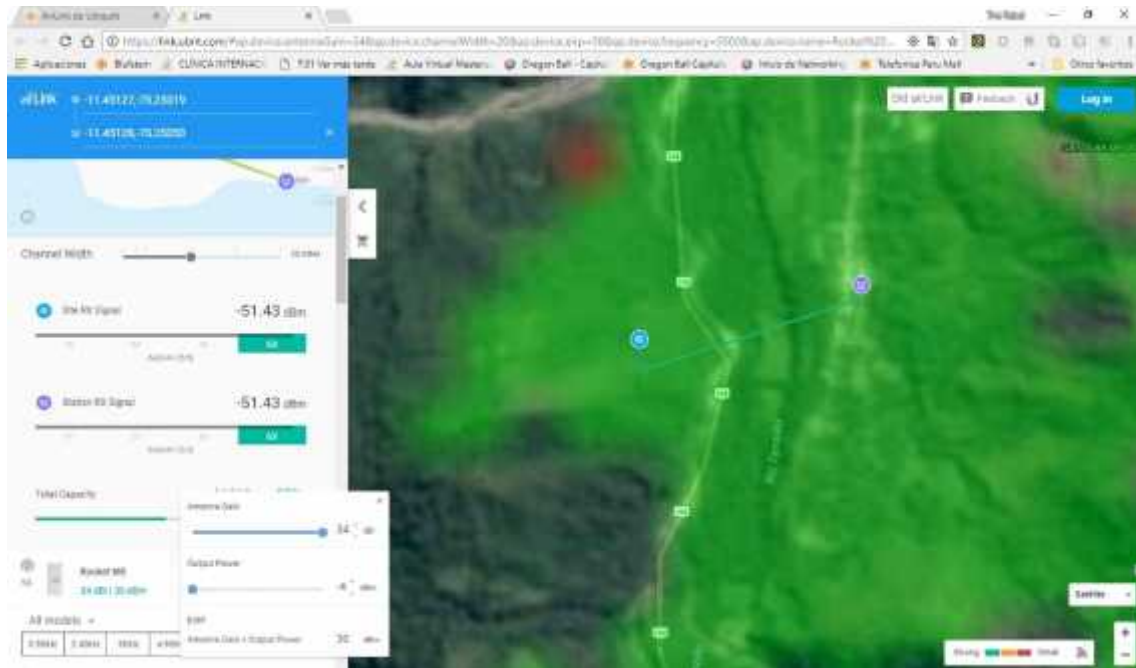


Figura 108: Enlace Torre – Casa. Línea de Vista, Conectividad y Nivel de Señal.

### Prueba 2: Enlace Torre - Restaurant

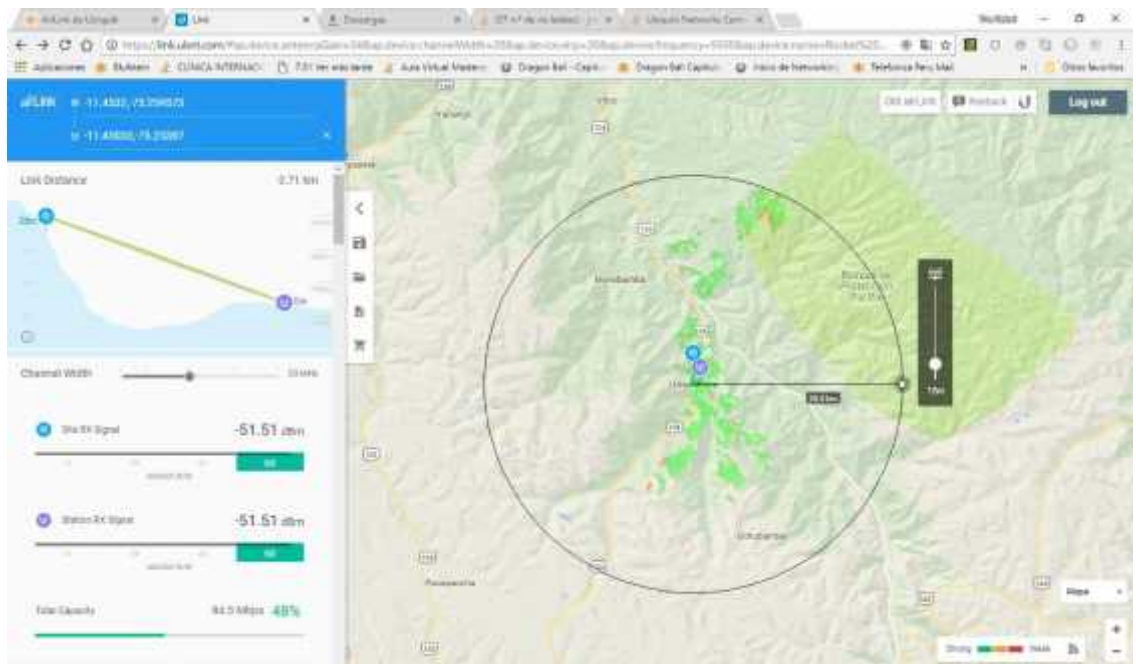


Figura 109: Enlace Torre – Restaurant. Línea de Vista, Conectividad y Nivel de Señal.

### Prueba 3: Enlace Torre - Municipalidad

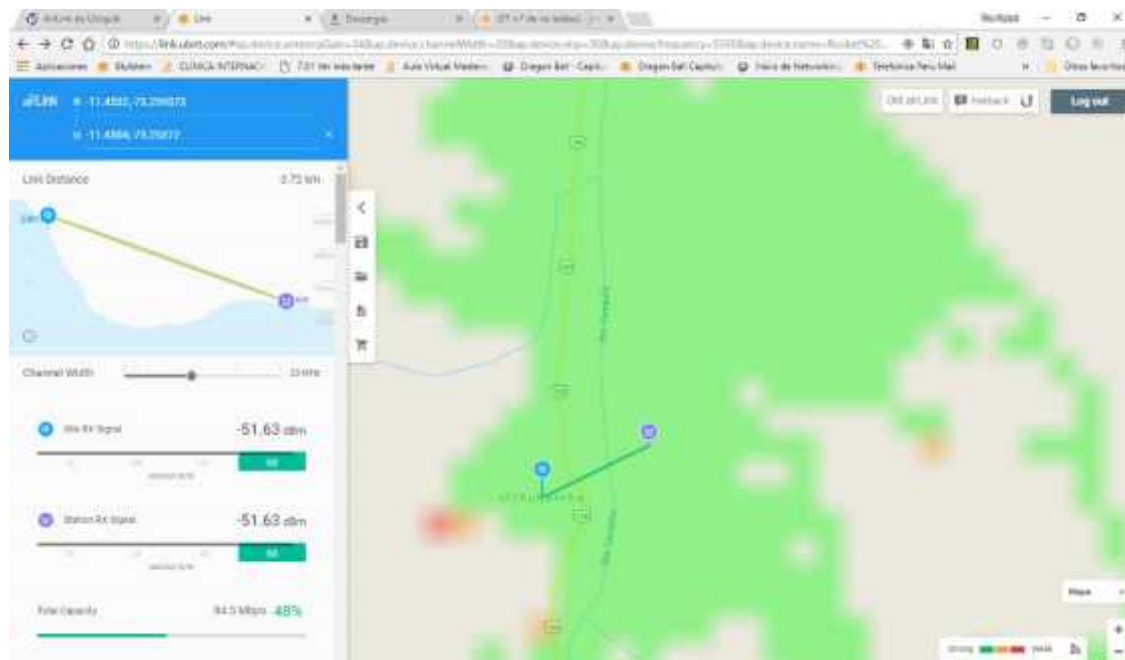


Figura 110: Enlace Torre – Municipalidad. Línea de Vista, Conectividad y Nivel de Señal.

### Prueba 4: Enlace Torre - Colegio

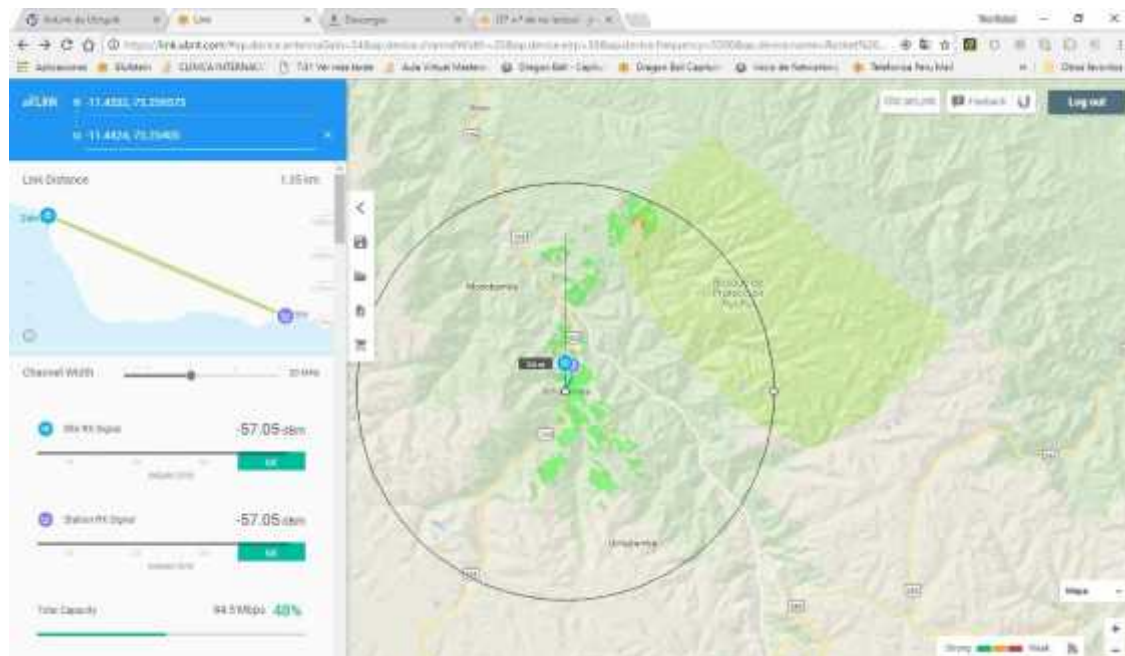


Figura 111: Enlace Torre – Colegio. Línea de Vista, Conectividad y Nivel de Señal.

## Prueba 5: Enlace Torre - Centro Médico

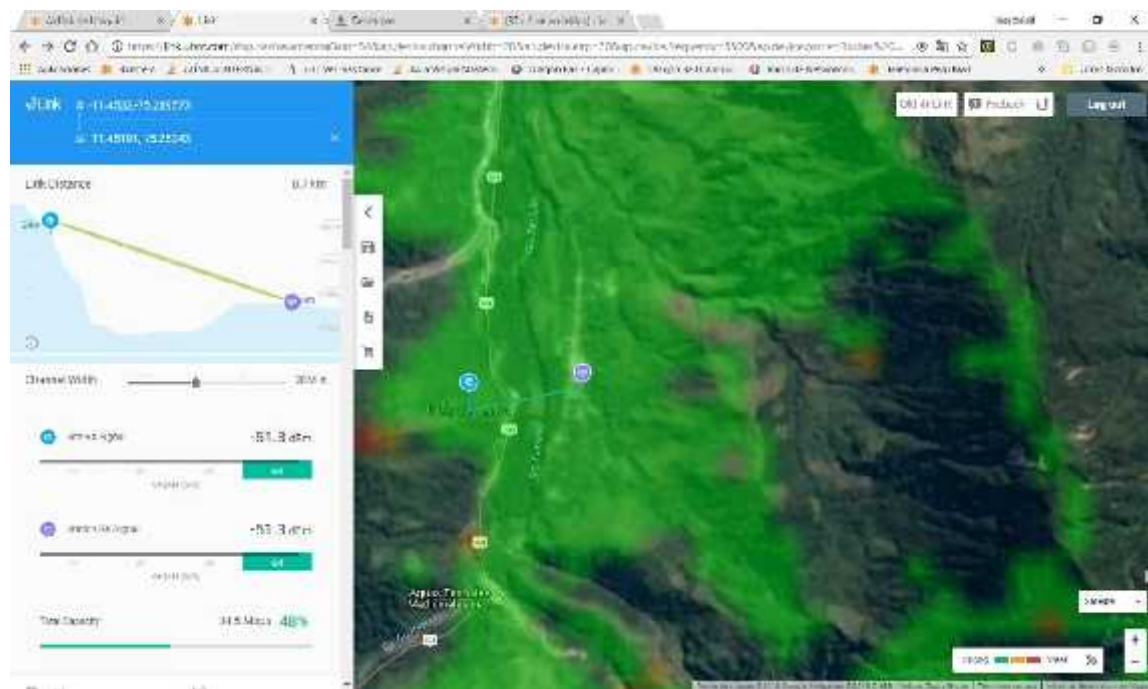


Figura 112: Enlace Torre - Centro Médico. Línea de Vista, Conectividad y Nivel de Señal.

# Configuración Basica de Antenas Ubiquiti

## Estación Base



Figura 113: Antena Ubiquiti Omnidireccional + Roket M5. Ingreso a Configuración.

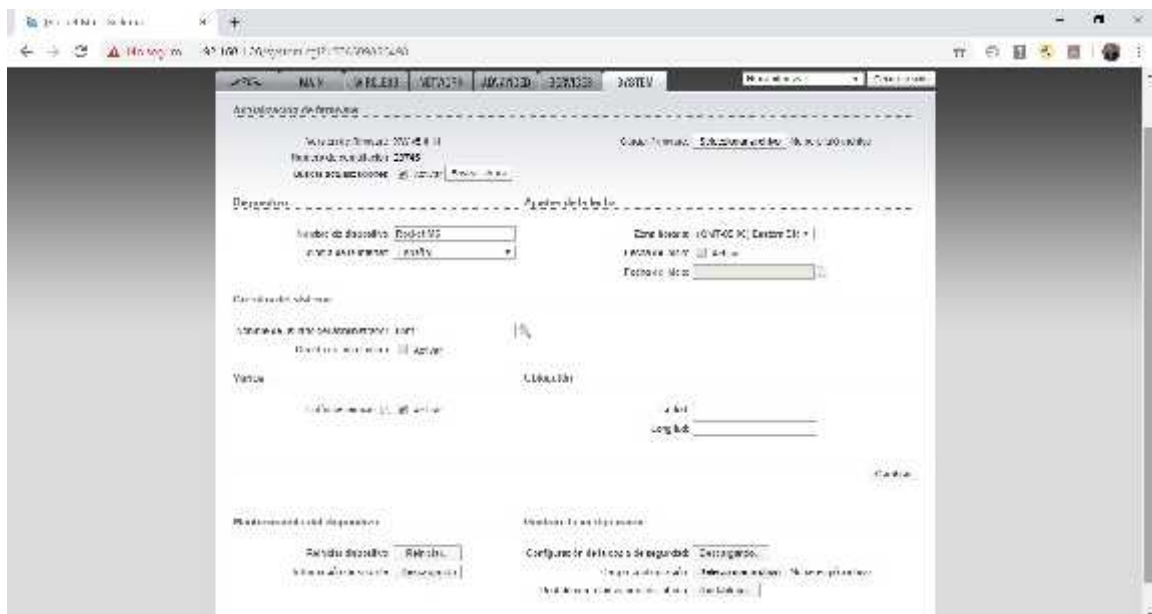


Figura 114: Antena Ubiquiti Omnidireccional + Roket M5. Configuración del Sistema.

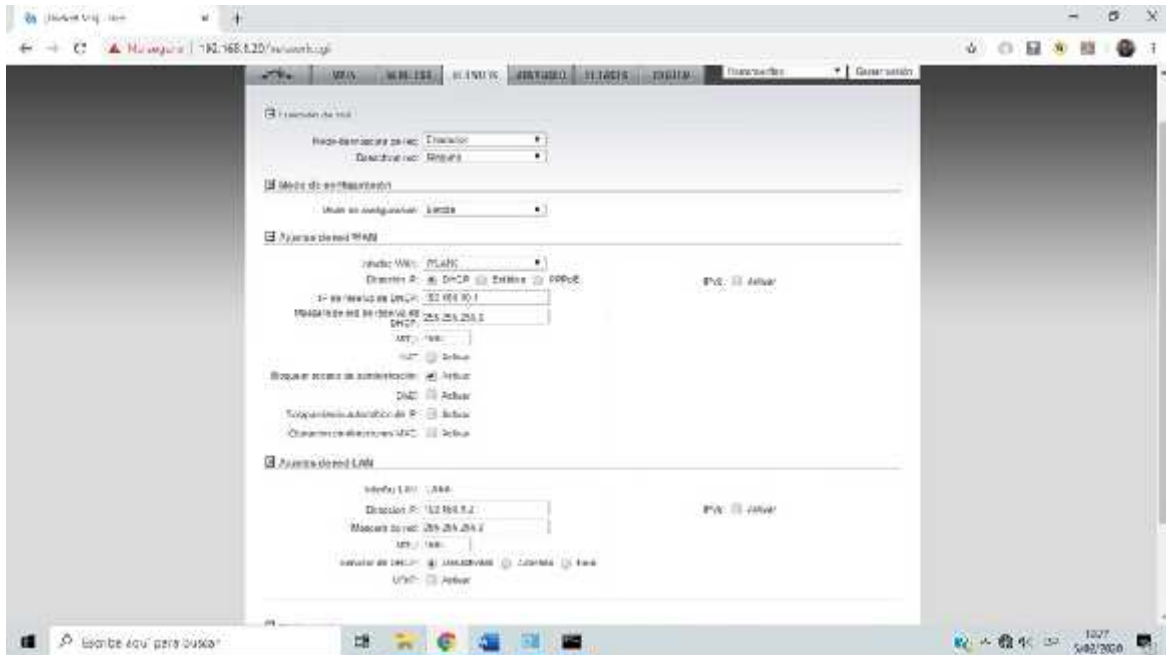


Figura 115: Antena Ubiquiti Omnidireccional + Rokat M5. Configuración de Red.

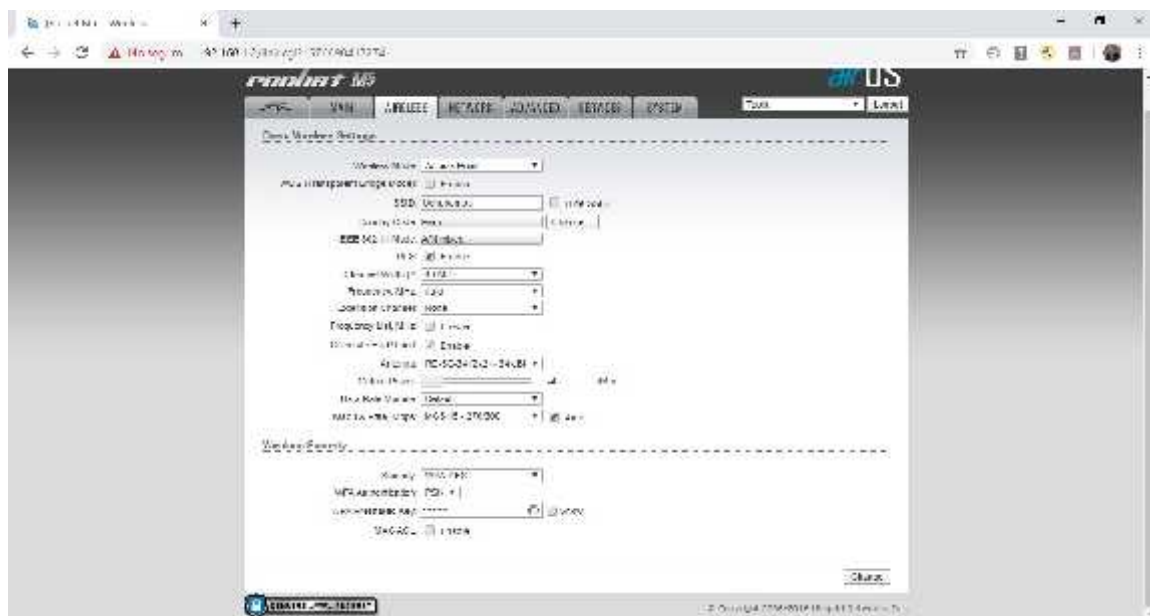


Figura 116: Antena Ubiquiti Omnidireccional + Rokat M5. Configuración Inalámbrica.

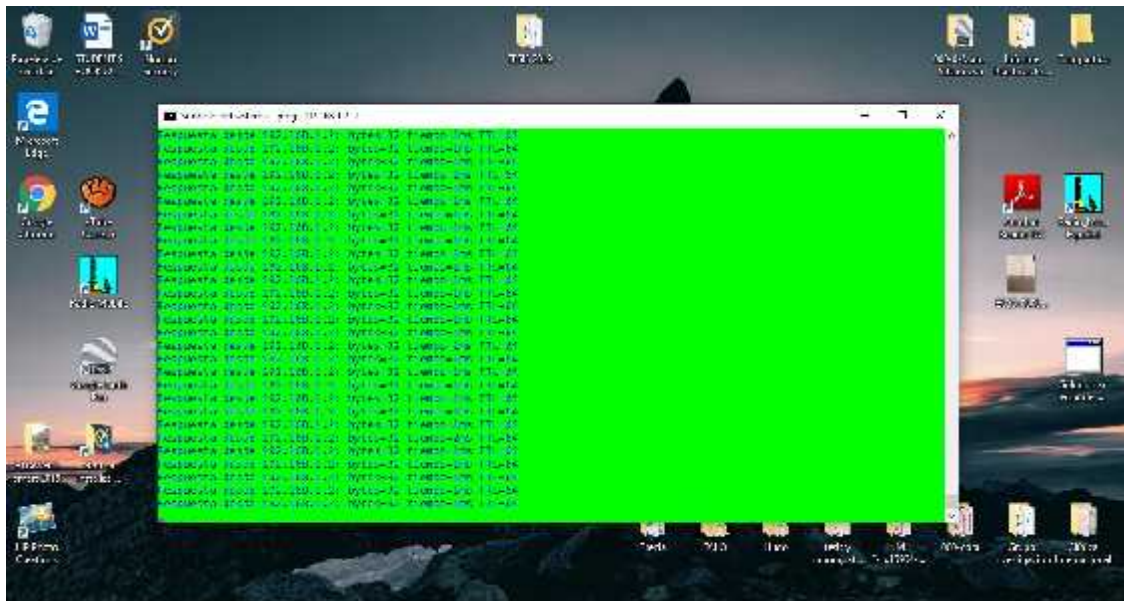


Figura 117: Prueba de conectividad desde Estación Remota a Estación Base.

## Estación Remota

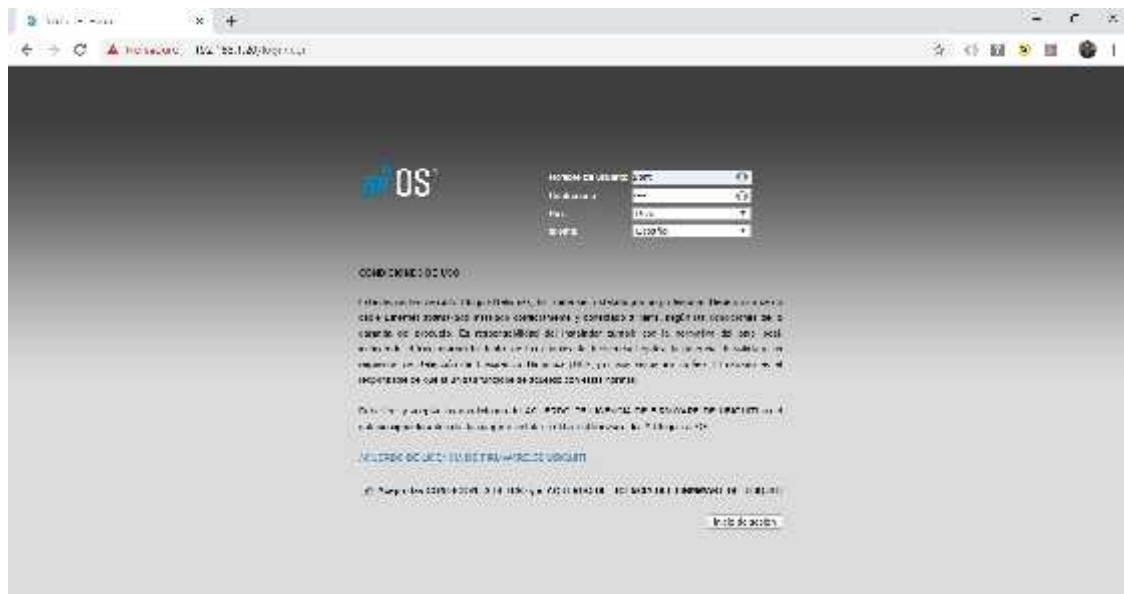


Figura 118: Antena Ubiquiti PowerBeam M5. Ingreso a Configuración.

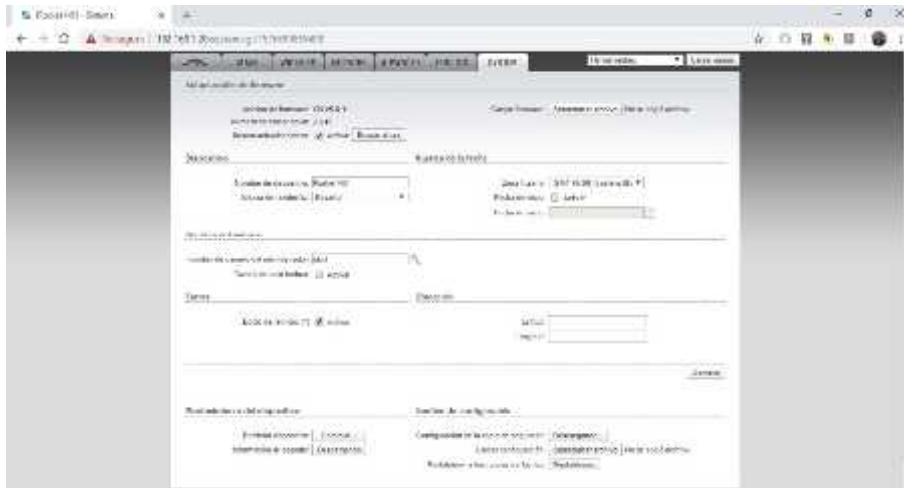


Figura 119: Antena Ubiquiti PowerBeam M5. Configuración del Sistema.



Figura 120: Antena Ubiquiti PowerBeam M5. Configuración de Red.

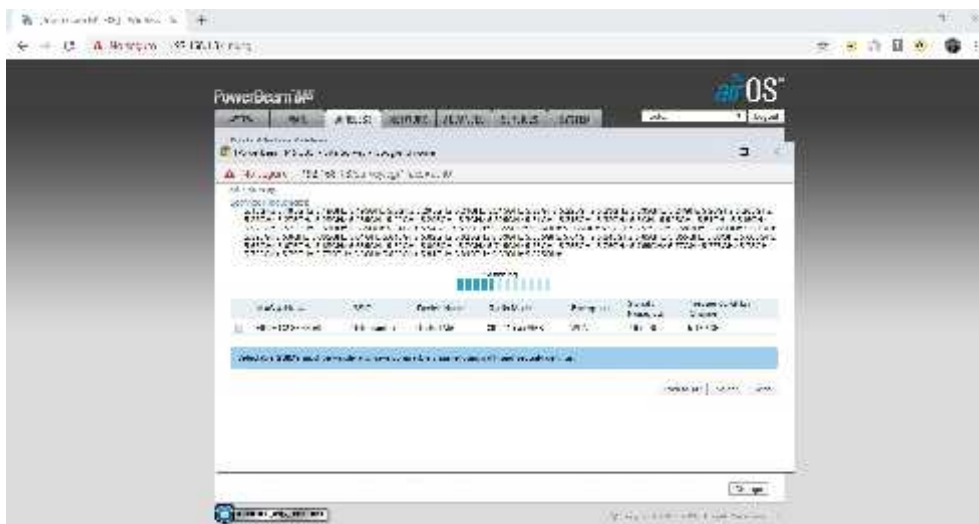


Figura 121: Descubrimiento de Enlaces Wireless - Autoconfiguración.

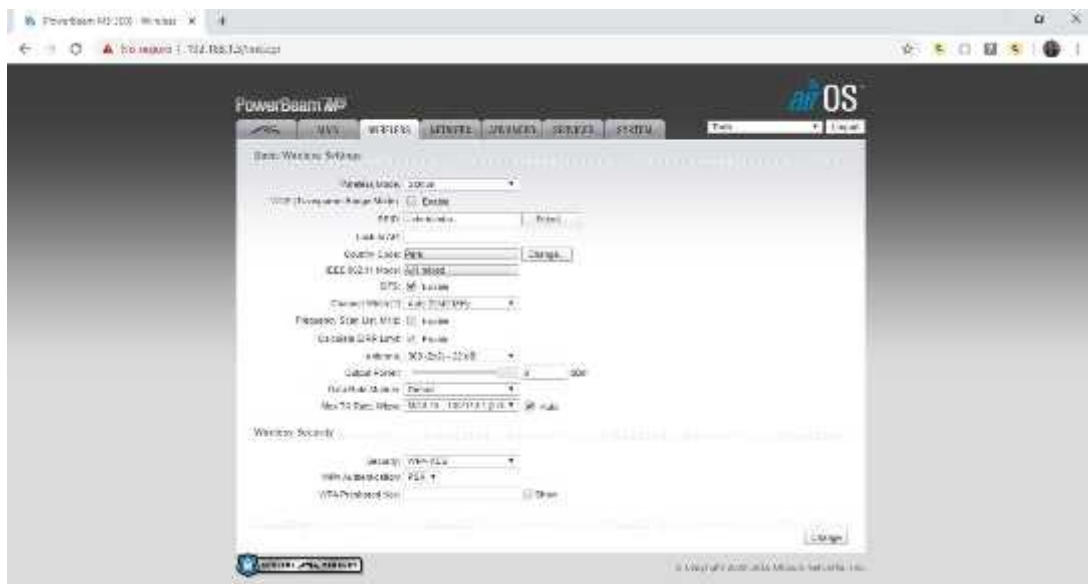


Figura 122: Antena Ubiquiti PowerBeam M5. Configuración Inalámbrica.

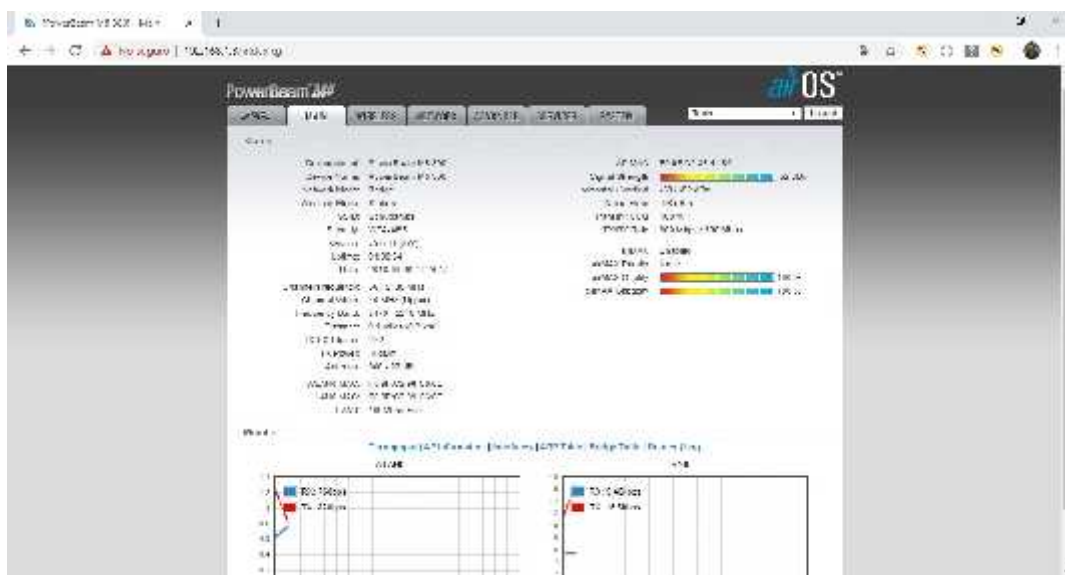


Figura 123: Antena Ubiquiti PowerBeam M5. Características del Enlace.



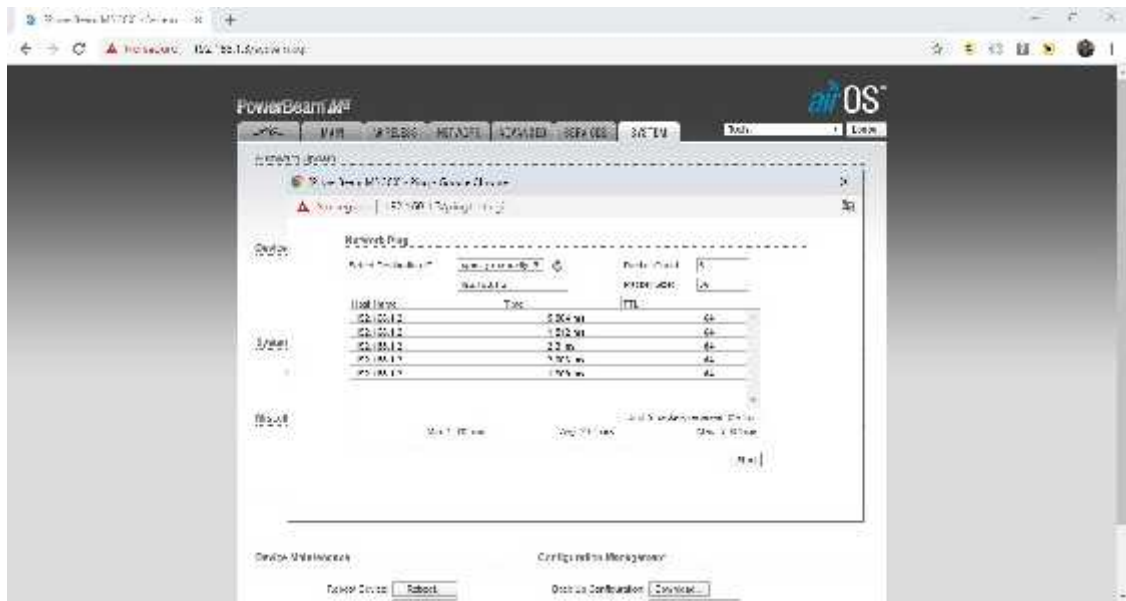


Figura 124: Prueba de conectividad desde Estación Base a Estación Remota.



Figura 125: Prueba de Conectividad - rutas.

# Pruebas de Antenas Ubiquiti

## Prueba 1: Conexión Vivienda

Distancia: 0.2 Km

Pc Web: 192.168.1.4

Antena 1: 192.168.1.2

Antena 2: 192.168.1.3

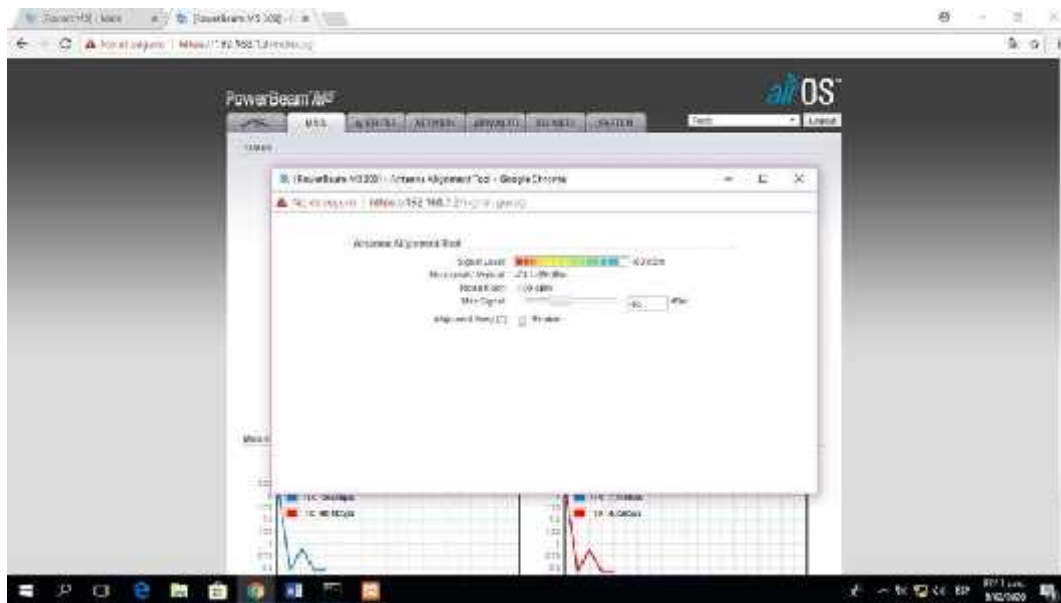


Figura 126: Prueba 1 - Línea de Vista.

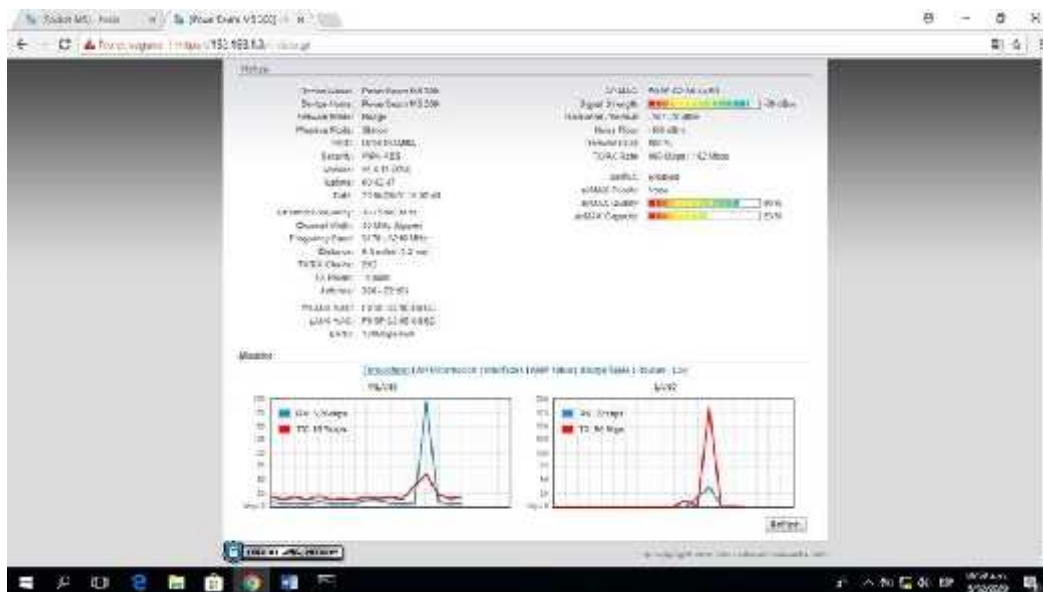


Figura 127: Prueba 1 – Nivel de Intensidad de Señal.

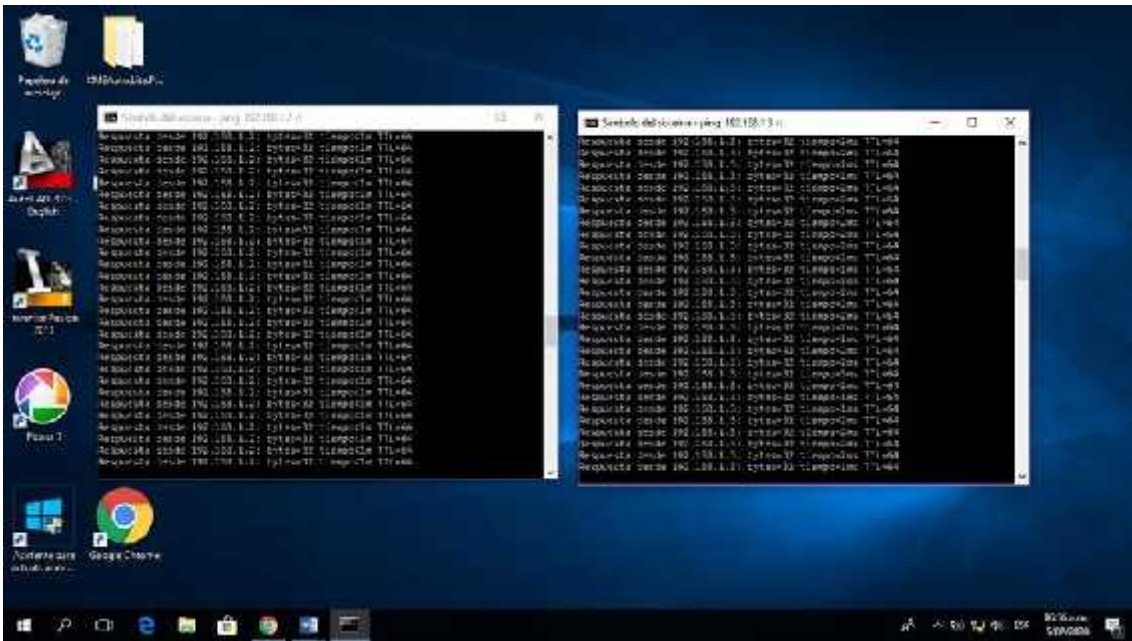


Figura 128: Prueba 1 - Conectividad comando Ping.

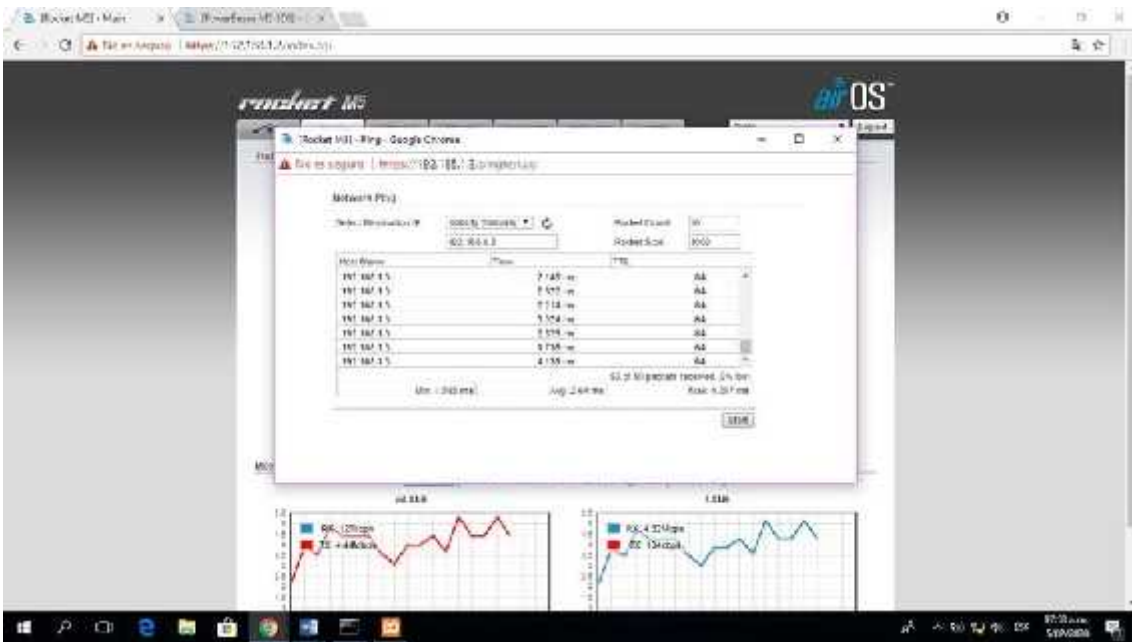


Figura 129: Prueba 1 - Conectividad Software Ubiquiti.

Prueba 2: Conexión Restaurant

Distancia: 1.5 km

Pc Web: 192.168.1.4

Antena 1: 192.168.1.2

Antena 2: 192.168.1.3

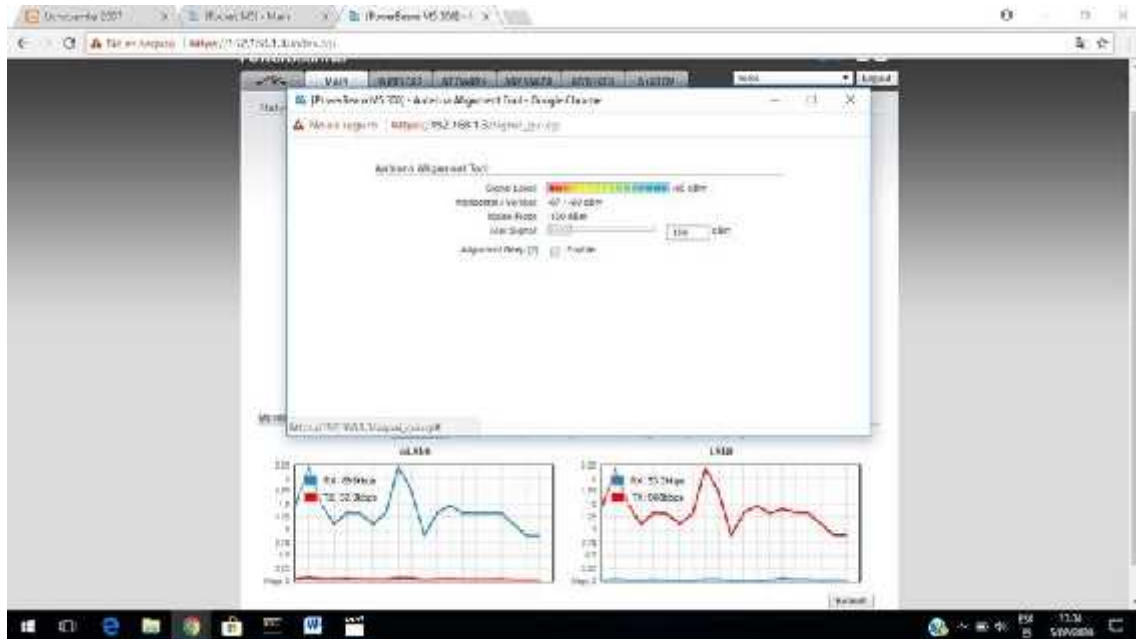


Figura 130: Prueba 2 - Línea de Vista.

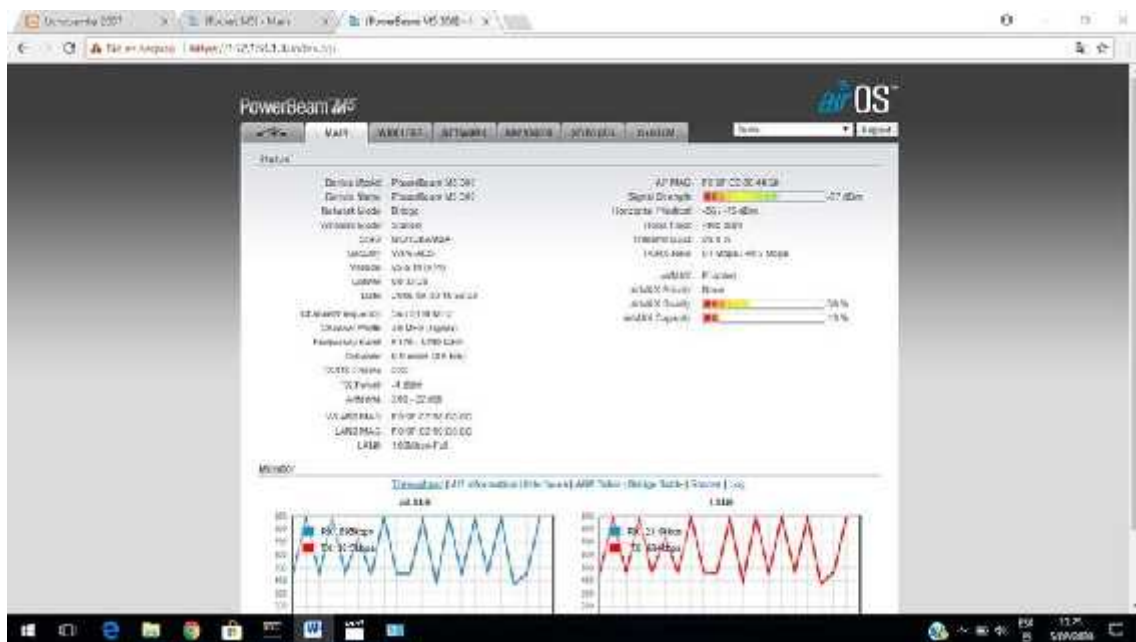


Figura 131: Prueba 2 – Nivel de Intensidad de Señal.

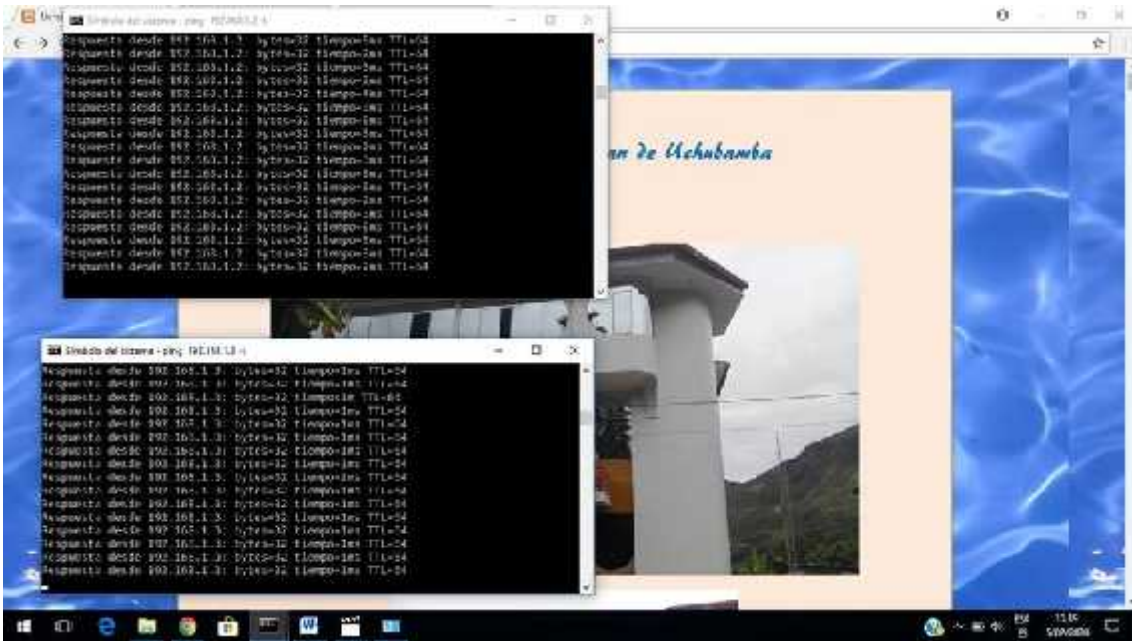


Figura 132: Prueba 2 - Conectividad comando Ping.

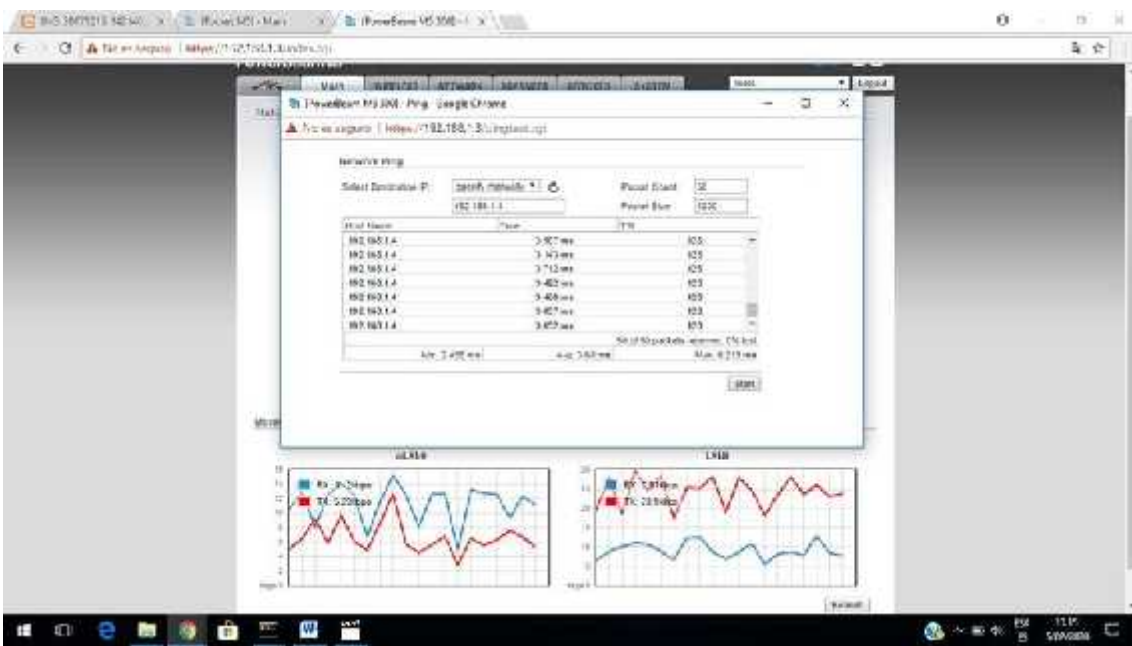


Figura 133: Prueba 2 - Conectividad Software Ubiquiti.

### Prueba 3: Conexión Municipalidad

Distancia: 0.2 km

Pc Web: 192.168.1.4

Antena 1: 192.168.1.2

Antena 2: 192.168.1.3

### Línea de Vista

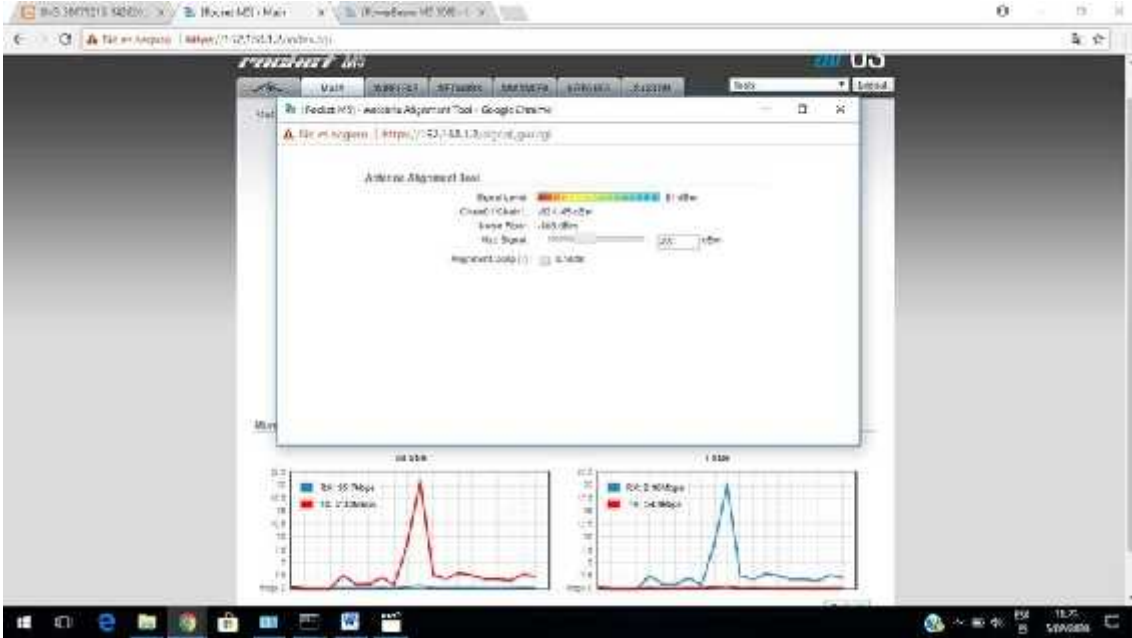


Figura 134: Prueba 3 - Línea de Vista.

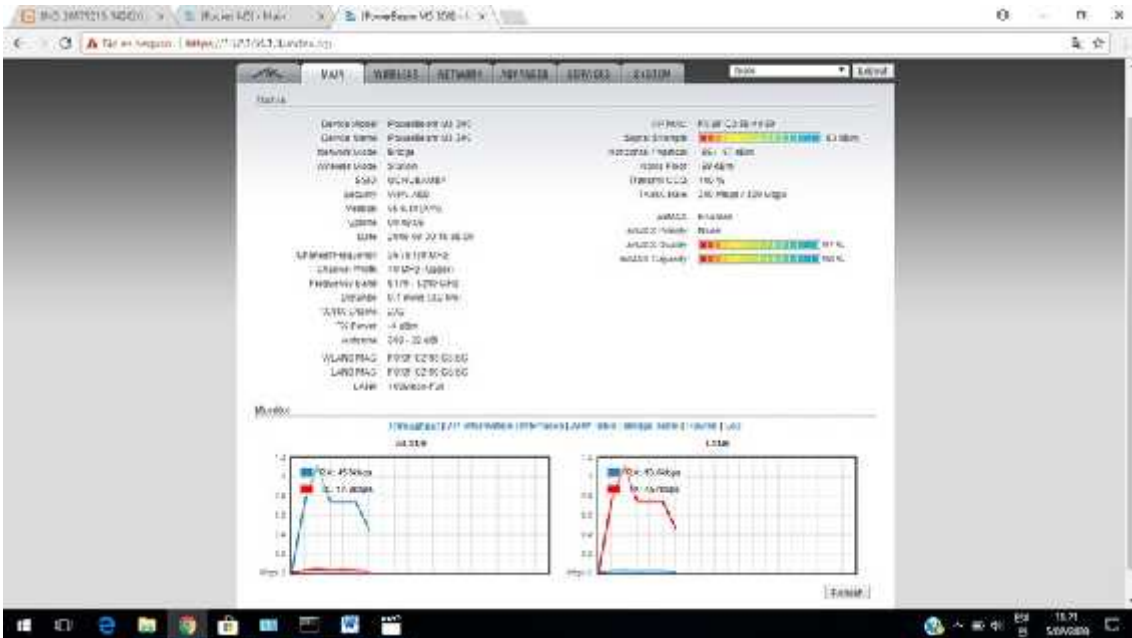


Figura 135: Prueba 3 – Nivel de Intensidad de Señal.

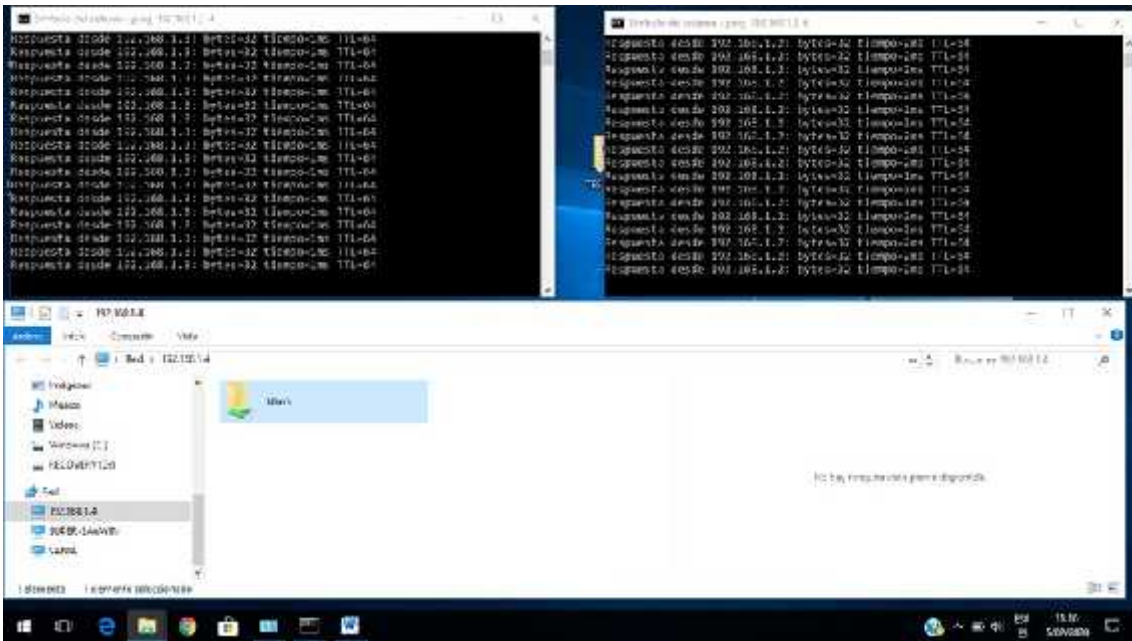


Figura 136: Prueba 3 - Conectividad comando Ping.

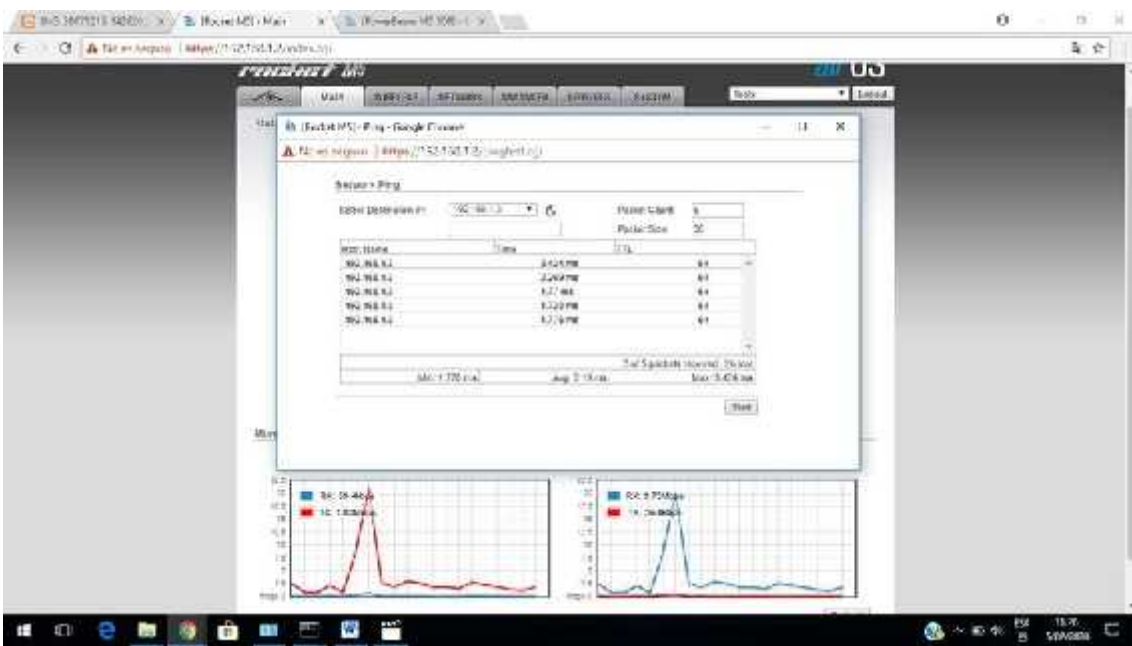


Figura 137: Prueba 3 - Conectividad Software Ubiquiti.

#### Prueba 4: Conexión Centro Educativo

Distancia: 1.5 Km

Pc Web: 192.168.1.7

Antena 1: 192.168.1.2

Antena 2: 192.168.1.3

Línea de Vista

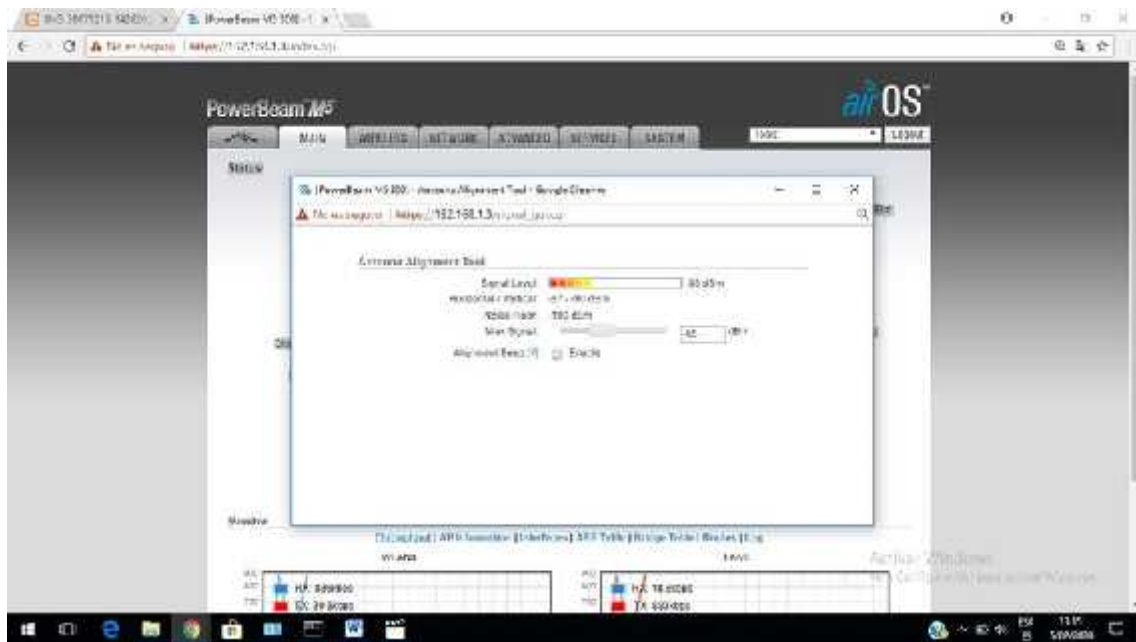


Figura 138: Prueba 4 - Línea de Vista.

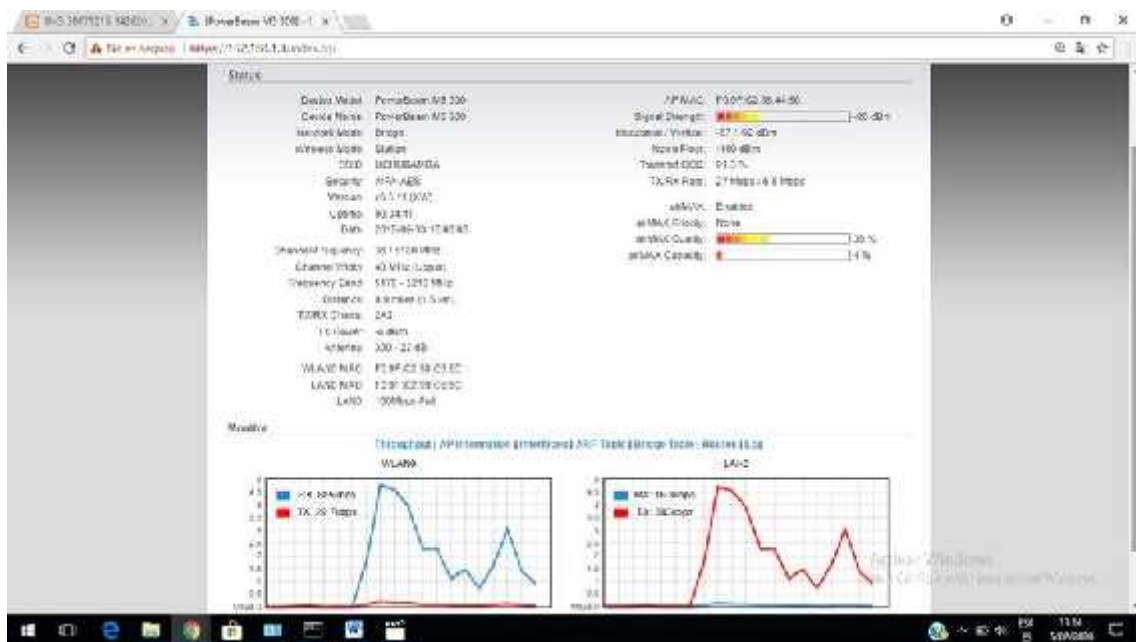


Figura 139: Prueba 4 – Nivel de Intensidad de Señal.



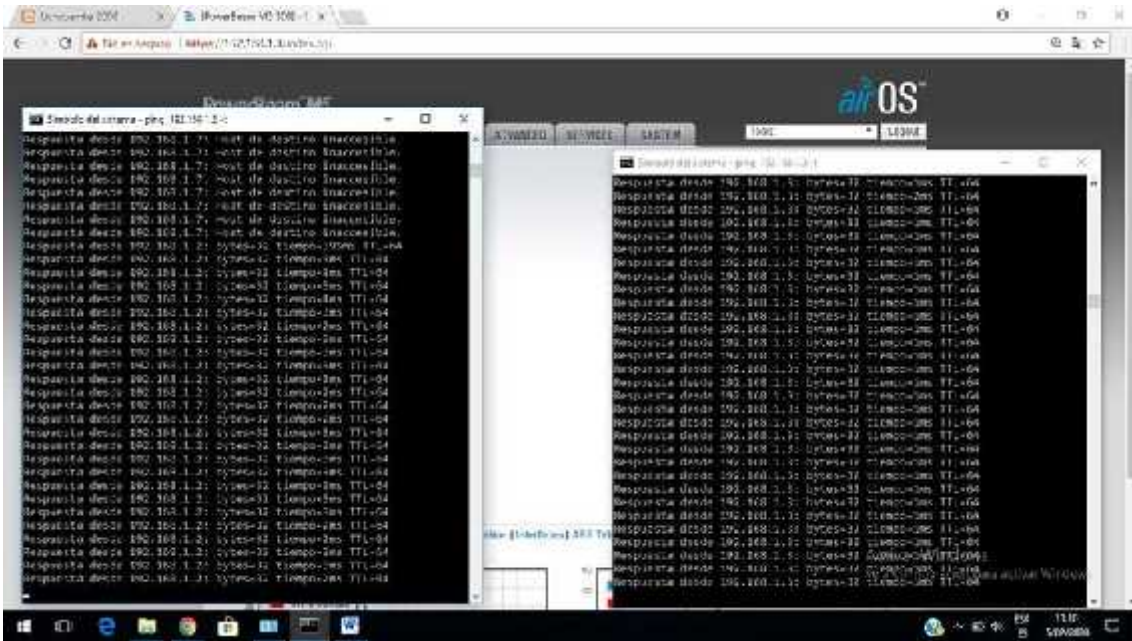


Figura 140: Prueba 4 - Conectividad comando Ping.

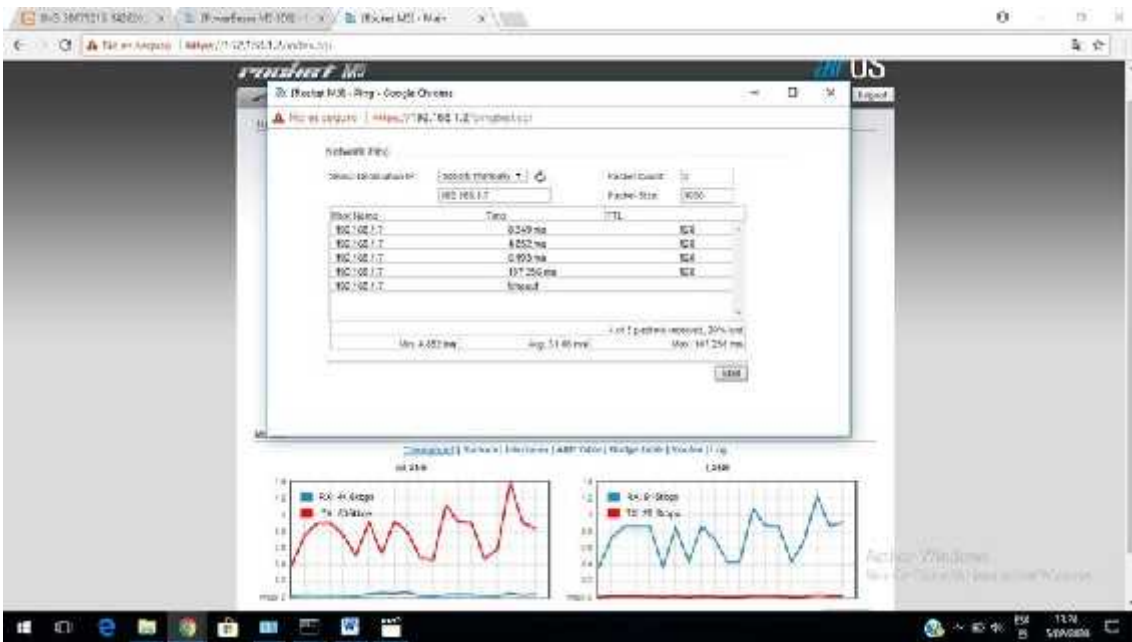


Figura 141: Prueba 4 - Conectividad Software Ubiquiti.

## Prueba 5: Conexión Centro Médico

Distancia: 2 km

Pc Web: 192.168.1.4

Antena 1: 192.168.1.2

Antena 2: 192.168.1.3

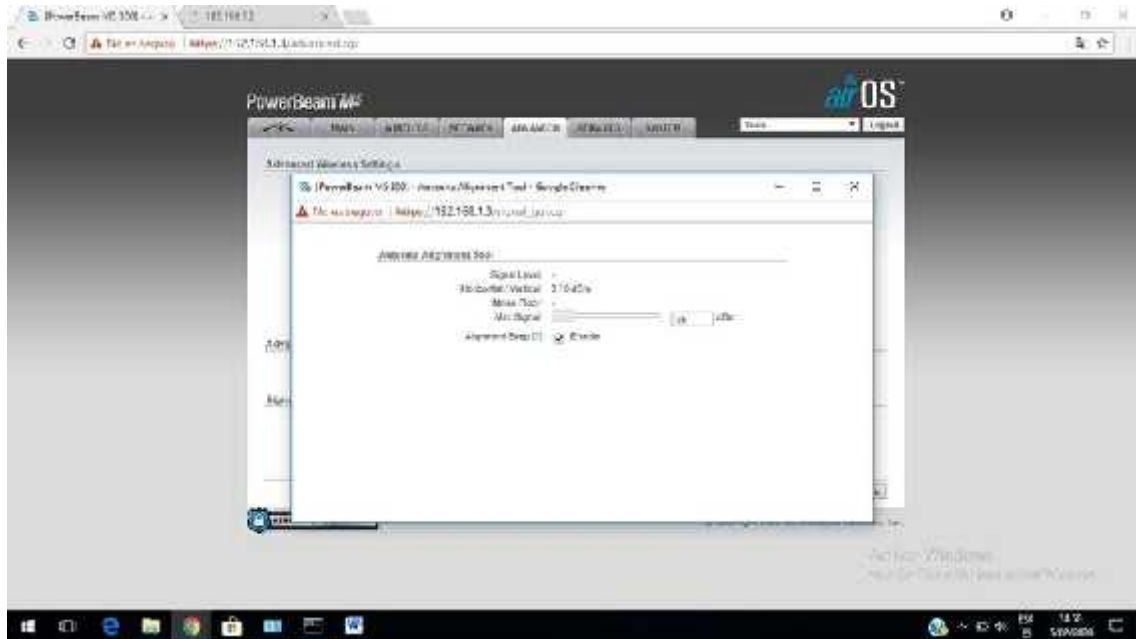


Figura 142: Prueba 5 - Línea de Vista.

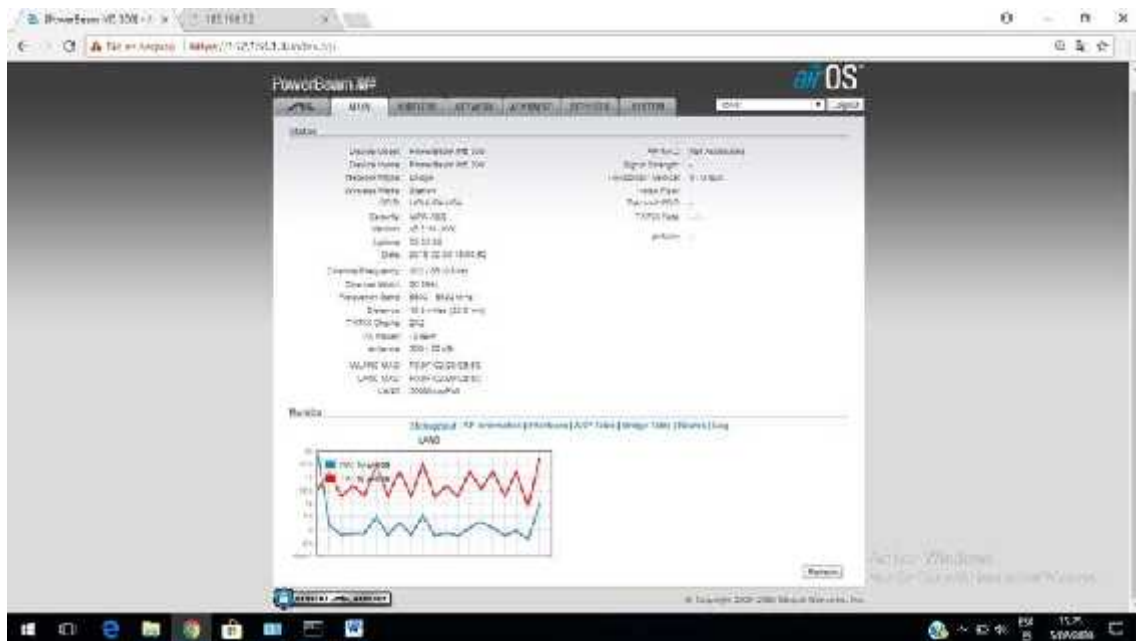


Figura 143: Prueba 5 – Nivel de Intensidad de Señal.

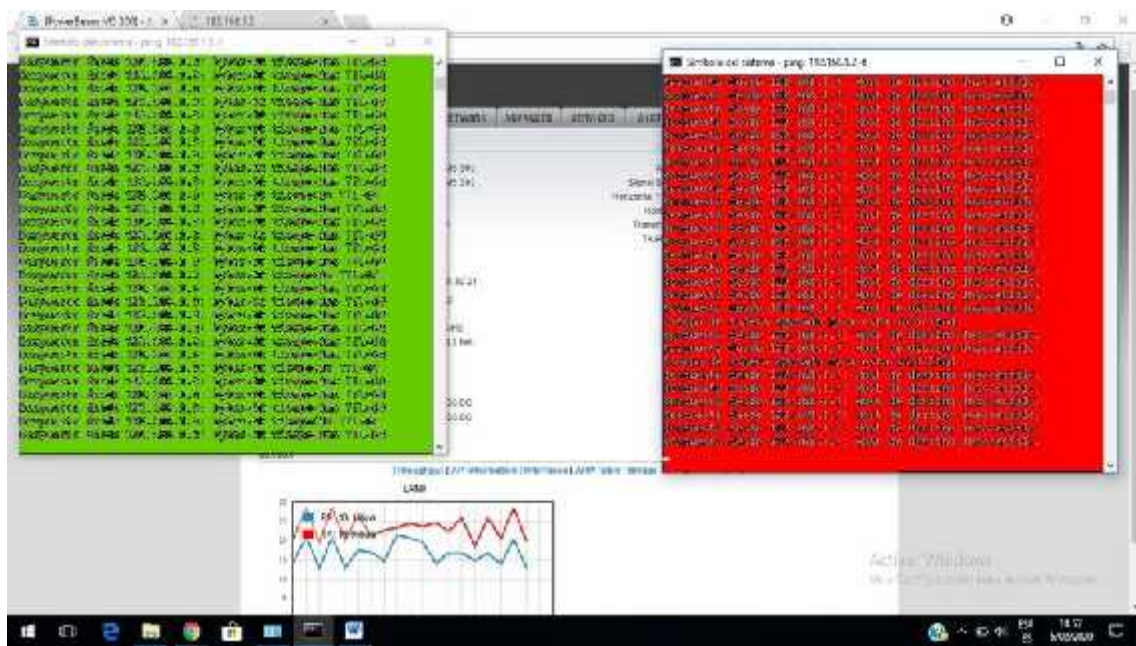


Figura 144: Prueba 5 - Conectividad comando Ping.

## Tablas Resultados

### Configuración de Equipos Ubiquiti

Tabla 34: Prueba 1 - Configuración de Enlace Principal – Vivienda. Fuente: Elaboración equipo Ubiquiti.

<b>Status: 192.168.1.2</b>	
Device Model: Rocket M5 Device Name: Rocket M5 Network Mode: Bridge Wireless Mode: Access Point SSID: UCHUBAMBA Security: WPA-AES Version: v5.6.11 (XW) Uptime: 00:25:59 Date: 2019-12-20 15:51:53 Channel/Frequency: 36 / 5180 MHz Channel Width: 40 MHz (Upper) Frequency Band: 5170 - 5210 MHz  Distance: 0.1 miles (0.2 km) TX/RX Chains: 2X2 TX Power: -4 dBm Antenna: RD-5G-34 - 34 dBi WLAN0 MAC: F0:9F:C2:86:44:50 LAN0 MAC: F0:9F:C2:87:44:50 LAN0: 100Mbps-Full AP MAC: F0:9F:C2:86:44:50  Connections: 1 Noise Floor: -103 dBm Transmit CCQ: 99.1 % airMAX: Enabled airMAX Quality: 78 % airMAX Capacity: 50 % airSelect: Disabled	Modelo de dispositivo: Rocket M5 Nombre del dispositivo: Rocket M5 Modo de red: puente Modo inalámbrico: punto de acceso SSID: UCHUBAMBA Seguridad: WPA-AES Versión: v5.6.11 (XW) Tiempo de actividad: 00: 25: 59 Fecha: 2019-12-20 15:51:53 Canal / frecuencia: 36/5180 MHz Ancho del canal: 40 MHz (superior) Banda de <b>frecuencia: 5170 - 5210</b> MHz Distancia: 0.1 millas (0.2 km) Cadenas TX / RX: 2X2 <b>Potencia TX: -4 dBm</b> <b>Antena: RD-5G-34 - 34 dBi</b> WLAN0 MAC: F0: 9F: C2: 86: 44: 50 LAN0 MAC: F0: 9F: C2: 87: 44: 50 LAN0: 100Mbps- Full AP MAC completo: F0: 9F: C2: 86: 44: 50  Conexiones: 1 Nivel de ruido: -103 dBm Transmitir CCQ: 99.1% airMAX: habilitado Calidad de airMAX: 78% Capacidad de AirMAX: 50% airSelect: desactivado

Tabla 35: Prueba 1 - Configuración de Enlace Vivienda. Fuente: Elaboración equipo Ubiquiti.

<b>Status: 192.168.1.3</b>	
Device Model: PowerBeam M5 300	Modelo del dispositivo: PowerBeam M5 300
Device Name: PowerBeam M5 300	Nombre del dispositivo: PowerBeam M5 300
Network Mode: Bridge	Modo de red: puente
Wireless Mode: Station	Modo inalámbrico: estación
SSID: UCHUBAMBA	SSID: UCHUBAMBA
Security: WPA-AES	Seguridad: WPA-AES
Version: v5.6.11 (XW)	Versión: v5.6.11 (XW)
Uptime: 00:48:26	Tiempo de actividad: 00: 48: 26
Date: 2019-12-20 16:14:20	Fecha: 2019-12-20 16:14:20
Channel/Frequency: 36 / 5180 MHz	Canal / frecuencia: 36/5180 MHz
Channel Width: 40 MHz (Upper)	Ancho del canal: 40 MHz (superior)
Frequency Band: 5170 - 5210 MHz	<b>Banda de frecuencia: 5170 - 5210 MHz</b>
Distance: 0.1 miles (0.2 km)	Distancia: 0.1 millas (0.2 km)
TX/RX Chains: 2X2	Cadenas TX / RX: 2X2
TX Power: -4 dBm	<b>Potencia TX: -4 dBm</b>
Antenna: 300 - 22 dBi	<b>Antena: 300 - 22 dBi</b>
WLAN0 MAC: F0:9F:C2:98:C6:6C	WLAN0 MAC: F0: 9F: C2: 98: C6: 6C
LAN0 MAC: F0:9F:C2:99:C6:6C	LAN0 MAC: F0: 9F: C2: 99: C6: 6C
LAN0: 100Mbps-Full	LAN0: 100Mbps-
AP MAC: F0:9F:C2:86:44:50	AP MAC completo: F0: 9F: C2: 86: 44: 50
Signal Strength: -69 dBm	Intensidad de señal: -69 dBm
Horizontal / Vertical: -75 / -70 dBm	<b>Horizontal</b> / Vertical: -75 / -70 dBm
Noise Floor: -100 dBm	Nivel de ruido: -100 dBm
Transmit CCQ: 99.8 %	Transmitir CCQ: 99.8%
TX/RX Rate: 162 Mbps / 162 Mbps	Velocidad de TX / RX: 162 Mbps / 162 Mbps
airMAX: Enabled	airMAX: habilitado
airMAX Priority: None	Prioridad airMAX: ninguna
airMAX Quality: 73 %	Calidad de airMAX: 73%
airMAXCapacity: 45 %	Capacidad de AirMAX: 45%

Tabla 36: Prueba 2 - Configuración de Enlace Principal – Restaurant. Fuente: Elaboración equipo Ubiquiti.

<b>Status: 192.168.1.2</b>	
Device Model: Rocket M5 Device Name: Rocket M5 Network Mode: Bridge Wireless Mode: Access Point SSID: UCHUBAMBA Security: WPA-AES Version: v5.6.11 (XW) Uptime: 03:39:33 Date: 2019-12-20 19:05:27 Channel/Frequency: 36 / 5180 MHz Channel Width: 40 MHz (Upper) Frequency Band: 5170 - 5210 MHz  Distance: 0.7 miles (1.2 km) TX/RX Chains: 2X2 TX Power: -4 dBm Antenna: RD-5G-34 - 34 dBi WLAN0 MAC: F0:9F:C2:86:44:50 LAN0 MAC: F0:9F:C2:87:44:50 LAN0: 100Mbps-Full AP MAC: F0:9F:C2:86:44:50 Connections: 1 Noise Floor: -103 dBm  Transmit CCQ:99.1 % airMAX: Enabled airMAX Quality: 46 % airMAX Capacity: 16 %	Modelo de dispositivo: Rocket M5 Nombre del dispositivo: Rocket M5 Modo de red: puente Modo inalámbrico: punto de acceso SSID: UCHUBAMBA Seguridad: WPA-AES Versión: v5.6.11 (XW) Tiempo de actividad: 03: 39: 33 Fecha: 2019-12-20 19:05:27 Canal / frecuencia: 36/5180 MHz Ancho del canal: 40 MHz (superior) Banda de frecuencia: 5170 - 5210 MHz  Distancia: 0.7 millas (1.2 km) Cadenas TX / RX: 2X2 Potencia TX: -4 dBm Antena: RD-5G-34 - 34 dBi WLAN0 MAC: F0: 9F: C2: 86: 44: 50 LAN0 MAC: F0: 9F: C2: 87: 44: 50 LAN0: 100Mbps- Full AP MAC completo: F0: 9F: C2: 86: 44: 50 Conexiones: 1 Nivel de ruido: -103 dBm Transmitir CCQ: 99.1% airMAX: habilitado Calidad de airMAX: 46% Capacidad de AirMAX: 16 %

Tabla 37: Prueba 2 - Configuración de Enlace Restaurant. Fuente: Elaboración equipo Ubiquiti.

<b>Status: 192.168.1.3</b>	
Device Model: PowerBeam M5 300	Modelo del dispositivo: PowerBeam M5 300
Device Name: PowerBeam M5 300	Nombre del dispositivo: PowerBeam M5 300
Network Mode: Bridge	Modo de red: puente
Wireless Mode: Station	Modo inalámbrico: estación
SSID: UCHUBAMBA	SSID: UCHUBAMBA
Security: WPA-AES	Seguridad: WPA-AES
Version: v5.6.11 (XW)	Versión: v5.6.11 (XW)
Uptime: 00:29:08	Tiempo de actividad: 00: 29: 08
Date: 2019-12-20 15:55:02	Fecha: 2019-12-20 15:55:02
Channel/Frequency: 36 / 5180 MHz	Canal / frecuencia: 36/5180 MHz
Channel Width: 40 MHz (Upper)	Ancho del canal: 40 MHz (superior)
Frequency Band: 5170 - 5210 MHz	Banda de frecuencia: 5170 - 5210 MHz
Distance: 0.7 miles (1.2 km)	Distancia: 0.7 millas (1.2 km)
TX/RX Chains: 2X2	Cadenas TX / RX: 2X2
TX Power: -4 dBm	Potencia TX: -4 dBm
Antenna: 300 - 22 dBi	Antena: 300 - 22 dBi
WLAN0 MAC: F0:9F:C2:98:C6:6C	WLAN0 MAC: F0: 9F: C2: 98: C6: 6C
LAN0 MAC: F0:9F:C2:99:C6:6C	LAN0 MAC: F0: 9F: C2: 99: C6: 6C
LAN0: 100Mbps-Full	LAN0: 100Mbps- Full
AP MAC: F0:9F:C2:86:44:50	AP MAC completo: F0: 9F: C2: 86: 44: 50
Signal Strength: -81 dBm	Intensidad de señal: -81 dBm
Horizontal / Vertical: -88 / -82 dBm	Horizontal / Vertical: -88 / -82 dBm
Noise Floor: -100 dBm	Nivel de ruido: -100 dBm
Transmit CCQ: 98.4 %	Transmitir CCQ: 98.4%
TX/RX Rate: 54 Mbps / 40.5 Mbps	Velocidad de TX / RX: 54 Mbps / 40.5 Mbps
airMAX: Enabled	airMAX: habilitado
airMAXPriority: None	Prioridad airMAX: ninguna
airMAX Quality: 46 %	Calidad de airMAX: 46%
airMAXCapacity: 17 %	Capacidad de AirMAX: 17%

Tabla 38: Prueba 3 - Configuración de Enlace Principal – Municipalidad. Fuente: Elaboración equipo Ubiquiti.

<b>Status: 192.168.1.2</b>	
<p>Device Model: Rocket M5            Device Name: Rocket M5            Network Mode: Bridge            Wireless Mode: Access Point            SSID: UCHUBAMBA            Security: WPA-AES            Version: v5.6.11 (XW)            Uptime: 04:40:53            Date: 2019-12-20 20:06:48            Channel/Frequency: 36 / 5180 MHz            Channel Width: 40 MHz (Upper)            Frequency Band: 5170 - 5210 MHz</p> <p>Distance: 0.1 miles (0.2 km)            TX/RX Chains: 2X2            TX Power: -4 dBm            Antenna: RD-5G-34 - 34 dBi            WLAN0 MAC: F0:9F:C2:86:44:50            LAN0 MAC: F0:9F:C2:87:44:50            LAN0: 100Mbps-Full            AP MAC: F0:9F:C2:86:44:50</p> <p>Connections: 1            Noise Floor: -103 dBm            Transmit CCQ: 99.1 %            airMAX: Enabled            airMAX Quality: 99 %            airMAX Capacity: 99 %            airSelect:</p>	<p>Modelo de dispositivo: Rocket M5            Nombre del dispositivo: Rocket M5            Modo de red: puente            Modo inalámbrico: punto de acceso            SSID: UCHUBAMBA            Seguridad: WPA-AES            Versión: v5.6.11 (XW)            Tiempo de actividad: 04: 40: 53            Fecha: 2019-12-20 20:06:48            Canal / frecuencia: 36/5180 MHz            Ancho del canal: 40 MHz (superior)            Banda de frecuencia: 5170 - 5210 MHz</p> <p>Distancia: 0.1 millas (0.2 km)            Cadenas TX / RX: 2X2            Potencia TX: -4 dBm            Antena: RD-5G-34 - 34 dBi            WLAN0 MAC: F0: 9F: C2: 86: 44: 50            LAN0 MAC: F0: 9F: C2: 87: 44: 50            LAN0: 100Mbps- Full            AP MAC completo: F0: 9F: C2: 86: 44: 50</p> <p>Conexiones: 1            Nivel de ruido: -103 dBm            Transmitir CCQ: 99.1%            airMAX: habilitado            Calidad de airMAX: 99%            Capacidad de AirMAX: 99%            airSelect:</p>



Tabla 39: Prueba 3 - Configuración de Enlace Municipalidad. Fuente: Elaboración equipo Ubiquiti.

<b>Status: 192.168.1.3</b>	
Device Model: PowerBeam M5 300	Modelo del dispositivo: PowerBeam M5 300
Device Name: PowerBeam M5 300	Nombre del dispositivo: PowerBeam M5 300
Network Mode: Bridge	Modo de red: puente
Wireless Mode: Station	Modo inalámbrico: estación
SSID: UCHUBAMBA	SSID: UCHUBAMBA
Security: WPA-AES	Seguridad: WPA-AES
Version: v5.6.11 (XW)	Versión: v5.6.11 (XW)
Uptime: 00:09:21	Tiempo de actividad: 00: 09: 21
Date: 2019-12-20 15:35:15	Fecha: 2019-12-20 15:35:15
Channel/Frequency: 36 / 5180 MHz	Canal / frecuencia: 36/5180 MHz
Channel Width: 40 MHz (Upper)	Ancho del canal: 40 MHz (superior)
Frequency Band: 5170 - 5210 MHz	Banda de frecuencia: 5170 - 5210 MHz
Distance: 0.1 miles (0.2 km)	Distancia: 0.1 millas (0.2 km)
TX/RX Chains: 2X2	Cadenas TX / RX: 2X2
TX Power: -4 dBm	Potencia TX: -4 dBm
Antenna: 300 - 22 dBi	Antena: 300 - 22 dBi
WLAN0 MAC: F0:9F:C2:98:C6:6C	WLAN0 MAC: F0: 9F: C2: 98: C6: 6C
LAN0 MAC: F0:9F:C2:99:C6:6C	LAN0 MAC: F0: 9F: C2: 99: C6: 6C
LAN0: 100Mbps-Full	LAN0: 100Mbps- Full
AP MAC: F0:9F:C2:86:44:50	AP MAC completo: F0: 9F: C2: 86: 44: 50
Signal Strength: -63 dBm	Intensidad de señal: -63 dBm
Horizontal / Vertical: -65 / -67 dBm	Horizontal / Vertical: -65 / -67 dBm
Noise Floor: -99 dBm	Nivel de ruido: -99 dBm
Transmit CCQ:100 %	Transmitir CCQ: 100%
TX/RX Rate:300 Mbps / 300 Mbps	Velocidad de TX / RX: 300 Mbps / 300 Mbps
airMAX: Enabled	airMAX: habilitado
airMAX Priority: None	Prioridad airMAX: ninguna
airMAX Quality: 99 %	Calidad de airMAX: 99%
airMAXCapacity: 99 %	Capacidad de AirMAX: 99%

Tabla 40: Prueba 4 - Configuración de Enlace Principal – Colegio. Fuente: Elaboración equipo Ubiquiti.

<b>Status: 192.168.1.2</b>	
Device Model: Rocket M5 Device Name: Rocket M5 Network Mode: Bridge Wireless Mode: Access Point SSID: UCHUBAMBA Security: WPA-AES Version: v5.6.11 (XW) Uptime: 06:42:26 Date: 2019-12-20 22:08:20 Channel/Frequency: 36 / 5180 MHz Channel Width: 40 MHz (Upper) Frequency Band: 5170 - 5210 MHz  Distance: 0.9 millas (1.5 km) TX/RX Chains: 2X2 TX Power: -4 dBm Antenna: RD-5G-34 - 34 dBi WLAN0 MAC: F0:9F:C2:86:44:50 LAN0 MAC: F0:9F:C2:87:44:50 LAN0: 100Mbps-Full AP MAC: F0:9F:C2:86:44:50 Connections: 1 Noise Floor: -103 dBm Transmit CCQ: 99.1 % airMAX: Enabled airMAX Quality: 39 % airMAX Capacity: 5 % airSelect: Disabled	Modelo de dispositivo: Rocket M5 Nombre del dispositivo: Rocket M5 Modo de red: puente Modo inalámbrico: punto de acceso SSID: UCHUBAMBA Seguridad: WPA-AES Versión: v5.6.11 (XW) Tiempo de actividad: 06:42:26 Fecha: 2019-12-20 22:08:20 Canal / frecuencia: 36/5180 MHz Ancho del canal: 40 MHz (superior) Banda de frecuencia: 5170 - 5210 MHz  Distancia: 0.9 millas (1.5 km) Cadenas TX / RX: 2X2 Potencia TX: -4 dBm Antena: RD-5G-34 - 34 dBi WLAN0 MAC: F0: 9F: C2: 86: 44: 50 LAN0 MAC: F0: 9F: C2: 87: 44: 50 LAN0: 100Mbps-Full AP MAC: F0: 9F: C2: 86: 44: 50 Conexiones: 1 Nivel de ruido: -103 dBm Transmitir CCQ: 99.1% airMAX: habilitado Calidad de airMAX: 39% Capacidad de AirMAX: 5% airSelect: desactivado

Tabla 41: Prueba 4 - Configuración de Enlace Colegio. Fuente: Fuente: Elaboración equipo Ubiquiti.

<b>Status: 192.168.1.3</b>	
Device Model: PowerBeam M5 300	Modelo del dispositivo: PowerBeam M5 300
Device Name: PowerBeam M5 300	Nombre del dispositivo: PowerBeam M5 300
Network Mode: Bridge	Modo de red: puente
Wireless Mode: Station	Modo inalámbrico: estación
SSID: UCHUBAMBA	SSID: UCHUBAMBA
Security: WPA-AES	Seguridad: WPA-AES
Version: v5.6.11 (XW)	Versión: v5.6.11 (XW)
Uptime: 00:34:55	Tiempo de actividad: 00: 34: 55
Date: 2019-12-20 16:00:49	Fecha: 2019-12-20 16:00:49
Channel/Frequency: 36 / 5180 MHz	Canal / frecuencia: 36/5180 MHz
Channel Width: 40 MHz (Upper)	Ancho del canal: 40 MHz (superior)
Frequency Band: 5170 - 5210 MHz	Banda de frecuencia: 5170 - 5210 MHz
Distance: 0.9 miles (1.5 km)	Distancia: 0.9 millas (1.5 km)
TX/RX Chains: 2X2	Cadenas TX / RX: 2X2
TX Power: -4 dBm	Potencia TX: -4 dBm
Antenna: 300 - 22 dBi	Antena: 300 - 22 dBi
WLAN0 MAC: F0:9F:C2:98:C6:6C	WLAN0 MAC: F0: 9F: C2: 98: C6: 6C
LAN0 MAC: F0:9F:C2:99:C6:6C	LAN0 MAC: F0: 9F: C2: 99: C6: 6C
LAN0: 100Mbps-Full	LAN0: 100Mbps- Full
AP MAC: F0:9F:C2:86:44:50	AP MAC completo: F0: 9F: C2: 86: 44: 50
Signal Strength: -86 dBm	Intensidad de señal: -86 dBm
Horizontal / Vertical: -86 / -93 dBm	Horizontal / Vertical: -86 / -93 dBm
Noise Floor: -100 dBm	Nivel de ruido: -100 dBm
Transmit CCQ: 87.9 %	Transmitir CCQ: 87.9%
TX/RX Rate: 27 Mbps / 13.5 Mbps	Velocidad de TX / RX: 27 Mbps / 13.5 Mbps
airMAX: Enabled	airMAX: habilitado
airMAX Priority: None	Prioridad airMAX: ninguna
airMAX Quality: 39 %	Calidad de airMAX: 36%
airMAXCapacity: 4 %	Capacidad de AirMAX: 4%

Tabla 42: Prueba 5 - Configuración de Enlace Principal – Centro de Salud. Fuente: Elaboración equipo Ubiquiti.

<b>Status: 192.168.1.2</b>	
Device Model: Rocket M5 Device Name: Rocket M5 Network Mode: Bridge Wireless Mode: Access Point SSID: UCHUBAMBA Security: WPA-AES Version: v5.6.11 (XW) Uptime: 00:32:58 Date: 2019-12-20 15:58:52 Channel/Frequency: 36 / 5180 MHz Channel Width: 40 MHz (Upper) Frequency Band: 5170 - 5210 MHz  Distance: 17.4 miles (28.1 km) TX/RX Chains: 2X2 TX Power: -4 dBm Antenna: RD-5G-34 - 34 dBi WLAN0 MAC: F0:9F:C2:86:44:50 LAN0 MAC: F0:9F:C2:87:44:50 LAN0: 100Mbps-Full AP MAC: F0:9F:C2:86:44:50 Connections: 0 Noise Floor: -103 dBm Transmit CCQ: - airMAX: Enabled airMAX Quality: 0 % airMAX Capacity: 0 % airSelect: Disabled	Modelo de dispositivo: Rocket M5 Nombre del dispositivo: Rocket M5 Modo de red: puente Modo inalámbrico: punto de acceso SSID: UCHUBAMBA Seguridad: WPA-AES Versión: v5.6.11 (XW) Tiempo de actividad: 00:32:58 Fecha: 2019-12-20 15:58:52 Canal / frecuencia: 36/5180 MHz Ancho del canal: 40 MHz (superior) Banda de frecuencia: 5170 - 5210 MHz  Distancia: 17.4 millas (28.1 km) Cadenas TX / RX: 2X2 Potencia TX: -4 dBm Antena: RD-5G-34 - 34 dBi WLAN0 MAC: F0: 9F: C2: 86: 44: 50 LAN0 MAC: F0: 9F: C2: 87: 44: 50 LAN0: 100Mbps-Full AP MAC: F0: 9F: C2: 86: 44: 50 Conexiones: 0 Nivel de ruido: -103 dBm Transmitir CCQ: - airMAX: habilitado Calidad de airMAX: 0% Capacidad de airMAX: 0% airSelect: desactivado

Tabla 43: Prueba 5 - Configuración de Enlace Centro de Salud. Fuente: Elaboración equipo Ubiquiti.

<b>Status: 192.168.1.3</b>	
Device Model: PowerBeam M5 300	Modelo del dispositivo: PowerBeam M5 300
Device Name: PowerBeam M5 300	Nombre del dispositivo: PowerBeam M5 300
Network Mode: Bridge	Modo de red: puente
Wireless Mode: Station	Modo inalámbrico: estación
SSID: UCHUBAMBA	SSID: UCHUBAMBA
Security: WPA-AES	Seguridad: WPA-AES
Version: v5.6.11 (XW)	Versión: v5.6.11 (XW)
Uptime: 00:32:58	Tiempo de actividad: 00: 32: 58
Date: 2019-12-20 15:58:52	Fecha: 2019-12-20 15:58:52
Channel/Frequency: 102 / 5510 MHz	Canal / frecuencia: 102/5510 MHz
Channel Width: 20 MHz (Upper)	Ancho del canal: 20 MHz (superior)
Frequency Band: 5100 - 5220 MHz	Banda de frecuencia: 5100 - 5220 MHz
Distance: 15.8 miles (25.5 km)	Distancia: 15.8 millas (25.5 km)
TX/RX Chains: 2X2	Cadenas TX / RX: 2X2
TX Power: -2 dBm	Potencia TX: -2 dBm
Antenna: 300 - 22 dBi	Antena: 300 - 22 dBi
WLAN0 MAC: F0:9F:C2:98:C6:6C	WLAN0 MAC: F0: 9F: C2: 98: C6: 6C
LAN0 MAC: F0:9F:C2:99:C6:6C	LAN0 MAC: F0: 9F: C2: 99: C6: 6C
LAN0: 100Mbps-Full	LAN0: 100Mbps- Full
AP MAC: Not Associated	AP MAC completo: no asociado
Signal Strength: - dBm	Intensidad de señal: - dBm
Horizontal / Vertical: 0 / 0 dBm	Horizontal / Vertical: 0/0 dBm
Noise Floor: -	Piso de ruido: -
Transmit CCQ: -	Transmitir CCQ: -
TX/RX Rate: - / -	Velocidad TX / RX: - / -
airMAX: -	airMAX: -