



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
SEDE ESMERALDAS



ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN

TEMA:

“IMPLEMENTACIÓN DE UNA RED MODULACIÓN DIGITAL DE BANDA ANCHA (MDBA) PARA LA GESTIÓN DE ENLACE DE INTERCONEXIÓN DE PUNTOS DE ACCESO EN LA EMPRESA VANCORPORATION”

PREVIO AL GRADO ACADÉMICO:

INGENIERO DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN

AUTOR:

ANDREA ELIZABETH ABAD VALAREZO

ASESOR:

ING. JHONNY QUIÑÓNEZ

Octubre/2016

TRIBUNAL DE GRADACIÓN

Disertación aprobada luego de haber dado cumplimiento a los requisitos exigidos por el Reglamento de Grados de la PUCESE, previa obtención del Título Ingeniero de Sistemas y Computación.

.....
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

.....
ING. EDUARDO ALMEIDA

LECTOR 1

.....
MGT. JUAN CASIERRA

LECTOR 2

.....
MGT. XAVIER QUIÑÓNEZ KU

DIRECTOR DE ESCUELA

.....
ING. JHONNY QUIÑÓNEZ

DIRECTOR DE TESIS

FECHA:.....

AUTORÍA

Yo, Andrea Elizabeth Abad Valarezo, portadora de la cédula de ciudadanía N° 080163771-1, declaro bajo juramento que la presente investigación es de total responsabilidad del autor, y que se ha respetado las fuentes de información consultadas, realizando las citas correspondientes.

Abad Valarezo Andrea Elizabeth

AUTOR

DEDICATORIA

Este presente trabajo va dirigido en primer lugar a Dios, por ser mi inspiración y fe en perseverar para poder culminar la tesis.

A mis dos hermosos hijos Darien Javier y Carlos Andrés Intriago Abad, por ser mis motores de fuerza para no desmayar en cada escalón del ciclo universitario, por el tiempo que dejé de jugar o salir con ellos para poder asistir a clases, por hacerlos pasar mucho tiempo en la universidad para que yo pueda recibir las horas de clases, por ser los seres más valiosos de mi vida y mis ganas para poder alcanzarlo todo. Gracias hijos míos.

A mi esposo Carlos Intriago, quien nunca dudó en brindarme cada instante su ayuda y apoyo incondicional para lograr cumplir esta meta tan anhelada, por las noches que me exigías avanzar a pasos grandes el escrito de la tesis y así poder decir ESTA LISTA LA TESIS.

Y como no agradecer a mis padres por todo su apoyo moral y económico, sus consejos para no desmayar en el proceso estudiantil y lucha diaria por alcanzar una meta más en mi vida, a mi madre pilar fundamental de mi crecimiento como mujer de bien y profesional, por estar siempre empujándome hacia adelante, por sus palabras de apoyo y motivarme moralmente.

AGRADECIMIENTO

Para cumplir este paso en mi vida, no puedo dejar de dar siempre gracias infinitas a Dios, por todas las cosas buenas y malas que he pasado en mi vida, porque de cada una he aprendido, por la salud, vida y gozar de mis plenas facultades intelectuales, que me permitieron desarrollar las actividades diarias en labor de estudiante.

Agradezco a mis Padres, primordialmente por darme la vida y enseñarme a perseverar siempre, a enfrentar cada obstáculo y no dejarme vencer, a ser la mujer que hoy en día soy, así como también a mis hermanas quienes me han apoyado incondicionalmente.

A mi hermosa familia, esposo e hijos, por soportar mis ausencias, por impulsarme a terminar lo que un día empecé, por ser quienes han pasado conmigo mis momentos donde he quebrado en llanto, he gritado y he gozado la mayor felicidad, a ustedes le debo todo lo que soy y este gran triunfo tan importante en mi vida.

Como no dar gracias a todos aquellos que en el camino universitario conocí, y fui aprendiendo de lo bueno y malo, mis compañeros, maestros y amigos; gracias infinitas.

A los docentes de la PUCESE, por impartir en mí sus conocimientos y valores, cultivando en mí valores inigualables.

RESUMEN

En el desarrollo de este proyecto se realizó investigación de campo y se consideró ciertas variables que ayudaron en el proceso de implementación de nodos para la empresa VANNET.

Dichas variables como: línea de vista, localización de nodos y materiales técnicos, dieron una amplia visión estratégica para alcanzar los objetivos planteados y tener éxito en la implementación de nodos para la distribución de internet en Esmeraldas.

Se obtuvo datos fundamentales, se priorizó los procedimientos para el levantamiento del proyecto, se levantó una red de cobertura lo suficientemente estable la misma que abarcó una gran área para la distribución del servicio de internet.

En el primer capítulo se realizó una profunda investigación de la empresa, pro y contras que contaban al momento, haciendo énfasis en las falencias que son las que impulsaron a trabajar en el actual proyecto para su posterior mejora. En el segundo capítulo refiere al marco teórico y la importancia que tiene las técnicas de investigación necesarias para la obtención de información relevante acerca de la tecnología Mikrotik y se presentó los métodos de evaluación. Tercer capítulo se enuncian las técnicas implementadas en el desarrollo del proyecto y los resultados reales obtenidos. En el cuarto y último capítulo se presentó un análisis de los impactos que este proyecto representó en las diferentes áreas.

ABSTRACT

For the development of this project began with field research considering the following variables: the best line of sight, location and removal of nodes and technical materials.

Once the basic data is obtained, the procedures for the lifting of the project are prioritized.

With the implementation of this project, greater signal coverage at various points, signal stability and security will be obtained.

This Mikrotik technology is dynamic, allowing the user to customize according to their needs, will be as safe and stable as the set.

The project will be divided into nodes: a primary and several secondary, secondary nodes are created which the company deems appropriate, good project is that it can't be increased fanout how many times the company deems appropriate.

INTRODUCCIÓN

Actualmente el acceso a nueva tecnología es muy fácil, es por ello que se propone trabajar en la restructuración de la red de VANCORPORATION, implementando equipos Mikrotik que nos facilitaran el manejo y distribución de la red de una manera mar ágil y sencilla, mayor seguridad en la conexión y garantía del servicio.

En el mercado actualmente existe una amplia gama de equipos que permiten la implementación de este tipo de redes que necesitamos, pero la propuesta se ha orientado por la tecnología MIKROTIK.

Pero es muy importante tener definido el tipo de información a traficar por dicho enlace, cantidad de nodos requeridos, ubicación y tipo de enlace entre cada nodo, después de tener listo la información base.

En el presente trabajo se redactarán los diferentes equipos Mikrotik a usar, tipos de enlaces, software, seguridades, respaldos, configuración y ubicación; para garantizar un correcto funcionamiento de cada enlace.

ÍNDICE

TRIBUNAL DE GRADACIÓN	I
AUTORÍA	II
DEDICATORIA	III
AGRADECIMIENTO	IV
RESUMEN	V
ABSTRACT.....	VI
INTRODUCCIÓN	VII
ÍNDICE.....	VIII
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO	1
1.1 VANCORPORATION	1
1.1.1 Generalidades.....	1
1.1.2 Estructura Organizacional	3
1.1.3 Filosofía Institucional.....	5
1.1.4 Misión	5
1.1.5 Visión	5
1.1.6 Objetivo.....	5
1.2 INTERNET SERVICE PROVIDERS (ISP)	6
1.2.1 CONEXIONES DE BANDA ANCHA (INALÁMBRICA).....	7
1.2.2 ÁREA TÉCNICA ISP.....	7
1.2.3 Funciones.....	8
1.3 REDES Y TOPOLOGÍAS	9
1.3.1 Espectro electromagnético	9
1.3.2 Espectro Radioeléctrico.....	10
1.3.3 Red modulación de banda ancha (MDBA).....	12
1.4 COMUNICACIÓN DE RED	13
1.4.1 Protocolos.....	13
1.4.2 Comparación protocolos y tecnologías en el mercado local.	14
1.4.3 Control Remoto mediante aplicaciones.....	17
1.5 TIPO DE TOPOLOGÍA.....	18
1.5.1 Topología estrella.....	19

1.6	TECNOLOGÍA MIKROTIK.....	19
1.6.1	<i>Mikrotik</i>	19
1.6.2	<i>Tipos de Enlaces</i>	20
1.7	TIPOS DE MIKROTIK	22
1.7.1	<i>Mikrotik RB433</i>	22
1.7.2	<i>Mikrotik RB711</i>	22
1.7.3	<i>Mikrotik RB411</i>	23
1.8	ANÁLISIS DE PROTOCOLOS Y TECNOLOGÍA PARA EL PROYECTO....	24
1.9	NODOS DE RED.....	25
1.9.1	<i>Línea de vista</i>	25
CAPÍTULO 2: DIAGNÓSTICO		27
2.1	ANTECEDENTES DIAGNÓSTICO	27
2.2	OBJETIVOS DIAGNÓSTICO	29
2.3	VARIABLES DIAGNÓSTICO	29
2.4	INDICADORES POR VARIABLES.....	29
2.4.1	<i>Talento Humano de VANNET</i>	29
2.4.2	<i>Variable Usuarios</i>	30
2.4.3	<i>Variable Servicio</i>	30
2.4.4	<i>Tecnología</i>	30
2.5	MATRIZ DE RELACIÓN DIAGNÓSTICA.....	31
2.6	ASPECTOS ADMINISTRATIVOS.....	35
2.6.1	<i>Cronograma</i>	35
2.6.2	<i>Recursos Materiales</i>	36
2.6.3	<i>Recursos Equipos</i>	36
2.6.4	<i>Otros Recursos</i>	37
2.7	FINANCIAMIENTO	38
2.8	MECÁNICA OPERATIVA.....	38
2.8.1	<i>Población o Universo</i>	38
2.8.2	<i>Determinación de la Muestra</i>	39
2.8.3	<i>Información Primaria</i>	39
2.8.4	<i>Información Secundaria</i>	40
2.9	ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN OBTENIDA MEDIANTE APLICACIÓN DE ENCUESTAS	41

2.9.1	<i>Encuesta dirigida a los usuarios de VANNET</i>	41
2.9.2	<i>Encuesta dirigida al personal técnico de VANNET</i>	45
2.10	PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN OBTENIDA MEDIANTE ENTREVISTAS Y OBSERVACIÓN.....	48
2.10.1	<i>Entrevista al Gerente de la empresa VANCORPORATION</i>	48
2.10.2	<i>Entrevista al Supervisor General de Operaciones de Redes</i>	50
2.10.3	<i>Entrevista dirigida al Coordinador Administrativo de VANNET</i>	52
2.11	FODA.....	54
2.11.1	<i>Fortalezas</i>	54
2.11.2	<i>Oportunidades</i>	54
2.11.3	<i>Debilidades</i>	54
2.11.4	<i>Amenazas</i>	54
2.12	ESTRATEGIAS FA, FO, DO, DA.....	55
2.13	DETERMINACIÓN DEL PROBLEMA DIAGNÓSTICO	56
CAPÍTULO 3: PROPUESTA.....		57
3.1.	ANTECEDENTES.....	57
3.2	ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS	58
3.2.1	<i>Ubicación de Nodos</i>	58
3.3	DISEÑO.....	59
3.3.1.	<i>Esquema Funcional del sistema</i>	59
3.4	DESARROLLO DEL PROYECTO.....	61
3.4.1	<i>Configuración de mini PCI para punto a multipunto</i>	61
3.4.2	<i>Implementación de tecnología Mikrotik</i>	62
3.4.3	<i>Radioenlaces Punto – Punto</i>	63
3.4.4	<i>Radioenlaces Punto - Multipunto</i>	65
3.4.5	<i>Flujo de Señal de hacia los abonados</i>	66
3.4.6	<i>Wimbox</i>	67
3.4.7	<i>Wispro</i>	69
CAPITULO 4: ANÁLISIS DE IMPACTOS.....		74
4.1.	ANTECEDENTES.....	74
4.2.	IMPACTO TECNOLÓGICO	75
4.3.	IMPACTO ADMINISTRATIVO	76

4.4. IMPACTO ECONÓMICO	77
4.5. IMPACTO GENERAL	78
CONCLUSIONES	79
RECOMENDACIONES.....	80
BIBLIOGRAFIA	81
ANEXOS	85
1 IMPLEMENTACIÓN	93
1.1 SERVIDOR INTERNET	93
1.2 MONTAJE DE NODOS	94

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1 VISIÓN DE UN CLIENTE DEL ISP.....	7
TABLA 2 NOMENCLATURA DE BANDAS DE FRECUENCIA.....	11
TABLA 3 CUADRO COMPARATIVO ENTRE DIFERENTES TECNOLOGÍAS CON SUS RESPECTIVOS PROTOCOLOS	15
TABLA 4 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS RB411	23
TABLA 5 MATRIZ DE LA REDACCIÓN DIAGNÓSTICA	32
TABLA 6 RECURSOS MATERIALES	36
TABLA 7 RECURSOS EQUIPOS	36
TABLA 8 OTROS RECURSOS	37
TABLA 9 ESTRATEGIAS FODA	55
TABLA 10 COORDENADAS DE LOS NODOS PRINCIPALES	58
TABLA 11 COORDENADAS DE LOS NODOS SECUNDARIOS	58
TABLA 12 NIVELES DE PONDERACIÓN	74
TABLA 13 MATRIZ DE IMPACTO TECNOLÓGICO.....	75
TABLA 14 MATRIZ DE IMPACTO ADMINISTRATIVO.....	76
TABLA 15 MATRIZ DE IMPACTO ECONÓMICO	77
TABLA 16 MATRIZ DE IMPACTO GENERAL	78

ÍNDICE DE FIGURAS

GRÁFICO 1 ORGANIGRAMA FUNCIONAL VANCORPORATION	4
GRÁFICO 2 ESPECTRO ELECTROMAGNÉTICO PARA TELECOMUNICACIONES.....	10
GRÁFICO 3 PROTOCOLO TCP/IP	14
GRÁFICO 4 THE DUDE DESCARGAR	17
GRÁFICO 5 SERVICIOS THE DUDE.....	18
GRÁFICO 6 MIKROTIK 433, ESTRUCTURA DE TRES RANURAS ES DECIR POSEE TRES SALIDAS	23
GRÁFICO 7 DIAGRAMA GANTT - CRONOGRAMA	35
GRÁFICO 8 CALIDAD DEL ATENCIÓN AL CLIENTE	41
GRÁFICO 9 REPORTE DE USUARIOS POR ANCHO DE BANDA	42
GRÁFICO 10 TIEMPO DE SERVICIO.....	43
GRÁFICO 11 CALIDAD DEL SERVICIO.....	44

GRÁFICO 12 CONFIGURACIÓN PARA CONEXIÓN A UNA RED	45
GRÁFICO 13 MÉTODO DE INSTALACIÓN	46
GRÁFICO 14 CALIDAD DE LA INTERCONEXIÓN	47
GRÁFICO 15 ENLACE PUNTO A PUNTO NODO TOLITA - GATAZO.....	59
GRÁFICO 16 ENLACE PUNTO A PUNTO NODO TOLITA-SAN RAFAEL.....	60
GRÁFICO 17 ENLACE PUNTO A PUNTO NODO GATAZO-SANTA CRUZ.....	60
GRÁFICO 18 SIMULACIÓN DE LOS RADIOENLACES.....	60
GRÁFICO 19 TIPO DE CONFIGURACIÓN DE MINIPCI PARA PUNTO A PUNTO.....	61
GRÁFICO 20 FLUJO DE SEÑAL DE CONEXIÓN PROVEEDOR.....	62
GRÁFICO 21 SERVIDOR INTERNET.....	63
GRÁFICO 22 CONFIGURACIÓN BRIDGE MIKROTIK	64
GRÁFICO 23 CONFIGURACIÓN MIKROTIK	65
GRÁFICO 24 FLUJO DE SEÑAL DE HACIA LOS ABONADOS	66
GRÁFICO 25 MONITOREO REMOTO ABONADOS	67
GRÁFICO 26 MONITOREO REMOTO RED INTERNA	67
GRÁFICO 27 INGRESO AL WINBOX.....	68
GRÁFICO 28 ESCANEADO DE LAS ANTENAS	68
GRÁFICO 29 VENTANA PRINCIPAL DEL WINBOX.....	69
GRÁFICO 30 INSTALACIÓN SEQUIRE	70
GRÁFICO 31 INGRESO AL WISPRO.....	71
GRÁFICO 32 APLICACIÓN CONTRATOS WISPRO.....	71
GRÁFICO 33 MONITOREO INTERFACES CLIENTES	73
GRÁFICO 34 INSTALADOR MIKROTIK	93
GRÁFICO 35 INSTALADOR ROUTEROS MIKROTIK	93
GRÁFICO 36 CONFIGURACIÓN LINUX MIKROTIK	94
GRÁFICO 37 MIKROTIK ROUTEROS.....	94
GRÁFICO 38 ENSAMBLAJE MIKROTIK.....	94
GRÁFICO 39 CONFIGURACIÓN MIKROTIK	95
GRÁFICO 40 MONTAJE DE EQUIPOS EN NODO GATAZO.....	95

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

1.1 VANCORPORATION

1.1.1 Generalidades

VANTV es una empresa creada en Esmeraldas, dedicada a brindar el servicio de televisión por cable, se encuentra localizada en la ciudadela La Tolita 1, sus oficinas están en la Manzana 40 Villa 08 y la matriz en la Manzana 20 Villa 19.

TVCABLE una de las empresas más grandes de Ecuador en televisión por cable está encargada de generar experiencias de servicio extraordinarias en entretenimiento, comunicación e información, con recursos humanos comprometidos y procesos eficaces que superen las expectativas de valor de los clientes (TVCABLE, 2012). Bien pues, VANTV no es la excepción puesto que está dedicada y comprometida a satisfacer los diversos gustos con una amplia gama de canales y entretenimiento.

Con el pasar de los años esta empresa da origen a VANNET, convirtiéndose en distribuidor de internet, con la única finalidad de brindar un servicio de alta calidad en banda ancha ilimitada.

VANCORPORATION hasta el año 2014 está constituida por personal asignado con sus respectivas responsabilidades en las diferentes áreas; con respecto al personal técnico son: 7 en televisión por cable (CATV) y 4 en Internet (ISP) como se indica en el Gráfico 1.

Actualmente cuenta con 2580 clientes activos distribuidos de la siguiente manera: VANTV con 2180 y VANNET con 400 abonados hasta el año 2012. (Sistema de facturación VANCORPORATION, 2012)

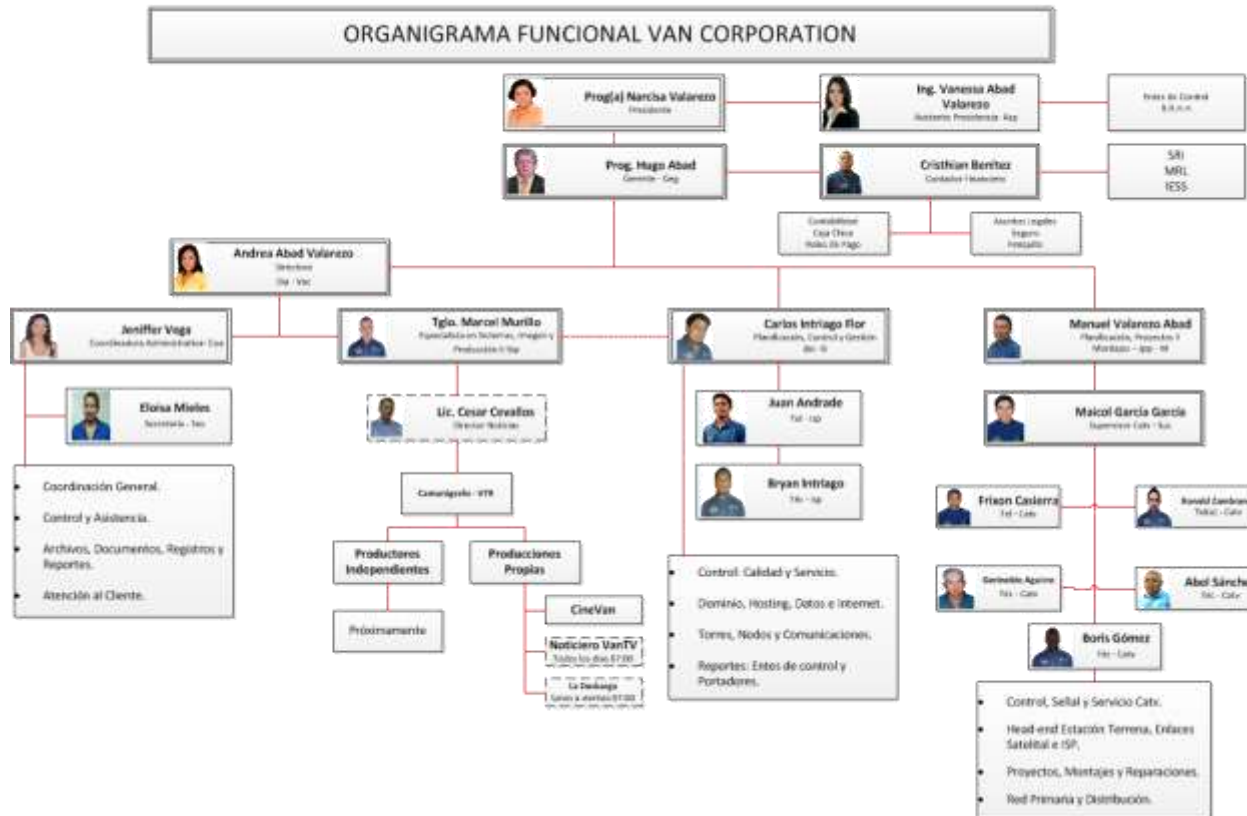
VANNET desde su creación no ha innovado tecnología, el enlace de la empresa es de punto a punto en una frecuencia de banda libre de 2GHz llamada **Banda S** (Onda Corta).

Las bandas de frecuencias cortas con ancho de banda espectral son operacionales, es decir que pueden llegar a satisfacer las necesidades de las empresas pero de un modo controlado, es decir que trabaja en un rango limitado y expuestos a caídas e inconvenientes como es el caso de VANCORPORATION, el inconveniente que se suscita con este enlace son las constantes caída a las que se está expuesto, pérdida de información debido a los diversos dispositivos inalámbricos como: teléfonos convencionales, control remoto, control de vehículos, etc. Utilizan estas bandas por el mismo hecho de ser libres, generando interferencia en la comunicación dando como consecuencia inestabilidad del enlace.

1.1.2 Estructura Organizacional

VANCORPORATION posee una organización estructural compuesta por Presidente como representante general, la cual se encarga de organizar y coordinar la Gerencia y los diferentes campos funcionales como: asistencia, coordinación, financiero, legal y campo. (VANTV, Organigrama Funcional VAN CORPORATION, 2014).

Gráfico 1 Organigrama Funcional VANCORPORATION



Fuente: VANCORPOTATION, Esmeraldas-Ecuador. Julio, 2014.

1.1.3 Filosofía Institucional

VANTV es una entidad privada, cuya organización y labor se fundamenta en los principios de eficiencia y equidad, se encuentra dedica y comprometida para ofrecer un servicio idóneo a la ciudadanía

1.1.4 Misión

“Brindar una señal de televisión en circuito cerrado de óptima calidad, la misma que satisfaga el gusto de nuestros clientes y abonados.” (Reglamento Interno VANTV, 2013)

1.1.5 Visión

“Ser reconocido como líder del mercado en servicios de telecomunicaciones, Audio y Video, señal televisiva Satelital y Señal Abierta con su propio Canal, telefonía, Datos, Seguridad, entre otros.” (Reglamento Interno VANTV, 2013)

1.1.6 Objetivo

“El objetivo principal de VANTV es vender señal televisiva conformada en paquetes de Canales Nacionales e Internacionales; dichos paquetes son: Básico, Premiun, SuperPremiun y Super Plus.” (Reglamento Interno VANTV, 2013)

De acuerdo como lo estipulan las leyes vigentes de la República del Ecuador, la empresa está legalmente autorizada para contratar personal, mano de obra directa, promocionar, vender y dar atención personalizada según los requerimientos internos y externos de VANCORPORATION, adicional a ello y de manera muy especial es estar al servicio de la ciudadanía de Esmeraldas.

1.2 INTERNET SERVICE PROVIDERS (ISP)

De acuerdo con la enciclopedia CCM (2016), se utiliza la denominación de Internet Service Providers (ISP) a los proveedores de acceso a Internet. Son todas aquellas compañías legalmente autorizadas por las entidades regulatorias competentes, para ofrecer accesos a Internet, habitualmente por una cuota, es decir pago por el servicio.

Normalmente, la conexión con el ISP tiene lugar a través de una conexión de acceso telefónico (línea telefónica) o una conexión de banda ancha (cable o ADSL). Algunos servicios adicionales, como cuentas de correo electrónico, exploradores web y espacio para crear un sitio web propio.

En el caso de VANNET solo ofrece servicios de internet banda ancha ilimitada, aplicando a una conexión de banda ancha (inalámbrica).

Los ISP brindan dos puntos importantes:

- **Conectividad al internet:** Permitir el acceso libre al internet y usar los servicios que en ella ofrezcan.
- **Servicio de internet:** el ISP debe ser capaz de mantener la conexión del internet para que el cliente acceder a los servicios que estime necesario en la web.

Los usos más frecuentes de un cliente son la www y correo electrónico, también uso de los FTP (protocolo de transferencia de archivos), entre otros. Podemos observar en la tabla 1.

Tabla 1 Visión de un cliente del ISP

www	mail	FTP	otros
Conectividad al internet			
Servicio de internet			

1.2.1 Conexiones de banda ancha (inalámbrica)

Primeramente vale recalcar que significa el término “banda ancha”, el cual hace referencia comúnmente al acceso a Internet de alta velocidad que ofrece disponibilidad continua y es más rápida que el acceso tradicional por marcación. (BARRETO CORONEL, Pablo Vinicio; PARRA PEREZ, Iván Augusto, 2009).

El uso de banda ancha inalámbrica conecta el hogar o la empresa a la Internet mediante un enlace de radio entre la ubicación del cliente y las instalaciones del proveedor del servicio, da mejor acceso a Internet en cualquier parte de la ciudad mientras exista línea de vista, sin necesidad de algún tipo de red física, brinda el servicio a áreas apartadas de la ciudad y mayor control en monitoreo y seguridad contra piraterías. (CONATEL, Plan Nacional de Frecuencias del Ecuador, 2012)

1.2.2 Área Técnica ISP

El campo ISP cuenta actualmente con 4 técnicos en un turno rotativo de trabajo. Es el encargado de los siguientes departamentos: supervisor general, soporte técnico, instaladores.

Todo el personal ISP está capacitado para desempeñar funciones asignadas, además se realizan chequeos continuos para constatar la estabilidad del servicio.

1.2.3 Funciones

1.2.3.1 Supervisor General

La asignación de un supervisor general dentro del ámbito empresarial es un bien necesario. De manera amplia todo supervisor tiene a su cargo cuatro importantes funciones: dirigir desarrollar y controlar. (Intriago, 2013).

Según (Manual de Funciones ISP, 2013) el personal legalmente asignado por Gerencia tendrá que cumplir con las siguientes tareas: manejo del personal, inventario de materiales, control de vehículos y herramientas, administración de los diferentes reportes a entidades correspondiente, gestión de cumplimientos y normas, administración de nodos, contacto con proveedores y manejo de entrada y salida de materiales

Todas estas actividades deben cumplirse a cabalidad para poder de esta manera realizar un trabajo de calidad y efectividad.

1.2.3.2 Soporte Técnico

Intriago (2013) manifestó que el soporte técnico dentro de la infraestructura ISP cumple un rol importante dentro de la empresa, debido a que es un campo que proporciona asistencia tanto de hardware y software de una computadora o algún elemento que interviene en la instalación.

Algunas tareas a tomar en cuenta para su aplicación: administración de la página web, administración y control del canal online de la empresa, gestionar el servicio de correo electrónico, verificación y administración de la telefonía IP, mantenimiento de hardware y software, manejo y control de red y sistema de facturación y ejecución de respaldos. (Manual de Funciones ISP, 2013)

Adicional a esto el gerente y propietario nos indicó que todo el personal está capacitado para dar soporte y ayuda en el campo de supervisión e instalación. La polifuncionalidad es una característica que el trabajador de hoy en día debe de poseer, tiene como fundamento filosófico el trabajo en equipo y constituye un elemento básico de la reingeniería. (Koiwe, 2007)

1.2.3.3 Instaladores

El personal legalmente contratado por la empresa VANTV tendrá que cumplir con las siguientes tareas: realización de las instalaciones a los clientes, auxiliar en montajes de nodos, reparaciones y reportes semanales de actividades. (Manual de Funciones ISP, 2013)

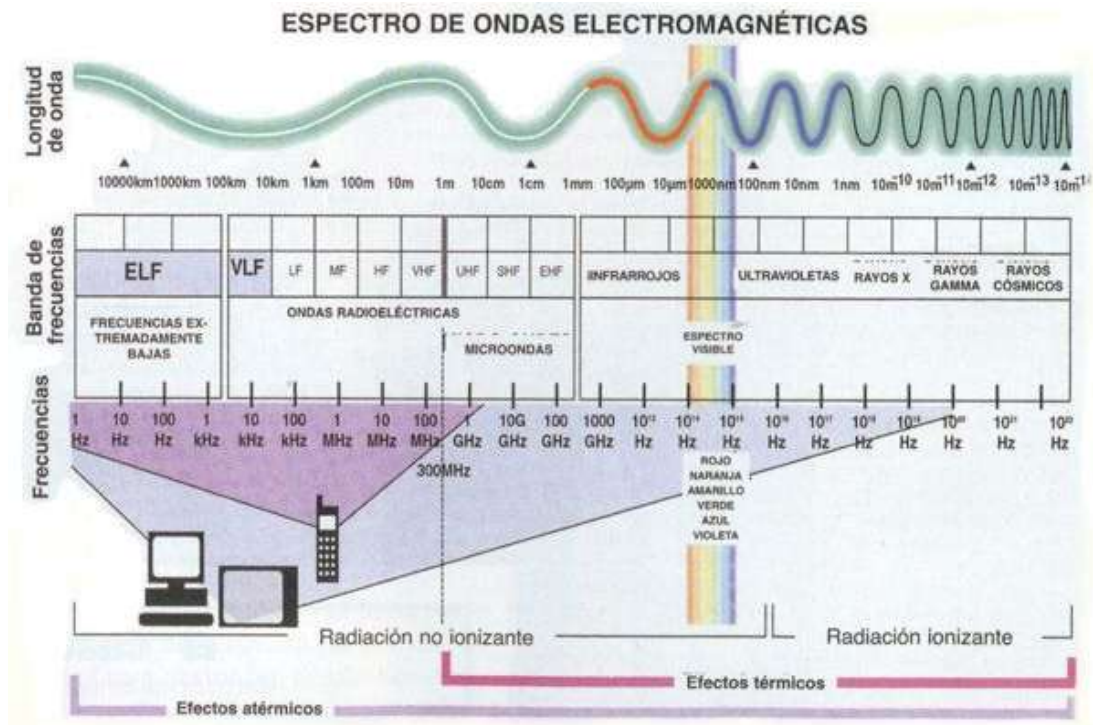
1.3 REDES Y TOPOLOGÍAS

1.3.1 Espectro electromagnético

En un estudio sobre las ondas electromagnéticas abarcan un amplio rango de frecuencias y correspondientemente de longitudes de onda (WNDW, 2007).

Los rangos de frecuencia en los que operan las diferentes técnicas de transmisión sobre los medios ya sean guiados o no, se presentará en el Gráfico 2, en el mismo que abarcará los espectros electromagnéticos establecidos para el campo de telecomunicaciones. (Pozo, 2012, pág. 14)

Gráfico 2 Espectro electromagnético para telecomunicaciones



Fuente: Los rangos de frecuencia en los que operan las diferentes técnicas de transmisión sobre los medios ya sean guiados o no.

1.3.2 Espectro Radioeléctrico

Se denomina espectro radioeléctrico a las ondas electromagnéticas que viajan por el espacio. (Pozo, 2012)

De acuerdo a Albuja, F. (2010), define al espectro electromagnético como toda posibilidad de frecuencia que se pueda disponer en el espacio, las mismas que oscilan entre frecuencias muy bajas medidas en Hertzios y frecuencias elevadamente altas que van desde los Tera hertzios.

Para regular el uso de las mismas, es necesario basarse dentro de lo establecido en el Artículo 44 del Convenio de Constitución del UIT donde señala de manera muy puntal que las frecuencias y órbitas de los satélites gestacionarios son recursos naturales limitados por lo cual deben usarse de manera racional. (UIT, 2014)

El Plan Nacional de Frecuencias del Ecuador (2012), indica que el espectro radioeléctrico se subdivide en nuevas bandas de frecuencia donde se establece los límites en cada nivel de frecuencia, tal como se indica en la tabla 1.

Tabla 2 Nomenclatura de bandas de frecuencia.

Número de la banda	Símbolos (en inglés)	Gama de frecuencias(excluid o el límite inferior pero incluido el superior)	Subdivisión métrica correspondiente	Abreviaturas métricas para las bandas
4	VLF	3 a 30 KHz	Ondas miriamétricas	B.Mam
5	LF	30 a 300 KHz	Ondas kilométricas	B.km
6	MF	300 a 3000 KHz	Ondas hectométricas	B.hm
7	HF	3 a 30 MHz	Ondas decamétricas	B. da
8	VHF	30 a 300 MHz	Ondas métricas	B.m
9	UHF	300 a 3000 MHz	Ondas decimétricas	B.dm
10	SHF	3 a 30 GHz	Ondas centimétricas	B.cm

11	EHF	30 a 300 GHz	Ondas milimétricas	B.mm
12		300 a 3000 GHz	Ondas decimimétricas	

Fuente: Obtenido del Plan Nacional de Frecuencias del Ecuador, 2012

El comportamiento de las ondas electromagnéticas depende siempre del medio por el cual es transmitido, tipo de información a enviar y lo más importante los equipos que se va a usar.

Hay que tener en cuenta los siguientes puntos: la distancia a recorrer no exceda la potencia del equipo transmisor a usar, a onda corta la frecuencia será mayor, tomar en cuenta la cantidad de información a transportar. A mayor oscilación mayor cantidad de información, la distancia que una onda puede viajar depende del tamaño y la longitud de la misma.

1.3.3 Red modulación de banda ancha (MDBA)

La Resolución 417-15-CONATEL-2005 (CONATEL, Resolucion 417-15-CANATEL-2005), indica que las redes de modulación de banda ancha “*son sistemas de radiocomunicaciones que utilizan técnicas de codificación o modulación digital.*”

Las MDBA son comúnmente usadas para sistemas de acceso inalámbrico. Todos los equipos que trabajan MDBA deben estar registrados en la Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones (ARCOTEL).

La ventaja de la implementación de este tipo de red es muy amplia. Algunas de las más importantes en el Ecuador son: uso de técnicas de modulación provee una señal

resistente a interferencias, permite el uso simultáneo de la misma banda de frecuencia por diferentes usuarios y además son ideales para trabajar con configuraciones de: punto-punto, sistemas punto-multipunto.

1.4 COMUNICACIÓN DE RED

1.4.1 Protocolos

Conjunto de normas que permite la comunicación entre ordenadores, estableciendo la forma de identificación de estos en la red, la forma de transmisión de los datos y la forma en que la información debe procesarse. Los protocolos pueden estar implementados mediante hardware, software o una combinación de ambos (Jorge I y Juan C,2008)

Dependiendo del como sea la comunicación se usa un protocolo como por ejemplo el protocolo FTP, se especializa en el intercambio de archivos. En internet, los protocolos utilizados pertenecen a una sucesión de protocolos y se denomina **TCP/IP**.

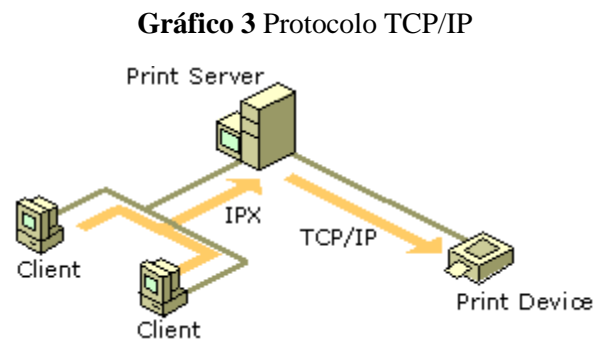
Se clasifican en dos categorías:

- **Protocolos orientados a conexión:** controlan la transmisión de datos durante una comunicación. TCP es un protocolo orientado a comunicación.
- **Protocolos no orientados a conexión:** equipo remitente envía datos sin avisar al receptor, y éste recibe los datos sin enviar notificación al remitente. UDP es un protocolo no orientado a comunicación.

1.4.1.1 TCP/IP

Es un conjunto de reglas o normas que determinan cómo se realiza el intercambio de datos entre dos ordenadores.

Este protocolo, funciona de la siguiente forma, cuando se transfiere información de un ordenador a otro, por ejemplo un fichero, un mensaje de correo electrónico o cualquier otro tipo de datos, ésta no es transmitida de una sola vez, sino que se divide en paquetes pequeños. (Osuna)



Fuente: Julio Barroso Osuna

1.4.2 Comparación protocolos y tecnologías en el mercado local.

En el mercado Ecuatoriano, existen una variedad enorme en cuanto a equipos tecnológicos se refiere, están por ejemplo: Cisco, Mikrotik, Ubiquiti, Tp-link entre otros.

En la siguiente tabla se establecerá un cuadro comparativo resaltando las características de cada uno de las marcas de equipos comercializadas en Ecuador junto con sus protocolos y precios.

Tabla 3 Cuadro comparativo entre diferentes tecnologías con sus respectivos protocolos

Marcas	Características	Protocolos	Seguridad en redes protocolos	Precios
Cisco 7200 1600	<ul style="list-style-type: none"> • Soporta diferentes protocolos • Conexión LAN o WAN • Fiabilidad • Filtrado de paquetes 	<ul style="list-style-type: none"> • Network-Based Application Recognition (NBAR) • IP • IPX • ISO CLNS • NetBIOS IPX • Source-routing bridging Net BIOS 	<ul style="list-style-type: none"> • VPN • AAA 	Precios desde \$180.00
Mikrotik RB711 RB433 RB411	<ul style="list-style-type: none"> • Control de seguridad • Control VPN's 	<ul style="list-style-type: none"> • Nv2 • 802.11 • Nstreme • Unspecified 	<ul style="list-style-type: none"> • Nv2-security • Nv2-preshare 	Dependien do del modelo, se encuentran

SXT	<ul style="list-style-type: none"> • Control de Calidad de Servicio • Control Acceso • Control Hotspot • Control de Ancho de Banda 	<ul style="list-style-type: none"> • Any • Nv2-nstreme-802.11 • Nv2-nstreme 	d-key	precios desde \$90.00
Ubiquiti Nano Beam 5.8 GHz Nano Bridge	<ul style="list-style-type: none"> • Transmisión de red • Confiabilidad del sistema • Software libre • Seguridad inalámbrica • Network • Fácil de configurar 	<ul style="list-style-type: none"> • Airmax • TDMA 	<ul style="list-style-type: none"> • Airmax 	Va a variar dependiendo del modelo, los precios están desde \$120.00
Tp-Link-TL-WR1043ND	<ul style="list-style-type: none"> • Fácil de configurar • Filtro de dominios • Soporta PPPoE • ARP 	<ul style="list-style-type: none"> • QSS • EAP 	<ul style="list-style-type: none"> • QSS 	Equipos en el mercado desde \$50.00

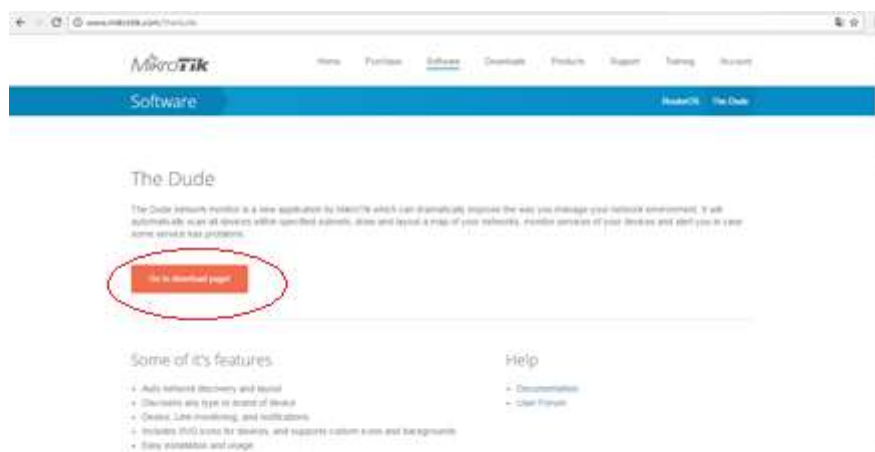
En este caso, los equipos a usar para el proyecto fueron Mikrotik, para enlaces punto – punto y multipuntos.

1.4.3 Control Remoto mediante aplicaciones.

Existen varias aplicaciones gratis y pagadas para realizar monitoreos remotos, una de las más conocidas en el ámbito de Mikrotik es la famosa aplicación The Dude, por ser gratis, fácil de usar y más que todo proporciona datos reales y precisos.

Basta con bajar la app desde la página oficial <http://www.mikrotik.com/thedude>.

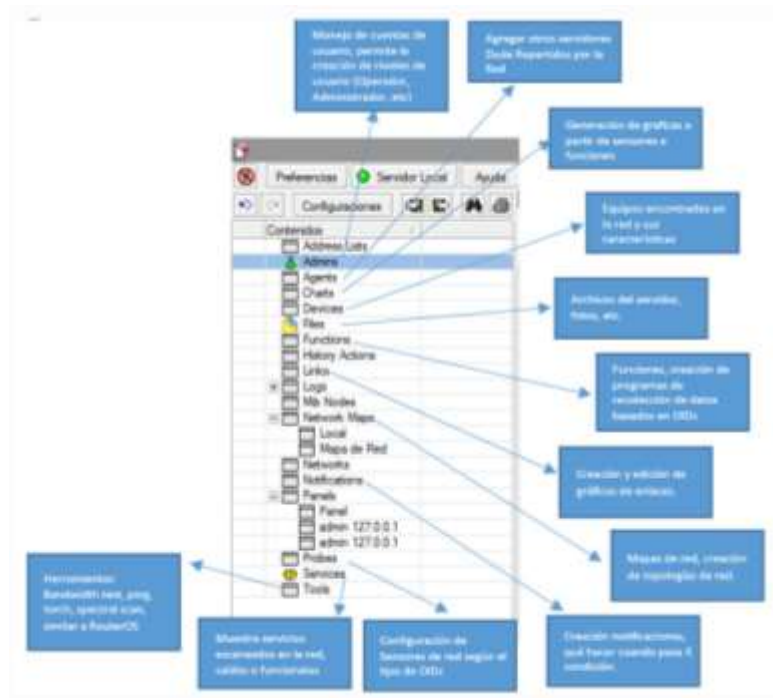
Gráfico 4 The Dude Descargar



Fuente: Mikrotik

The Dude es muy fácil y sencillo de manejar, en el siguiente gráfico se indicará las opciones que posee ésta aplicación.

Gráfico 5 Servicios The Dude



Fuente: Ryohnosuke

1.5 TIPO DE TOPOLOGÍA

Las topologías o también conocidas como método físico en las que varias computadoras están conectadas en red. Existen varias topologías como por ejemplo: bus, estrella, anillo y malla.

Cabe indicar la topología de red que se escogerá dependerá directamente de las necesidades, requerimientos técnicos, costos, equipos disponibles, etc.

En el caso de VANCORPORATION, después de un análisis minucioso se optó por implementar la topología tipo estrella.

1.5.1 Topología estrella

Una topología estrella simplifica la administración de la red y la resolución de problemas ya que cada tramo de cable conecta solo dos dispositivos, uno a cada extremo del cable. Es decir que si uno de los dispositivos conectados a la red no puede comunicarse dentro de la red, se puede mover a otra ubicación así podremos verificar si es problema del cableado o del dispositivo. Este tipo de problemas resulta mucho más complejo en las topologías bus. (Anónimo, 2006)

Cabe indicar que esta topología conecta todos los cables a un punto central de concentración el mismo que se encarga de controlar la red, en la empresa este punto es un switch.

Considerando el aporte de Saiz Maximiliano (2008), este tipo de topología ayuda a obtener una gestión sencilla puesto que está todo controlado por un único equipo, un fallo en uno de los nodos no afecta a toda la red, la ampliación de la potencia de la red exige sólo en cambio del nodo, además es importante recalcar que el nodo central es el único que debe estar conectado permanentemente.

1.6 FABRICANTE MIKROTIK

1.6.1 Mikrotik

Mikrotik.Ltd, compañía que se dedica a la venta de equipos en el área de Informática y redes, Fundada en el 1995. Sus ventas se basan especialmente productos de comunicación inalámbrica como los routers o routerboards, otro campo por el que se

los conoce es por su software el mismo que lo controla llamado también RouterOS. (Mikrotik, 2011)

Mikrotik RouterOS es un software que funciona como un sistema operativo, el mismo que permite la conversión de un PC o placa Mikrotik en un router dedicado, es decir que se puede configurar como un enlace o multipunto.

Este capítulo abarca los diferentes tipos de enlaces, software y equipos a usar en la conexión. (MikrotikRouterOS, 2011)

1.6.2 Tipos de Enlaces

1.6.2.1 Punto a Punto

Los enlaces punto a punto son aquellos que corresponde a un tipo de arquitectura de red, la misma que se encarga básicamente de la comunicación de dos nodos. (Bütrich et al., 2013)

La interconexión de los enlaces se clasifica según su sentido comunicación en tres tipos: **Simplex:** Su transacción es en un solo sentido, **Half-dúplex:** Transacción se efectúa en ambos sentidos, pero se ejecuta uno solo a la vez, **Full-Dúplex:** Transacción en ambos sentidos de manera simultánea. (Noeda, 2008)

Para poder crear un enlace punto a punto utilizando un par de equipos Mikrotik *SXT G-5HnD*, se utilizará la mínima configuración posible.

Según (Nogueira, 2012) debe iniciarse como primer punto la actualización en el RouterOS y el firmware de nuestros equipos. Pues bien para ello, se debe de realizar la conexión al Winbox y después procedemos a arrastramos la nueva versión a la ventana Files

1.6.2.2 Multipunto

Los enlaces punto a multipunto es similar al punto a punto, posee un sistema de instalación central (multidireccional), este punto adicional ayuda a reducir costes, mejora en la conexión de manera más rápida y fiable.

Según el punto de vista de IPV6 Informática (2012), estos enlaces permiten establecer áreas de cobertura de gran capacidad para así poder enlazar diferentes puntos remotos direccionados hacia una central, de manera que se pueda implementar redes de datos voz y video.

En el caso de VANNET este enlace punto a multipunto funcionara como segmento principal de la red de banda ancha para locaciones de outdoor access points para manejo de red interna de nodos y oficinas.

1.6.2.3 Seguridad

La seguridad es uno de los puntos más delicados a tratar puesto que cualquier persona con una terminal inalámbrica tendría acceso a comunicarse con uno de los puntos, por ello es importante establecer parámetros de seguridad enfocándose en dos sentidos: cifrado de datos y autenticación entre usuarios.

1.7 TIPOS DE MIKROTIK

Dentro del ámbito de Mikrotik existen una variedad de equipos uno diferente del otro, pues bien para el proyecto se ha denominado los siguientes:

1.7.1 Mikrotik RB433

El RouterBoard RB433 posee tres ranuras miniPCI y tres puertos Ethernet dando así suficientes opciones de conectividad al momento de utilizar este equipo como la parte central de la red. (Mikrotik, Router & Wireles, 2014)

Este equipo sirve como repetidor inalámbrico además de un punto de acceso local, o un punto de acceso con múltiples sectores. Posee un nivel de licencia nivel 4. (Ver Anexo)

1.7.2 Mikrotik RB711

El RouterBOARD RB711 es un pequeño router inalámbrico CPE de 2GHz con una tarjeta inalámbrica integrada. Hay muchas variantes en función de las características que se necesita.

La tarjeta inalámbrica integrada 802.11 b/g/n de 2 GHz- es capaz de transmitir hasta 27 dBm potencia de salida (30dBm para los modelos D!). Se ha basado en la protección de 16 Kv ESD en el puerto RF (Mikrotik, RouterBoard Rb711).

1.7.3 Mikrotik RB411

Este nuevo dispositivo de Mikrotik el RB411AH puede ser utilizado como AP en un nodo pequeño, o como CPE Corporativo. El mismo funciona de manera muy ágil en ambas situaciones, dada su alta capacidad de procesamiento 680 Mhz como se indica en el Gráfico 3. Reemplaza al RB133. (Mikrotik, RouterBoard Rb411)

Gráfico 6 Mikrotik 433, estructura de tres ranuras es decir posee tres salidas



Fuente: página oficial de Aire.ec

Tabla 4 Especificaciones técnicas RB411

CPU	Atheros AR7130 300MHz network processor
Memoria	32MB DDR SDRAM onboard memory
Boot loader	RouterBOOT
Almacenamiento	64MB onboard NAND memory chip
Ethernet	Un puerto 10/100 Mbit/s Fast Ethernet con Auto-MDI/X
MiniPCI	Un slot MiniPCI Type IIIA/IIIB
Extras	Reset switch, Beeper
Puerto serie	Un puerto serie DB9 RS232C asíncrono
LEDs	Power, NAND actividad 5 user LEDs
Opciones de energía	Power over Ethernet: 10..28V DC (excepto power over

	datalines). Power jack: 10..28V DC
Dimensiones	10.5 cm x 10.5 cm (4.13 in x 4.13 in) Peso: 82 g (2.9 oz)
Cosumo de energía	~3W sin tarjetas MiniPCI, máximo – 12 W
Sistema Operativo	MikroTik RouterOS v3, Licencia Level3

Fuente: Mikrotik

1.8 ANÁLISIS DE PROTOCOLOS Y TECNOLOGÍA PARA EL PROYECTO

Actualmente las telecomunicaciones disponen de tecnología muy interactiva, permiten que un radio enlace pueda transmitir cualquier tipo de información que se desee compartir de manera sencilla y flexible.

Una instalación cableada resulta muy complicada y costosa, es por ello que se ha buscado tecnología que permita realizar conexiones inalámbricas, es decir, enlaces Punto – Punto y Punto – Multipunto.

Los equipos más idóneos para implementar fueron los Mikrotik, a pesar de codearse en el mercado con los Ubuqiti, la empresa se enfocó más en Mikrotik por que se consideraron más seguros y fáciles de manejar. Ya que en poco tiempo se pueden instalar y reconfigurar una red. Cuando realizan algún cambio de sector, no sufren ningún tipo de daño ni en su configuración ni en los equipos de enlaces, solo se necesita direccionar las antenas, así mismo sucede cuando se desee expandir la red, solo basta con direccionar los enlaces y configurar los radioenlaces. En cualquiera de los dos casos resulta una inversión positiva en costo tiempo tener un sistema inalámbrico en comparación a un sistema guiado.

Los protocolos TCP/IP son aquellos sobre el que funciona la red internet, proporcionando un transporte seguro de datos, son independientes de cualquier plataforma e independientes de cualquier tipo de red.

1.9 NODOS DE RED.

Se realizan estudios de terreno tomando en cuenta varios parámetros como: acceso a línea de vista, energía y accesibilidad al sitio.

1.9.1 Línea de vista

Si se puede observar un punto X desde otro punto Y, se considera que se tiene línea de vista, lo más pura posible para obtener una conexión 100% óptima.

En enlaces inalámbricos hay que tener en cuenta que la zona este libre de obstáculos aunque en datos reales nos conformaríamos con por lo menos el 60% de la primera zona de Fresnel esté libre.

Se debe de aplicar la siguiente fórmula:

$$r = 17.32 * \sqrt{((d1 * d2) / (d + f))}$$

r = radio [m].

d1 = distancia al obstáculo desde el transmisor [km].

d2 = distancia al obstáculo desde el receptor [km].

d = distancia entre transmisor y receptor [km].

f = frecuencia del enlace [Ghz].

Si el obstáculo está situado en el medio de ($d_1 = d_2$), la formula se simplifica:

$$r = 17.32 * \sqrt{(d / 4f)}$$

Tomando el 60% nos queda:

$$0,6r = 5,2 * \sqrt{d / f}$$

La zona de fresnel es una zona de despeje donde se considera la visibilidad entre dos antenas, analizando las interferencias (por obstáculos) en la distancia a evaluar entre dos nodos (antenas) de radio.

La fórmula ayuda a establecer si los resultados de la línea de vista, obstáculos y altura de las antenas están correctas o no, así de esta manera ahorramos dinero y tiempo.

Es recomendable analizar identificar si existe una distancia libre de obstáculos o al menos cierta parte libre entre la antena transmisora y receptora.

CAPÍTULO 2: DIAGNÓSTICO

2.1 ANTECEDENTES DIAGNÓSTICO

Las técnicas de investigación necesarias para la obtención de información relevante acerca de la tecnología Mikrotik fueron: La Entrevista, Encuesta y Revisión documental.

La investigación presente se llevó a cabo en la empresa VANCORPORATION ubicado en la Tolita 1 manzana 40 villa 08 cantón Esmeraldas de la provincia de Esmeraldas, de la República del Ecuador.

Para este diagnóstico, se consideró importante obtener información de los siguientes campos a detallar: personal del área ISP, Supervisor y clientes.

Para tener una mejor visión de la empresa en general, el sábado 10 de junio del 2013 se realizó una entrevista con el Gerente propietario el Sr. Hugo Abad Aguirre para profundizar más el tema actual de la red y elementos del mismo, como también se recurrió a las

encuestas a los 400 clientes de VANNET con el fin de tener datos reales desde la perspectiva receptiva de los clientes.

Finalmente el Supervisor de ISP y Seguridad, será parte fundamental dentro del curso del proyecto en su etapa de implementación; además cabe indicar que se programó una segunda entrevista con el Sr. Carlos Intriago Flor.

2.2 OBJETIVOS DIAGNÓSTICO

- Determinar la capacidad que tienen los técnicos del área ISP para administrar la configuración de la red.
- Determinar el grado de satisfacción a los usuarios por el servicio de internet brindado por VANNET.
- Evaluar el flujo de información transportada por el espectro electromagnético.
- Evaluar el rendimiento de los radio enlaces y cantidad de nodos que posee VANNET para satisfacer la demanda.

2.3 VARIABLES DIAGNÓSTICO

- Talento Humano de VANNET.
- Usuarios
- Servicios
- Tecnología

2.4 INDICADORES POR VARIABLES

2.4.1 Talento Humano de VANNET.

- Nivel de Especialización
- Número de Funcionarios
- Tiempo de Servicio

- Tiempo de Capacitación

2.4.2 Variable Usuarios

- Número de usuarios.
- Frecuencia de requerimientos.
- Numero de órdenes pendientes.
- Numero de órdenes realizadas

2.4.3 Variable Servicio

- Tipo de requerimientos que se suscitan.
- Tiempo requerido para la solución del problema.
- Nivel de seguridad de los datos en el servidor.
- Grado de incidencia de factores que incurren para las caídas de enlaces.
- Tiempo de restablecimiento del servicio.
- Tiempo de levantamiento de conexión entre los nodos.
- Grado de incidencia de averías posteriores al soporte.
- Grado de satisfacción de los empleados que requieren los servicios soporte técnico del departamento de TIC.
- Grado de satisfacción de los usuarios que requieren los servicios de VANNET.

2.4.4 Tecnología

- Tipo de equipos utilizados en el servidor.
- Tipo de equipos utilizados en los nodos.
- Capacidad de transmisión de equipos.

2.5 MATRIZ DE RELACIÓN DIAGNÓSTICA

Con el propósito de visualizar y relacionar los objetivos, variables e indicadores con las técnicas que se utilizarán para captar la información y con las fuentes que nos proporcionará dicha información, se muestra una matriz en la que se interrelacionan todos los componentes antes mencionados.

Tabla 5 Matriz de la Redacción Diagnóstica

OBJETIVO	VARIABLES	INDICADORES	TÉCNICA	FUENTE
Determinar la capacidad que tienen los técnicos del área ISP para administrar la configuración de la red.	Talento Humano de VANNET.	Nivel de Especialización Número de Funcionarios Tiempo de Servicio Tiempo de Capacitación.	Entrevista	Supervisor General de Operaciones de redes VANNET Gerente General de VANCORPORATION
Determinar el grado de satisfacción a los usuarios por el servicio de internet brindado por VANNET.	Usuarios	Número de usuarios. Frecuencia de requerimientos. Numero de órdenes pendientes.	Encuesta	Usuarios VANNET

		Numero de órdenes realizadas.		Personal Técnico VANNET
Evaluar el flujo de información transportada por el espectro electromagnético.	Servicios	<p>Tipo de requerimientos que se suscitan.</p> <p>Tiempo requerido para la solución del problema.</p> <p>Nivel de seguridad de los datos en el servidor.</p> <p>Grado de incidencia de factores que incurren para las caídas de enlaces.</p> <p>Tiempo de restablecimiento del servicio.</p> <p>Tiempo de levantamiento de conexión entre los nodos.</p>	<p>Encuesta</p> <p>Entrevista</p>	<p>Supervisor General de Operaciones de redes VANNET</p> <p>Gerente General de VANCORPORATION</p> <p>Coordinador Administrativo</p>

		Grado de satisfacción de los usuarios que requieren los servicios de VANNET.		
Evaluar el rendimiento de los radio enlaces y cantidad de nodos que posee VANNET para satisfacer la demanda.	Tecnología	Tipo de equipos utilizados en el servidor. Tipo de equipos utilizados en los nodos. Capacidad de transmisión de equipos.	Entrevista y Revisión documental.	Supervisor General de Operaciones de redes VANNET

2.6 ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

2.6.1 Cronograma

A continuación se describen las actividades que se realizaron para el cumplimiento de este proyecto junto con sus respectivas fechas de ejecución.

Gráfico 7 Diagrama Gantt - Cronograma

	A	B	C	D	E	F
1		Implementación de una Red MDBA	23 días	17/09/2012	12/10/2012	
2		Fundamentación Técnica	18 días	01/02/2013	26/02/2013	
3		Recopilación de información	10 días	01/02/2013	14/02/2013	
4		Análisis de la información recopilada	5 días	15/02/2013	21/02/2013	
5		Construcción de marco teórico	3 días	22/02/2013	26/02/2013	
6		Determinación de la situación actual	11 días	15/04/2013	29/04/2013	
7		Aplicación de instrumentos	6 días	15/04/2013	22/04/2013	
8		Entrevistas	1 día	15/04/2013	15/04/2013	
9		Encuestas	6 días	15/04/2013	22/04/2013	
10		Tabulación y análisis de información	5 días	23/04/2013	29/04/2013	
11		Elaboración de la situación actual	80 días	30/04/2013	19/08/2013	
12		Análisis	22 días	30/04/2013	29/05/2013	
13		Recopilación de requisitos	8 días	30/04/2013	09/05/2013	
14		Análisis de equipos tecnológicos - Proformas	6 días	10/05/2013	17/05/2013	
15		Diseño	25 días	27/05/2013	21/06/2013	
16		Desarrollar especificaciones de funcionamiento	8 días	27/05/2013	03/06/2013	
17		Desarrollar prototipo basado en experiencias de ca	12 días	04/06/2013	15/06/2013	
18		Revisar y evaluar resultados obtenidos	5 días	17/06/2013	21/06/2013	
19		Desarrollo	16 días	01/07/2013	17/07/2013	
20		Implementación de Nodos	15 días	01/07/2013	16/07/2013	
21		Configuración del servidor	1 día	17/07/2013	17/07/2013	
22		Prueba	7 días	22/07/2013	31/07/2013	
23		Desarrollo de pruebas	1 día	22/07/2013	22/07/2013	
24		Verificación de señal en Nodos	3 días	23/07/2013	25/07/2013	
25		Probar integración de elementos	3 días	29/07/2013	31/07/2013	
26		Análisis de impactos	3 días	05/08/2013	07/08/2013	
27		Impacto Tecnológico	1 día	05/08/2013	05/08/2013	
28		Impacto Administrativo	1 día	06/08/2013	06/08/2013	
29		Impacto Económico	1 día	07/08/2013	07/08/2013	
30						

2.6.2 Recursos Materiales

Tabla 6 Recursos Materiales

ITEM	CANTIDAD	VALOR
Memoria Flash	1	\$15,00
Computador	1	\$900,00
Cartuchos-Impresora	3	\$45,00
Impresora	1	\$90,00
Suministros de Oficina	Varios	\$35,00
Empastados	4	\$60,00
Copias	300	\$20,00
Texto de Investigación Científica	1	\$15,00
Texto de Guía de Disertación	1	\$15,00
SUBTOTAL		\$1195,00

2.6.3 Recursos Equipos

Tabla 7 Recursos Equipos

ITEM	VALOR
2 Servidores	\$960,00
3 Sistema de respaldo automático energía	\$1.200,00
10 Ruteador – Switch	\$1.500,00
3 Torres	\$12.472,50
5 Interfaces	\$980,00
4 Antenas direccionales	\$1.600,00
5 Antenas sectoriales	\$2.000,00
3 Board	\$540,00

5 fds Conectores RJ45 Cat 6	\$50,00
5 Cable UTP Cat 6e externo	\$845.75
Radios 5.8	
2 Rack de pared	\$250,00
4 Cajas Mikrotik	\$300,00
Instalación y puesta en marcha equipos y servidor	\$1.500,00
Instalación última milla con fibra	\$1.680,00
Servicio de internet Banda Ancha E1	\$840,00
SUBTOTAL	\$25.872,50

2.6.4 Otros Recursos

Tabla 8 Otros Recursos

ITEM	VALOR
Certificación Internacional	\$350,00
Derechos de Grado	\$418,78
Certificación de Título	\$23,11
Título	\$9,00
Copia de Acta de grado	\$23,72
Servicio de Internet	\$28,00
Viáticos y Movilización	\$100,00
SUBTOTAL	\$952,61

Recursos Humanos, Materiales y Otros	28.020,11
+ 15% de imprevistos	4203,02
TOTAL	\$32.223,13

2.7 FINANCIAMIENTO

Todos los gastos de materiales tecnológicos que demande este proyecto, serán financiados por el VANCORPORATION.

2.8 MECÁNICA OPERATIVA

2.8.1 Población o Universo

El universo estudiado son los 450 usuarios de VANNET por lo que fue necesario de aplicar un muestreo, los mismos que utilizan el servicio de internet banda ancha brindado por la empresa. Ha dichos usuarios se le proporcionará una encuesta para recabar información, con el fin de conocer el estado de servicio prestado por la empresa.

Además cabe indicar que también se aplicará una encuesta a los 3 técnicos ISP de VANNET con la finalización de conocer el nivel de conocimiento.

También existe un Supervisor de ISP y Seguridad, un Coordinador Administrativo y un Gerente Propietario, de quienes conoceremos su entorno de trabajo mediante una entrevista directa.

Finalmente cabe indicar que el Supervisor ISP, es parte fundamental en todas las etapas del proyecto dando énfasis en la etapa de implementación.

2.8.2 Determinación de la Muestra

En el caso del grupo de trabajadores del área de ISP no se aplicó muestreo, debido a que la población es menor a 30.

La información referente a los usuarios de VANNET es analizada de acuerdo al uso de las técnicas estadísticas mediante el muestreo aleatorio simple para visualizar cada fase y previamente interpretar los resultados que determinan el nivel de aceptación que tiene este proyecto.

Para determinar el tamaño de la muestra se utilizara la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N}{E^2(N-1)+1}$$

Dónde:

n = Tamaño de la muestra

N = Población

E = Error de muestreo

Por tanto, reemplazando en la fórmula anterior:

$$n = \frac{450}{(0.06)^2(450-1)+1}$$

n = 171.99 usuarios

Se trabajó con una muestra de 172 usuarios.

2.8.3 Información Primaria

Para la presente investigación se aplicó dos tipos de técnicas de investigación, la cuales son: entrevista y encuesta. Las mismas que ayudaron a identificar primeramente el grado de conocimiento del personal autorizado, el manejo de

información de la red y con respecto a los usuarios finales con la calidad del servicio recibido.

La información recopilada, a través de las encuestas y las entrevistas de la atención brindada por los especialistas de VANCORPORATION, realizada en el mes de septiembre del 2013. Se consideró usar estas dos técnicas antes mencionadas puesto que permitía conocer el estado actual en el que se encuentra la empresa que es lo que se necesita para poder implementar la tecnología Mikrotik de acuerdo a las necesidades primordiales de la empresa.

2.6.3.1 Entrevista.- Con el objetivo de conocer la funcionalidad interna y externa que se lleva en la empresa, se realizó dos tipos de entrevistas las mismas que se aplicaron a: al Gerente General de VANCORPORATION, Supervisor General de Operaciones de redes Y Coordinador Administrativo de VANNET. (Ver Anexos N° 6 ,7 y 8)

2.6.3.2 Encuesta.- Con el propósito de conocer los problemas o debilidades existentes en VANNET, la opinión que tiene cada usuarios por el servicio brindado y el grado de conocimiento y su aplicabilidad en el campo laborar por parte de los técnicos de la empresa; se aplicó una encuesta a los mismos. (Ver Anexos N° 9 y 10)

2.8.4 Información Secundaria

Se obtuvo información relevante de diversas fuentes secundarias tales como: Internet, libros, tesis, artículos científicos, los mismos que están detallados en el apartado **fuentes de Información.**

2.9 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN OBTENIDA MEDIANTE APLICACIÓN DE ENCUESTAS

2.9.1 Encuesta dirigida a los usuarios de VANNET

PREGUNTA 1: ¿Cuál es su grado de satisfacción con el servicio de atención al cliente prestado por VANNET?

Gráfico 8 Calidad del Atención al Cliente



ANÁLISIS

Los datos de la tabla demuestran que el 59% tuvieron un excelente grado de satisfacción, con un 40% fue bueno y con apenas un mínimo de 1% indica una calificación de regular.

CONCLUSIÓN

Los resultados ponen en evidencia que la mayoría de los usuarios de la empresa están satisfechos con el servicio de internet y soporte técnico brindado, puesto que la empresa trata de solucionar los inconvenientes de los mismos de manera rápida y siempre enfocándose en beneficio del cliente, una pequeña parte estimaron un servicio irregular debido al mal manejo por parte de ellos puesto a que este nicho de personas son personas con poco conocimiento tecnológico representando un 1.17%.

PREGUNTA 2: ¿Qué plan de banda ancha utiliza?

Gráfico 9 Reporte de usuarios por ancho de banda



ANÁLISIS

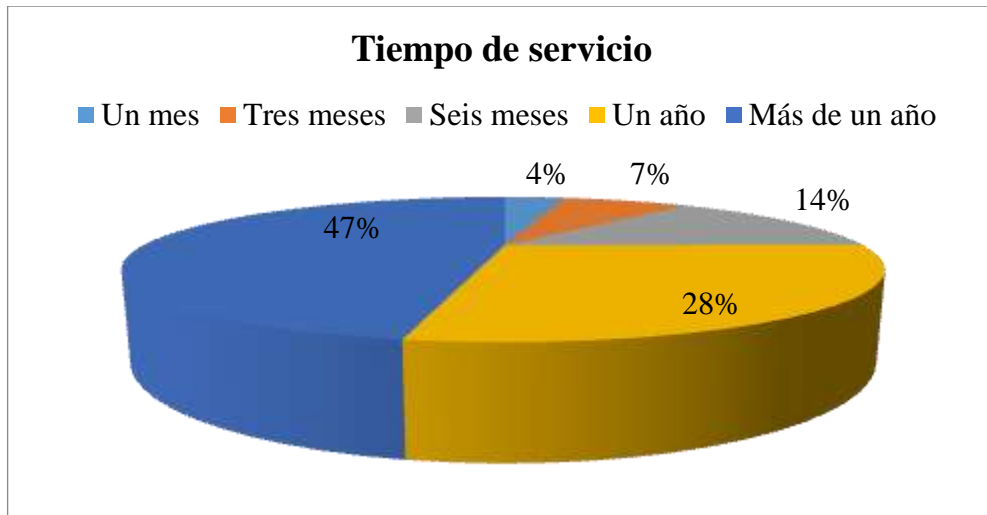
Según los datos obtenidos la mayor parte de usuarios de VANNET con un 94% en un plan residencial y con apenas 6% en plan bussines.

CONCLUSIÓN

La mayoría de la población ha optado por contratar planes residenciales puesto que cumplen con sus necesidades básicas para consultas, redes sociales y transferencias siendo así que este plan satisface las expectativas y requerimientos exigidos por parte de los usuarios.

PREGUNTA 3: Especifique que tiempo lleva con el servicio de VANNET

Gráfico 10 Tiempo de servicio



ANÁLISIS

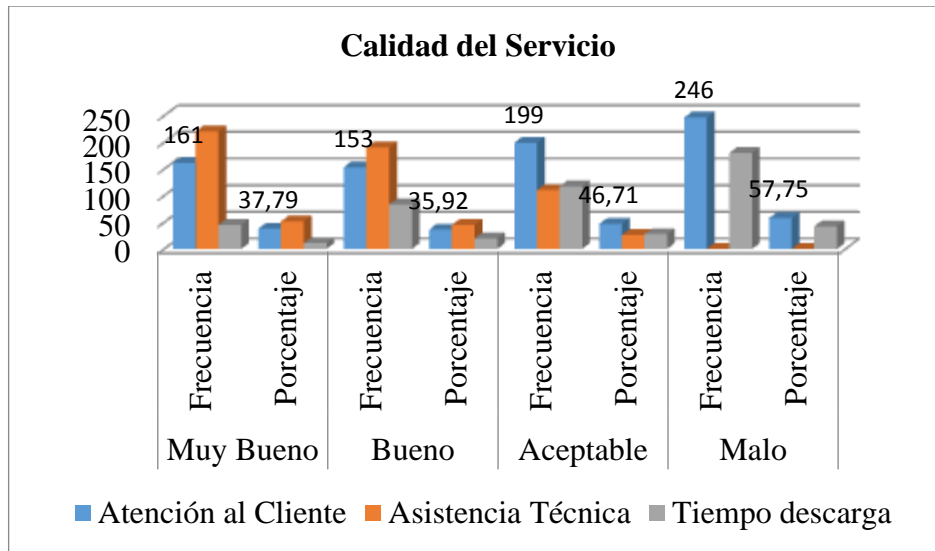
El gráfico indica un porcentaje de 47% son clientes de VANNET con más de un año, con un 28% con un tiempo de un año, el 14% con seis meses de servicio y con un 4% de tan solo puesto que al momento de realizar las encuestas fueron clientes que recientemente optaron por contratar dicho servicio.

CONCLUSIÓN

Se puede observar que con un porcentaje mayor de los encuestados mantienen una estabilidad como usuarios, dicen que esta satisfechos por el servicio y sobre todo por el interés que la empresa brinda en sus clientes por solucionar los requerimientos dentro del tiempo estipulado dentro de lo que la ley exige, mientras que un porcentaje medio ha tenido que dar por termina el servicio por falta de cobertura por parte de la empresa o salida de la ciudad.

PREGUNTA 4: ¿Cómo evalúa el servicio?

Gráfico 11 Calidad del Servicio



ANÁLISIS

El cuadro indica que un 57.75% considera mala la atención al cliente por mal manejo por parte del usuario, un 46.71% aceptable, con 37.79% aceptable y un 35.92% con una calidad de servicio buena.

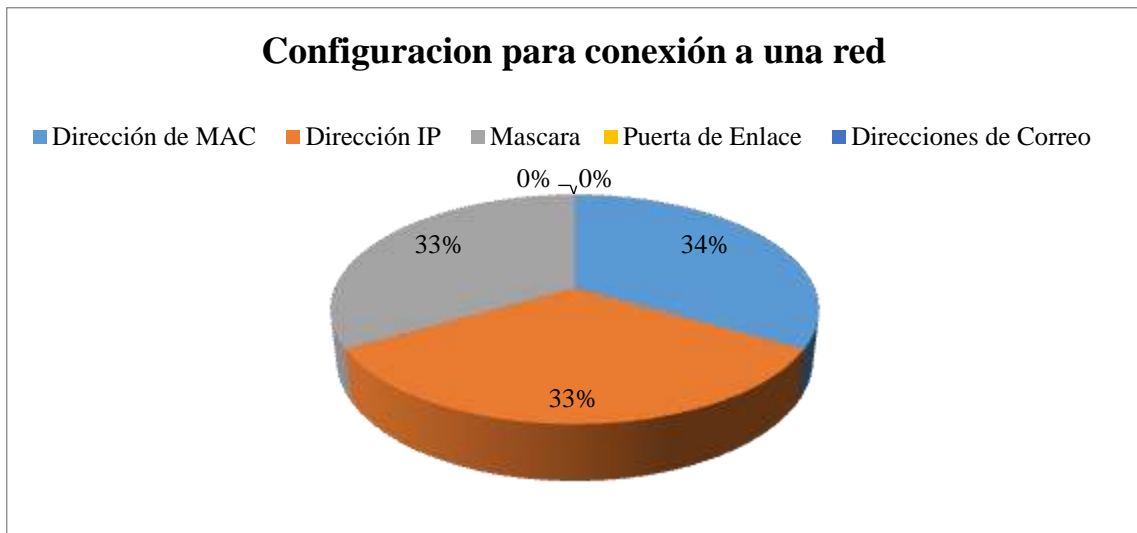
CONCLUSIÓN

Con un porcentaje de 46.71% de los usuarios opinan que la empresa se enfoca al beneficio de los mismos, puesto que la asistencia técnica cubre sus necesidad y dan solución a sus problemas, también se pudo constatar que un 57.75% de los encuestados indicaron que no lo considera bueno, se analizó el motivo por el cual indicaron eso y se pudo comprobar que fue por mal manejo de la web, daños internos ocasionados por el usuario.

2.9.2 Encuesta dirigida al personal técnico de VANNET

PREGUNTA 1: Tres valores que debe estar configurado para permitir que un PC pueda conectarse a una red. (Elija 3)

Gráfico 12 Configuración para conexión a una red



ANÁLISIS

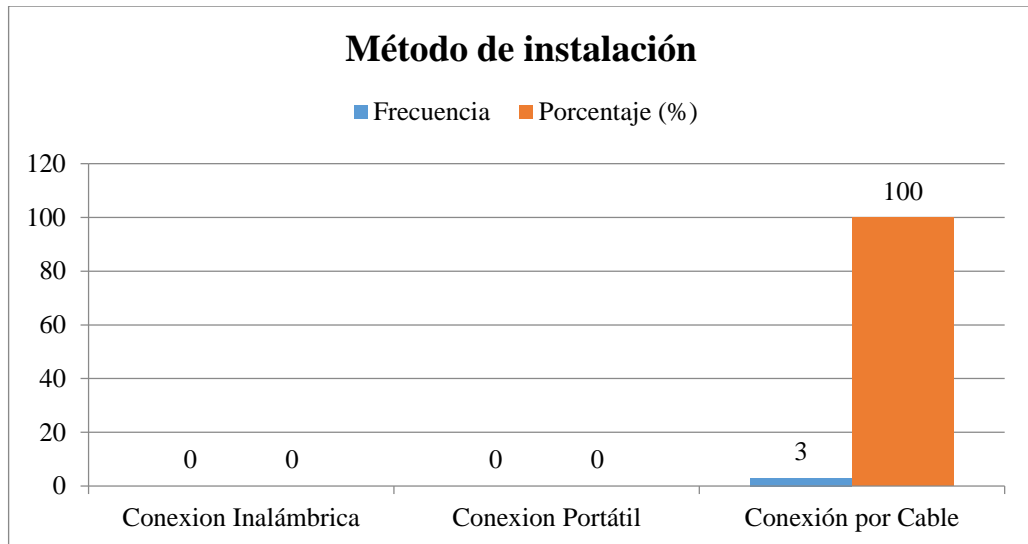
Los resultados obtenidos fueron al 100%, concluyendo que el personal técnico de la empresa si posee conocimientos básicos.

CONCLUSIÓN

Los resultados ponen en evidencia que el personal técnico ISP, posee conocimientos básicos para la configuración de una conexión en red, adicional a ello se pudo constatar que no hay titubeos en ningún tipo de configuración siendo satisfactorio y conveniente para la empresa tener personal capaz y evitar errores.

PREGUNTA 2: ¿Cuál es el método de instalación hacia un usuario final?

Gráfico 13 Método de instalación



ANÁLISIS

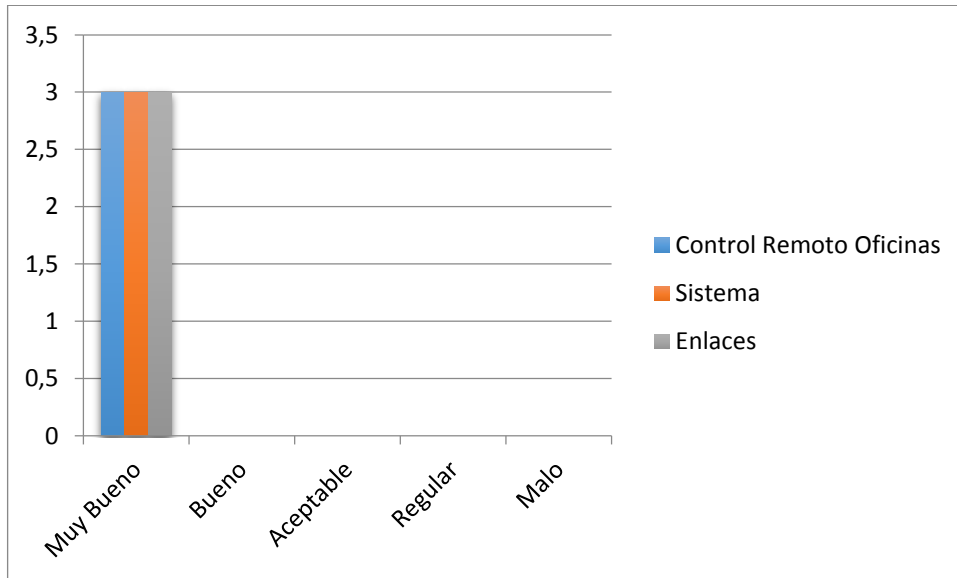
Con un total del 100%, se pudo constatar el método usado para distribuir internet.

CONCLUSIÓN

Según los resultados expuestos, es notorio que el de mayo porcentaje es de una conexión por cable, puesto que el servicio de internet con ofertado es mediante cable UTP, hay un pequeño porcentaje de clientes que adicional los técnicos pueden configurarle para una conexión inalámbrica, es importante recalcar que no se lo considero en la tabulación puesto que el servicio que el usuario contrata es mediante cable pero adicional a ello se puede hacer una excepción y colocarle inalámbrico.

PREGUNTA 2: ¿Cuál es el método de instalación hacia un usuario final?

Gráfico 14 Calidad de la interconexión



ANÁLISIS

Los datos obtenidos según la tabla, indican que la calidad de interconexión al usuario final se realiza muy bien al 100%.

CONCLUSIÓN

De acorde a los resultados obtenido, es muy claro que existe un conocimiento total por parte del personal técnico de la empresa en cuanto al manejo interno y externo de la red. Cabe recalcar que el área técnica realiza chequeos diarios de enlaces tantos en enlaces de los nodos como el interno de la empresa.

2.10 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN OBTENIDA MEDIANTE ENTREVISTAS Y OBSERVACIÓN.

ENTREVISTA

Para conocer y determinar las funciones que lleva a cabo el Departamento Sistemas y Administrativo se efectuaron una entrevista tanto al Coordinador Administrativo, al Supervisor General de Operaciones de redes y al Gerente.

2.10.1 Entrevista al Gerente de la empresa VANCORPORATION

A continuación se presenta la entrevista, realizada al Gerente General Prog. Hugo Abad.

PREGUNTA 1: ¿Qué tipo de control operacional y administrativo tiene la empresa?

RESPUESTA: Control operacional: asignación de grupos de trabajo, existen cuatro, tres para VANTV y uno para ISP. Medio de comunicación y supervisión permanente.

Control administrativo: asignación funcional personalizada, hoja de ruta, sistema de datos y facturación, además buena atención al cliente.

ANÁLISIS: Estos dos métodos han servido eficientemente hasta el momento para tener un buen control operacional y administrativo eficiente.

PREGUNTA 2: ¿Qué debilidades administrativas dentro del control remoto posee la empresa? Especifique en que funciones

RESPUESTA: Interferencia de comunicaciones de radioenlaces.

Hace falta mejorar el manejo de los objetivos de la empresa.

Falta de entendimiento de los requerimientos que exigen los entes de control.

Todas estas debilidades se poseen en las funciones técnicas y administrativas.

ANÁLISIS: Los puntos antes mencionados son una de las debilidades que la empresa posee, por tanto se busca robustecer más la seguridad y estabilidad de comunicaciones de radioenlaces.

PREGUNTA 3: ¿Qué tan dispuesta está la empresa en invertir por un buen programa y equipamiento?

RESPUESTA: No hay restricciones por mejoramiento, siempre será una meta y propósito buscar y aplicar lo mejor.

ANÁLISIS: Una empresa dispuesta y abierta al cambio, es una empresa que se adapta al medio y buscar salir cada día.

PREGUNTA 4: ¿Qué estructura y tecnología posee?

RESPUESTA: La empresa posee una red híbrida coaxial en CATV, tecnología de los últimos 10 años.

ANÁLISIS: Hasta el momento la red que posee la empresa está operativa, puesto que se ha realizado mantenimiento, además de esto se sugiere también adaptar nuevas tecnología que nos ayudaría a reducir costos y riesgos.

PREGUNTA 5: ¿Tiene un plan de mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo?

RESPUESTA: Si posee, este plan es elaborado anualmente, donde se especifica las actividades realizadas semana a semana a cada equipo, instrumentos y elementos de la red, estación terrena y head-end.

ANÁLISIS: Uno de los fuertes que la empresa posee, es que cuenta con manuales en todos los campos laborales, asignaciones de funciones y planes estratégicos elaborados.

PREGUNTA 6: ¿Invierte la empresa en capacitaciones al personal de VANNET y cada qué tiempo se hace?

RESPUESTA: Si, se imparte seminarios de campo menores, aprovechando la experiencia de los que más conocen en las diferentes áreas, capacitaciones puntuales y de conocimiento se realiza una mínima por año.

ANÁLISIS: Es importante las capacitaciones del personal y favorable para la empresa.

2.10.2 Entrevista al Supervisor General de Operaciones de Redes

A continuación se presenta la entrevista, realizada al Coordinador Supervisor General de Operaciones de Redes Sr. Carlos Intriago.

PREGUNTA 1: ¿Cuál cree usted que serían las funciones que un supervisor debe poner en práctica para obtener un buen resultado en su trabajo?

RESPUESTA: Proyectar, Dirigir, Desarrollar y Controlar, las mismas que consisten en:

- ✓ **Proyectar** en el corto, mediano y largo plazo, planificar el trabajo del día, establecer la prioridad y recursos para hacerlo.
- ✓ **Dirigir** instrucciones claras, específicas y concisas, en pocas palabras delegación de autoridad y la toma de decisiones.
- ✓ **Desarrollar** la responsabilidad de mejorar constantemente a su personal, desarrollando sus aptitudes y métodos de trabajo.
- ✓ **Controlar** significa crear conciencia en sus colaboradores para que sea cada uno de ellos los propios controladores de su gestión.

ANÁLISIS: Las funciones expuestas anteriormente son puntos claves que todo supervisor debe implementar en su grupo de trabajo para de esta manera poder alcanzar un mejor rendimiento y mejores resultados en las tareas técnicas diarias.

PREGUNTA 2: ¿Qué medidas considera usted son necesarias para reducir el nivel de riesgo de pérdida de señal en la red?

RESPUESTA: Se procede a realizar varios chequeos los cuales consisten en lo siguiente:

- ✓ Verificar que el cableado de los equipos de los servidores esté correctamente.
- ✓ Revisar que los servidores estén funcionando con normalidad.
- ✓ Si los dos pasos anteriores están OK, procedemos a chequear q el servicio del proveedor este bien.

ANÁLISIS: Las medidas que hasta el momento se están considerado para mitigar el riesgo a la pérdida de señal en la red, hay resultado benéficas para la empresa, puesto

que los pasos antes mencionados se realizan diariamente, de esta manera tienen mayor control.

PREGUNTA 3: ¿Qué medidas de seguridad son las más idóneas emplear para la protección de datos en un servidor ISP?

RESPUESTA: Encriptación de datos, enrutamiento con protecciones (firewall), equipos protegidos con login, direccionamiento de IP públicas o privadas y equipos de enrutamiento.

ANÁLISIS: La seguridad, es uno de los puntos más importantes y frágiles que una empresa debe estar siempre buscando los mejores métodos y técnicas para evitar fugas o robo de información, más aún en el caso de servidores ISP, los puntos antes mencionados, están dentro de lo recomendable realizar.

PREGUNTA 4: ¿Cuáles son los factores más comunes que incurren en las caídas de enlaces?

RESPUESTA: Primeramente suelen caerse los enlaces cuando suele haber un desabastecimiento de energía prolongado en nodos de acceso difícil, otro punto también es el congelamiento del funcionamiento de las antenas.

ANÁLISIS: El mayor de los riesgos que las empresas ISP suelen pasar son prácticamente por energía, en el ambiente que vivimos es común tener estos problemas, los mismo que actualmente no suelen son tan repetitivos como en el pasado, para ello es recomendable tener un plan estratégico para reducir este riesgo a lo mejor posible.

PREGUNTA 5: ¿Cuáles son los planes de contingencia que tiene el Supervisor de ISP para caídas no programadas de enlaces?

RESPUESTA: Cuenta con dos proveedores para mantener el servicio normalizado y estable, así de esta manera evitamos tener caídas de señal, además a ellos hay que estar en contacto directo con los proveedores de los servicios.

ANÁLISIS: La respuesta anterior es una de las mejores opciones que toda empresa ISP debe tener, el motivo es que si por algún motivo externo uno de los proveedores tiene una caída de señal podemos respaldarlo con el otro servidor, en caso de no haber simplemente se distribuye las cargas para tener así un mejor servicio y también un mejor control del mismo.

2.10.3 Entrevista dirigida al Coordinador Administrativo de VANNET

A continuación se presenta la entrevista, realizada a la Coordinadora Administrativa de VANNET Prog. Narcisa Valarezo.

PREGUNTA 1: ¿Cómo se controla la coordinación del trabajo diariamente?

RESPUESTA: El control se maneja con reuniones semanales y diariamente con hojas de ruta.

ANÁLISIS: El control que lleva la empresa en el ámbito administrativo, se considera según los puntos expuestos anteriormente es una forma bastante práctica, coordinación del trabajo semanalmente y como hojas de ruta como control de actividades para la parte administrativa.

PREGUNTA 2: ¿Con que frecuencia un usuario reporta inconvenientes con el servicio de internet? Colocar el motivo.

RESPUESTA: Con una frecuencia semanal y mensual, la semanal es casi en su totalidad por manipulación de usuarios, es decir conexiones de cables erróneas.

Fin de mes se hace una evaluación de los reportes de los inconvenientes con el servicio y se puede concluir que a parte de lo expresado anteriormente se suma des configuraciones de PC y no cuentan con un antivirus con licencia para evitar la infección de virus al los PC, siendo este aspecto una de las recomendaciones que en primera instancia se les explica a los usuarios en el momento de hacer un contrato.

ANÁLISIS: A pesar que los inconvenientes que se suscitan no son directamente problemas de conexión de la empresa, suelen confundirse por parte del usuario, por tanto se recomienda que en las visitas técnicas se les haga firmar un comunicado el mismo que explicara que inconveniente hubo, de esta manera llevar una mejor comunicación entre cliente y empresa.

PREGUNTA 3: ¿Cuál es el tiempo límite establecido por la empresa para poder atender un requerimiento solicitado por el usuario?

RESPUESTA: El tiempo límite es de un día, puesto que es lo establecido por la ley de comunicaciones.

ANÁLISIS: Lo antes mencionado, es un límite razonable, considerando inconvenientes que puedan suceder con la red.

PREGUNTA 4: ¿Realizan reportes a las entidades de control?

RESPUESTA: Si se realizan, las mismas que por decretos de ley se realizan trimestralmente.

ANÁLISIS: Se puede notar que llevan bien distribuido y buen manejo de información para poder cumplir con los requerimientos que exige la ley.

PREGUNTA 5: ¿Qué porcentaje de órdenes de trabajos cree usted que se cumplen con efectividad?

RESPUESTA: El personal técnico cumple en un 95%, de esta manera se trata de cumplir y dar asistencia técnica de manera eficiente, mas no eficaz puesto que el servicio que se brinda debe quedar 100% operativo para satisfacer al cliente.

ANÁLISIS: Se efectúa un buen trabajo, el 5% restante es comprensible puesto que puede comprender algún percance ya sea en la red, mantenimiento imprevisto o algún inconveniente con los servidores web.

2.11 FODA

2.11.1 Fortalezas

F1. Cuenta con una planificación estratégica muy bien estructurada Como empresa VANNET.

F2. Posee manual de función de todo el equipo de trabajo.

F3. Infraestructura tecnológica adecuada.

F4. Flexibilidad para adaptarse a los cambios tecnológicos.

F5. Personal capacitado para cumplir con las actividades propuestas.

2.11.2 Oportunidades

O1. Acceso de préstamos bancarios.

O2. Adquisición de equipo tecnológico del extranjero.

O3. Ofertas y descuentos de proveedores.

O4. Implementación de tecnología de punta.

2.11.3 Debilidades

D1. Falta de una herramienta gerencial que maneje aspectos administrativos.

D2. Falta de personal para incrementar el nivel de cobertura en trabajos y/o soporte técnico de VANCORPORATION.

2.11.4 Amenazas

A1. Competencia por parte del sector público y privado.

A2. Piratería.

A3. Variación de los precios de insumos.

A4. VANCORPORATION al ser una empresa que se maneja por medio de red, está sometida a depender del factor eléctrico.

A5. Escases en el Ecuador del tipo de equipo tecnológico a implementar.

A6. Proyecto Nacional a implementarse en 5 años de Tv Digital en el Ecuador.

2.12 ESTRATEGIAS FA, FO, DO, DA

Tabla 9 Estrategias FODA

	AMENAZAS	OPORTUNIDADES
F O R T A L E Z A S	Definir un sistema y una herramienta informática que permita llevar un control adecuado del Plan estratégico y enfocarse en innovar sus promociones y servicio. (F1-A1)	Aprovechar del recurso humano capacitado que la empresa dispone para la implementación de esta nueva tecnología Mikrotik a largo plazo. (F5-O4)
D E B I L I D A D E S	Incrementar recurso humano y material para cubrir zonas concesionadas a un 100% y codificar la señal Catv para pasar de señal analógica a digital. (D2-A6)	Implementar una herramienta de Sistemas de Soporte a la Decisión (DSS) de manera que permita optimizar recursos y servicio. (D1-O3)

2.13 DETERMINACIÓN DEL PROBLEMA DIAGNÓSTICO

Una vez obtenida la información mediante la aplicación de las técnicas de encuesta y entrevista, se procedió a la respectiva revisión y tabulación.

Se categorizó con el fin de que cada pregunta de como resultado una mejor interpretación, ayudando al análisis al momento de expresar gráficamente los resultados tabulados.

Uno de los problemas existentes en VANNET es el registro de navegación de cada usuario, provocando el incremento de visitas técnicas para poder revisar el daño interno del cliente y en consecuencia el servicio de internet brindado por la empresa se muestra poco fiable.

Además al no contar con un terreno plano en la ciudad de Esmeraldas, es necesario incrementar el número de nodos en diferentes puntos estratégico para una mejor cobertura de zonas y se incrementa el control para cada uno de ellos.

Para ello se planeó la incursión de equipos Mikrotik y varios equipos más para lograr tener un monitorio continuo y exacto de cada usuario, generando un historial de navegación y evitar inconformidades de parte y parte.

También es idónea para controlar varios nodos desde uno principal.

CAPÍTULO 3: PROPUESTA

3.1. ANTECEDENTES

Como hemos visto la Implementación de tecnología Mikrotik en las empresas ISP ha resultado una de las mejores opciones para mejorar la conectividad de enlaces.

Para aprovechar al máximo su rendimiento, operatividad y funcionalidad hay que ser muy cautelosos en la selección de los equipos a implementar, se tomará en cuenta las necesidades de cobertura que la empresa desea.

A continuación se presenta las propuestas tanto en hardware como en Software para lo que sería la implementación de una red con tecnología Mikrotik en la empresa Vancorporation para el área de internet.

El éxito de la tecnología Mikrotik es su modelo dinámico al momento de configurarlos, puesto que permite reducir la caída de enlaces, controlar tráfico el tráfico de red, actualización automática, administración de usuarios para permitir acciones a cada usuario, privilegios y servicios.

3.2 ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS

3.2.1 Ubicación de Nodos

Según un estudio realizado por el personal técnico y gerencial de VANNET se establecieron varios puntos estratégicos para la colocación de los nodos en las interconexiones de modo punto - punto o punto – multipunto, abarcando de este modo el área que la empresa desea cubrir para ofrecer sus servicios de internet.

En la tabla siguiente se muestran las coordenadas geográficas y la altitud de todos los nodos:

Tabla 10 Coordenadas de los Nodos Principales

NODOS	ALTITUD	COORDENADAS GRAFICAS		
<i>PRINCIPALES</i>	<i>m.s.n.m</i>	<i>Torre</i>	<i>Latitud Norte</i>	<i>Latitud Oeste</i>
Nodo Tolita	16	21 m	00° 55' 19'' N	79° 41' 03'' W

Tabla 11 Coordenadas de los Nodos Secundarios

NODOS	ALTITUD	COORDENADAS GRAFICAS		
<i>PRINCIPALES</i>	<i>m.s.n.m</i>	<i>Torre</i>	<i>Latitud Norte</i>	<i>Latitud Oeste</i>
Gatazo	258	40 m	0° 56' 38'' N	79° 39' 29.3'' W
San Rafael	12	30 m	0° 58' 59.17'' N	79° 39' 14.32'' W
Santa Cruz	85	15 m	0° 58' 12.83'' N	79° 39' 37.25'' O

3.3 DISEÑO

3.3.1. Esquema Funcional del sistema

A partir del nodo Tolita (matriz) se procedió a configurar la interfaz en modo Bridge (Puente de red) el mismo que, permitió llevar el internet de este punto principal al nodo Gatazo.

Se asignó un nombre para su posterior identificación al momento de escanearlo desde el nuevo nodo Gatazo y verificar que coincidan las frecuencias.

En el nodo Gatazo la configuración de la interfaz será de modo Estación del Sistema de Distribución Inalámbrico (Station WDS), este modo permite la interconexión de los enlaces de manera Half-dúplex controlado mediante un switch.

Gráfico 15 Enlace punto a punto Nodo Tolita - Gatazo

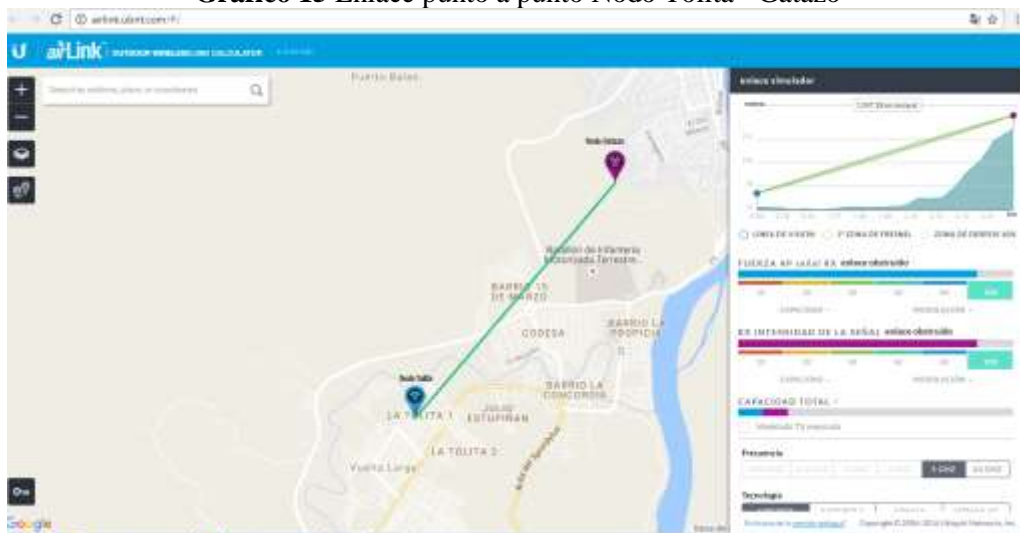


Gráfico 16 Enlace punto a punto Nodo Tolita-San Rafael

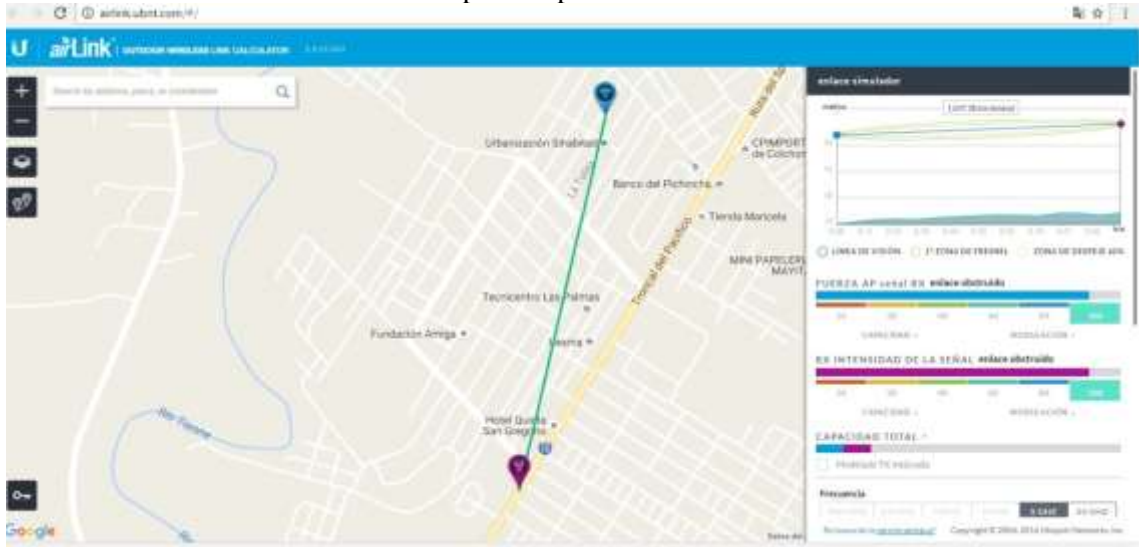


Gráfico 17 Enlace punto a punto Nodo Gatazo-Santa Cruz

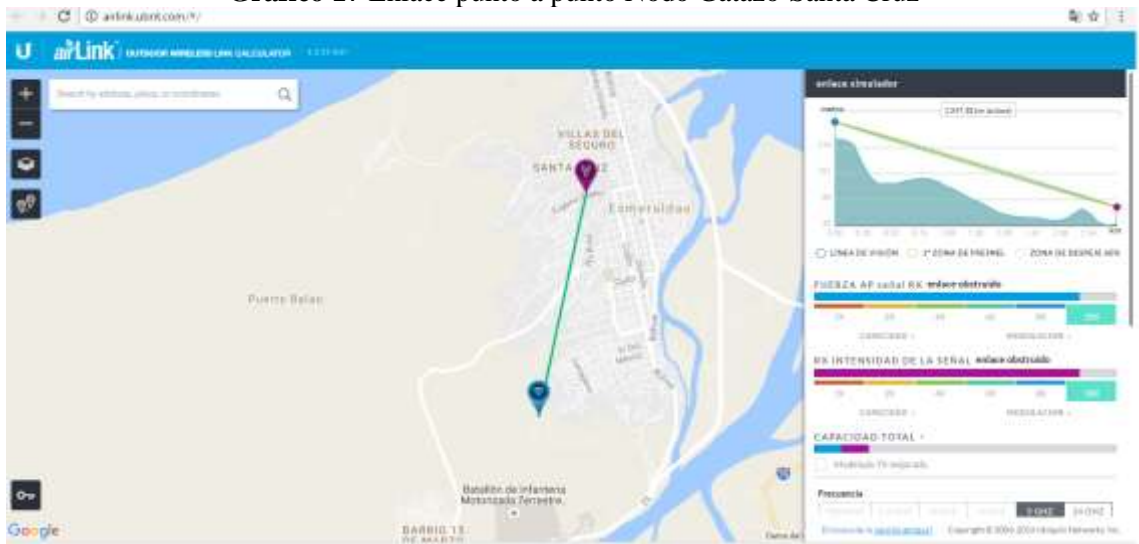
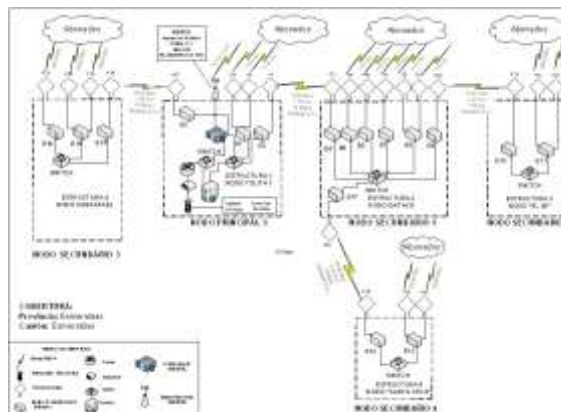


Gráfico 18 Simulación de los Radioenlaces



3.4 DESARROLLO DEL PROYECTO

3.4.1 Configuración de mini PCI para punto a multipunto

Se procede a instalar en el nodo Gatazo un equipo Mikrotik RB433, cabe indicar que se usará este tipo de equipo puesto que posee tres ranuras para colocar tres interfaces con tres antenas sectorial permitiendo mayor cobertura para ofertar el servicio.

Una vez que se instaló el equipo antes mencionado, se configura cada una de las interfaces en modo Ap bridge, es decir acceso inalámbrico.

Cabe mencionar que VANNET trabaja con una banda de 5GHz, en todos los equipos implementados.

Gráfico 19 Tipo de configuración de miniPCI para punto a punto

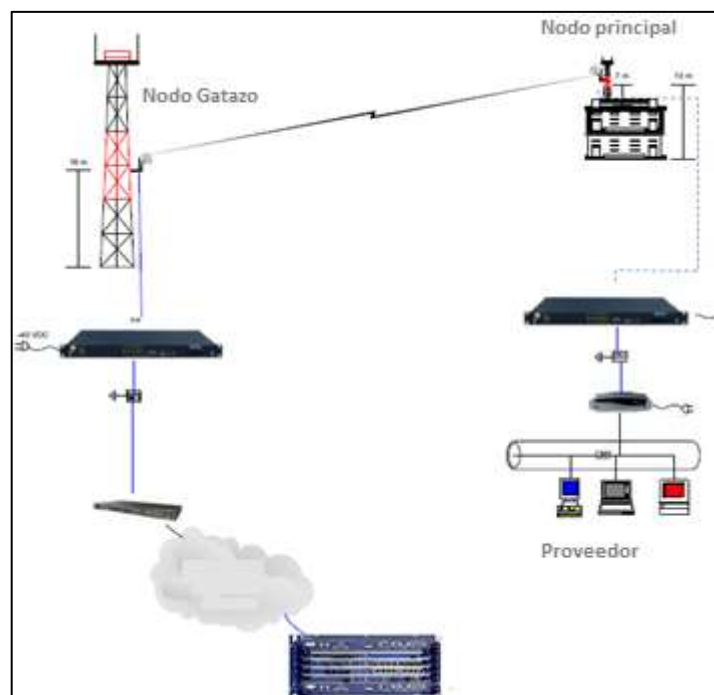


3.4.2 Implementación de tecnología Mikrotik

VANNET recibe la conexión en el nodo principal de modo inalámbrico por parte del proveedor en un canal simétrico, con equipos robustos que garantizan una operación óptima en el servicio, su distribución física es por fibra óptica, la misma que llega a un Router de Borne, con la función de transformar la fibra a puertos UTP.

Se coloca un PC Mikrotik al que llamaremos balanceador, el cual consta de tres tarjetas Gigabyte, para administrar las cargas y descargas a los usuarios, se realizó configuraciones de reglas firewall que se encargan de la gestión, segmentación y administración del tráfico y acceso al internet a nuestros abonados.

Gráfico 20 Flujo de Señal de Conexión Proveedor



La señal en el Nodo Principal se envía por cable UTP-CAT-6 al balanceador con licenciado IPV6 ocupando de este modo una tarjeta Gigabyte, el cual tiene la función

de equilibrar la carga, descarga y ancho de banda; sirve para el enrutamiento de multipuntos a los usuarios

La segunda tarjeta del balanceador es designa al Usermangers, para crear, activar, desactivar o eliminar un cliente; la tercera tarjeta se encarga de llevar el internet a un switch gigabyte (10/100/1000) para distribuirlos mediante los multipuntos y enlaces.

Gráfico 21 Servidor Internet



3.4.2 Radioenlaces Punto – Punto

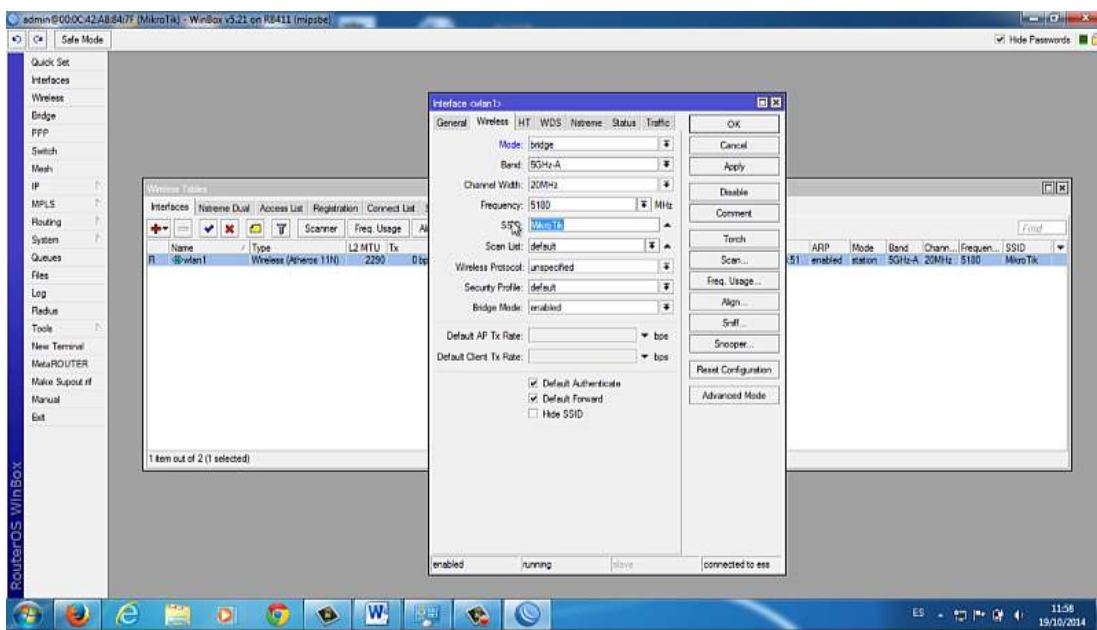
Una vez obtenidos todos los resultados de los análisis de campo necesarios para el montaje de equipos e interconexión de los nodos secundarios, se realizará la implementación de equipos en los nodos.

Se requiere dos equipos mikrotik 411, el primer equipo tuvo como función enviar la señal y el segundo recibirla. Previamente constó de una interfaz configurada en cada equipo.

Cabe mencionar que este tipo de mikrotik necesita de un pigtaills que permite unirlo a una antena para poder receptor la señal; su configuración puede ser en dos polaridades (vertical u horizontal).

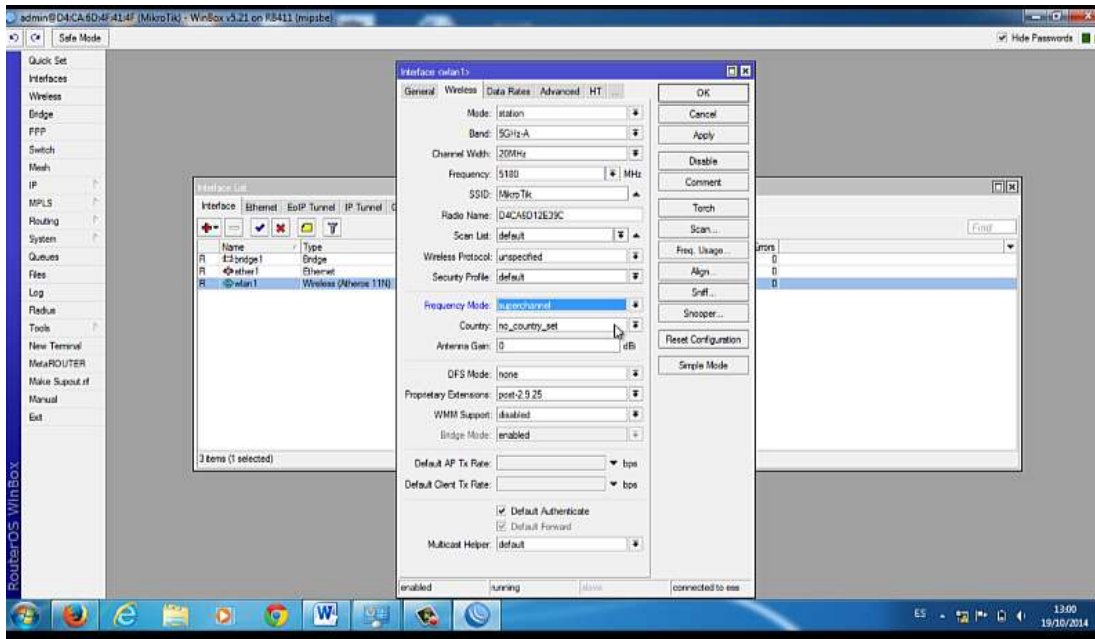
En el nodo principal irá el mikotik RB411 configurado en modo Station, realizando la función de envío de señal y en el nodo secundario estará en modo Bridge para recepción de la misma.

Gráfico 22 Configuración Bridge Mikrotik



Fuente: Sistema Winbox Vannet

Gráfico 23 Configuración Mikrotik



Fuente: Sistema Winbox Vannet

3.4.3 Radioenlaces Punto - Multipunto

Los enlaces punto a multipunto es similar al punto a punto, posee un sistema de instalación central (multidireccional), este punto adicional ayuda a reducir costes, mejora en la conexión de manera más rápida y fiable.

Según el punto de vista de IPV6 Informática (2012), estos enlaces permiten establecer áreas de cobertura de gran capacidad para así poder enlazar diferentes puntos remotos direccionados hacia una central, de manera que se pueda implementar redes de datos voz y video.

En el caso de VANNET este enlace punto a multipunto funcionara como segmento principal de la red de banda ancha para locaciones de outdoor access points para manejo de red interna de nodos y oficinas.

3.4.4 Flujo de Señal de hacia los abonados

La señal que se envía desde el servidor por red física a las antenas de transmisión es emitida por dos antenas multipunto (AP) en el Nodo Principal 1 (denominadas Vannet 1 y Vannet 2), también es enviada al Nodo Secundario 1 en el cerro Gatazo por medio un enlace Punto a Punto para ser distribuida por los demás multipuntos.

Los abonados acceden al servicio por medio de un enlace inalámbrico con la ayuda de un radio NanoStation M5, NanoLoco M5, AirGrid, este equipo es instalado en el exterior del sitio de interés (Casa, oficina, establecimiento, etc), desde aquí se conecta con cable UTP-CAT-5 a la LAN del PC y se conecta al internet.

Gráfico 24 Flujo de Señal de hacia los abonados

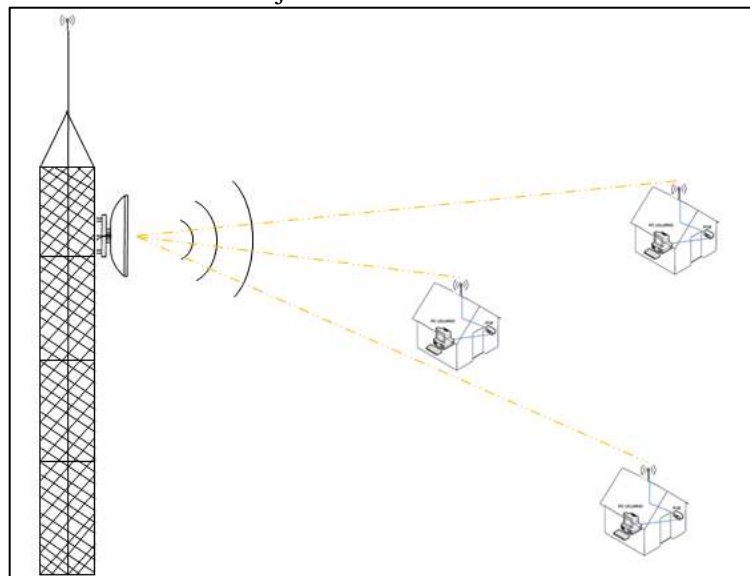


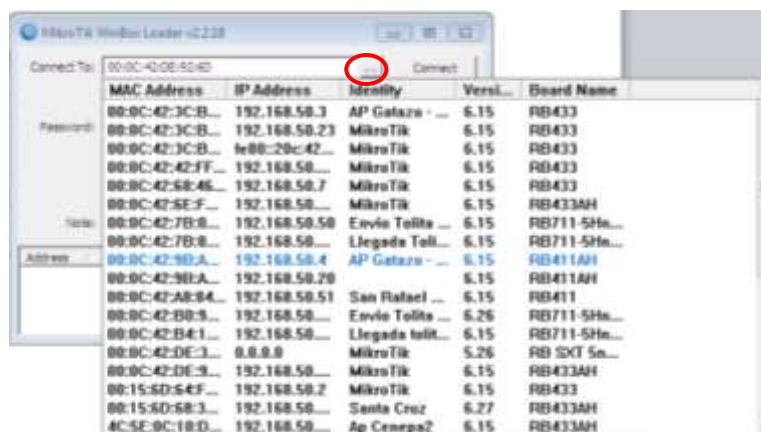
Gráfico 27 Ingreso al Winbox



Fuente: Sistema Winbox Vannet

En la ventana, encontraremos varios campos. Hay que presionar el botón con puntos suspensivos (...) para poder escanear los dispositivos que tengan instalado MikroTik RouterOS en la red, en este caso.

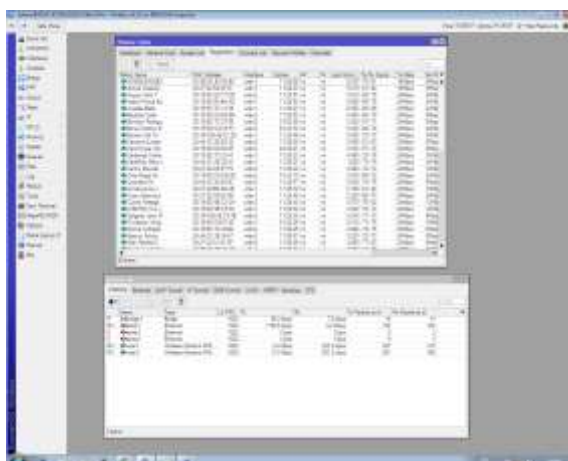
Gráfico 28 Escaneo de las antenas



Fuente: Sistema Winbox Vannet

Como es una nueva instalación, no tendrá IP por lo que la conexión debe ser por MAC. Una vez que la conexión para el ingreso al Winbox está establecida, está listo para licenciar el software, configuración, seguridad y administrar cada cliente con un monitoreo continuo, etc.

Gráfico 29 Ventana principal del Winbox



Fuente: Sistema Winbox Vannet

3.4.6 Wispro

Es un software todo en uno, ideal para Proveedores de Internet. Permite un mejor control desde el aspecto técnico y administrativo de una manera fácil y rápida.

Wispro es un router de borde instalable en un hardware dedicado, de implementación flexible con cualquier topología de Red. Incorpora uno de los sistemas más eficientes de Balanceo y Failover del mercado, permitiendo tener múltiples conexiones de manera organizada. (Wispro)

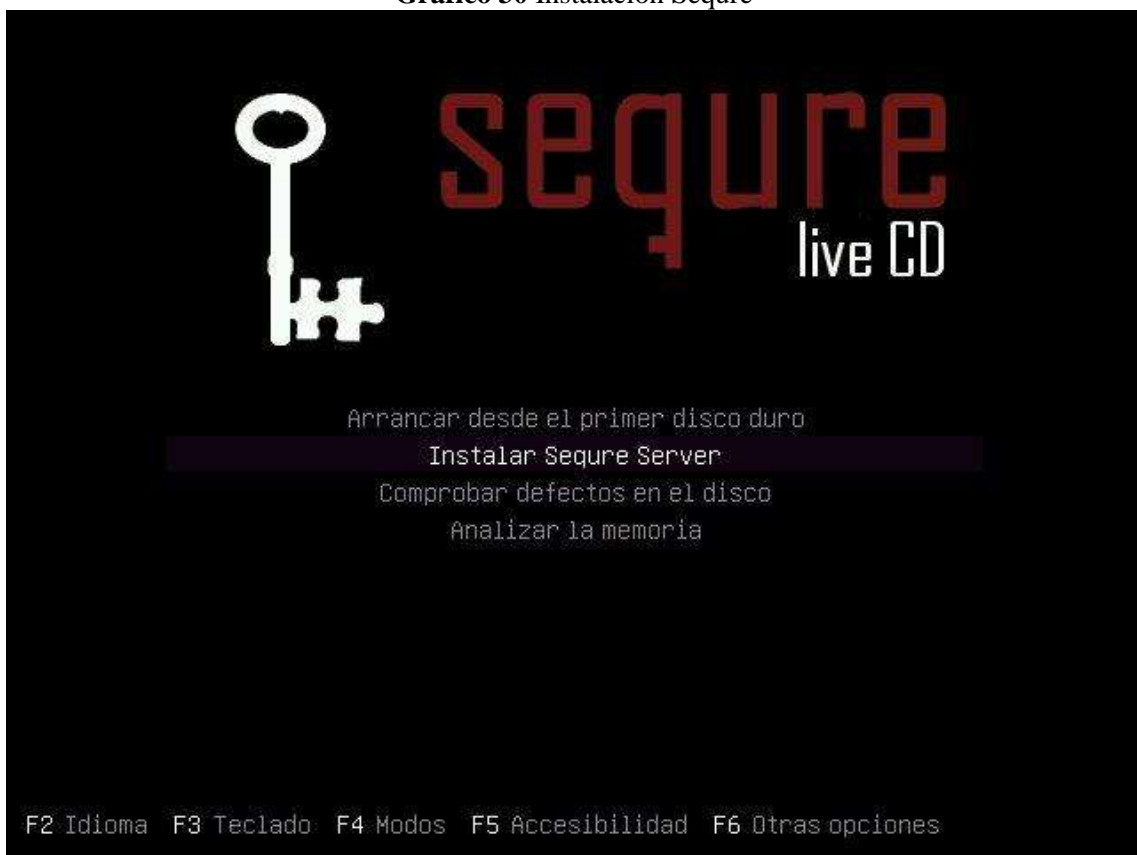
SequireISP es un software de gestión de ISP (Proveedores de Servicios de Internet).

En resumen, SequireISP permite realizar una gestión integral de todos los elementos de la infraestructura de comunicaciones de un ISP, convirtiéndose en una solución completa y efectiva a la mayor parte de los desafíos que ésta presenta. (SequireISP - Guía de Instalación)

Como primer paso debemos configurar desde el BIOS que la PC arranque desde una unidad de CD/DVD ROM, o un dispositivo de almacenamiento masivo USB, e insertarlo.

Una vez que arranque, se abrirá la siguiente pantalla:

Gráfico 30 Instalación Sequire

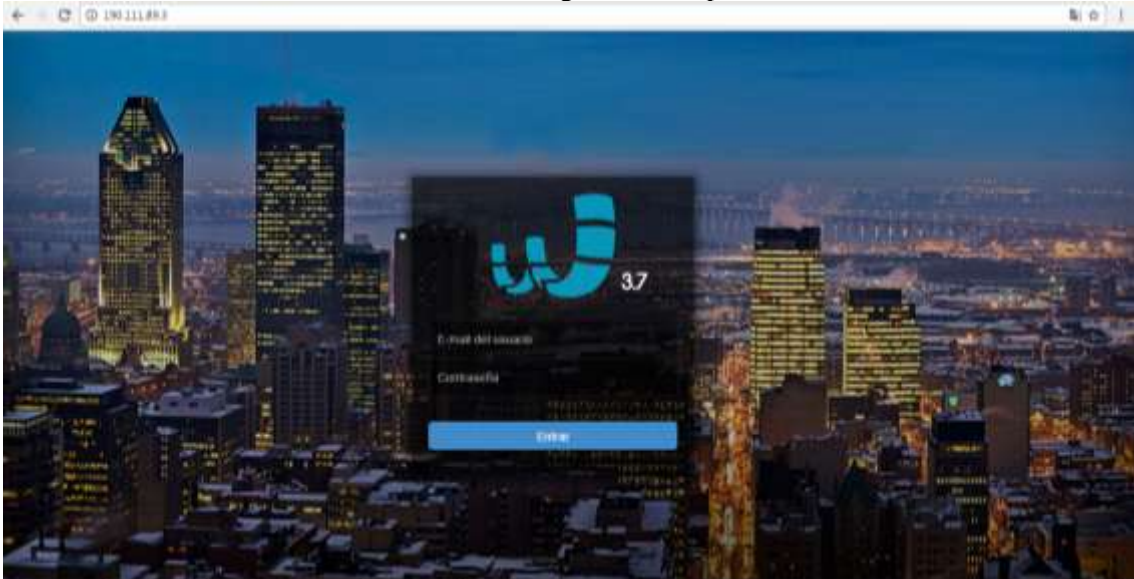


Fuente: Manual de instalación Wispro

Hacer un clic en la opción Instalar Sequire Server, a continuación escoger el idioma y dar clic en siguiente, colocar el nombre de nuestro servidor y dar un clic en siguiente. Esperar a que termine el proceso de instalación.

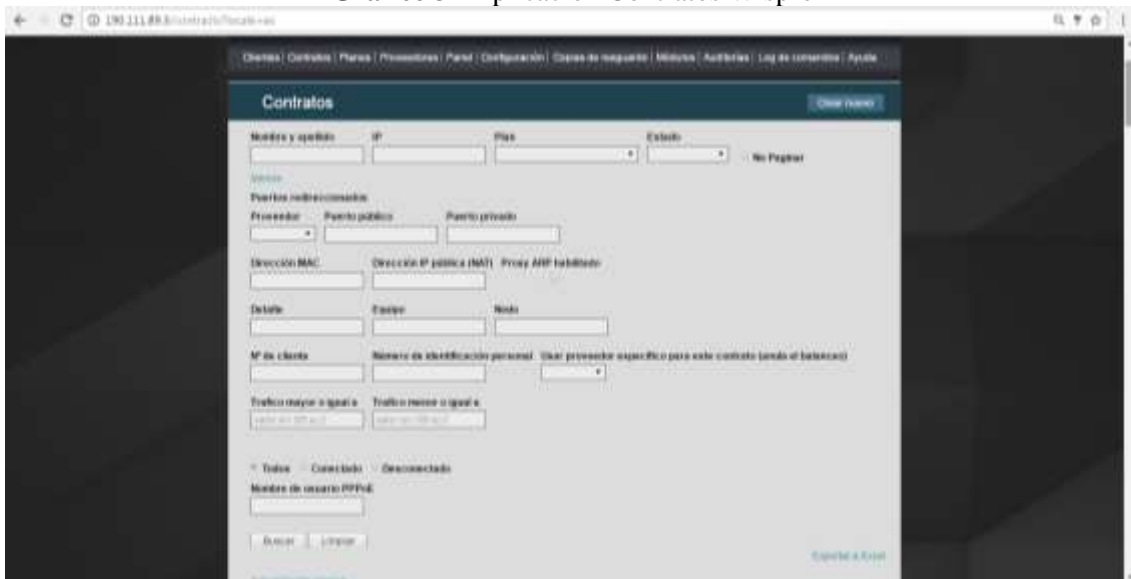
Es necesario crear un usuario y contraseña para poder administrar la cuenta, ingresamos mediante la web por la Ip 190.111.89.3, tal como indica en la siguiente figura.

Gráfico 31 Ingreso al Wispro



Una vez iniciada la sesión correctamente, la aplicación se abrirá en contratos.

Gráfico 32 Aplicación Contratos Wispro



A continuación, una descripción breve de cada sección:

- **Cientes**

Damos de altas los Clientes para cargar los datos personales como nombres, apellidos, dirección, teléfonos, mail, etc.

- **Contratos**

Los Clientes acceden al servicio de internet mediante los Contratos en el sistema. En esta sección se ven los Clientes habilitados, Gráficas con el historial de tráfico, dar de alta nuevos contratos, etc.

- **Planes**

Los planes son los productos que vende el ISP en donde se definen el ancho de banda de subida y bajada contratado por el cliente, entre otros parámetros.

- **Interfaces**

El servidor se conecta a su red y a Internet mediante placas de red, llamadas '**Interfaces**' por SequireISP, y desde aquí se puede definir su rol (*WAN* o *LAN*), asignarles una dirección IP, etc.

- **Panel**

Podemos monitorear el funcionamiento de nuestro servidor, con gráficos que nos muestran el uso de CPU, Memoria RAM entre otras cosas.

- **Configuración general**

Esta es la página de configuración general de SequireISP. Desde aquí podrá configurar parámetros globales, como la dirección de e-mail a donde enviar las notificaciones, la activación global del proxy transparente, los protocolos con prioridad, entre otros.

- **Usuarios**

Para acceder a SequireISP es necesario tener un usuario y contraseña válidos. Desde ésta página se pueden administrar los usuarios del sistema y definir su rol.

Gráfico 33 Monitoreo Interfaces Clientes



Como se puede ver en la captura, SequeISP puede detectar si una placa de red tiene conexión física o no, mostrando **Conectado** en verde en el caso afirmativo y **Desconectado** en rojo en caso negativo.

CAPITULO 4: ANÁLISIS DE IMPACTOS

4.1. ANTECEDENTES

A continuación se presenta un análisis de los posibles impactos que este proyecto pueda presentar en las diferentes áreas. Por lo cual se debe de usar una metodología que consta de:

1. Selección del área en la cual se realizará el análisis de impactos, tomando en cuenta las siguientes áreas: tecnológica, académica y económica.
2. Crear una tabla de niveles de ponderación: negativos, cero y positivos.

Tabla 12 Niveles de Ponderación

PONDERACIÓN	NIVEL DE IMPACTO
-3	Alto Negativo
-2	Medio Negativo
-1	Bajo Negativo
0	No hay impactos
1	Bajo Positivo
2	Medio Positivo
3	Alto Positivo

3. Por cada área se construye una matriz para establecer indicadores.
4. Cada matriz tendrá en la parte inferior un análisis del porque se asignó dicho valor.
5. Por último, se construye una matriz general, en la que en lugar de colocar indicadores, va a constar de las áreas de impactos: académica, tecnológica y económica.

4.2. IMPACTO TECNOLÓGICO

Tabla 13 Matriz de Impacto Tecnológico

Nivel de Impactos	-3	-2	-1	0	1	2	3
Indicador							
Implementación de tecnología de punta.							X
Administración de servicios mediante software.						X	
Profesionales con mayores conocimientos y manejo de wireless.						X	
Total						4	3
							$\Sigma=7$
<p>Nivel de impacto tecnológico = $\frac{\Sigma}{\text{Número de Indicadores}}$</p> <p>$NI = \frac{7}{3} = 2,3$</p> <p>Nivel de Impacto tecnológico = Medio positivo</p>							

Análisis:

- El medio de las telecomunicaciones, es muy amplio y tedioso, usando la tecnología Mikrotik podemos tener un mejor control acorde a las diferentes necesidades, por ello también el precio de elementos que se debe usar es elevado, por tanto el indicador tecnológico se valora como alto positivo.
- Mediante la implementación de más horas de redes en el pensum académico, se puede dar una opción más al estudiante a orientarse en esta área que es muy amplia y rica en conocimientos, este indicador se valora como medio positivo.

- Con profesionales conocedores en wireless, se abre una oportunidad de trabajo y capacitación a colegas en Esmeraldas, puesto que esta área no está explotada aún en nuestro medio, por eso este indicador se califica medio positivo.

4.3. IMPACTO ADMINISTRATIVO

Tabla 14 Matriz de Impacto Administrativo

Nivel de Impactos	-3	-2	-1	0	1	2	3
Indicador							
Control remoto general de Nodos						X	
Control remoto general de usuarios						X	
Total						4	
							$\Sigma=4$
Nivel de impacto Administrativo = $\frac{\Sigma}{\text{Número de Indicadores}}$							
$NI = \frac{4}{2} = 2$							
Nivel de Impacto Administrativo = Impacto medio positivo							

Análisis:

- Con la implementación de equipos Mikrotik, el control de los diferentes nodos usados, se torna muy dinámico y fácil; además de ello seguro porque podemos controlar niveles de señal, frecuencia, entre otros aspectos por eso se valora a este indicador como medio positivo.
- Los equipos Mikrotik, nos facilitan el soporte técnico remoto al equipo de los clientes, se valora a este indicador como medio positivo.

4.4. IMPACTO ECONÓMICO

Tabla 15 Matriz de Impacto Económico

Nivel de Impactos	-3	-2	-1	0	1	2	3
Indicador							
Adquisición de equipos							X
Adquisición software					X		
Total					1		3
							$\Sigma=4$
<p>Nivel de impacto económico = $\frac{\Sigma}{\text{Número de Indicadores}}$</p> <p>$NI = \frac{4}{2} = 2$</p> <p>Nivel de Impacto económico = Medio positivo</p>							

Análisis:

- La adquisición de equipos juega un rol muy importante en la implementación del proyecto, puesto que sin ellos es imposible su funcionamiento, la empresa adquirió todo lo necesario en materiales por eso se le ha dado un valor de alto positivo negativo a este indicador, debido a que los precios de los materiales mencionados es alto, por la calidad de los mismos.
- La adquisición de software para el proyecto, es fundamental para la ejecución del mismo, el precio de la misma no es muy cara por eso se lo valoró a este impacto en bajo positivo.

4.5. IMPACTO GENERAL

Tabla 16 Matriz de Impacto General

Nivel de Impactos	-3	-2	-1	0	1	2	3
Indicador							
Impacto Tecnológico						X	
Impacto Administrativo						X	
Impacto Económico						X	
Total						6	
							$\Sigma = 6$
<p>Nivel de impacto general = $\frac{\Sigma}{\text{Número de Indicadores}}$</p> <p>$NI = \frac{6}{4} = 1.5$</p> <p>Nivel de impacto general = Medio Positivo</p>							

- El proyecto tiene un impacto tecnológico medio positivo, con un valor de 2.3, debido a que se
- El impacto administrativo tiene un impacto medio positivo, con un valor de 2 debido a su control remoto tanto de nodos como de usuarios.
- El impacto económico tiene un impacto medio positivo, con un valor de 2

CONCLUSIONES

- Se logró implementar un sistema de interconexión de nodos para la distribución del ancho de banda requerido, implementando tecnología Mikrotik para un mejor control.
- De acuerdo a varios análisis de campo, se logró ubicar las mejores posiciones punto de acceso y enlace para obtener un mayor alcance de cobertura en la ciudad de Esmeraldas.
- La tecnología Mikrotik, ha sido la mejor forma de controlar en cada punto el monitoreo de los Nodos, además es muy dinámica, permite insertar o quitar procesos en cualquier etapa del proyecto y ofreciendo un mejor servicio técnico con resultados precisos.
- La tecnología que se implemente va a jugar un rol importante, pues de la calidad de cada elemento y beneficios que brinda, va a depender el servicio que la empresa pretenda dar a los usuarios.

RECOMENDACIONES

- Promover un estudio más profundo en la materia o porque no decir incursionar la rama de telecomunicaciones, para formar profesionales en el tema el cual en nuestro medio de Esmeraldas, no está explotado y lograr crear fuentes de trabajo.
- Estar siempre innovando las mejor metodologías y tecnología, para que el servicio brindado a los usuarios no decaiga y sea mejor cada vez.
- Evaluar otras zonas para expansión de cobertura y ofrecer el servicio de internet.
- Plantear nuevamente un cuadro periódico para mantenimiento de los nodos de radio enlace.

BIBLIOGRAFIA

Manual de Funciones ISP. (2013). Esmeraldas, Esmeraldas, Ecuador.

Reglamento Interno VANTV. (2013).

Ángel, P. Y. (2013). *Proyectos, Tesis y Marco Lógico* (Primera ed., Vol. I). (B. Astudillo, R. Gomez, & J. Alarcón, Edits.) Quito, Pichincha, Ecuador: Trabajo de Grado I.

Anónimo. (22 de 02 de 2006). *Textos Científicos.com*. Obtenido de <http://www.textoscientificos.com/redes/ethernet/topologias-ethernet>

Anónimo. (s.f). *SequireISP - Guía de instalación*. Obtenido de http://doc.wispro.co/index.php?title=Guia_de_instalaci%C3%B3n

Anrrago, R. (s.f.). *Configurar Mikrotik Wireless*. Obtenido de <http://configurarmikrotikwireless.com/blog/caracteristicas-importantes-equipos-mikrotik.html>

BARRETO CORONEL, Pablo Vinicio; PARRA PEREZ, Iván Augusto. (2009). *Estudio e implementación de un proveedor de servicio de Internet de banda ancha inalámbrico fijo (ISP) para Girón-Cuenca-2009*. Obtenido de <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/14>

Bütrich et al., 2. (10 de 2013). *Redes Inalámbricas en los países en desarrollo*. Obtenido de <http://wndw.net/pdf/wndw3-es/wndw3-es-ebook.pdf>

CCM. (Julio de 2016). *ISP - Internet Service Provider*. Obtenido de <http://ccm.net/contents/713-isp-internet-service-providers>.

Centro de Estudios Educativos. (2005). Obtenido de redalyc: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=27035203>

CONATEL. (2012). *Plan Nacional de Frecuencias del Ecuador*. Obtenido de http://www.arcotel.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/07/plan_nacional_frecuencias_2012.pdf

CONATEL. (s.f.). *Resolucion 417-15-CANATEL-2005*.

- Fernando Albuja, C. H. (Enero de 2010). Diseño de una red inalámbrica aplicando tecnología wimax. Quito.
- INFORMATICA, I. (2012). *Enlaces: Punto a Multipunto*. Obtenido de http://www.ipv6-informatica.es/index.php?option=com_content&view=article&id=44&Itemid=141
- Intriago, C. (16 de 08 de 2013). Funciones Jerárquicas. (A. Abad, Entrevistador)
- Jorge, I y Juan, C. (2008). Seguridad de las TIC baja protocolos TCP/IP. Análisis particular en el Ecuador mediante scaneo de puertos. Obtenido de <http://biblioteca.cenace.org.ec/jspui/bitstream/123456789/86/1/seguridad%20de%20las%20tic%20bajo%20protocolos.pdf>
- Juan, A. et al. (2005). *Teledesic*. Obtenido de <http://www.upv.es/satelite/trabajos/pracGrupo17/principal.html>
- Knowledge, A. E. (1998-2016). *ACE Newsletter*. Recuperado el 05 de 04 de 2016, de aceproject: <http://aceproject.org/ace-es/topics/et/eth/eth02/eth02b/eth02b-default>
- Koiwe. (2007). *Polifuncionalidad Recursos Humanos*. Obtenido de <http://www.koiwerrhh.com.ar/quienes.shtml>
- Mikrotik. (19 de 07 de 2011). *Mikrotik RouterOS Preguntas Frecuentes*. Obtenido de <http://wiki.mikrotik.com/wiki/Manual:TOC>
- Mikrotik. (Junio de 2014). *Router & Wireles*. Obtenido de www.mikrotik.com
- Mikrotik. (s.f.). *RouterBoard Rb411*. Obtenido de <https://routerboard.com/rb411>
- Mikrotik. (s.f.). *RouterBoard Rb711*. Obtenido de <https://routerboard.com/RB711-5HN>
- MikrotikRouterOS. (19 de Julio de 2011). *Manual: RouterOS Caracteristicas*. Obtenido de http://wiki.mikrotik.com/wiki/Manual:RouterOS_features
- Mircrososf. (2014). *Windows*. Obtenido de <http://windows.microsoft.com/es-es/windows/what-is-internet-service-provider#1TC=windows-7>

- Mircrosf Windows. (2014). Obtenido de microsoft: <http://windows.microsoft.com/es-es/windows/what-is-internet-service-provider#1TC=windows-7>
- Ministerio de Telecomunicaciones y Sociedad de la Información. (s/f). *Ecuador atractivo para inversión por tener Bandas de frecuencia despejadas*. Obtenido de <https://sit.gob.gt/gerencia-de-frecuencias/frecuencias/bandas-de-frecuencias/>
- Mora, S. L. (2010). *Pragramación de aplicaciones web: historia, principios básicos y clientes web*. Obtenido de https://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=0ahUKEwiJr6f29LLMAhXBND4KHdmDDzsQFggpMAE&url=http%3A%2F%2Fgplsi.dlsi.ua.es%2Falmacenes%2Fver.php%3Fpdf%3D42&usg=AFQjCNEMGpnGELC4iSj1O_vwVUQShSkOjA&sig2=_8-5ZIOAGC0D6gzwGnisFQ&bvm=bv.12
- Noeda, M. S. (2008). *Redes Conmutadas*. Obtenido de https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/19534/1/TI1112_TEMA5.pdf
- Nogueira, J. M. (11 de Noviembre de 2012). *Enlaces wifi punto a punto*. Obtenido de <http://www.juanmnogueira.es/mikrotik-sxt-wifi-punto-a-punto/>
- Pozo, S. (Enero de 2012). *Estudio de factibilidad de operación de sistemas móviles que usan técnicas de espectro ensanchado en bandas ICM e INI*. Quito.
- Que es MVC. (2014). Obtenido de desarrolloweb: <http://www.desarrolloweb.com/articulos/que-es-mvc.html>
- Systems, C. (s.f.). *Seguridad de redes integrada de CISCO: Construir una red autodefensiva*. Obtenido de http://www.cisco.com/c/dam/global/es_mx/solutions/small-business/SDN_solution_guide.pdf
- Tp-Link. (s.f.). *Tp-Link Router de banda ancha*. Obtenido de www.tp.link.ec/products/details/cat-4910_TL_ER5120.html
- TVCABLE, G. (2012). Obtenido de <http://www.grupotvcable.com.ec/grupo/mision>
- UIT. (2014). Convenio de constitución de la UIT. Ecuador.

- VANTV. (2012). Sistema de facturación VANCORPORATION. Esmeraldas, Esmeraldas, Ecuador.
- VANTV. (2014). Recuperado el 24 de 05 de 2014, de Organigrama Funcional VAN
- Wiki, M. (02 de Mayo de 2016). *Manual: Winbox*. Obtenido de <http://wiki.mikrotik.com/wiki/Manual:Winbox>
- Wikipedia. (05 de 10 de 2016). *Protocolos de comunicación*. Obtenido de https://es.wikipedia.org/wiki/Protocolo_de_comunicaciones
- Wire, B. (s.f.). *Ubiquiti Networks presenta la revolucionaria tecnología inalámbrica de banda ancha AirMax*. Obtenido de <http://www.businesswire.com/news/home/20090820006099/es/>
- Wispro. (s.f) *¿Qué es Wispro? Solución todo en uno para los Wisps*. Obtenido de <http://www.wispro.co/>
- WNDW. (Junio de 2007). *Redes Inalámbricas en los Países en Desarrollo. Segunda Edición* .

ANEXOS

Anexo 1



Entrevista al Gerente de la empresa VANCORPORATION

PREGUNTAS

¿Qué tipo de control operacional y administrativo tiene la empresa?

.....
.....

**¿Qué debilidades administrativas dentro del control remoto posee la empresa?
Especifique en que funciones.**

.....
.....

¿Qué tan dispuesta está la empresa en invertir por un buen programa y equipamiento?

.....
.....

¿Qué estructura y tecnología posee?

.....
.....

¿Tiene un plan de mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo?

.....
.....

¿Invierte la empresa en capacitaciones al personal de VANNET y cada qué tiempo se hace?

.....

.....
Anexo 2



Entrevista al Supervisor General de Operaciones de Redes

PREGUNTAS

¿Cuál cree usted que serían las funciones que un supervisor debe poner en práctica para obtener un buen resultado en su trabajo?

.....
.....

¿Qué medidas considera usted son necesarias para reducir el nivel de riesgo de pérdida de señal en la red?

.....
.....

¿Qué medidas de seguridad son las más idóneas emplear para la protección de datos en un servidor ISP?

.....
.....

¿Cuáles son los factores más comunes que incurren en las caídas de enlaces?

.....
.....

¿Cuáles son los planes de contingencia que tiene el Supervisor de ISP para caídas no programadas de enlaces?

.....
.....

Anexo 3



Entrevista dirigida al Coordinador Administrativo de Vannet

PREGUNTAS

¿Cómo se controla la coordinación del trabajo diariamente?

.....
.....

¿Con que frecuencia un usuario reporta inconvenientes con el servicio de internet?

Colocar

.....
.....

¿Cuál es el tiempo límite establecido por la empresa para poder atender un requerimiento solicitado por el usuario?

.....
.....

¿Realizan reportes a las entidades de control?

.....
.....

¿Qué porcentaje de órdenes de trabajos cree usted que se cumplen con efectividad?

.....
.....

Anexo 4



Encuesta dirigida a los Usuarios de Vannet

OBJETIVO:

Determinar el nivel de mejora y seguridad con la implementación de una red MDBA de manera que se tenga cobertura completa en el área determinada y capacidad suficiente para soportar el tráfico y requerimientos examinados, utilizando el sistema Mikrotik-RouterOS.

INSTRUCCIONES:

La encuesta consta de cuatro preguntas de opción múltiple.

Conteste las preguntas marcando con **X** según usted estime conveniente.

PREGUNTAS

¿Cuál es su grado de satisfacción con el servicio de atención al cliente prestado por VANNET?

Excelente () Bueno () Regular () Malo ()

¿Qué plan de banda ancha utiliza?

Residencial () Bussines () Corporativo ()

Especifique que tiempo lleva con el servicio de VANNET

Un mes () Tres meses () Seis meses () Un año ()

Más de un año ()

¿Cómo evalúa el servicio?

	Muy Bueno	Bueno	Aceptable	Malo
Atención al cliente				
Atención técnica				
Tiempo de descarga				

Gracias por su Colaboración

Anexo 5



Encuesta dirigida al Personal Técnico de Vannet

OBJETIVO:

Determinar el nivel de mejora y seguridad con la implementación de una red MDBA de manera que se tenga cobertura completa en el área determinada y capacidad suficiente para soportar el tráfico y requerimientos examinados, utilizando el sistema Mikrotik-RouterOS.

INSTRUCCIONES:

La encuesta consta de cuatro preguntas de opción múltiple.

Conteste las preguntas marcando con **X** según usted estime conveniente.

PREGUNTAS

Tres valores que debe estar configurado para permitir que un PC pueda conectarse a una red? (Elija 3)

Dirección MAC ()

Puerta de enlace ()

Dirección IP ()

Máscara ()

Direcciones de correo ()

¿Cuál es el método de instalación hacia un usuario final?

Conexión Inalámbrica ()

Conexión Portátil ()

Conexión por Cable ()

¿Cómo califica el servicio actual de la red que posee la empresa VANCORPORATION en relación a la comunicación y flujo de datos?

Muy Bueno Bueno Aceptable Regular Malo

Control Remoto Oficinas

Sistema

Enlaces

Gracias por su Colaboración

1 IMPLEMENTACIÓN

El proyecto del montaje de nodos con tecnología Mikrotik para distribuir el servicio de internet en el cantón de Esmeraldas, consta de dos etapas importantes:

1.1 SERVIDOR INTERNET

Ingresamos a la página oficial de Mikrotik www.mikrotik.com, y nos dirigimos a download para proceder a descargar el instalador de Mikrotik.

Gráfico 34 Instalador Mikrotik



Fuente: <http://www.mikrotik.com/download>

Se procede a iniciar la instalación, boteando la PC desde el CD-ROM

Gráfico 35 Instalador RouterOS Mikrotik

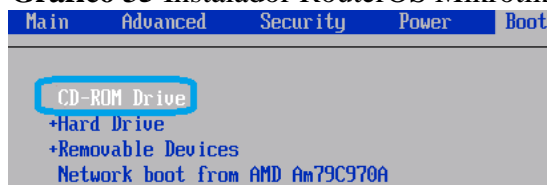


Gráfico 36 Configuración Linux Mikrotik

```
Welcome to MikroTik Router Software installation

Move around menu using 'p' and 'n' or arrow keys, select with 'spacebar'.
Select all with 'a', minimum with 'm'. Press 'i' to install locally or 'q' to
cancel and reboot.

[X] system          [ ] ip6b          [ ] routerboard
[X] ppp             [ ] lsdn          [X] routing
[X] dhcp            [ ] kww           [X] security
[X] advanced-tools [ ] lca            [ ] synchronous
[ ] arlan           [ ] mpis          [ ] ups
[ ] calca           [ ] multicast     [ ] user-manager
[ ] gpa             [ ] ntp            [X] wireless
[X] hotspot         [ ] radiolan      [ ] wireless-nv2

system (depends on nothing):
Main package with basic services and drivers.
```

Gráfico 37 Mikrotik RouterOS

```
MMM   MMM   KKK   TTTTTTTTTT   KKK
MMMM  MMMM  KKK   TTTTTTTTTT   KKK
MMM  MMMM  MMM  III  KKK  KKK  RRRRRR  000000  TTT  III  KKK  KKK
MMM  MM  MMM  III  KKKKK  BBB  BBB  000  000  TTT  III  KKKKK
MMM  MMM  III  KKK  KKK  RRRRRR  000  000  TTT  III  KKK  KKK
MMM  MMM  III  KKK  KKK  BBB  BBB  000000  TTT  III  KKK  KKK

MikroTik RouterOS 3.20 (c) 1999-2009      http://www.mikrotik.com/

ROUTER HAS NO SOFTWARE KEY

You have 23h49m to configure the router to be remotely accessible,
and to enter the key by pasting it in a Telnet window or in Winbox.
See www.mikrotik.com/key for more details.

Current installation "software ID": FTGX-E1N
Please press "Enter" to continue!

[admin@MikroTik] > _
```

1.2 MONTAJE DE NODOS

Gráfico 38 Ensamblaje Mikrotik



Gráfico 39 Configuración Mikrotik



Gráfico 40 Montaje de equipos en Nodo Gatazo

