



# Uleam

*Extensión El Carmen*

**UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ  
EXTENSIÓN “EL CARMEN”  
CARRERA DE INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**

Creada Ley No. 10 – Registro Oficial 313 de Noviembre 13 de 1985

**PROYECTO INTEGRADOR**

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERÍA EN  
TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**

**DISEÑO DE RED MAN PARA LA TRANSMISIÓN DE DATOS EN LA “COOP. 15  
DE SEPTIEMBRE” DEL CANTÓN SANTO DOMINGO**

**AUTOR**

CEDEÑO ALVERCA WAGNER FERNANDO

**TUTOR**

ING. MARLON PAUL SERRANO VALDIVIEZO

**EL CARMEN, 2023**

Uleam



# CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

 <b>Uleam</b> UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ	<b>NOMBRE DEL DOCUMENTO:</b> CERTIFICADO DE TUTOR(A).	<b>CÓDIGO:</b> PAT-04-F-010
	<b>PROCEDIMIENTO:</b> TITULACIÓN DE ESTUDIANTES DE GRADO BAJO LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR	<b>REVISIÓN:</b> 1 Página 1 de 1

## CERTIFICACIÓN

En calidad de docente tutor de la Extensión El Carmen de la Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí, CERTIFICO:

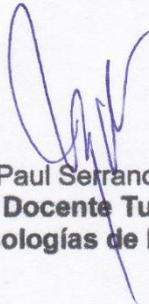
Haber dirigido y revisado el trabajo de Integración Curricular bajo la autoría del estudiante **CEDEÑO ALVERCA WAGNER FERNANDO**, legalmente matriculado/a en la carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información, período académico 2022(1)-2022(2), cumpliendo el total de 384 horas, cuyo tema del proyecto es **"DISEÑO DE RED MAN PARA LA TRANSMISIÓN DE DATOS EN LA "COOP. 15 DE SEPTIEMBRE" DEL CANTÓN SANTO DOMINGO"**.

La presente investigación ha sido desarrollada en apego al cumplimiento de los requisitos académicos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico y en concordancia con los lineamientos internos de la opción de titulación en mención, reuniendo y cumpliendo con los méritos académicos, científicos y formales, suficientes para ser sometida a la evaluación del tribunal de titulación que designe la autoridad competente.

Particular que certifico para los fines consiguientes, salvo disposición de Ley en contrario.

El Carmen, 25 de enero de 2023.

Lo certifico,



Ing. Marlon Paul Serrano Valdiviezo Mg.  
**Docente Tutor**  
**Área: Tecnologías de la Información**

**UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ**  
**EXTENSIÓN EN EL CARMEN**



**DECLARACIÓN DE AUTORÍA**

El responsable del contenido de este trabajo de titulación, cuyo tema es: **DISEÑO DE RED MAN PARA LA TRANSMISIÓN DE DATOS EN LA “COOP. 15 DE SEPTIEMBRE” DEL CANTÓN SANTO DOMINGO**, corresponde exclusivamente a: **WAGNER FERNANDO CEDEÑO ALVERCA** con cédula de ciudadanía número **230019873-2** y los derechos patrimoniales de la misma corresponden a la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí.

---

Autor  
Wagner Fernando Cedeño Alverca  
C.C 230019873-2

## **DEDICATORIA**

Este trabajo de titulación se lo dedico a Dios y a mis padres Wagner y en especial a mi madre Vilma, por todo el apoyo que me han dado durante todos mis estudios, sin el apoyo de ellos no hubiese sido posible conseguir este objetivo en mi vida, también a mis hermanas y mis sobrinos por estar siempre al pendiente dándome ánimos para seguir con mis estudios.

A mis amigos y compañeros que han estado siempre apoyándome y guiándome por el camino del bien y no rendirme, además de manera muy especial quiero agradecer a Andrea por la constancia y perseverancia durante todo este camino para poder lograr mi objetivo.

Fernando

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por haberme dado principalmente salud, fuerza y voluntad necesaria para no decaer durante toda mi carrera, a todos los docentes que a lo largo de mi formación profesional estuvieron guiándome para que día a día aprenda cosas nuevas y que a futuro fuera una excelente profesional.

También quiero agradecer a mi tutor de tesis el Ing. Marlon Serrano por todo el apoyo y dedicación durante el proceso de trabajo de titulación, a todos mis compañeros por el apoyo y perseverancia que todos mostramos en los diferentes semestres de la carrera, agradezco a la ULEAM por haberme abierto las puertas y ahora poder salir como Ingeniero en Tecnologías de la Información.

El Autor

# ÍNDICE GENERAL

PORTADA.....	I
PÁGINA DE RESPETO.....	II
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR.....	III
DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	IV
DEDICATORIA.....	V
AGRADECIMIENTO.....	VI
ÍNDICE GENERAL.....	VII
ÍNDICE DE TABLAS.....	XIII
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	XIV
ÍNDICE DE ANEXOS.....	XVI
RESUMEN.....	1
ABSTRACT.....	2
CAPÍTULO I.....	3
1 INTRODUCCIÓN.....	3
1.1 INTRODUCCIÓN.....	3
1.2 PRESENTACIÓN DEL TEMA.....	4
1.3 UBICACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA.....	5
1.4 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	5
1.4.1 Problematización.....	5
1.4.2 Génesis del problema.....	6

1.4.3	Estado actual del problema .....	6
1.5	DIAGRAMA CAUSA-EFECTO DEL PROBLEMA.....	7
1.6	OBJETIVOS .....	8
1.6.1	Objetivo general .....	8
1.6.2	Objetivos específicos.....	8
1.7	JUSTIFICACIÓN.....	9
1.8	IMPACTOS ESPERADOS .....	10
1.8.1	Impacto tecnológico .....	10
1.8.2	Impacto social .....	10
1.8.3	Impacto ecológico .....	10
CAPÍTULO II .....		11
2	MARCO TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN.....	11
2.1	ANTECEDENTES HISTÓRICOS.....	11
2.2	ANTECEDENTES DE INVESTIGACIONES .....	12
2.2.1	RED MAN.....	13
2.2.1.1	Conceptos y Definiciones .....	13
2.2.1.2	Características.....	13
2.2.1.3	Componentes .....	13
2.2.1.4	Red.....	14
2.2.1.5	Tipos de red .....	14
2.2.1.6	Topologías .....	14

2.2.1.7	Aplicaciones de Red MAN.....	16
2.2.1.8	Tipos de cableado .....	16
2.2.1.9	Redes inalámbricas .....	17
2.2.1.10	Telecomunicaciones .....	17
2.2.1.11	Redes de comunicación .....	17
2.2.1.12	Modelo OSI .....	18
2.2.2	TRANSMISIÓN DE DATOS .....	19
2.2.2.1	Definición y Conceptos .....	19
2.2.2.2	Componentes .....	19
2.2.2.3	Tipos de transmisión.....	20
2.2.2.4	Medios de transmisión.....	21
2.2.2.5	Modos de transmisión.....	21
2.2.2.6	Comunicación digital.....	22
2.2.2.7	Líneas de comunicación .....	22
2.2.2.8	Problemas de transmisión.....	23
2.2.2.9	Protocolos de red .....	23
2.2.2.10	Técnicas de detección de errores .....	24
2.3	CONCLUSIONES RELACIONADAS AL MARCO TEÓRICO EN REFERENCIA AL TEMA PLANTEADO .....	24
	CAPÍTULO III.....	26
3	MARCO INVESTIGATIVO .....	26
3.1	INTRODUCCIÓN.....	26

3.2	TIPO DE INVESTIGACIÓN .....	26
3.2.1	Bibliográfica.....	26
3.2.2	Descriptiva .....	26
3.2.3	Campo .....	27
3.3	MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN .....	27
3.3.1	Método Inductivo .....	27
3.3.2	Método Deductivo.....	28
3.4	FUENTES DE INFORMACIÓN DE DATOS .....	28
3.4.1	Fuente primaria y secundaria .....	28
3.4.1.1	Fuente primaria - Entrevista .....	28
3.4.1.2	Fuente secundaria - Encuesta .....	28
3.4.2	Otras fuentes.....	29
3.4.2.1	Guía de la entrevista .....	29
3.4.2.2	Cuestionario de la encuesta .....	29
3.5	ESTRATEGIA OPERACIONAL PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS.....	29
3.5.1	Población.....	29
3.5.2	Muestra.....	29
3.5.3	Técnica de muestreo.....	30
3.5.4	Tamaño de la muestra .....	30
3.5.5	Análisis de las herramientas de recolección de datos a utilizar .....	31
3.5.5.1	Entrevista – Encuesta .....	31

3.5.5.2	Estructura de los instrumentos de recolección de los datos aplicados .....	33
3.5.6	Plan de recolección de datos .....	33
3.6	ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.....	34
3.6.1	Tabulación y análisis de los datos obtenidos .....	34
3.6.1.1	Tabulación de entrevista dirigida a proveedores de internet .....	34
3.6.1.2	Encuesta dirigida a moradores de la Coop. 15 de Septiembre .....	36
3.6.2	PRESENTACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS.....	40
3.6.3	INFORME FINAL DEL ANÁLISIS DE LOS DATOS .....	40
CAPÍTULO IV	.....	41
4	MARCO PROPOSITIVO.....	41
4.1	INTRODUCCIÓN.....	41
4.2	DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA .....	41
4.3	DETERMINACIÓN DE LOS RECURSOS .....	42
4.3.1	Humanos.....	42
4.3.2	Tecnológicos .....	42
4.3.3	Económicos .....	43
4.4	ETAPAS DE ACCIÓN PARA EL DESARROLLO DE LA PROPUESTA.....	43
4.4.1	Preparar .....	44
4.4.1.1	Usuarios.....	44
4.4.1.2	Aplicaciones .....	44
4.4.1.3	Equipos .....	45

4.4.1.4	Medios de transmisión.....	46
4.4.1.5	Mapas referenciales .....	46
4.4.2	Planificar .....	55
4.4.2.1	Encuesta de red actual .....	55
4.4.3	Diseñar .....	64
4.4.3.1	Descripción de los dispositivos de conectividad.....	65
CAPÍTULO V .....		72
5	EVALUACIÓN DE RESULTADOS .....	72
5.1	INTRODUCCIÓN.....	72
5.2	PRESENTACION Y MONITOREO DE RESULTADOS .....	72
5.3	INTERPRETACION OBJETIVA.....	75
CAPÍTULO VI.....		76
6	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	76
6.1	CONCLUSIONES.....	76
6.2	RECOMENDACIONES .....	77
BIBLIOGRAFÍA.....		78
ANEXOS.....		83
GLOSARIO.....		91

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Datos de muestreo .....	30
Tabla 2 Valores de nivel de confianza .....	30
Tabla 3 Formula y tamaño de la muestra .....	30
Tabla 4 Respuestas de la entrevista.....	34
Tabla 5 Resultados de las encuestas.....	36
Tabla 6 Recursos humanos.....	42
Tabla 7 Recursos tecnológicos.....	43
Tabla 8 Recursos económicos .....	43
Tabla 9 Utilidad y Requerimiento de las aplicaciones que usan los moradores .....	44
Tabla 10 Resultado de las encuestas de requerimientos de los moradores .....	55
Tabla 12 Descripción de los dispositivos de conectividad.....	65

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Mapa del Santo Domingo .....	46
Ilustración 2 El perímetro es el detallado con color rojo .....	47
Ilustración 3 Puntos críticos que pueden presentar problemas .....	48
Ilustración 4 Vista aérea de la Unidad educativa "Clemencia Rodríguez de Mora" .....	49
Ilustración 5 Croquis de la dirección específica de la Unidad educativa.....	49
Ilustración 6 Vista aérea de la Unidad educativa "Oswaldo Guayasamín" .....	50
Ilustración 7 Croquis de la dirección específica de la Unidad educativa.....	50
Ilustración 8 Vista aérea del Subcentro de salud "15 de Septiembre" .....	51
Ilustración 9 Croquis de la dirección específica del Subcentro de salud .....	51
Ilustración 10 Punto de Acceso entrada a la "Coop. 15 de Septiembre" .....	52
Ilustración 11 Punto de acceso calle principal .....	53
Ilustración 12 Punto de acceso calle transversal .....	54
Ilustración 13 Casas con Smart TV .....	59
Ilustración 14 Casa con Smart TV 4K .....	59
Ilustración 15 Grabación con cámaras IP.....	60
Ilustración 16 Cámara IP.....	60
Ilustración 17 Negocios que hacen uso del internet.....	61
Ilustración 18 Casa con laptop .....	61
Ilustración 19 Casa con impresora .....	62
Ilustración 20 Casa con Smartphone.....	62

Ilustración 21 Conexión de internet .....	63
Ilustración 22 Ubicación del servidor.....	64
Ilustración 23 Conexión del servidor al rack por fibra óptica.....	67
Ilustración 24 Conexión del rack a la caja NAP .....	67
Ilustración 25 Conexión del servidor al rack y a la caja NAP .....	68
Ilustración 26 Distribución de los equipos de internet dentro del hogar.....	68
Ilustración 27 Conexión de la caja NAP al router dentro del hogar .....	68
Ilustración 28 Conexión de la caja NAP a dos hogares .....	69
Ilustración 29 Conexión del rack a las cajas NAP a dos hogares .....	69
Ilustración 30 Conexión del servidor al rack, punto de acceso a dos hogares .....	70
Ilustración 31 Conexión del servidor al rack y a dos puntos de acceso .....	70
Ilustración 32 Diseño de la red MAN en la “Coop. 15 de Septiembre” .....	71
Ilustración 33 Envío de datos .....	72
Ilustración 34 Resultado de envío .....	72
Ilustración 35 Simulación de datos .....	73
Ilustración 36 Llegada del paquete al rack.....	73
Ilustración 37 Llegada del paquete al servidor .....	74
Ilustración 38 Regreso del paquete al rack.....	74
Ilustración 39 Regreso del paquete al router.....	75
Ilustración 40 Resultado de la simulación .....	75

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo A Encuesta aplicada a los moradores de la cooperativa .....	83
Anexo B Entrevista aplicada a conocedores en redes .....	84
Anexo C Encuesta para análisis de requerimientos .....	85
Anexo D Autor del proyecto analizando las conexiones actuales .....	87
Anexo E Autor del proyecto realizando el diseño de la red.....	89
Anexo F Reporte anti-plagio .....	90

## **RESUMEN**

La presente investigación tiene como objetivo la realización del Diseño de Red MAN para la Transmisión de Datos en la “Coop. 15 de Septiembre” del Cantón Santo Domingo, con el fin de comprobar si es factible económica y técnicamente, además con la finalidad de que sirva de base para futuras investigaciones. Este proyecto cuenta como estructura el siguiente modelo.

Primeramente, se presenta la problemática de la deficiente cobertura de conexión a internet, en la que muestra diferentes inconvenientes, conllevando así a distintas causas que se manifiestan posteriormente, además, durante el desarrollo de la investigación se realizaron revisiones documentales para la fundamentación conceptual.

Posteriormente, en el marco investigativo se mencionó los métodos empleados para evaluar la magnitud de la problemática, tabulando e interpretando los datos adquiridos, luego se muestra la elaboración de la propuesta donde se adoptan las fases según la metodología de Cisco PPDIOO que ayuda a la simulación de redes.

Finalmente, se presentó el resultado final del diseño de la Red MAN para la Transmisión de Datos en la “Coop. 15 de Septiembre” del Cantón Santo Domingo, de acuerdo con el análisis de las tecnologías y necesidades de los moradores, evidenciando la deficiente cobertura de red internet para la realización de sus actividades diarias.

## **ABSTRACT**

The objective of this research is to carry out the MAN Network Design for Data Transmission in the "Coop. September 15" of the Santo Domingo canton, in order to verify if it is economically and technically feasible, also with the purpose of serving as a basis for future research. This project counts as structure the following model.

Firstly, the problem of poor internet connection coverage is presented, which shows different drawbacks, thus leading to different causes that manifest later, in addition, during the development of the investigation, documentary reviews will be carried out for the conceptual foundation.

Subsequently, in the investigative framework, the methods used to evaluate the magnitude of the problem were mentioned, tabulating and interpreting the acquired data, then the elaboration of the proposal is shown where the phases are adopted according to the Cisco PPDIOO methodology that helps the simulation of networks.

Finally, the final result of the design of the MAN Network for Data Transmission was presented at the "Coop. 15 de Septiembre" of the Santo Domingo canton, according to the analysis of the technologies and needs of the residents, evidencing the deficient coverage of the internet network to carry out their daily activities.

# CAPÍTULO I

## 1 INTRODUCCIÓN

### 1.1 INTRODUCCIÓN

La tecnología desde hace algunos siglos ha ido evolucionando a pasos agigantados. La tecnología es la aplicación de los conocimientos científicos y de la comprensión del universo, donde ha ido evolucionando por diversos motivos económicos, sociales y culturales. La versión más antigua apareció a finales de los años cincuenta, donde empezaron a poner en práctica estos conceptos a finales de los ochenta y a lo largo de los noventa, en el año de 1990 la tecnología se reconocería como la base de la moderna internet. Desde entonces empezaron a expandirse por todo el mundo.

Una red de área metropolitana (MAN), puede ser pública o privada, es una red de alta velocidad que da una cobertura en un área geográfica extensa (ciudad, municipio), permite alcanzar un diámetro en torno a los 50 km, eso depende del alcance entre nodos de red del tipo de cable utilizado, así como la tecnología empleada. Donde tiene la capacidad de integrar múltiples servicios mediante la transmisión de datos, voz y video.

El internet llegó a Ecuador en el año 1991 con la compañía EcuaneX, quien fue la primera en facilitar el acceso a través del nodo (Intercom) y un año más tarde el segundo nodo (EcuaneT), donde fue establecida por la Corporación Ecuatoriana de la Información. En la actualidad es indispensable, ya que ha hecho posible la comunicación a grandes y cortas distancias, asimismo se logra tener una mayor comunicación y a menos tiempo.

Con la llegada del internet a Ecuador hizo que se propague a todas las ciudades del país llegando así a la ciudad de Santo Domingo la cual es una de las provinciales que tiene conectividad el 100%. Sin embargo, posee una red de comunicación en continuo desarrollo y modernización donde dispone de varios medios de comunicación prensa, radio, televisión e internet.

## **1.2 PRESENTACIÓN DEL TEMA**

La “Cooperativa 15 de Septiembre” del Cantón Santo Domingo, perteneciente al sector urbano, caracterizada por ser trópico – húmedo. Su inicio se dio debido a la gran decisión común de pertenencia de unos cuantos habitantes los cuales decidieron acogerse en una pequeña área de la ciudad, estas personas se caracterizan por ser muy colaborativas en distintas actividades que se realizan eventualmente.

Debido al incremento de habitantes y crecimiento de la Cooperativa 15 de Septiembre, la directiva del sector en conjunto con algunos socios, han hecho que las gestiones que se realizan en el lugar se lleven a cabo gracias a la ayuda de la alcaldía, logrando tener las calles principales asfaltadas y las secundarias lastradas, además del alcantarillado, agua potable y alumbrado público.

Actualmente la Cooperativa 15 de Septiembre cuenta con unidades educativas públicas de primer y segundo nivel que son primordiales para la educación de los jóvenes, los cuales hacen uso del servicio de internet para realizar las actividades académicas, además consta con un centro de salud que brindan cuidados a los habitantes del sector, haciendo también uso de las redes de datos para guardar información de los pacientes.

### **1.3 UBICACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA**

Históricamente más conocida como Provincia de Yumbos, formando parte de la Región Costa. Santo Domingo de los Tsáchilas es una de las 24 Provincias que tiene el Ecuador. Su territorio está en zona de trópico húmedo. Gracias a la etnia ancestral de la zona, la Provincia adquiere su nombre de los Tsáchilas. Sus limitaciones son: al norte y este con Pichincha, noroeste con Esmeraldas, oeste con Manabí, sur con Los Ríos y suroeste con Cotopaxi.

Santo Domingo se convierte en Cantón el 3 de Julio de 1967, para años más tarde hacerse como una nueva Provincia del Ecuador, el 6 de Noviembre del 2007. Antes de convertirse en provincia, esta ha ido creciendo poblacionalmente de manera significativa, con ciudadanos de diferentes provincias del Ecuador, es ahí donde se crean los barrios y cooperativas de viviendas, una de ellas, la Coop. 15 de Septiembre que se encuentra al sur de la ciudad a la altura del km 4 ½ de la Av. Quevedo, fundada por varios socios, encabezada por el señor Héctor León Portilla el 7 de abril del año 1986.

La cooperativa de vivienda 15 de Septiembre ha ido en constante crecimiento de manera desproporcionada, eso ha hecho que la directiva de la Cooperativa realice los trámites pertinentes para que se instalen los servicios básicos como: alcantarillado, agua potable, luz eléctrica, además del internet, para que así los ciudadanos del sector puedan vivir de una mejor manera, estando ubicada la cooperativa en un área urbana.

### **1.4 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

#### **1.4.1 Problematización**

La deficiente velocidad de conexión en la “Coop. 15 de Septiembre” se presenta por la falta de puntos de acceso, esto provoca la pérdida de la señal. Así mismo las bajas características de los equipos imposibilitan la conectividad. Otras de las causas es la falta de protección y/o mantenimiento preventivo de los equipos, haciendo que sean propensos a fallos técnicos, así también como el deterioro de estos.

¿Cómo mejorar la deficiente velocidad de conexión en la “Coop. 15 de Septiembre”? del Cantón Santo Domingo? Existen diversas formas para acceder al servicio de internet tales como: alámbrica, inalámbrica, ADSL, satelital, entre otros.

### **1.4.2 Génesis del problema**

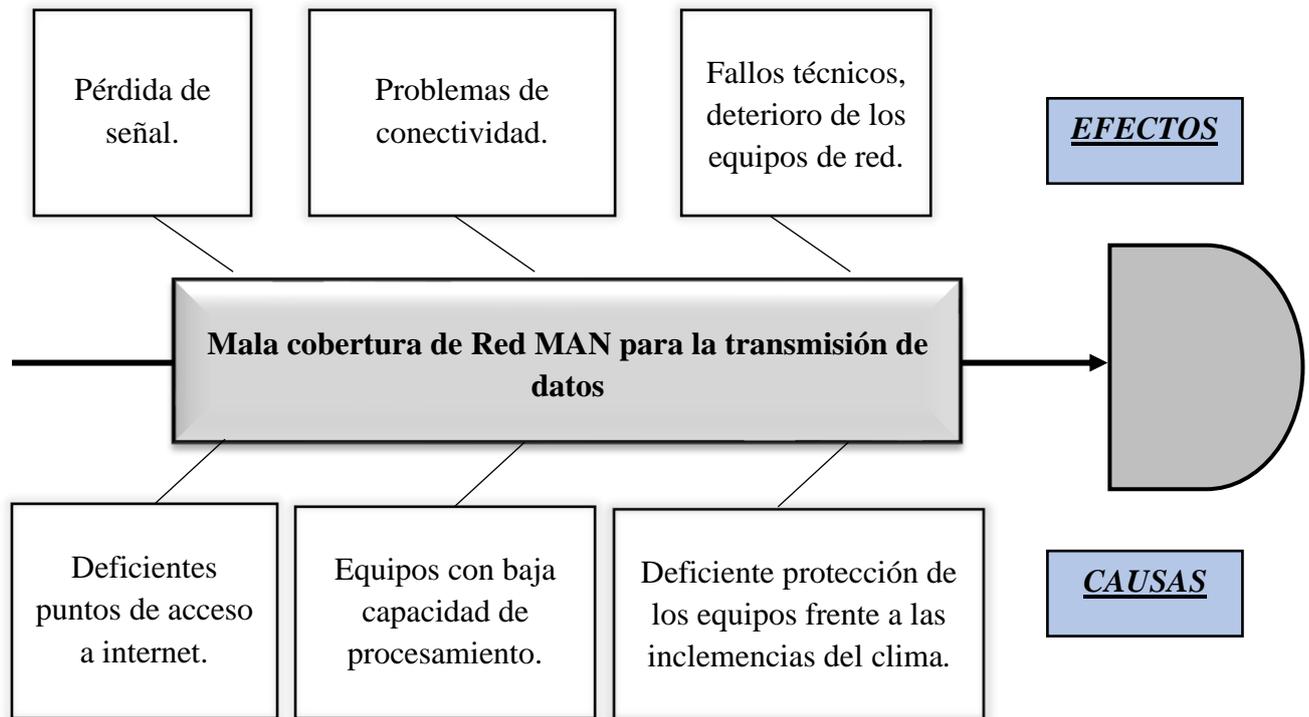
Con la llegada de muchos proveedores de servicio de internet, ofreciendo los mejores planes de internet de alta velocidad alámbrica o inalámbrica, con una mayor cobertura para la navegación, es el problema que se presenta en vista de que no cubre las necesidades de la ciudadanía, con el hecho de que cuentan con dispositivos de alta y media gama y utilizan aplicaciones que necesitan demasiado ancho de banda para la realización de sus actividades diarias.

### **1.4.3 Estado actual del problema**

En la actualidad, en la Coop. 15 de Septiembre del Cantón Santo Domingo está en crecimiento de habitantes y territorio, por lo que la mejora de los servicios de internet es fundamental, existiendo conexiones caras en relación con el servicio, más si se conoce que una conexión de 80 Mbps en el centro de la ciudad mensualmente se cancela alrededor de 30 dólares y en la zona por dicha velocidad se cancela alrededor de 40 dólares o más.

En vista de la inconformidad de los habitantes del sector por la deficiente velocidad de conexión, conllevando a varias causas como: deficientes puntos de acceso a internet, provocando que haya pérdida de señal, así mismo los equipos con bajas capacidades de procesamiento, hacen que la conectividad no se lleve a cabo, además de la deficiente protección de los equipos de red frente a las condiciones climáticas, provocando la intermitencia de la señal.

## 1.5 DIAGRAMA CAUSA-EFECTO DEL PROBLEMA



## **1.6 OBJETIVOS**

### **1.6.1 Objetivo general**

Diseñar una Red MAN para la Transmisión de Datos en la “Coop. 15 de Septiembre” del Cantón Santo Domingo.

### **1.6.2 Objetivos específicos**

- Realizar un diagnóstico de la conectividad actual.
- Recopilar información bibliográfica de las redes MAN y la transmisión de datos.
- Definir el área geográfica de la “Coop. 15 de Septiembre” del Cantón Santo Domingo. (Todos los mapas: General, Puntos claves, Riesgo)
- Realizar un estudio de mercado, para ver la aceptación de la población.
- Realizar el diseño de la red MAN para la transmisión de datos de la “Coop. 15 de Septiembre” del Cantón Santo Domingo en la herramienta Cisco Packet Tracer.
- Documentar el estudio de factibilidad.

## 1.7 JUSTIFICACIÓN

El presente proyecto se enfocará en el diseño de una Red de Área Metropolitana (MAN) para la Transmisión de Datos en la “Coop. 15 de Septiembre” del Cantón Santo Domingo, con la utilización de la metodología PPDIOO de CISCO, usando la tecnología de fibra óptica para que las personas de dicho sector tengan una mejor conexión a internet, en vista de que este tipo de red alcanza una alta velocidad de transmisión y cubre una extensa área geográfica.

En la actualidad el internet es una herramienta primordial del día a día para la sociedad, permitir la comunicación a larga distancia, el intercambio de información y la variedad de servicios que puede ofrecer una conexión a internet.

La transmisión de datos consiste en el traslado o movimiento de información la cual será codificada o procesada por lo general de manera binaria, mediante algún sistema de transmisión eléctrica.

La investigación se justifica teóricamente por que aportará como fuente de consulta para el progreso de las comunicaciones en la “Coop. 15 de Septiembre” del Cantón Santo Domingo, con este fin la población llegase a tener una mejor cobertura. Además, la presente investigación servirá como base para futuras investigaciones para la transmisión de datos en dicho sector mencionado anteriormente.

El motivo el cual se lleva a realizar el siguiente proyecto se debe a la mala cobertura de la red MAN para la trasmisión de datos, haciendo que los habitantes de la “Coop. 15 de Septiembre”, tengan problemas a la hora de navegar por la web, esto se debe a la falta de puntos de acceso en la zona o de nuevos equipos. Para ello se realizará un diseño de infraestructura de red MAN la cual ayudará a la sociedad en general.

## **1.8 IMPACTOS ESPERADOS**

- Mejoras en la calidad de conexión alámbrica e inalámbrica de internet.
- Cobertura donde antes no existía la red.
- Velocidad de transmisión de datos.

### **1.8.1 Impacto tecnológico**

- Mejora la calidad de los equipos, periféricos y dispositivos de red.
- El cableado con fibra óptica mejorara la velocidad de conexión.
- Información disponible en dispositivos como: ordenadores de escritorio, laptops, celulares y tablets.

### **1.8.2 Impacto social**

- Mejora la investigación, consultas en línea para la educación en todos los niveles.
- Acercaría a las personas por medio de las redes sociales, llamadas IP incluso video conferencias.
- Satisfacción de los usuarios al navegar más rápido y con conexión más estable.

### **1.8.3 Impacto ecológico**

- Información digitalizada
- Menos consumo de papel
- Mejor acceso a la información

## **CAPÍTULO II**

### **2 MARCO TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **2.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS**

En 1876 Alexander Graham Bell inventó el Teléfono con el que se inició la comunicación de voz a distancia. Este invento conectó rápidamente por cable muchas ciudades y dentro de ellas muchas empresas privadas, lo que facilitó enormemente el uso de otros medios de comunicación posteriores que aprovechaban las propias líneas telefónicas, Monter y Ríos (2018).

Según Veá Baró (2002), a finales de 1966, Lawrence Roberts abandonó el MIT y se incorporó a DARPA, con el éxito de sus experimentos en redes remotas, poniendo en práctica el concepto de red informática. Elaboró un plan para crear lo que más tarde llamaría ARPANET (la red ARPA), publicándolo en 1967.

Tal y como las conocemos actualmente, las redes informáticas se dieron inicio con el desarrollo de ARPANET a finales de los años sesenta. Es importante destacar que se había hecho una teoría muchos años atrás, de este modo finalmente culminó en 1969 haciendo la primera transferencia de información a más de 600 km de distancia entre dos ordenadores. Antes de esa fecha, existían redes de proveedores informáticos diseñadas principalmente para conectar terminales o estaciones de trabajo remotas a un ordenador central, Tokio School (2021).

Como se menciona en los párrafos anteriores el primer medio de comunicación de voz a distancia fue el teléfono, lo cual facilitó la comunicación, que sea más rápida y eficaz. DARPA con sus éxitos obtenidos por su experimento de conexión remota de la práctica del concepto de red de ordenadores. Lo que después a partir de un plan pasó a llamarse ARPANET. Desde entonces al pasar de los años la RED ARPANET siguió evolucionando y creciendo hacia lo que hoy conocemos como internet.

## **2.2 ANTECEDENTES DE INVESTIGACIONES**

En los repositorios de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí Extensión El Carmen y en otras instituciones se ha investigado y se ha visto que existen proyectos similares, tales como: Diseño de Red MAN para la Transmisión de Datos en el recinto “San Ramon de Tigrillo” Cevallos (2022), trabajo de titulación que fue desarrollado a base de la problemática que existe en el sector, obteniendo información de primera mano por moradores de la localidad, respaldando la información bibliográfica de las variables, tanto independiente como dependiente, así mismo aplicando entrevistas y encuestas, además estableciendo mapas referenciales de San Ramon de Tigrillo donde se muestran puntos estratégicos para el desarrollo del diseño de la Red MAN en la herramienta de Cisco Packet Tracer.

Los autores Calle Eulogio y Pillajo Anny (2019) en su investigación titulada “DISEÑO DE UNA RED MAN CON SEGURIDAD EN EL INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO GUAYAQUIL, EN BASE DE LOS RESULTADOS DE UNA VALORACIÓN DE RIESGOS OBTENIDOS DEL ANÁLISIS DE LA RED USANDO LA METODOLOGÍA MAGERIT Y CONSOLIDANDO LA GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SERVICIO POR MEDIO DE LA METODOLOGÍA ITIL” muestra que se realizó lecturas bibliográficas, utilizando la investigación descriptiva y de campo como tipos de investigación, aplicando técnicas como la observación y encuestas para la obtención de información de primera mano, realizando un análisis de las encuestas logrando así hacer el diseño de la red.

La tesis de Valero Játiva Frank Isaac (2022) sobre la “Propuesta de diseño de una red LAN corporativa mediante simulación para el nuevo complejo de la empresa Axionlog Ecuador S.A. ubicada en el Km. 14.5 vía a Samborondón” se muestra la realización de antecedentes de estudio en base a la problemática, dando también fundamentaciones científicas y teóricas de las variables. Implementación de la red haciendo análisis de los requisitos y estructura del lugar para la realización del diseño y simulación de la red para finalmente dar conclusiones y recomendaciones.

## **2.2.1 RED MAN**

### **2.2.1.1 Conceptos y Definiciones**

Según León et al. (2016) afirma que, “una red de área metropolitana (MAN), se define como una red más extensa que la red de área local (LAN), sin exceder una circunferencia de diámetro de 100 kilómetros. En la mayoría de los casos estas redes son los medios de interconexión en varias redes LAN”.

Según (Sánchez Rubio, Barchino Plata, & Martínez Herráiz, 2020), son versiones superiores a las red LAN, se diferencian en que tienen una dimensión de mayor rango como: ciudad o grupo de edificios.

Una de las razones principales que las distinguen de las LAN es que se han definido un estándar específico para MAN por parte de la IEEE, llamado DQDB (Bus Dual de Cola Distribuida, IEEE 802.6), esto con el objetivo de conectar redes LAN y WAN a través de la MAN.

### **2.2.1.2 Características**

- Es una conexión de redes LAN o CAN que se encuentran en una ciudad o municipio.
- Se extienden sobre áreas geográficas de tipo urbano.
- Posee una alta fiabilidad, seguridad y disponibilidad.
- Tiene una velocidad menor que la red LAN, pero su rango de transmisión de datos es mayor.
- Es capaz de autor configurarse si se produce algún fallo.

### **2.2.1.3 Componentes**

- Puestos de trabajo (ordenadores centrales, PCs o compatibles, estaciones de trabajo).
- Sistema de cableado.
- Nodos de red.
- Aplicaciones.
- Protocolos de comunicación.

#### **2.2.1.4 Red**

Es un conjunto de equipos informáticos que están interconectados entre sí. Toda red consta de una parte física y lógica. La parte física está conformada por todos los elementos materiales tangibles (hardware) y los medios de transmisión. La parte lógica (software) son los programas que rigen o controlan esta transmisión y la información o datos que se transmiten, Hernández (2016). Todos los dispositivos activos conectados a la red se denomina nodos, estos intervienen en la comunicación de forma autónoma sin ser controlado por otro dispositivo.

#### **2.2.1.5 Tipos de red**

##### **2.2.1.5.1 Publica**

Este tipo de red es aquella que brindan servicios de telecomunicaciones a cualquiera que pague una cuota ya sea una persona, empresa, universidad, entre otras. Con el término público se refiere a que la disponibilidad del servicio ofrecido es para todos en general

##### **2.2.1.5.2 Privada**

Este tipo de red suele estar presente en grandes departamentos con edificios distribuidos por una zona o ciudad determinada, con el fin de transportar datos y voz entre determinados edificios, y encaminar información externa a través de operadores públicos.

#### **2.2.1.6 Topologías**

##### **2.2.1.6.1 Estrella**

Es una red de comunicaciones en la que los terminales están conectados a un núcleo central llamado hub o concentrador. Las redes construidas con topologías en estrella tienen un par de ventajas sobre las topologías en bus. La primera y más importante es la fiabilidad. En una red con topología de bus, basta con desconectar un ordenador para que toda la red se colapse. En cambio, en una topología en estrella, los ordenadores pueden conectarse, aunque la red esté en funcionamiento, sin provocar fallos en la red (Lescano Veloz, 2009).

##### **2.2.1.6.2 Cascada**

Este es un punto de partida en el desarrollo de una red de almacenamiento. Para conseguirlo fácilmente, basta con conectar los conmutadores entre sí con un único ISL, utilizando un E-

Port o un puerto dedicado para ampliar la red de almacenamiento (Plasencia Caiza & Vásquez Ramírez, 2016).

De acuerdo con lo anterior, se puede decir que la red en cascada es una red de alta velocidad, ya que todos los conmutadores se comunican entre sí y si se produjera un corte de fibra óptica en uno de ellos no habría ningún problema por lo mencionado anteriormente y todos los datos llegarían al administrador o al usuario.

#### ***2.2.1.6.3 Anillo***

En esta topología todas las estaciones están conectadas entre sí formando un anillo, de modo que cada estación tiene una conexión directa con otras dos estaciones. Los datos viajan por el anillo de estación a estación en una sola dirección, de modo que todos los mensajes pasan por todas las estaciones hasta llegar a la estación de destino, donde permanecen. Cada estación recibe sólo la información dirigida a ella y retransmite al nodo siguiente la que tiene otra dirección (Zuñiga López, 2005).

#### ***2.2.1.6.4 Bus***

Consiste en un tramo de cable principal con un terminador en cada nodo o host. Las ventajas de esta topología son que es fácil de conectar y requiere menos longitud de cable que una topología en estrella. Y sus desventajas son que toda la red se desconecta si hay una rotura en el cable principal, se necesitan terminadores en ambos extremos del cable troncal y es difícil identificar un problema (González, 2022).

#### ***2.2.1.6.5 Malla***

Es una topología en red que intenta conectar todos los nodos entre sí. De este modo al haber múltiples caminos es posible establecer técnicas de encaminamiento para transportar mensajes de un nodo a otro por distintos caminos. Si la red en malla está totalmente conectada, no puede haber ninguna interrupción en las comunicaciones. Cada servidor tiene sus propias conexiones con todos los demás servidores (Suárez Vargas, 2020).

#### ***2.2.1.6.6 Árbol***

Es un modelo jerárquico, se podría decir que es la unión de la topología en estrella y bus, en la que están compuestas por un dispositivo central (switch o hub) al que se conectan los nodos,

de esta manera comparten el mismo canal de comunicaciones. Así mismo la información llega a todos y cada uno de los nodos partiendo de una raíz. Su uso se ha visto fortalecido por la facilidad que esta tiene para agregar más terminales y así poder ampliar la red (Sanchez Yancy & Bolaños Cantillo, 2021).

### **2.2.1.7 Aplicaciones de Red MAN**

Principales aplicaciones de las redes metropolitanas.

- Servicios de VoIP permitiendo eliminar líneas tradicionales de telefonía analógica
- Interconexión de redes de área local (LAN)
- Despliegue de Zonas Wifi sin Backhaul
- Interconexión de ordenador a ordenador.
- Sistemas de Videovigilancia Municipal.
- Transmisión CAD/CAM.
- Pasarelas para red de área extensa (WAN).

### **2.2.1.8 Tipos de cableado**

#### **2.2.1.8.1 Par trenzado**

Es uno de los medios de transmisión más utilizados en las redes de área local actuales. En su configuración básica, consta de dos hilos de cobre entrecruzados en forma de espiral y recubiertos por un aislante. La señal se envía a través de ambos cables de forma equilibrada y en banda base. Cuando se transmiten señales balanceadas, cada par de hilos transporta una señal independiente de los otros pares. La señal transportada por un par se mide como la diferencia de potencial entre los dos hilos que lo componen (Gil, Pomares, & Candelas, 2010).

#### **2.2.1.8.2 Cable coaxial**

Este tipo de cable está compuesto por dos conductores, uno interior o central, y otro exterior que lo rodea completamente. Entre ambos conductores existe un aislamiento de polietileno denominado dieléctrico, el cual es compacto o espumado. Por último, y externamente, hay un aislante de PVC o Policloruro de Vinilo (Zuñiga López, 2005).

### **2.2.1.8.3 Fibra óptica.**

La transmisión por fibra óptica difiere de la de par trenzado y coaxial en que la señal transmitida es un haz de luz y el medio de transmisión no es cobre, sino fibra de vidrio. La ventaja es que las ondas de luz tienen un ancho de banda muy grande en comparación con las señales eléctricas y son inmunes a las interferencias electromagnéticas y la diafonía (Liberatori, 2018).

### **2.2.1.9 Redes inalámbricas**

Las redes inalámbricas (wireless network) son redes sin hilos que permiten la comunicación por medios no guiados a través de ondas electromagnéticas. La transmisión y recepción de información se realiza mediante antenas, ya que hay sistemas que utilizan dos, tres o incluso hasta cuatro antenas. Algunas antenas se utilizan para la transmisión, otras para la recepción y normalmente, pero en la mayoría de los casos, se utiliza la misma antena para ambos nodos (Pipa Huamán, 2019).

### **2.2.1.10 Telecomunicaciones**

Según (Del Pozo Barrezueta, 2015) menciona que: Se entiende por telecomunicaciones toda transmisión, emisión o recepción de signos, señales, textos, vídeo, imágenes, sonidos o informaciones de cualquier naturaleza, por sistemas alámbricos, ópticos o inalámbricos, inventados o por inventar. Esta definición no es exhaustiva y, en consecuencia, incluirá cualquier medio, modalidad o tipo de transmisión derivado de la innovación tecnológica.

### **2.2.1.11 Redes de comunicación**

Una red de comunicaciones es un conjunto de equipos informáticos conectados entre sí mediante dispositivos físicos que envían impulsos electromagnéticos para compartir datos, recursos y ofrecer servicios. En la actualidad, las redes de comunicación facilitan las transiciones y los procesos colaborativos, por lo que es fundamental conocer las tecnologías que nos permiten llevar a cabo estos procesos de forma ágil. Asimismo, en el siglo XXI podemos decir que vivimos en un mundo globalizado en el que la transmisión de datos es instantánea, lo que facilita y agiliza la investigación científica y la propagación de la información. Arguelles et. al (2016)

### 2.2.1.12 Modelo OSI

Para Castillo (2019), el modelo de referencia OSI es una base de referencia para definir arquitecturas de interconexión de sistemas de comunicación. En este modelo, las funciones de comunicación se distribuyen en un conjunto jerárquico de capas y cada capa realiza un conjunto de tareas interrelacionadas que son necesarias para comunicarse con otros sistemas.

El modelo está constituido por siete capas que son:

- A) **Capa física.-** Define el medio de comunicación utilizado para la transferencia de información, disponiendo del control de este medio, es decir, se encarga de la interfaz física entre los dispositivos, definiendo las reglas que rigen en la transmisión de bits.
- B) **Capa de enlace de datos.-** Proporciona facilidades para la transmisión de bloques de datos a través de un enlace físico y llevando a cabo la sincronización, el control de errores y el flujo.
- C) **Capa de red.-** Define el enrutamiento y el envío de paquetes entre redes, realizando la transferencia de información entre sistemas finales a través de algún tipo de red de comunicación.
- D) **Capa de transporte.-** Es un puente que actúa como medio de conexión entre las tres capas inferiores la cuales van totalmente orientadas a las comunicaciones y las otras tres capas superiores que van totalmente orientadas al procesamiento, y garantiza una entrega confiable de los datos.
- E) **Capa de sesión.-** Provee los servicios utilizados, la sincronización del diálogo entre usuarios y el manejo e intercambio de datos, en otras palabras, proporciona mecanismos para controlar el dialogo entre las aplicaciones de los sistemas finales.
- F) **Capa de presentación.-** Proporciona a los procesos de aplicación independencia respecto a las diferencias en la representación de los datos, traduciendo el formato y asignando una sintaxis a los mismos para su transmisión en la red.
- G) **Capa de aplicación.-** Proporciona a los programas de aplicación un medio para que accedan al entorno OSI. A esta capa le pertenecen las funciones de administración y mecanismos genéricos los cuales son necesarios para la implementación de las aplicaciones distribuidas. Además, en esta capa también residen las aplicaciones de

uso general como, la transferencia de archivo. El correo electrónico, el acceso desde terminales a computadores remotos, entre otras.

## 2.2.2 TRANSMISIÓN DE DATOS

### 2.2.2.1 *Definición y Conceptos*

La transmisión de datos según Herrera (2010) menciona que, “constituyen el apoyo de los sistemas de cómputo para el transporte de la información que manejan. Sin estos sistemas no hubiese sido posible la creación de las redes avanzadas de cómputo de procesamiento distribuido” (p. 25), por ende, si no hubiese la transmisión de datos no se podría compartir información rápido y en grandes cantidades de volumen entre computadoras a grandes distancias.

Los medios de transmisión son vías por las cuales se transporta la información entre dos terminales de un sistema de transmisión. La transmisión suele realizarse mediante ondas electromagnéticas que se propagan a través del canal. A veces los canales son un medio físico y otras veces no lo son, ya que las ondas electromagnéticas son susceptibles a transmitirse a través del vacío, Valle (2012).

### 2.2.2.2 *Componentes*

- **Mensaje:** Información o dato a comunicar. Está compuesto por texto, números, gráficos, sonidos o videos. También pueden ser la combinación de los anteriores.
- **Emisor:** Dispositivo que envía los datos del mensaje. Estos pueden ser a través de una computadora, celular, Tablet, entre otras más.
- **Receptor:** Dispositivo que recibe el mensaje. Estos pueden ser una computadora, celular, teléfono, televisión, entre otros.
- **Medio:** Es la vía física por el cual transita el mensaje que envía el emisor hacia al receptor. Estos pueden estar conformados por cables de par trenzado, cable coaxial, fibra óptica u ondas de radio enlace.
- **Protocolo:** Conjunto de reglas que se establecen en la transmisión de datos. Representan un acuerdo entre los dispositivos que se comunican.

### **2.2.2.3 Tipos de transmisión**

#### **2.2.2.3.1 Análoga**

Es la etapa final en la que las señales que contienen la información audiovisual han sido sometidas a multiplexación para ser transmitidas analógicamente. Antes de la multiplexación la señal ha pasado por la modulación, proceso en el que la información se transpone en otra señal que tiene la fase, potencia, amplitud o frecuencia necesarias para ser transmitida, después la señal se amplifica y llega a la "Multiplexación", donde se suman o mezclan las señales audiovisuales, para finalmente pasar filtros con la intención de eliminar ruidos o frecuencias no deseadas y dejar una señal limpia que pueda propagarse por el aire (Guzhñay Luna, 2017).

#### **2.2.2.3.2 Digital**

Sucedió gracias a la implementación de las redes dentro del mundo tecnológico y dentro de las redes fue posible implementar las comunicaciones digitales, estas básicamente sirven para enviar información, así como la recepción de los datos enviados a través de una red, independientemente del tipo de red que se utilice siempre se pueden realizar comunicaciones digitales, la información viaja a través de ondas o medios físicos y llega a su ruta o destino final (Vera, 2020).

#### **2.2.2.3.3 Serie**

La transmisión en serie tiene como característica principal el hecho de que la secuencia de bits de dígitos binarios, que representan un carácter, se transmite secuencialmente (sólo un bit cada vez), en el mismo medio durante la comunicación de un punto a otro. Por lo tanto, en este método de transferencia la velocidad de transmisión está muy limitada al tipo de material del medio utilizado para la transmisión (Hernández Santis, 2013).

#### **2.2.2.3.4 Paralelo**

En esta transmisión no solo existe una vía para transmitir, sino que cada bit es enviado sobre un canal separado, con esto logrando una transferencia electrónica simultánea de un grupo de bits. El número de bits transmitidos en un periodo determinado varía en función de la capacidad del dispositivo utilizado para la transmisión, por lo tanto, si comparamos equipos con la misma capacidad entre los métodos serie y paralelo, se puede decir que en el mismo tiempo que se

transmite un bit de datos de un extremo remoto a otro en un modo serie, se pueden transmitir ocho bits de datos o más a través de una línea de transmisión paralela, Herrera (2010).

#### **2.2.2.4 Medios de transmisión**

##### **2.2.2.4.1 Alámbricas**

Los medios de transmisión alámbricos, también conocidos como medios físicos son aquellos que ayudan a transmitir información de forma segura y eficiente, el medio de transmisión de par trenzado es uno de los más utilizados por sus características y funciones que cumple, en particular el medio es muy utilizado en redes telefónicas y se implementa básicamente por la protección que tiene tanto para interferencias como para diafonía, este medio de transmisión es ventajoso por las características y precio para su implementación, Guevara (2020).

##### **2.2.2.4.2 Inalámbricas**

Las redes inalámbricas (wireless network) son redes que se comunican por un medio de transmisión no guiado, utilizando ondas electromagnéticas. La transmisión y recepción se realizan a través de antenas. Estas redes permiten la movilidad y tienen menores costes de mantenimiento que una red convencional, (Lescano Veloz, 2009).

#### **2.2.2.5 Modos de transmisión**

##### **2.2.2.5.1 Simplex**

Se define como unidireccional, es decir, este tipo de transmisión solo va en una dirección, normalmente lo que se conoce como receptor se deshabilita para que no pueda dar respuesta al emisor. Normalmente este modo de transmisión no se utiliza cuando se requiere una respuesta instantánea a la información transmitida, un ejemplo claro sería la interacción entre un ser humano y un teléfono móvil, regularmente la transmisión simplex se utiliza en televisión, radio y radiodifusión porque sólo se utiliza un único sentido, es decir, se envía la información, pero no se espera respuesta, Mero et. al (2018).

##### **2.2.2.5.2 Half Duplex**

Permite la transmisión en ambas direcciones; sin embargo, la transmisión sólo puede producirse en una dirección a la vez. Tanto el transmisor como el receptor comparten una misma frecuencia. Un ejemplo característico de semidúplex puede ser la radio de banda civil

(CB), la cual el operador puede transmitir o recibir información, pero no puede realizar ambas acciones simultáneamente en el mismo canal. Cuando el operador ha completado la transmisión, hay que notificar a la otra parte que puede empezar a transmitir. Este tipo de comunicación se utiliza habitualmente en la interacción entre terminales y un ordenador central (Valencia Miranda, 2016).

#### ***2.2.2.5.3 Full Duplex***

Se da la comunicación simultáneamente en el mismo canal, es decir, permite transmitir en ambas direcciones. Hay dos frecuencias, una para transmitir y otra para recibir. Un ejemplo de este tipo abunda en el campo de las telecomunicaciones, siendo el caso más típico el de la telefonía, donde el emisor y el receptor se comunican simultáneamente utilizando el mismo canal, pero empleando dos frecuencias. Para el intercambio de datos entre ordenadores, este tipo de comunicación es más eficaz que las transmisiones semidúplex, Barbancho et. al (2020).

#### ***2.2.2.6 Comunicación digital***

La forma en que las personas se comunican y el modo en que lo hacen han cambiado debido a los cambios que se han producido en la sociedad y que son característicos de la contemporaneidad. Los modelos tradicionales de comunicación tienen en cuenta el medio en el que se desarrollan para establecerse, y hoy en día el medio viene determinado por lo digital. Internet y todo lo que engloba: redes sociales, portales, buscadores, wikis, blogs, páginas y sitios, se han convertido en el nuevo campo de interacción y comunicación social, donde Internet se define como el medio de comunicación, el mundo multimedia o virtual, (Fallú Proaño, 2015).

#### ***2.2.2.7 Líneas de comunicación***

- A) Conmutadas.-** Requieren marcar un código para establecer comunicación con el otro extremo de la conexión.
- B) Dedicadas.-** Pueden ser públicas o privadas, solo pueden ser usadas con exclusividad por dos usuarios o dos equipos.
- C) Digitales.-** Los bits son transformados en forma de señales digitales. Cada bit se caracteriza por una variación de voltaje y esta se realiza mediante codificación digital.

**D) Punto a punto.-** Enlazan dos equipos terminales de datos (DTE) cuando existe una línea física que los una. Ningún otro equipo puede solicitar servicios de transmisión a esta línea.

**E) Multipunto.-** Permiten que cada canal de datos se pueda usar para comunicarse con distintos nodos. Es decir, que en este tipo de red solo hay una línea de transmisión por lo que esta compartido por todas las terminales de red.

#### **2.2.2.8 Problemas de transmisión**

Según Rojas (2019) los principales problemas de transmisión son:

##### **2.2.2.8.1 Atenuación**

Es la disminución, pérdida o reducción gradual de amplitud en una señal debido a resistencias, fugas, radiaciones, entre otras, al pasar a través de un medio de transmisión.

##### **2.2.2.8.2 Distorsión de retraso**

Dado que la velocidad de propagación de la señal varía con la frecuencia, los distintos componentes espectrales de la señal no viajan a la misma velocidad. Los componentes próximos a la frecuencia central tienen una velocidad mayor, por lo que la llegada al receptor no será simultánea, provocando una distorsión de la señal debida al retardo de los componentes, que afecta a la recomposición de la señal original.

##### **2.2.2.8.3 Ruido**

El ruido son las señales eléctricas o electromagnéticas aleatorias e imprevisibles que se originan de forma natural o artificial dentro o fuera del sistema de transmisión. Cuando estas señales se añaden a la señal portadora de información, ésta puede quedar oculta en gran medida o desaparecer por completo. En las comunicaciones analógicas, este ruido provoca breves chasquidos.

#### **2.2.2.9 Protocolos de red**

Hernández Orallo (2013) menciona que, los protocolos de red permiten conectar diferentes sistemas a través de varias redes. Sólo se examinan dos protocolos, que son IPv4 e IPv6. Su conocimiento es útil porque los utilizan el resto de los protocolos de transporte. El protocolo IPv6 se estudia con más detalle porque cubre varios aspectos de la transmisión en tiempo real.

#### **2.2.2.9.1 IPv4**

El protocolo IPv4 según Liberatori (2018) afirma que, la interconexión de redes requiere la presencia de elementos cooperativos denominados dispositivos de enrutamiento, también conocidos como routers. Se trata de dispositivos especialmente dedicados al procesamiento de paquetes, que se convierten en componentes esenciales en las redes WAN porque toman las decisiones necesarias para transportar los paquetes a las redes de destino.

#### **2.2.2.9.2 IPv6**

En este protocolo aumenta el tamaño de las direcciones IP el cual va de los 32 bits a los 128 bits, esto permite que soporte más niveles de direccionamiento jerárquico, con un número mucho mayor de nodos direccionables y una autoconfiguración de direcciones IP más sencilla. La escalabilidad del enrutamiento multitrayecto se mejora añadiendo un campo "scope" a las direcciones multitrayecto. Y se define un nuevo tipo de dirección denominado "dirección de envío a uno de", que se utiliza para enviar un paquete a cualquiera de un grupo de nodos, Melo Moreno (2015).

#### **2.2.2.10 Técnicas de detección de errores**

Para Bianchi (2002), la detección de errores consiste en monitorizar la información recibida y, mediante técnicas implementadas en el Codificador de Canales, determinar si un carácter, en el caso asíncrono, o un grupo de datos, en el caso síncrono, tiene uno o más errores.

- Redundancia.
- Codificación de cuenta exacta.
- Chequeo de paridad vertical (VRC).
- Chequeo de paridad horizontal (LRC).
- Chequeo de paridad bidimensional (VRC/LRC).
- Checksum
- Chequeo de redundancia cíclica (CRC).

### **2.3 CONCLUSIONES RELACIONADAS AL MARCO TEÓRICO EN REFERENCIA AL TEMA PLANTEADO**

- En base a lo investigado, se puede concluir que la creación de las redes de computadoras es fundamental para la transmisión y comunicación de los datos,

teniendo así a la primera red MAN que no se pensaba que llegaría a innovar tanto, sabiendo que ese tipo de redes cubren una amplia zona geográficamente, convirtiéndose en parte importante y fundamental para nuestro diario vivir ya sea profesional, personal y educativa. Los avances tecnológicos que existen actualmente han permitido que mejoren la conectividad y velocidad de transmisión, además de la seguridad de los datos.

- También existen conceptos fundamentales que se estudian en este capítulo con propósito principal de investigación, es saber que los conceptos son importantes para el conocimiento humano. Esto implica analizar y presentar los enfoques teóricos que sean válidos para el correcto enfoque de estudio.

## **CAPÍTULO III**

### **3 MARCO INVESTIGATIVO**

#### **3.1 INTRODUCCIÓN**

En el siguiente capítulo se explicará la metodología con la cual se llevará a cabo el trabajo de investigación, se especifica en los métodos empleados, la población y muestra de estudio, además, mediante los instrumentos de investigación empleados para el levantamiento de la información. La importancia que tiene las redes y la transmisión de datos para los habitantes en la realización de las actividades que realizan diariamente. A continuación, se presentarán los tipos de investigación y los métodos, además de las fuentes de información.

#### **3.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN**

##### **3.2.1 Bibliográfica**

Se denomina investigación documental al proceso sistemático y estratégico que busca, a través de la consulta y observación de fuentes documentales, recopilar y analizar datos que deben ser leídos y analizados, sistematizados y ordenados (Monroy Mejía & Nava Sanchezllanes, 2018, pág. 26).

Para (Baena Paz, 2017, pág. 69), “La investigación bibliográfica puede ser realizada independientemente o como parte de la investigación de campo y de la de laboratorio. En ambos casos, busca conocer las contribuciones culturales o científicas del pasado”.

Este tipo de investigación bibliográfica se usó para realizar la búsqueda de información referente a las Redes MAN y Transmisión de Datos, utilizando fuentes como: libros, revistas, artículos y demás documentos.

##### **3.2.2 Descriptiva**

Las investigaciones de tipo descriptiva o también llamadas investigaciones diagnósticas, se encarga de puntualizar las características de la población que se está estudiando. Su característica fundamental consiste en un fenómeno o situación concreta indicando los rasgos más peculiares o diferenciadores, Morales (2012).

Aplica para investigaciones de tipo cualitativa y cuantitativa. Como su nombre lo indica, busca describir los elementos y la interacción que caracterizan al objeto de estudio a partir de realizar registros, análisis estadísticos e interpretaciones de textos. Emplea estudios por encuestas, entrevistas, entre otros (Villanueva Couoh, 2022, pág. 22).

Este tipo de investigación descriptiva se la utilizó en la presente investigación, en base a la información recabada por parte de los moradores de la “Coop. 15 de Septiembre” se realizó una descripción general del problema que atraviesa el sector en relación con la conectividad de internet.

### **3.2.3 Campo**

Para Monroy Mejía y Nava Sanchezllanes (2018) la investigación de campo es la que se realiza en el lugar de los hechos, esto implica, tomar la información de fuentes directas, sin manipular ni controlar las variables. Los datos recopilados provienen directamente del individuo o grupo de estudio. La investigación de campo permite observar un fenómeno en sus condiciones reales.

La investigación de campo es la que recolecta datos primarios y secundarios. Los datos primarios se obtienen directamente de donde ocurren los hechos directamente de los sujetos investigados, en el cual el investigador adquiere la información, pero sin alterar las condiciones existentes. En este tipo de investigación los datos provienen mayormente de fuentes bibliográficas y con ellos elabora el marco teórico, Hernández et. al (2014).

En la investigación de campo se fue hasta la “Coop. 15 de Septiembre” donde se suscita el problema para realizar la recopilación de información, es decir que los datos obtenidos fueron de primera mano, real y actualizada.

## **3.3 MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN**

### **3.3.1 Método Inductivo**

El método inductivo suele basarse en la observación y experimentación de hechos y acciones concretas para llegar a una solución o conclusión general; es decir, en este proceso se parte de los datos y se termina con una teoría, por lo que puede decirse que va de lo particular a lo general, (Baena Paz, 2017).

En esta investigación se aplicó el método inductivo partiendo de la observación de la cooperativa, que es el objeto de estudio, comenzando de lo particular, es decir, haciendo una observación de campo y luego poder hablar con los moradores del sector.

### **3.3.2 Método Deductivo**

Según el autor Jiménez (2017) indica que, el método deductivo se basa en el razonamiento, este consiste en tomar conocimientos generales para definiciones particulares. Este modelo se ejecuta con el análisis de teoremas, leyes y principios.

Se aplicó en la presente investigación el método de inducción y deducción, partiendo de la observación de la cooperativa la cual es el objeto de estudio, iniciando desde lo particular, es decir, realizando una observación de campo para posteriormente ponerse en contacto con las personas; mediante la lógica se puede concluir que los materiales usados para brindar el servicio son de baja calidad o ya están en descomposición.

## **3.4 FUENTES DE INFORMACIÓN DE DATOS**

### **3.4.1 Fuente primaria y secundaria**

#### ***3.4.1.1 Fuente primaria - Entrevista***

Es el medio en el cual el investigador permite la obtención de información de fuentes primarias. Para ello es fundamental que el entrevistador tenga definido claramente los objetivos de la entrevista y cuáles son los aspectos relevantes sobre la información que se pretende obtener. (Fresno Chávez, 2019)

En la investigación se diseñó una entrevista que fue aplicada en la investigación a los expertos y conocedores en redes de computadoras. La estructura del cuestionario es de 10 preguntas, donde todas las preguntas son abiertas, lo que convierte a esta técnica en una entrevista estructurada.

#### ***3.4.1.2 Fuente secundaria - Encuesta***

Es otra forma de obtener información primaria, por sus características se la aplica a escala masiva. Está destinado a obtener respuestas a preguntas previamente elaboradas que responden a los problemas de la investigación. (Fresno Chávez, 2019)

La técnica de la encuesta se la utiliza como instrumento de cuestionario a los habitantes de la “Coop. 15 de Septiembre” con el objetivo de saber cuál es su conexión del servicio de internet que tienen actualmente.

### **3.4.2 Otras fuentes**

#### **3.4.2.1 Guía de la entrevista**

Elaboración de un banco de preguntas abiertas para entrevistar a profesionales y conocedores en redes de computadoras y telecomunicaciones.

#### **3.4.2.2 Cuestionario de la encuesta**

Elaboración de un banco de preguntas cerradas para encuestar a los moradores de la “Coop. 15 de Septiembre”.

## **3.5 ESTRATEGIA OPERACIONAL PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS**

La estrategia operacional reduce el margen de error de los cálculos por muestreo para poder aplicar a los moradores de la “Coop. 15 de Septiembre” del Cantón Santo Domingo.

### **3.5.1 Población**

La población es un conjunto de elementos que contienen determinadas características que deben estudiarse. Por ello, entre la población y la muestra existe un carácter inductivo, esperando que la parte observada sea representativa de la realidad; con el fin de garantizar las conclusiones extraídas en el estudio, Arias et. al (2016).

La “Coop. 15 de Septiembre” cuenta con 3600 habitantes, de esta población se tomará una pequeña parte que será utilizada para realizar las encuestas correspondientes. Además, se le realizara la respectiva entrevista a un grupo de profesionales y conocedores en redes de computadoras y telecomunicaciones.

### **3.5.2 Muestra**

La muestra es un subconjunto representativo y finito que se extrae de algunas variables o fenómenos de la población. Partiendo de una población cuantificada para una investigación,

cuando no es posible medir todas las entidades de la población se determina la muestra. Esta muestra se considera una parte representativa de la población, Gallardo (2017).

Dado a que la población supera las 100 personas, se procederá a realizar una fórmula para escoger una cantidad específica de individuos para la realización de las técnicas correspondientes.

### 3.5.3 Técnica de muestreo

Al contar con una población finita se procedió aplicar la muestra a 3600 moradores del sector, con el muestreo discrecional por conveniencia, teniendo un nivel de confianza del 80% (1.28), con margen de error de 6.50% (0.065), la probabilidad de ocurrencia del 50% (0.5) y de no ocurrencia del 50% (0.5). Dando como resultado final del tamaño de la muestra de 94 moradores.

Tabla 1 Datos de muestreo

<b>n</b> = Tamaño de muestra buscado
<b>N</b> = Tamaño de Población o Universo
<b>Z</b> = Parámetro estadístico que depende el Nivel de Confianza (NC)
<b>e</b> = Error de estimación máximo aceptado
<b>p</b> = Probabilidad de que ocurra el evento estudiado (éxito)
<b>q</b> = (1 - p) = Probabilidad de que no ocurra el evento estudiado

Tabla 2 Valores de nivel de confianza

Nivel de confianza	Z <sub>alfa</sub>
99.7 %	3
99%	2,58
98%	2,33
96%	2,05
95%	1,96
90%	1,645
80%	1,28
50%	0,674

### 3.5.4 Tamaño de la muestra

Tabla 3 Formula y tamaño de la muestra

Formula
$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z^2 * p * q}$
$n = \frac{3600 * 1,28^2 * 0,5 * 0,5}{0,065^2 * (3600 - 1) + 1,28^2 * 0,5 * 0,5} = 94$

### 3.5.5 Análisis de las herramientas de recolección de datos a utilizar

#### 3.5.5.1 Entrevista – Encuesta

## Entrevista de estudio de red

**Objetivo:** *Identificar las debilidades y/o fortalezas de la conexión actual de la Coop. 15 de Septiembre*

**Tema:** *Condiciones actuales de red internet y transmisiones de datos*

**Dirigido a:** *Proveedores de servicio de Internet*

- 1.- ¿A qué se debe la mala cobertura de red?
- 2.- ¿Qué provoca la pérdida de señal?
- 3.- ¿En qué pueden afectar las condiciones climáticas?
- 4.- ¿La falta de mantenimiento afecta a la transmisión de datos?
- 5.- ¿Posee un plan de mantenimiento preventivo de los dispositivos y periféricos de red?
- 6.- ¿Conoce si se ha aplicado alguna metodología para evaluar el riesgo?
- 7.- ¿Conoce si hay algún plan de contingencia cuando se suscita errores de conectividad?
- 8.- ¿Existe alguna concesión al cliente cuando existe cortes de conectividad?
- 9.- ¿Como monitorea y mide la calidad de conectividad a los usuarios?
- 10.- ¿Mide la carga de datos “flujo de datos” en picos altos y normales de conectividad?

# Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí extensión El Carmen

La presente encuesta es aplicada con la finalidad de recopilar información que aporte al objetivo principal de este proyecto integrador: **Diseñar una Red MAN para la Transmisión de Datos en la "Coop. 15 de Septiembre" del cantón Santo Domingo.**

**1. Usted dispone de internet fijo en su domicilio.**

Si

No

**2. Dispone de un Smartphone con plan de datos.**

Si

No

**3.Cuál es su proveedor de Internet.**

Alfanet

Netlife

Cnt

Celerity

Punto Net

Velocity

CSEDnet

Otros

**4. Cuantos megas bits por segundo de datos en Internet dispone actualmente.**

30

50

60

80

90

100 o más

**5. Cuanto paga por el servicio de Internet.**

\$ 26.00

\$ 30.00

\$ 37.00

\$ 48.00

\$ 60.00

Otros

**6. Qué tipo de conexión le ofrece su proveedor.**

Fibra óptica

Radio enlace

ADSL

**7. ¿Para que utiliza regularmente el internet?**

Entretenimiento

Redes sociales

Educación

Trabajo

Otros

**8. Se siente satisfecho con su servicio de Internet.**

Si

No

Parcialmente

**9. Que tiempo demora su proveedor para resolver problemas del servicio de Internet.**

1 día

3 días

5 días

Sin inconvenientes

**10. ¿Cuál es su nivel de satisfacción del servicio de internet que brinda su proveedor?**

Muy satisfactorio

Poco satisfactorio

Nada satisfactorio

**11. ¿Se ha suscitado intermitencia (pérdida de señal) en la conexión?**

Eventualmente

Frecuentemente

Nunca

**12. La conexión que recibe a su criterio es:**

Muy buena

Buena

Regular

Mala

**13. ¿Cree usted que se necesita mejorar la conectividad en la zona?**

Si

No

Parcialmente

### **3.5.5.2 Estructura de los instrumentos de recolección de los datos aplicados**

La encuesta que se realizará a 94 personas de la “Coop. 15 de Septiembre” del Cantón Santo Domingo, permitirán recabar información para su posterior análisis, que se van a considerar en esta investigación como técnica de recolección que será un cuestionario previamente elaborado que dará lugar a opiniones de los moradores.

Se aplicará la guía de entrevista con preguntas de tipo abiertas, que nos permitirá obtener información más relevante acerca de los problemas que se suscitan en la transmisión de datos, para poder hacer un análisis y buscar mejores alternativas.

### **3.5.6 Plan de recolección de datos**

Para alcanzar con los objetivos propuestos de la investigación y para definir los requerimientos de los moradores, se planificó una entrevista el 12 de octubre que se llevó a cabo de manera virtual mediante un formulario en línea. Por el contrario, las encuestas se realizaron en el lapso de dos semanas empezando desde el 10 de octubre.

## 3.6 ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

### 3.6.1 Tabulación y análisis de los datos obtenidos

#### 3.6.1.1 Tabulación de entrevista dirigida a proveedores de internet

Tabla 4 Respuestas de la entrevista

Preguntas	Respuestas	Interpretación
1.- ¿A su criterio, a qué se debe la mala cobertura de red?	Si se habla de la red wifi por no ubicar el equipo en un espacio abierto o central para que la cobertura sea amplia	La mala distribución de los equipos hace que haya deficiente cobertura de red.
2.- ¿Qué provoca la debilidad de señal?	Las paredes generan 80% de pérdida de señal el vidrio 20% madera 50%. Eso ocasiona que la señal baje	Según la entrevista realizada, el experto menciona que las paredes, vidrio y madera hacen la señal sea débil.
3.- Cree usted que afectan las condiciones climáticas. ¿Por qué?	No afectan si es por fibra óptica la red Wi-Fi, si la transmisión de proveedor es	El entrevistado menciona que en la transmisión por medio de antena o radio

<b>Preguntas</b>	<b>Respuestas</b>	<b>Interpretación</b>
	por medio de antena o radio si afecta.	enlaces si afectan las condiciones climáticas.
4.- ¿A su criterio, el deficiente mantenimiento afecta a la transmisión de datos?	No, una buena instalación y haberle indicado al cliente como es el uso de los equipos no afectan la transmisión.	Si no se hiciera una buena instalación si afectase en la transmisión de los datos.
5.- ¿Dispone de un plan de mantenimiento preventivo de los dispositivos y periféricos de red?	No existe	El entrevistado menciona que no existe un plan de mantenimiento preventivo de los dispositivos de red.
6.- ¿Conoce si se ha aplicado alguna metodología para evaluar el riesgo?	Si los equipos no homologados de red Wi-Fi tienen un grado de ser nocivos.	A los equipos de red Wi-Fi si presentan un alto grado de hacer daño o ser perjudiciales.
7.- ¿Conoce si hay algún plan de contingencia cuando se suscita errores de conectividad?	Reportar a los proveedores	El entrevistado menciona que se debe reportar al proveedor para su respectivo control.
8.- ¿Existe alguna concesión al cliente cuando existe cortes de conectividad?	Se estipula en los contratos la arcotel es la entidad encargada.	En los contratos se estipulan las cláusulas y mencionan si hay concesiones a los clientes.
9.- ¿Como monitorea y mide la calidad de conectividad a los usuarios?	La arcotel	Según el entrevistado, la arcotel es la entidad encargada de medir y

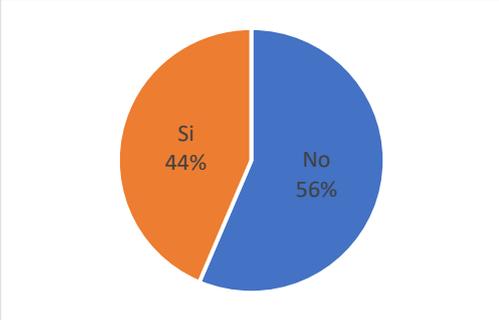
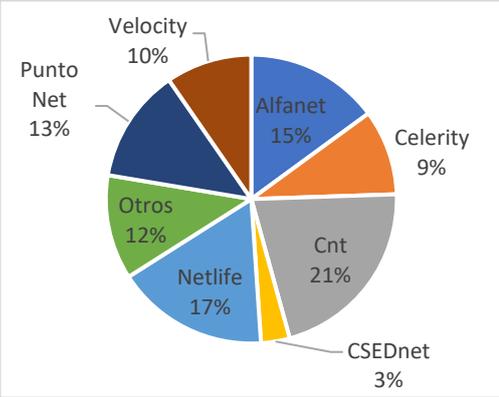
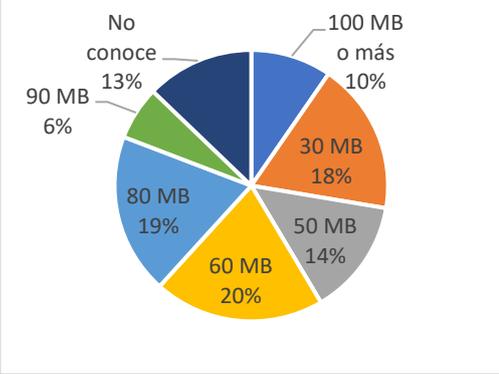
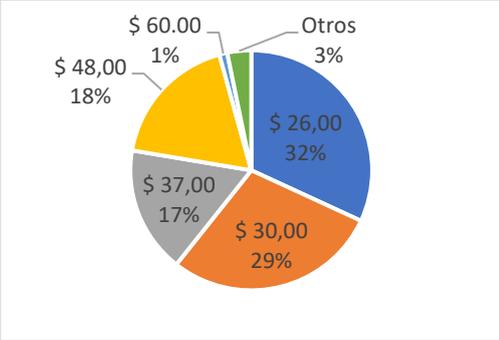
Preguntas	Respuestas	Interpretación
		monitorear la calidad de la red.
10.- ¿Mide la carga de datos “flujo de datos” en picos altos y normales de conectividad?	Depende de la compartición	Según la compartición de los planes o contratos miden la carga de los datos.

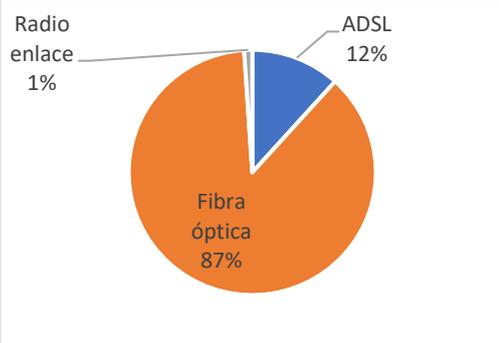
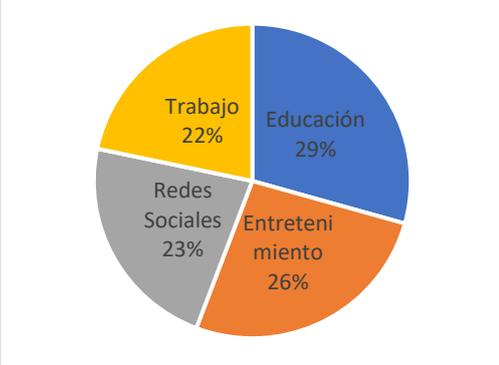
### 3.6.1.2 Encuesta dirigida a moradores de la Coop. 15 de Septiembre

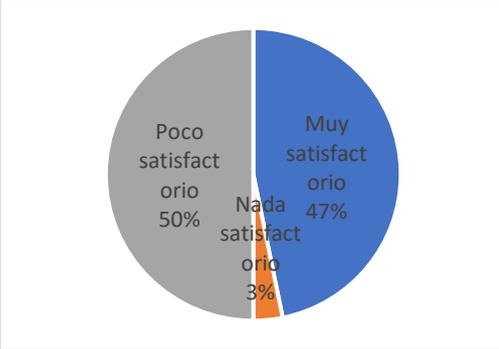
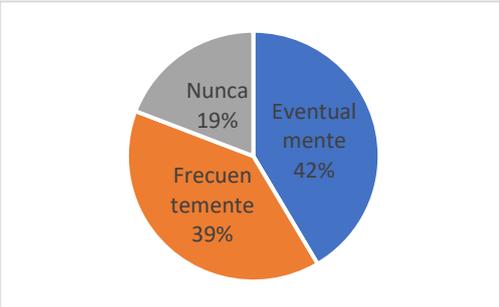
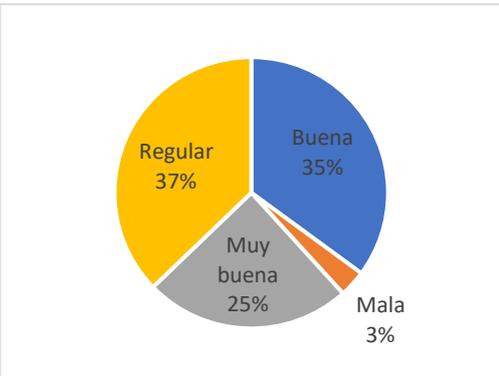
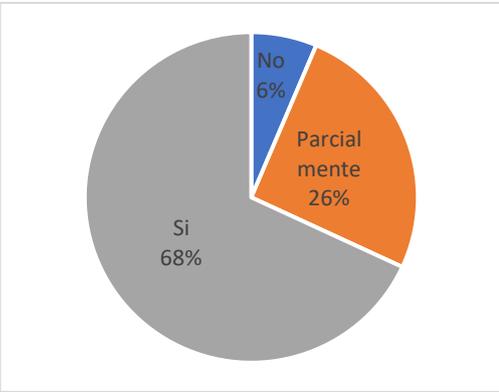
Tabla 5 Resultados de las encuestas

<p><b>Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí extensión El Carmen</b></p> <p>La presente encuesta es aplicada con la finalidad de recopilar información que aporte al objetivo principal de este proyecto integrador: <b>Diseñar una Red MAN para la Transmisión de Datos en la “Coop. 15 de Septiembre” del Cantón Santo Domingo.</b></p> <p><b>Objetivo:</b> Conocer las condiciones actuales de conectividad de los moradores.</p> <p><b>Sujetos de estudio:</b> Moradores de la “Coop. 15 de Septiembre” que disponen de banda ancha en sus hogares.</p> <p><b>Muestra:</b> 94 sujetos de estudio</p>		
---	--	--

Preguntas	Respuestas	Interpretación
1. Usted dispone de internet fijo en su domicilio.	 <p>A pie chart with a large orange section representing 'Si' at 98% and a very small blue section representing 'No' at 2%.</p>	Casi todas las personas encuestadas mencionan que tienen internet fijo en su domicilio.

Preguntas	Respuestas	Interpretación
<p>2. Dispone de un Smartphone con plan de datos.</p>	 <p>A pie chart with two segments: a blue segment labeled 'Si' with 44% and an orange segment labeled 'No' with 56%.</p>	<p>Un poco más de la mitad de las personas encuestadas no dispones de un smartphone con plan de datos personal.</p>
<p>3.Cuál es su proveedor de Internet.</p>	 <p>A pie chart with eight segments representing different internet providers: Cnt (21%, grey), Netlife (17%, blue), Alfabet (15%, orange), Punto Net (13%, dark blue), Velocity (10%, brown), Otros (12%, green), Celerity (9%, light orange), and CSEDnet (3%, yellow).</p>	<p>Cada persona tiene un proveedor de internet distinta, las más relevantes son: Cnt el 21%, Netlife el 17% y Alfabet el 15%, siendo estos los mayores proveedores de internet.</p>
<p>4. Cuántos megabits por segundo de datos en Internet dispone actualmente.</p>	 <p>A pie chart with seven segments representing different data speeds: No conoce (13%, dark blue), 100 MB o más (10%, light blue), 30 MB (18%, orange), 50 MB (14%, grey), 60 MB (20%, yellow), 80 MB (19%, blue), and 90 MB (6%, green).</p>	<p>La mayor parte de las personas disponen entre 60 y 80 Mbps, esto dependiendo del plan que contratan y el valor que cancelan.</p>
<p>5. Cuanto paga por el servicio de Internet.</p>	 <p>A pie chart with six segments representing monthly payment amounts: \$ 26,00 (32%, blue), \$ 30,00 (29%, orange), \$ 48,00 (18%, yellow), \$ 37,00 (17%, grey), \$ 60,00 (1%, light blue), and Otros (3%, green).</p>	<p>La mayoría de las personas pagan mensualmente entre \$26 y \$48 dólares, esto dependiendo del contrato que mantienen con su proveedor.</p>

Preguntas	Respuestas	Interpretación										
6. ¿Qué tipo de conexión le ofrece su proveedor?	 <table border="1"> <caption>Data for Question 6</caption> <thead> <tr> <th>Tipo de conexión</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fibra óptica</td> <td>87%</td> </tr> <tr> <td>ADSL</td> <td>12%</td> </tr> <tr> <td>Radio enlace</td> <td>1%</td> </tr> </tbody> </table>	Tipo de conexión	Porcentaje	Fibra óptica	87%	ADSL	12%	Radio enlace	1%	<p>La mayor parte de las personas tienen una conexión por fibra óptica. En la actualidad la mayoría de los proveedores están utilizando este tipo de conexión.</p>		
Tipo de conexión	Porcentaje											
Fibra óptica	87%											
ADSL	12%											
Radio enlace	1%											
7. ¿Para qué utiliza regularmente el internet?	 <table border="1"> <caption>Data for Question 7</caption> <thead> <tr> <th>Uso</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Educación</td> <td>29%</td> </tr> <tr> <td>Entretenimiento</td> <td>26%</td> </tr> <tr> <td>Redes Sociales</td> <td>23%</td> </tr> <tr> <td>Trabajo</td> <td>22%</td> </tr> </tbody> </table>	Uso	Porcentaje	Educación	29%	Entretenimiento	26%	Redes Sociales	23%	Trabajo	22%	<p>Según las encuestas la mayoría de las personas utilizan el internet principalmente para la educación, así mismo como para entretenimiento.</p>
Uso	Porcentaje											
Educación	29%											
Entretenimiento	26%											
Redes Sociales	23%											
Trabajo	22%											
8. Se siente satisfecho con su servicio de Internet.	 <table border="1"> <caption>Data for Question 8</caption> <thead> <tr> <th>Nivel de satisfacción</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Si</td> <td>46%</td> </tr> <tr> <td>Parcialmente</td> <td>41%</td> </tr> <tr> <td>No</td> <td>13%</td> </tr> </tbody> </table>	Nivel de satisfacción	Porcentaje	Si	46%	Parcialmente	41%	No	13%	<p>Según las encuestas realizadas un poco menos de la mitad dicen que si se sienten satisfechos con el servicio de internet.</p>		
Nivel de satisfacción	Porcentaje											
Si	46%											
Parcialmente	41%											
No	13%											
9. Qué tiempo demora su proveedor para resolver problemas del servicio de Internet.	 <table border="1"> <caption>Data for Question 9</caption> <thead> <tr> <th>Tiempo de resolución</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 día</td> <td>44%</td> </tr> <tr> <td>3 días</td> <td>34%</td> </tr> <tr> <td>Sin inconvenientes</td> <td>16%</td> </tr> <tr> <td>5 días</td> <td>6%</td> </tr> </tbody> </table>	Tiempo de resolución	Porcentaje	1 día	44%	3 días	34%	Sin inconvenientes	16%	5 días	6%	<p>Los proveedores de internet según las encuestas realizadas a las personas del sector se demoran entre 1 y 3 días para resolver los problemas suscitados.</p>
Tiempo de resolución	Porcentaje											
1 día	44%											
3 días	34%											
Sin inconvenientes	16%											
5 días	6%											

Preguntas	Respuestas	Interpretación										
<p>10. ¿Cuál es su nivel de satisfacción del servicio de internet que brinda su proveedor?</p>	 <table border="1"> <caption>Nivel de satisfacción del servicio de internet</caption> <thead> <tr> <th>Nivel de satisfacción</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Poco satisfactorio</td> <td>50%</td> </tr> <tr> <td>Muy satisfactorio</td> <td>47%</td> </tr> <tr> <td>Nada satisfactorio</td> <td>3%</td> </tr> </tbody> </table>	Nivel de satisfacción	Porcentaje	Poco satisfactorio	50%	Muy satisfactorio	47%	Nada satisfactorio	3%	<p>La mitad de la muestra encuestada menciona que están pocos satisfechos con el servicio que les brinda su proveedor.</p>		
Nivel de satisfacción	Porcentaje											
Poco satisfactorio	50%											
Muy satisfactorio	47%											
Nada satisfactorio	3%											
<p>11. ¿Se ha suscitado intermitencia (pérdida de señal) en la conexión?</p>	 <table border="1"> <caption>Intermitencia de la conexión</caption> <thead> <tr> <th>Frecuencia</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Eventualmente</td> <td>42%</td> </tr> <tr> <td>Frecuentemente</td> <td>39%</td> </tr> <tr> <td>Nunca</td> <td>19%</td> </tr> </tbody> </table>	Frecuencia	Porcentaje	Eventualmente	42%	Frecuentemente	39%	Nunca	19%	<p>La mayor parte de las personas encuestadas dicen que rara vez tienen pérdida de señal</p>		
Frecuencia	Porcentaje											
Eventualmente	42%											
Frecuentemente	39%											
Nunca	19%											
<p>12. La conexión que recibe a su criterios:</p>	 <table border="1"> <caption>Calidad de la conexión</caption> <thead> <tr> <th>Calidad</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Buena</td> <td>35%</td> </tr> <tr> <td>Regular</td> <td>37%</td> </tr> <tr> <td>Muy buena</td> <td>25%</td> </tr> <tr> <td>Mala</td> <td>3%</td> </tr> </tbody> </table>	Calidad	Porcentaje	Buena	35%	Regular	37%	Muy buena	25%	Mala	3%	<p>En su mayoría de los encuestados mencionan que la conexión que tienen es regular, mientras que algunos dicen que es buena la conexión.</p>
Calidad	Porcentaje											
Buena	35%											
Regular	37%											
Muy buena	25%											
Mala	3%											
<p>13. ¿Cree usted que se necesita mejorar la conectividad en la zona?</p>	 <table border="1"> <caption>Necesidad de mejorar la conectividad</caption> <thead> <tr> <th>Respuesta</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Si</td> <td>68%</td> </tr> <tr> <td>Parcialmente</td> <td>26%</td> </tr> <tr> <td>No</td> <td>6%</td> </tr> </tbody> </table>	Respuesta	Porcentaje	Si	68%	Parcialmente	26%	No	6%	<p>La mayoría de los encuestados consideran que si se debiese mejorar la conectividad en el sector.</p>		
Respuesta	Porcentaje											
Si	68%											
Parcialmente	26%											
No	6%											

### **3.6.2 PRESENTACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS**

Realizando el análisis de las encuestas las personas hacen uso del internet diariamente con fines o propósitos educativos de entretenimiento o trabajo, evidenciando en la pregunta 2 que aparte de tener internet en el domicilio también cuentan con planes de datos de distintas operadoras.

De acuerdo con las preguntas 3 a la 6 de la encuesta y la 8 de la entrevista, megabits por segundo que ofrecen, tipo de conexión y valores que pagan mensualmente, existen proveedores que dan pocas Mbps y cobran precios bastante elevado y la conectividad inestable o lenta que en otras de bajo costo y menos Mbps.

Según las preguntas 8, 11 y 12 de la encuesta y 1, 2, 4 y 5 de la entrevista, los usuarios no se sienten satisfechos con el servicio de internet que ofrecen sus proveedores debido a que eventualmente existe pérdida de la señal al momento de navegar por la web y a criterio de los usuarios la conexión es regular.

### **3.6.3 INFORME FINAL DEL ANÁLISIS DE LOS DATOS**

Considerando el análisis de los resultados obtenidos en el punto anterior, se llegó a la conclusión que los moradores de la “Coop. 15 de Septiembre” del Cantón Santo Domingo no se sienten conformes con los proveedores que les ofrecen el servicio de internet puesto que ofrecen pocas Mbps a precios elevados, además de tener una conectividad inestable y lenta. También por la falta de puntos de acceso o mantenimiento de los dispositivos hace que se presente intermitencia a la hora de utilizar el servicio de internet, haciendo que los moradores no se sientan satisfechos al momento de realizar sus actividades del día a día.

# CAPÍTULO IV

## 4 MARCO PROPOSITIVO

### 4.1 INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de titulación realizado en la “Coop. 15 de Septiembre” del Cantón Santo Domingo, se propone realizar el diseño de una Red MAN para la transmisión de datos para los moradores del sector, especialmente para la mayor parte de la población que son jóvenes estudiantes de diferentes niveles académicos, mencionando también que el lugar es poco comercial los cuales hacen uso del servicio de internet, además de la utilización de diversos dispositivos y aplicaciones para realizar las actividades, ya sean académicas, laborales o de entretenimiento. El objetivo de realizar la investigación es con el fin de colocar un proveedor de servicio de internet solamente para la zona, para así ofrecer una mejor conectividad garantizada a los habitantes del sector.

### 4.2 DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

Para la mejora de la deficiente cobertura del servicio de internet en la “Coop. 15 de Septiembre” del Cantón Santo Domingo, se diseñará una red alámbrica mediante fibra óptica el cual llegará hasta los hogares, permitiendo conectar múltiples dispositivos simultáneamente a internet ya sea de manera alámbrica o inalámbrica en los hogares. Este tipo de tecnología inalámbrica permite a los usuarios conectarse a internet con sus dispositivos móviles como: smartphones, tablets y laptops sin dificultad, teniendo facilidad de movimiento dentro del hogar.

Hoy en día, los sistemas de comunicación se desarrollan a un ritmo acelerado y existe la necesidad de mejorar para una mayor eficiencia, ayudando a proporcionar servicios en lugares de difícil acceso, con beneficios para innumerables personas. Por lo tanto, la red contara con las siguientes características:

- Tecnología 2.4G y 5G
- Puntos de acceso o cajas NAP
- Routes duales

### 4.3 DETERMINACIÓN DE LOS RECURSOS

Se considerarán los siguientes recursos como elementos para lograr el objetivo determinado: recursos humanos como el grupo de personas que participarán en esta investigación; recursos tecnológicos como medio para cumplir el propósito haciendo uso de la laptop y el software utilizado y recursos económicos como medios materiales y no materiales que permitieron satisfacer las necesidades al momento de realizar el diseño de la red para la transmisión de datos.

#### 4.3.1 Humanos

El propósito de este proyecto es recopilar información sobre los requerimientos de comunicaciones en la “Coop. 15 de Septiembre” del Cantón Santo Domingo y, como segundo punto, el objetivo fue diseñar una red alámbrica para esta localidad. Estos elementos son considerados para la descripción de los recursos humanos necesarios para el presente proyecto.

*Tabla 6 Recursos humanos*

Cantidad	Rol	Descripción
94	Personas	Brindaran información que describa los requerimientos de comunicación existentes en los moradores de la “Coop. 15 de Septiembre”.
1	Diseñador	Crearé el diseño de la red MAN para los moradores de la “Coop. 15 de Septiembre” con los requerimientos de estos y cubriendo las necesidades actuales.

#### 4.3.2 Tecnológicos

Los recursos tecnológicos que se utilizaron en este proyecto para cumplir con el objetivo son los elementos que facilitaron el trabajo de diseño de la red MAN para la transmisión de datos en la “Coop. 15 de Septiembre”, los cuales consistieron en una herramienta tangible y una intangible como el software que ofreció una combinación de simulación y visualización.

Tabla 7 Recursos tecnológicos

Cantidad	Medio	Características
1	Portátil	SO Windows 10, RAM de 8GB, Procesador AMD A10 7ma generación.
1	Programa Cisco Packet Tracer	Herramienta de simulación multiplataforma, que va a permitir crear distintas simulaciones del diseño de la red.  Versión 7.3.1 64Bit

### 4.3.3 Económicos

En este apartado se incluyen los recursos económicos necesarios para cumplir con la finalidad del proyecto, de los que se puede decir que son elementos indispensables dentro de la actividad de diseño de la red MAN.

Tabla 8 Recursos económicos

Cantidad	Valor	Detalle	Total
1	\$800,00	Laptop	\$800,00
150	\$5.00	Horas de análisis y diseño	\$750,00
<b>Total</b>			<b>\$1.550,00</b>

## 4.4 ETAPAS DE ACCIÓN PARA EL DESARROLLO DE LA PROPUESTA

Considerando que el presente proyecto está enfocado al diseño de una red inalámbrica, se consideró la utilización de la metodología Cisco PPDIIOO, dentro de la cual se llevarán a cabo las tres primeras fases que permiten el cumplimiento del objetivo del presente proyecto.

#### 4.4.1 Preparar

En esta primera fase, se establecen mapas de referencia de la “Coop. 15 de Septiembre” que cubren toda la localidad para identificar los problemas que puedan surgir, también lo que se hace inicialmente es conocer a los usuarios, los dispositivos y medios de transmisión de que disponen las familias. Esta información se ha obtenido a través de un análisis.

##### 4.4.1.1 Usuarios

La red MAN para la transmisión de datos en la “Coop. 15 de Septiembre” del Cantón Santo Domingo es para usuarios de distinto índole. Generalmente para jóvenes y niños estudiantes que hacen uso del servicio de internet para realizar sus actividades académicas, además los docentes y estudiantes de las unidades educativas “Oswaldo Guayasamín” y “Clemencia Rodríguez de Mora”, también para personas adultas que utilizan con el fin de entretenimiento.

##### 4.4.1.2 Aplicaciones

Las principales aplicaciones utilizadas por los diferentes moradores de la “Coop. 15 de Septiembre” son plataformas de video para estudio y trabajo como: Zoom, Microsoft Teams y Skype, además de aplicaciones de entretenimiento como Netflix, Disney plus, entre otras, también la mayoría de los moradores son adolescentes y jóvenes que hacen uso de aplicaciones de diversos juegos en línea. El análisis de estas aplicaciones muestra el consumo de recursos de red y el flujo de datos, lo que permite conocer la capacidad de ancho de banda consumida por las personas de la cooperativa.

Tabla 9 Utilidad y Requerimiento de las aplicaciones que usan los moradores

Herramientas	Utilidad	Requerimiento
Zoom	Plataforma para videoconferencias, chats y clases rápidas y sencillas. Además, se puede hacer videollamadas y concertar reuniones entre profesores y alumnos e incluso solo entre alumnos o personas naturales. También se puede compartir presentaciones.	3,8 Mbps/3,0 Mbps

<b>Herramientas</b>	<b>Utilidad</b>	<b>Requerimiento</b>
Microsoft Teams	Aplicación de colaboración entre chats grupales o individuales, llamadas de audio y video o solo audio, creación de canales dedicados a temas específicos.	4 Mbps/4 Mbps
Skype	Hacer llamadas y videollamadas gratis individuales y grupales, enviar mensajes instantáneos y compartir archivos con otras personas que usan Skype.	1,5 Mbps/1,5 Mbps
Netflix	Ver series o películas, descargar contenido para ver sin internet.	3 Mbps – 5 Mbps – 15 Mbps
Disney plus	Ver serie de televisión, películas, documentales o programas.	5 Mbps – 25 Mbps

#### **4.4.1.3 Equipos**

Los moradores de la “Coop. 15 de Septiembre” cuentan con los siguientes dispositivos y equipos de red:

- Smartphones con tecnología 2.4G y 5G
- Tablets
- Laptops y Ordenadores de escritorio
- Impresoras
- Cámaras de seguridad IP
- Televisores Smart HD, FHD y 4K
- Routers

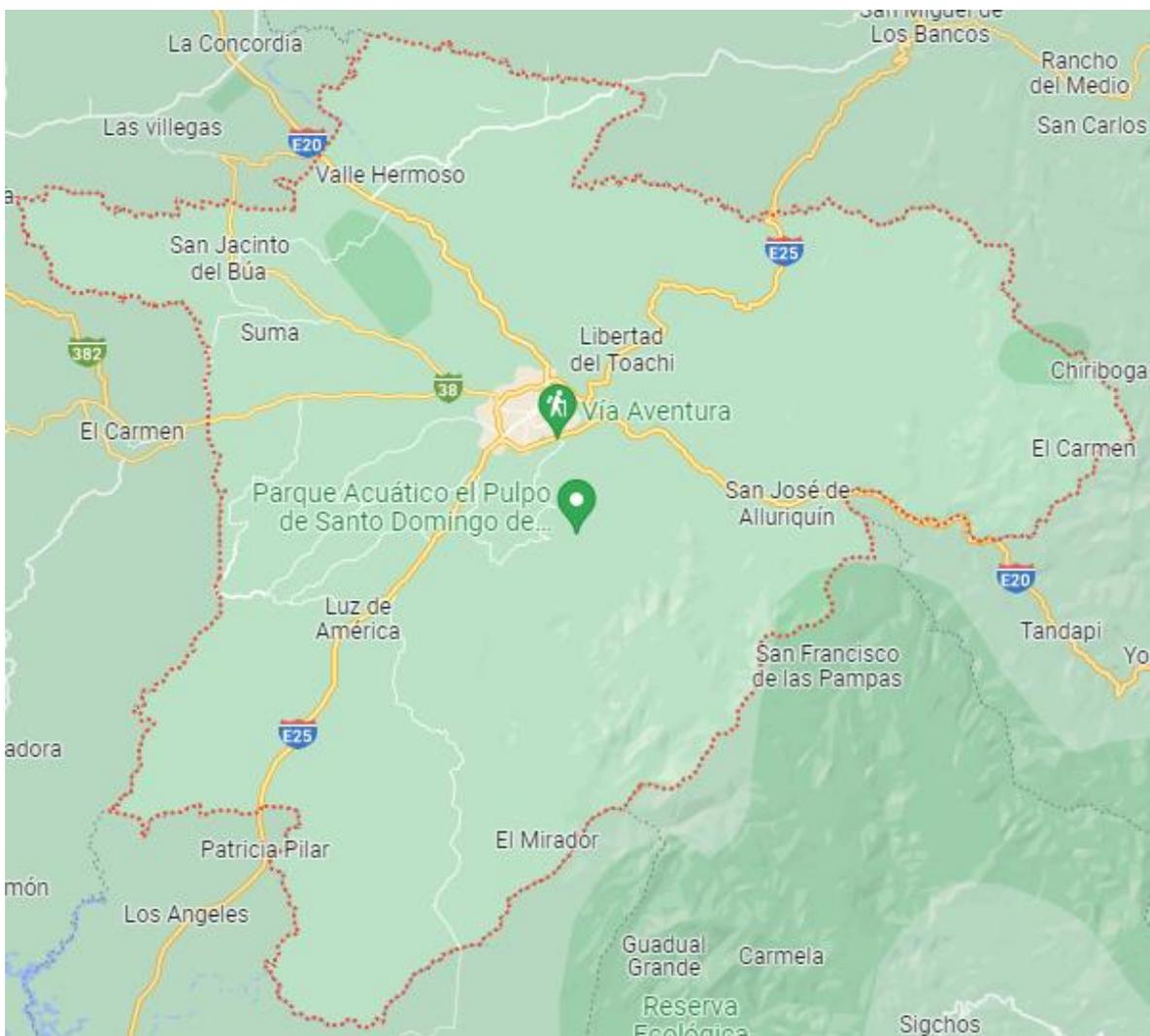
#### 4.4.1.4 Medios de transmisión

En el sector los moradores mencionan que cuentan con medios de transmisión guiados como lo son la fibra óptica, cable coaxial, cable UTP y ADSL, además con medios no guiados que utilizan el estándar IEEE 802.11n.

#### 4.4.1.5 Mapas referenciales

##### 4.4.1.5.1 Mapa del Cantón Santo Domingo

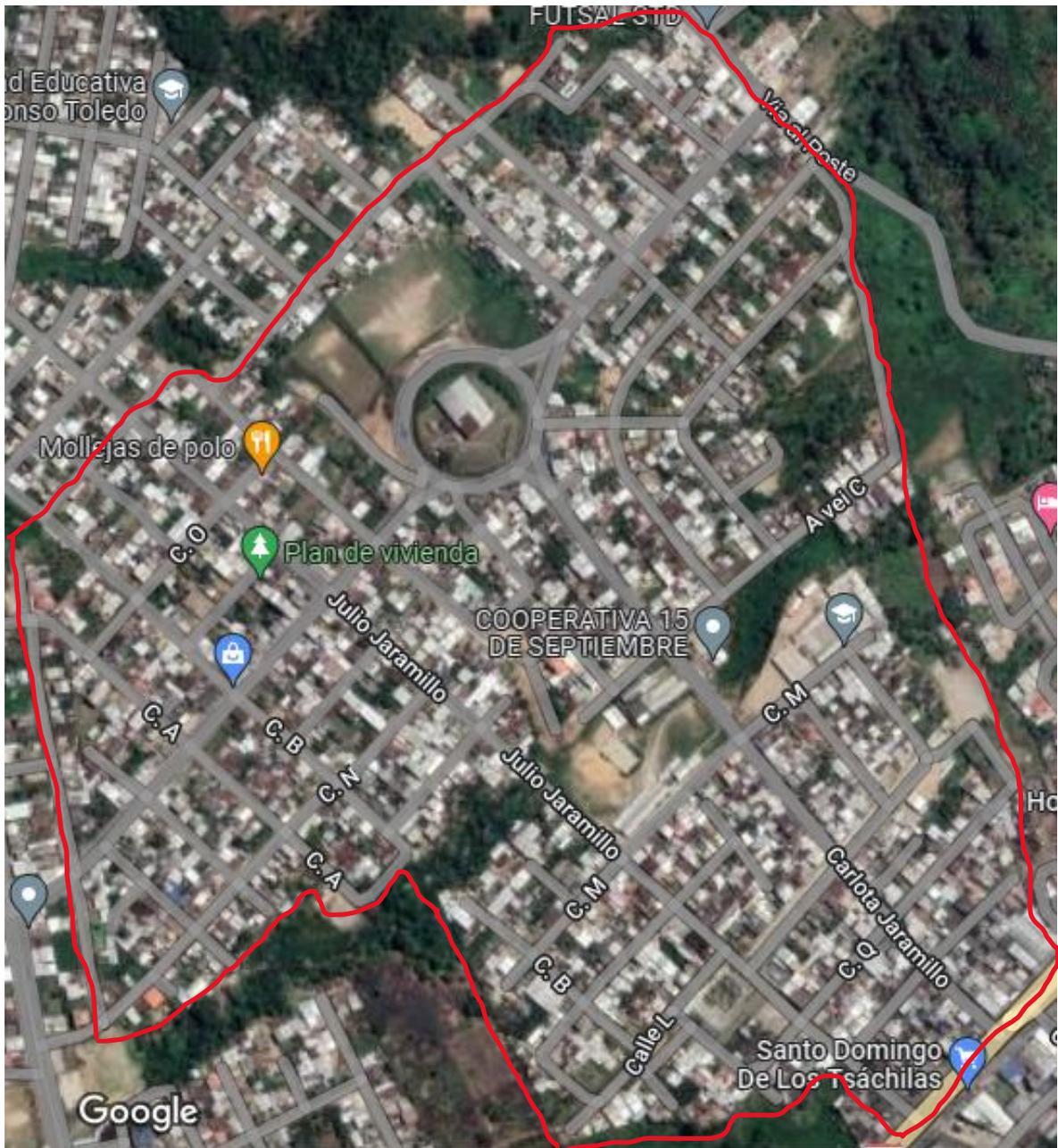
Ilustración 1 Mapa del Santo Domingo



En esta ilustración se logra apreciar el área limítrofe del Cantón Santo Domingo la cual es perteneciente a una de las 24 Provincias de la República del Ecuador.

#### 4.4.1.5.2 Mapa de la “Coop. 15 de Septiembre”

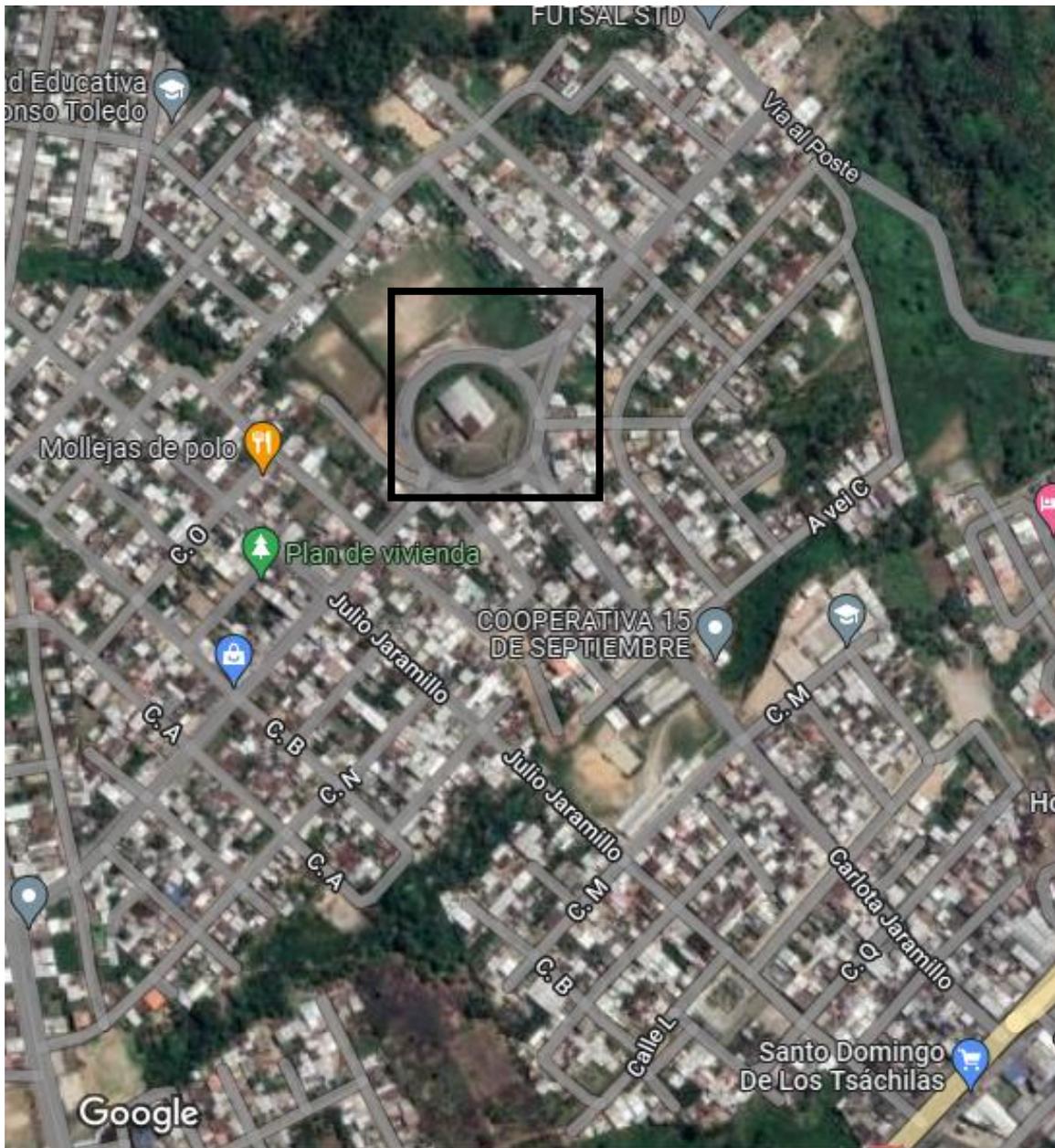
Ilustración 2 El perímetro es el detallado con color rojo



En esta ilustración se observa en el mapa el área geográfica de la “Coop. 15 de Septiembre” del Cantón Santo Domingo, siendo la calle principal la Av. Quevedo, haciendo la utilización de Google Maps, que nos permite visualizar las zonas de interés para identificar los lugares apropiados para colocar las antenas.

#### 4.4.1.5.3 Mapas de puntos que pueden presentar problemas naturales o puntos críticos

Ilustración 3 Puntos críticos que pueden presentar problemas



En esta ilustración se puede observar que se ha seleccionado con un recuadro una parte de la zona que podría surgir inconvenientes con la transmisión de datos, por motivo que hay una loma, lo cual sería el punto más alto del sector y este puede ser propenso a deslizamientos de tierra.

#### 4.4.1.5.4 Croquis de las entidades públicas asentadas en la “Coop. 15 de Septiembre”

Ilustración 4 Vista aérea de la Unidad educativa “Clemencia Rodríguez de Mora”



Ilustración 5 Croquis de la dirección específica de la Unidad educativa



La institución “Clemencia Rodríguez de Mora” será una de las beneficiadas de esta nueva tecnología de conectividad, pues procesan gran cantidad de información en el ámbito académico, navegación a las principales instituciones de gestión educativa gubernamental, compras públicas, material didáctico en línea, eventualmente conexión virtual para reuniones, clases virtuales, consultas educativas en bibliotecas virtuales, entre otros servicios que proporciona el Internet.

Ilustración 6 Vista aérea de la Unidad educativa "Oswaldo Guayasamín"



Ilustración 7 Croquis de la dirección específica de la Unidad educativa

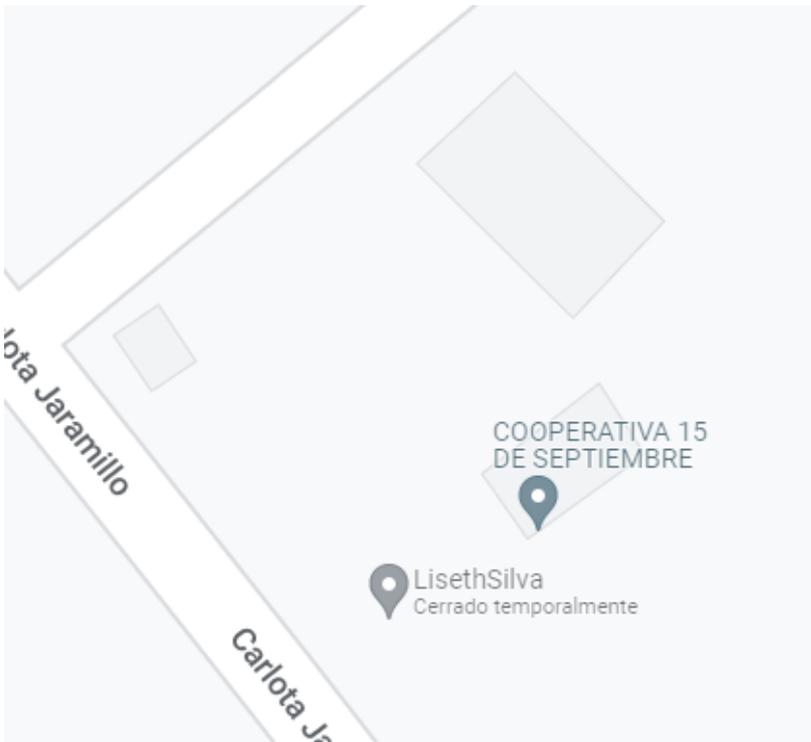


La institución "Oswaldo Guayasamín" también será una de las beneficiadas de esta nueva tecnología de conectividad, pues al igual que la anterior, también procesan gran cantidad de información en el ámbito académico, navegación a las principales instituciones de gestión educativa gubernamental, compras públicas, material didáctico en línea, eventualmente conexión virtual para reuniones, clases virtuales, consultas educativas en bibliotecas virtuales, entre otros servicios que proporciona el Internet.

Ilustración 8 Vista aérea del Subcentro de salud "15 de Septiembre"



Ilustración 9 Croquis de la dirección específica del Subcentro de salud



El subcentro de salud “15 de Septiembre”, al ser una institución pública al igual que las anteriores, también será beneficiada de la nueva red, esta es la encargada de enviar reportes al ministerio de salud de los pacientes que llegan diariamente para realizarse diferentes tipos de controles médicos, además de los fármacos que hacen falta en el establecimiento.

#### 4.4.1.5.5 Condición actual del cableado de red

Ilustración 10 Punto de Acceso entrada a la "Coop. 15 de Septiembre"



Ilustración 11 Punto de acceso calle principal



*Ilustración 12 Punto de acceso calle transversal*



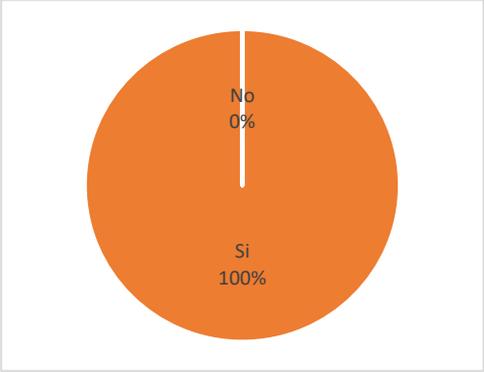
Como se observa en las ilustraciones anteriores en varios lugares de la zona el cableado de las conexiones que van de una caja NAP con el que se puede hacer la distribución del servicio a distintos hogares en la “Coop. 15 de Septiembre” lo que hace que la señal sea deficiente. Incumpliendo la norma (que determina la separación entre cable de datos y energía eléctrica).

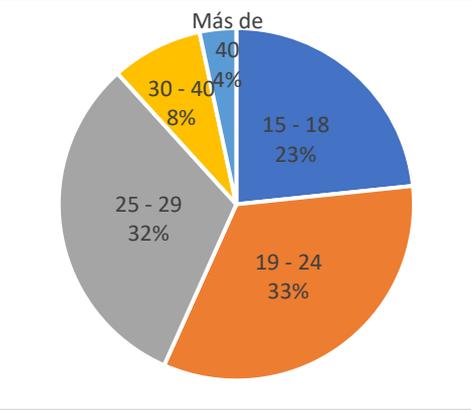
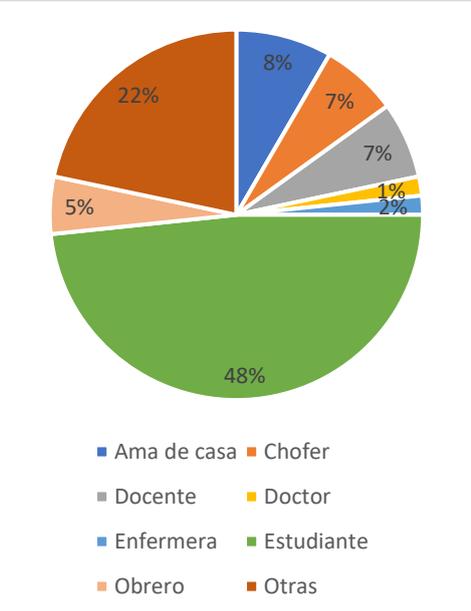
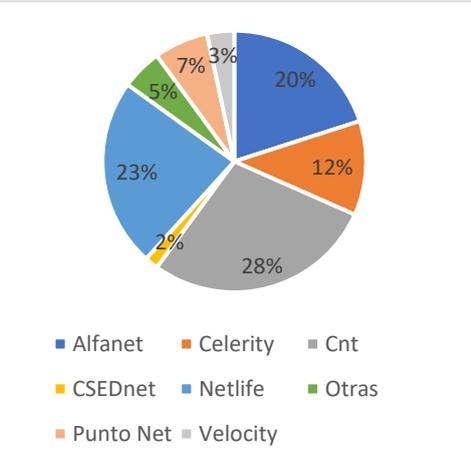
## 4.4.2 Planificar

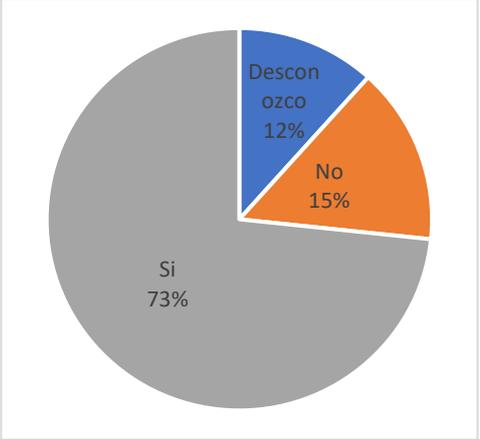
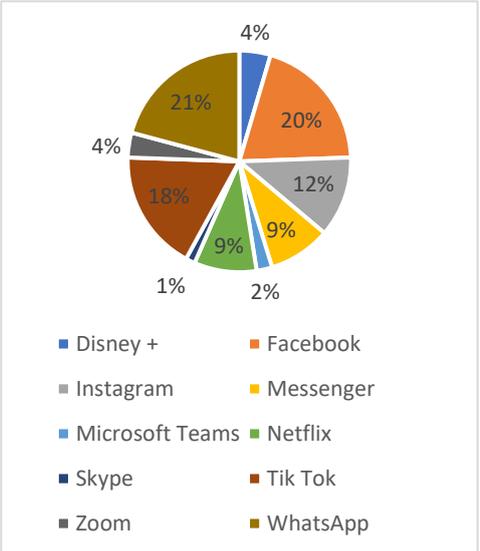
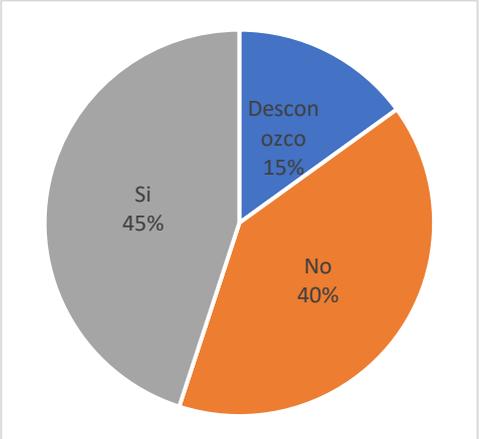
### 4.4.2.1 Encuesta de red actual

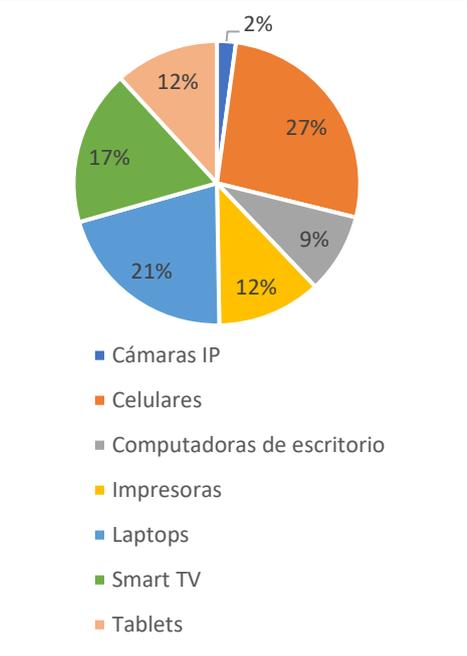
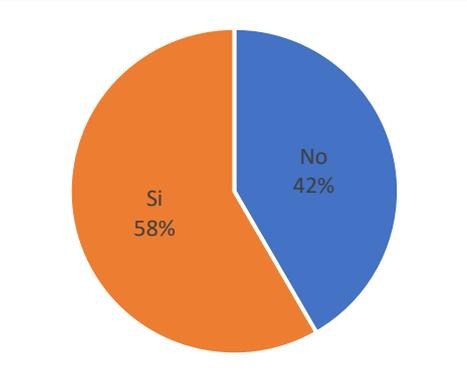
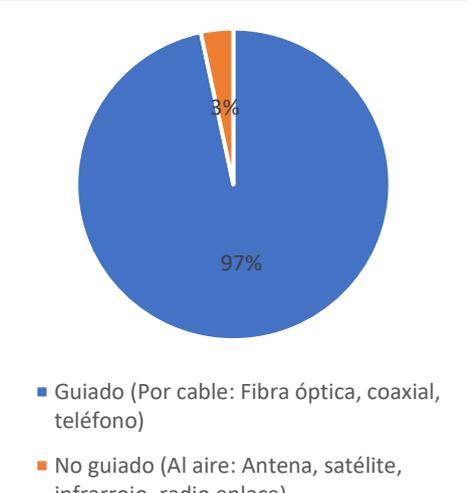
En esta segunda fase se ha realizado un análisis de la red actual y de las diferentes necesidades de la “Coop. 15 de Septiembre” del Cantón Santo Domingo. Esta información se ha obtenido a través de una encuesta con los moradores.

Tabla 10 Resultado de las encuestas de requerimientos de los moradores

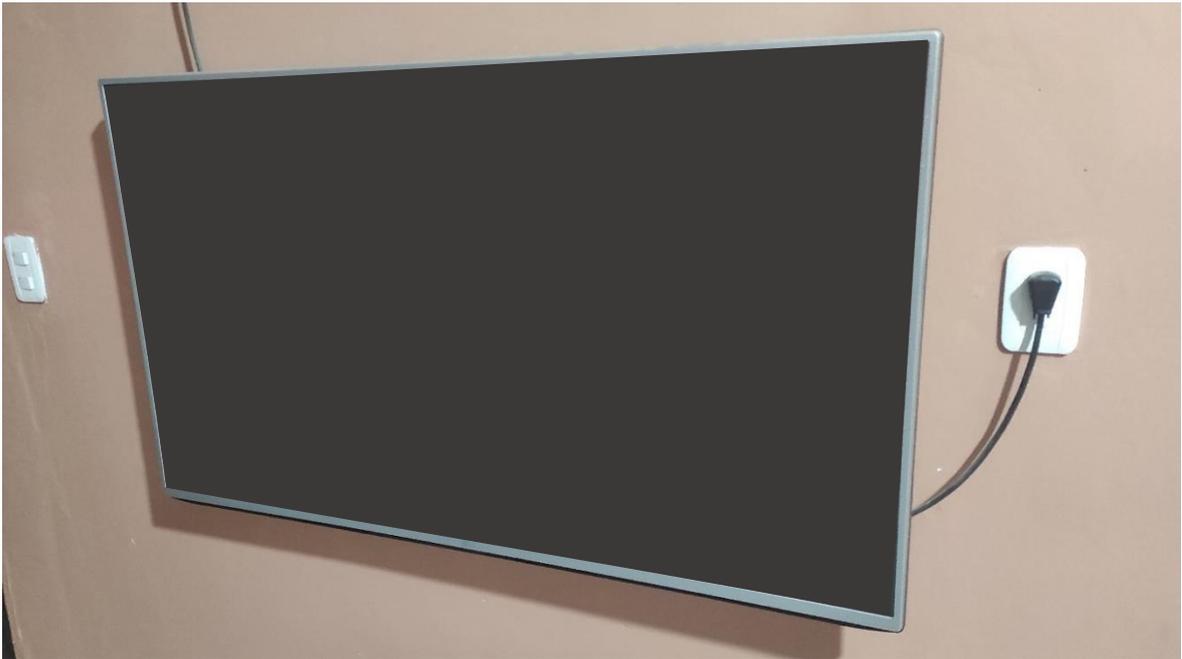
<b>Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí Extensión El Carmen</b>								
<p>La presente encuesta es aplicada con la finalidad de recopilar información y realizar un análisis de la red actual y las diferentes necesidades de los moradores de la <b>“Coop. 15 de Septiembre” del Cantón Santo Domingo.</b></p> <p><b>Objetivo:</b> Saber las características técnicas y relacionadas de cada hogar que dispone de conexión internet en sus hogares.</p> <p><b>Sujetos de estudio:</b> Moradores de la “Coop. 15 de Septiembre” que disponen de banda ancha en sus hogares.</p> <p><b>Muestra:</b> 60 sujetos de estudio</p>								
<b>Preguntas</b>	<b>Respuestas</b>	<b>Interpretación</b>						
1. ¿Dispone de internet fijo en su domicilio?	 <table border="1"><thead><tr><th>Respuesta</th><th>Porcentaje</th></tr></thead><tbody><tr><td>Si</td><td>100%</td></tr><tr><td>No</td><td>0%</td></tr></tbody></table>	Respuesta	Porcentaje	Si	100%	No	0%	Todas las personas encuestadas señalaron que tienen conexión a internet en sus hogares.
Respuesta	Porcentaje							
Si	100%							
No	0%							

Preguntas	Respuestas	Interpretación																		
2. Seleccione su rango de edad	 <table border="1" data-bbox="544 264 1015 674"> <thead> <tr> <th>Rango de edad</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Más de 40</td> <td>4%</td> </tr> <tr> <td>30 - 40</td> <td>8%</td> </tr> <tr> <td>25 - 29</td> <td>32%</td> </tr> <tr> <td>19 - 24</td> <td>33%</td> </tr> <tr> <td>15 - 18</td> <td>23%</td> </tr> </tbody> </table>	Rango de edad	Porcentaje	Más de 40	4%	30 - 40	8%	25 - 29	32%	19 - 24	33%	15 - 18	23%	<p>Las personas encuestadas señalan que a partir de los 15 años hasta los 29 años son los usuarios más frecuentes.</p>						
Rango de edad	Porcentaje																			
Más de 40	4%																			
30 - 40	8%																			
25 - 29	32%																			
19 - 24	33%																			
15 - 18	23%																			
3. Seleccione ocupación	 <table border="1" data-bbox="544 757 1015 1368"> <thead> <tr> <th>Ocupación</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ama de casa</td> <td>8%</td> </tr> <tr> <td>Chofer</td> <td>7%</td> </tr> <tr> <td>Docente</td> <td>7%</td> </tr> <tr> <td>Doctor</td> <td>1%</td> </tr> <tr> <td>Enfermera</td> <td>2%</td> </tr> <tr> <td>Obrero</td> <td>5%</td> </tr> <tr> <td>Otras</td> <td>22%</td> </tr> <tr> <td>Estudiante</td> <td>48%</td> </tr> </tbody> </table>	Ocupación	Porcentaje	Ama de casa	8%	Chofer	7%	Docente	7%	Doctor	1%	Enfermera	2%	Obrero	5%	Otras	22%	Estudiante	48%	<p>La mayoría de los moradores encuestados han respondido que son estudiantes, lo que hace que estos hagan uso del servicio de internet.</p>
Ocupación	Porcentaje																			
Ama de casa	8%																			
Chofer	7%																			
Docente	7%																			
Doctor	1%																			
Enfermera	2%																			
Obrero	5%																			
Otras	22%																			
Estudiante	48%																			
4. ¿Cuál es su proveedor de internet?	 <table border="1" data-bbox="544 1462 1015 1921"> <thead> <tr> <th>Proveedor</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Alfanet</td> <td>20%</td> </tr> <tr> <td>Celerity</td> <td>12%</td> </tr> <tr> <td>Cnt</td> <td>28%</td> </tr> <tr> <td>CSEDnet</td> <td>2%</td> </tr> <tr> <td>Netlife</td> <td>23%</td> </tr> <tr> <td>Otras</td> <td>5%</td> </tr> <tr> <td>Punto Net</td> <td>7%</td> </tr> <tr> <td>Velocity</td> <td>3%</td> </tr> </tbody> </table>	Proveedor	Porcentaje	Alfanet	20%	Celerity	12%	Cnt	28%	CSEDnet	2%	Netlife	23%	Otras	5%	Punto Net	7%	Velocity	3%	<p>Es evidente que la mayor parte de los encuestados han respondido que mantiene un contrato con la empresa de telecomunicaciones Cnt.</p>
Proveedor	Porcentaje																			
Alfanet	20%																			
Celerity	12%																			
Cnt	28%																			
CSEDnet	2%																			
Netlife	23%																			
Otras	5%																			
Punto Net	7%																			
Velocity	3%																			

Preguntas	Respuestas	Interpretación																						
5. ¿Dispone actualmente de una red 5G?	 <table border="1" data-bbox="539 264 1019 703"> <thead> <tr> <th>Respuesta</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Si</td> <td>73%</td> </tr> <tr> <td>No</td> <td>15%</td> </tr> <tr> <td>Desconozco</td> <td>12%</td> </tr> </tbody> </table>	Respuesta	Porcentaje	Si	73%	No	15%	Desconozco	12%	El 73% de los encuestados respondieron que su proveedor de internet les brinda la red 5G.														
Respuesta	Porcentaje																							
Si	73%																							
No	15%																							
Desconozco	12%																							
6. Seleccione las aplicaciones que utiliza frecuentemente.	 <table border="1" data-bbox="539 786 1019 1337"> <thead> <tr> <th>Aplicación</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>WhatsApp</td> <td>21%</td> </tr> <tr> <td>Facebook</td> <td>20%</td> </tr> <tr> <td>Tik Tok</td> <td>18%</td> </tr> <tr> <td>Messenger</td> <td>12%</td> </tr> <tr> <td>Instagram</td> <td>9%</td> </tr> <tr> <td>Zoom</td> <td>4%</td> </tr> <tr> <td>Disney +</td> <td>4%</td> </tr> <tr> <td>Microsoft Teams</td> <td>2%</td> </tr> <tr> <td>Netflix</td> <td>1%</td> </tr> <tr> <td>Skype</td> <td>1%</td> </tr> </tbody> </table>	Aplicación	Porcentaje	WhatsApp	21%	Facebook	20%	Tik Tok	18%	Messenger	12%	Instagram	9%	Zoom	4%	Disney +	4%	Microsoft Teams	2%	Netflix	1%	Skype	1%	Dentro de las aplicaciones que fueron mencionadas se encontró que las más utilizadas son las siguientes: WhatsApp con el 21%, Facebook con el 20% y Tik Tok con el 18%.
Aplicación	Porcentaje																							
WhatsApp	21%																							
Facebook	20%																							
Tik Tok	18%																							
Messenger	12%																							
Instagram	9%																							
Zoom	4%																							
Disney +	4%																							
Microsoft Teams	2%																							
Netflix	1%																							
Skype	1%																							
7. ¿Considera que sus dispositivos son de última generación?	 <table border="1" data-bbox="539 1429 1019 1868"> <thead> <tr> <th>Respuesta</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Si</td> <td>45%</td> </tr> <tr> <td>No</td> <td>40%</td> </tr> <tr> <td>Desconozco</td> <td>15%</td> </tr> </tbody> </table>	Respuesta	Porcentaje	Si	45%	No	40%	Desconozco	15%	De la misma manera se preguntó a los moradores del sector si sus dispositivos son de última generación teniendo el 45% son los que tienen dispositivos modernos.														
Respuesta	Porcentaje																							
Si	45%																							
No	40%																							
Desconozco	15%																							

Preguntas	Respuestas	Interpretación																
<p>8. Seleccione con que dispositivos tecnológicos cuenta su hogar.</p>	 <table border="1"> <caption>Distribución de dispositivos tecnológicos en hogares</caption> <thead> <tr> <th>Dispositivo</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cámaras IP</td> <td>2%</td> </tr> <tr> <td>Celulares</td> <td>27%</td> </tr> <tr> <td>Computadoras de escritorio</td> <td>9%</td> </tr> <tr> <td>Impresoras</td> <td>12%</td> </tr> <tr> <td>Laptops</td> <td>21%</td> </tr> <tr> <td>Smart TV</td> <td>17%</td> </tr> <tr> <td>Tablets</td> <td>12%</td> </tr> </tbody> </table>	Dispositivo	Porcentaje	Cámaras IP	2%	Celulares	27%	Computadoras de escritorio	9%	Impresoras	12%	Laptops	21%	Smart TV	17%	Tablets	12%	<p>Con el propósito de identificar que dispositivos mantienen en sus hogares los moradores han respondido que cuentan con celulares, laptops y Smart TV.</p>
Dispositivo	Porcentaje																	
Cámaras IP	2%																	
Celulares	27%																	
Computadoras de escritorio	9%																	
Impresoras	12%																	
Laptops	21%																	
Smart TV	17%																	
Tablets	12%																	
<p>9. ¿Mantiene dispositivo móvil (celular) con tecnología 5G?</p>	 <table border="1"> <caption>Respuestas sobre dispositivos móviles con tecnología 5G</caption> <thead> <tr> <th>Respuesta</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Si</td> <td>58%</td> </tr> <tr> <td>No</td> <td>42%</td> </tr> </tbody> </table>	Respuesta	Porcentaje	Si	58%	No	42%	<p>El 58% de las personas encuestadas manifiestan que sus dispositivos celulares tienen tecnología 5G.</p>										
Respuesta	Porcentaje																	
Si	58%																	
No	42%																	
<p>10. ¿Qué medio de transmisión tiene actualmente?</p>	 <table border="1"> <caption>Medio de transmisión utilizado actualmente</caption> <thead> <tr> <th>Medio de transmisión</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Guiado (Por cable: Fibra óptica, coaxial, teléfono)</td> <td>97%</td> </tr> <tr> <td>No guiado (Al aire: Antena, satélite, infrarrojo, radio enlace)</td> <td>3%</td> </tr> </tbody> </table>	Medio de transmisión	Porcentaje	Guiado (Por cable: Fibra óptica, coaxial, teléfono)	97%	No guiado (Al aire: Antena, satélite, infrarrojo, radio enlace)	3%	<p>Finalmente se preguntó sobre los medios de transmisión que les ofrece su proveedor de internet, siendo los medios guiados los más utilizados por los proveedores.</p>										
Medio de transmisión	Porcentaje																	
Guiado (Por cable: Fibra óptica, coaxial, teléfono)	97%																	
No guiado (Al aire: Antena, satélite, infrarrojo, radio enlace)	3%																	

*Ilustración 13 Casas con Smart TV*



*Ilustración 14 Casa con Smart TV 4K*



En estas ilustraciones se puede observar que los moradores de la “Coop. 15 de Septiembre” cuentan con televisores Smart TV y Smart TV 4k, en una de las ilustraciones se puede apreciar que tiene la conexión a internet cerca del dispositivo.

*Ilustración 15 Grabación con cámaras IP*



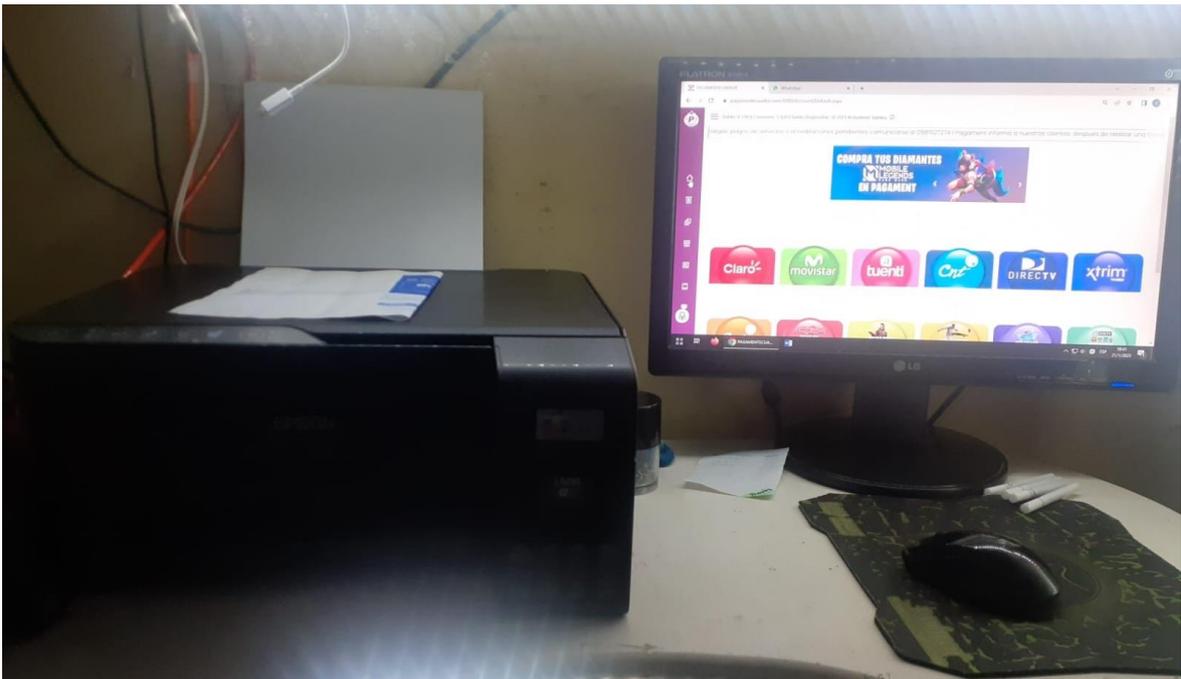
*Ilustración 16 Cámara IP*



En estas otras ilustraciones se puede evidenciar que hay algunos moradores de la “Coop. 15 de Septiembre” que tienen una o más cámaras IP de videovigilancia para seguridad en los hogares.

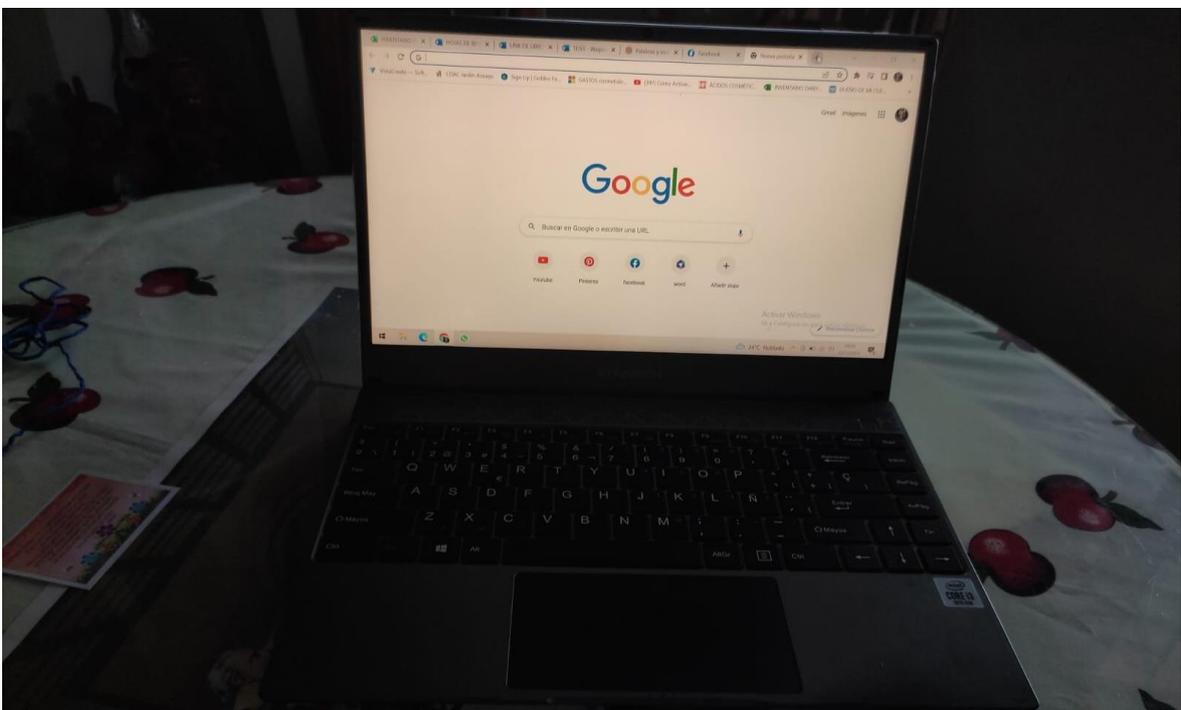
En algunos hogares las cámaras son más sencillas, así como se muestra en la Ilustración 16, estas cámaras almacenan la información en tarjetas de memoria Micro SD XC.

*Ilustración 17 Negocios que hacen uso del internet*



En esta ilustración se puede observar un negocio que hace uso del internet para realizar recargas de diferentes operadoras de comunicación, además de pagos de servicios básicos.

*Ilustración 18 Casa con laptop*



En esta ilustración se logra evidenciar que en la “Coop. 15 de Septiembre” hay hogares con computadores portátiles para el uso de sus estudios diarios.

*Ilustración 19 Casa con impresora*



En esta ilustración se puede ver que los moradores de la “Coop. 15 de Septiembre” cuentan con una impresora para la realización de sus tareas académicas.

*Ilustración 20 Casa con Smartphone*



En esta ilustración se logra apreciar uno de los dispositivos móviles que hay en los hogares de la “Coop. 15 de Septiembre” el cual es utilizado con fines de entretenimiento y comunicación.

*Ilustración 21 Conexión de internet*

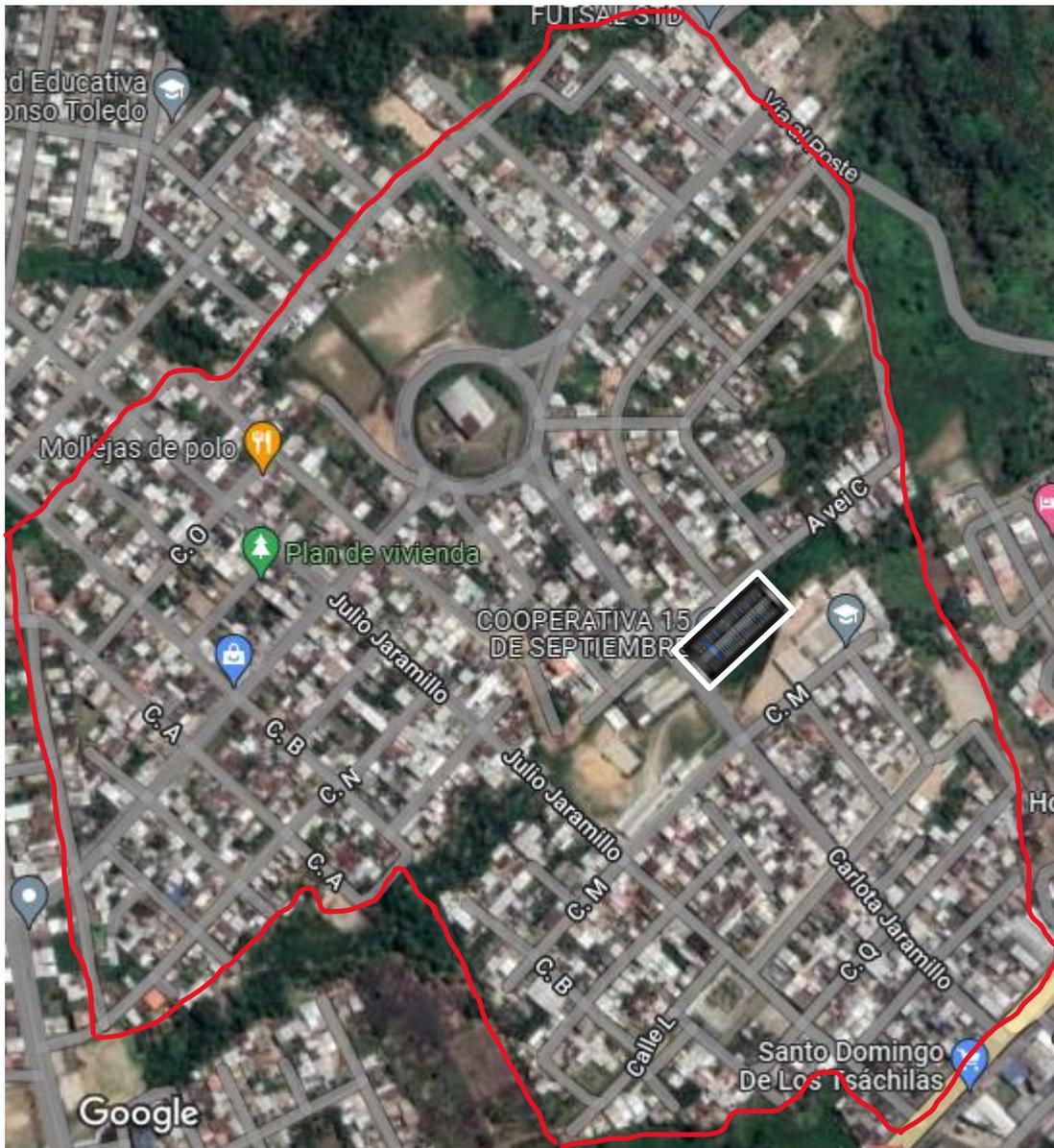


En esta ilustración se ve como es la conexión del internet en la “Coop. 15 de Septiembre” dentro de uno de los hogares.

### 4.4.3 Diseñar

En esta tercera fase se realiza el diseño de la red MAN para la transmisión de datos, teniendo en cuenta los requerimientos y el análisis realizado para este proyecto, utilizando como soporte el software Cisco Packet Tracer, tomando en cuenta el área geográfica de la “Coop. 15 de Septiembre” y tener la referencia de la ubicación, para que toda la zona tenga cobertura.

Ilustración 22 Ubicación del servidor



Como se observa en la ilustración, el lugar donde iría instalado el servidor central Linux para la distribución a los diferentes racks o armarios.

#### 4.4.3.1 Descripción de los dispositivos de conectividad

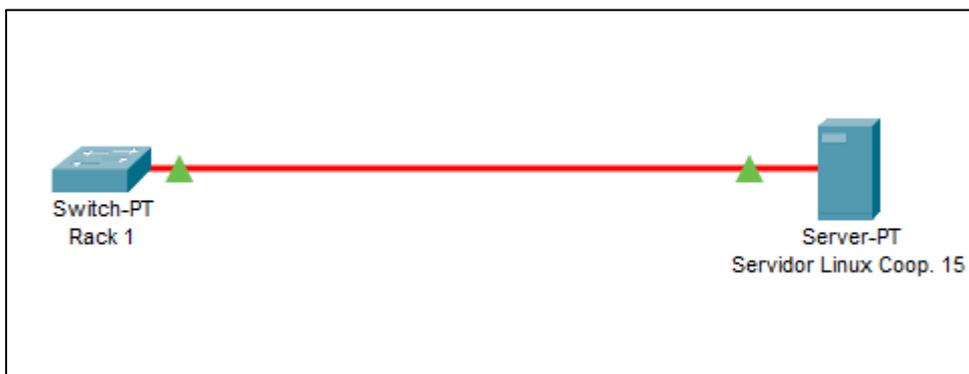
Tabla 11 Descripción de los dispositivos de conectividad

Tipos de dispositivos	Imagen	Descripción
Server		<p>El servidor Linux es el encargado de distribuir el ancho de bandas hacia los racks y posteriormente a las cajas NAP para así enviar a los hogares.</p>
Armario Rack		<p>Armazón metálica que permite alojar dispositivos tecnológicos ya sean servidores, switches, routers, entre otras.</p>
Switch		<p>Este dispositivo se encuentra dentro del armario o Rack y permite distribuir conectividad a las cajas NAP.</p>

Tipos de dispositivos	Imagen	Descripción
Caja NAP (Network Acces Point) caja de distribución de fibra óptica		<p>Estas cajas son dispositivos utilizados para distribuir la señal en las redes, permitiendo que esta señal transite entre la red de alimentación óptica y la red de bajada del usuario.</p>
Router		<p>Router dual-band emite simultáneamente señales en la banda de los 2,4 GHz y en la de los 5 GHz</p>
EPON ONU		<p>Es un dispositivo de acceso de tecnología de telecomunicación que se utiliza para llegar a los suscriptores mediante fibra óptica.</p>

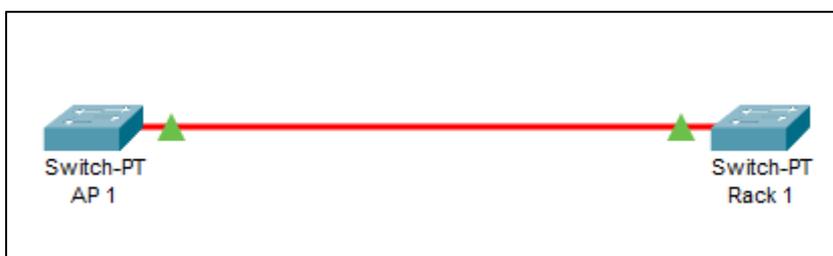
Tipos de dispositivos	Imagen	Descripción
Cable de fibra óptica		<p>Conjunto de fibras las cuales son capas de transmitir señales luminosas, estos irán conectados de del armario rack hacia las cajas NAP y posteriormente a los hogares.</p>

*Ilustración 23 Conexión del servidor al rack por fibra óptica*



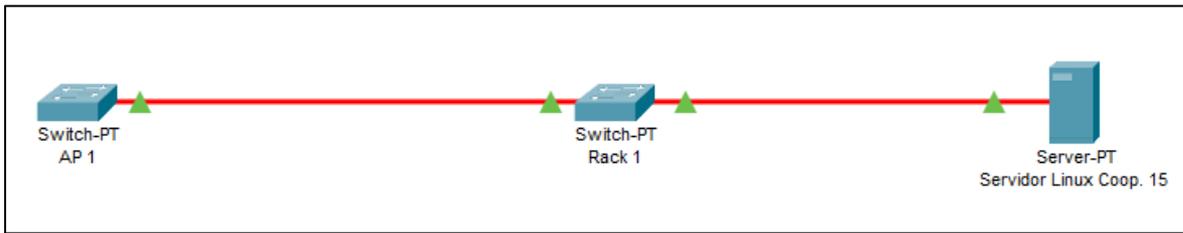
En esta ilustración se observa la conexión del servidor central que está en la “Coop. 15 de Septiembre” el cual va conectado hacia el armario rack.

*Ilustración 24 Conexión del rack a la caja NAP*



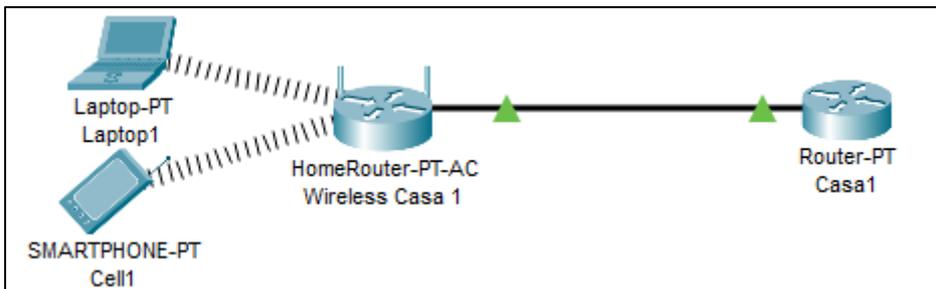
En esta ilustración se logra apreciar la conexión del armario rack hacia el punto de acceso o caja NAP mediante fibra óptica.

Ilustración 25 Conexión del servidor al rack y a la caja NAP



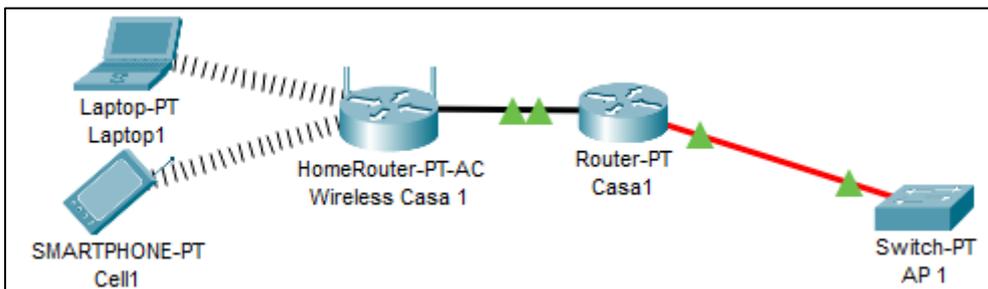
En esta ilustración se muestra la conexión del servidor central al armario rack y del armario rack a la caja NAP, todo eso mediante cable de fibra óptica.

Ilustración 26 Distribución de los equipos de internet dentro del hogar



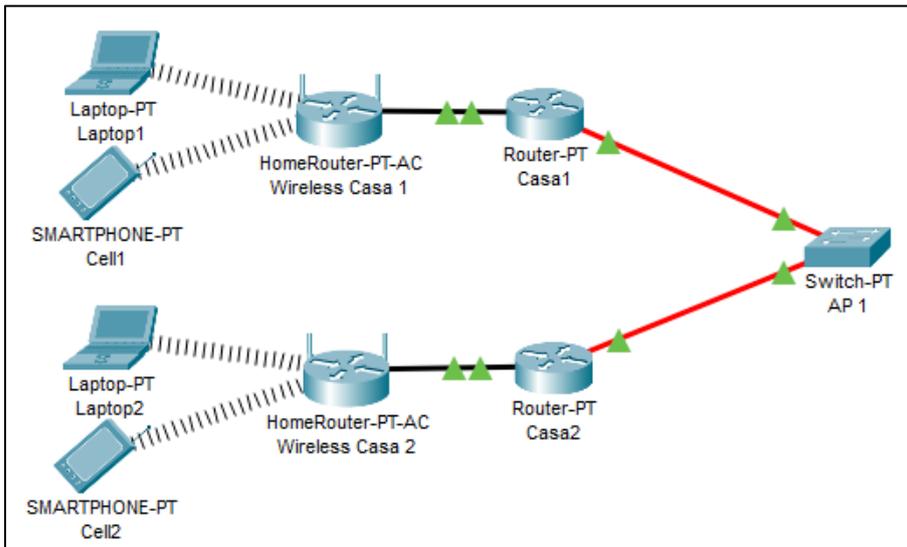
En esta siguiente ilustración se observa la distribución de los routers (alámbrico e inalámbrico) y la conexión de los dispositivos de los moradores dentro del hogar.

Ilustración 27 Conexión de la caja NAP al router dentro del hogar



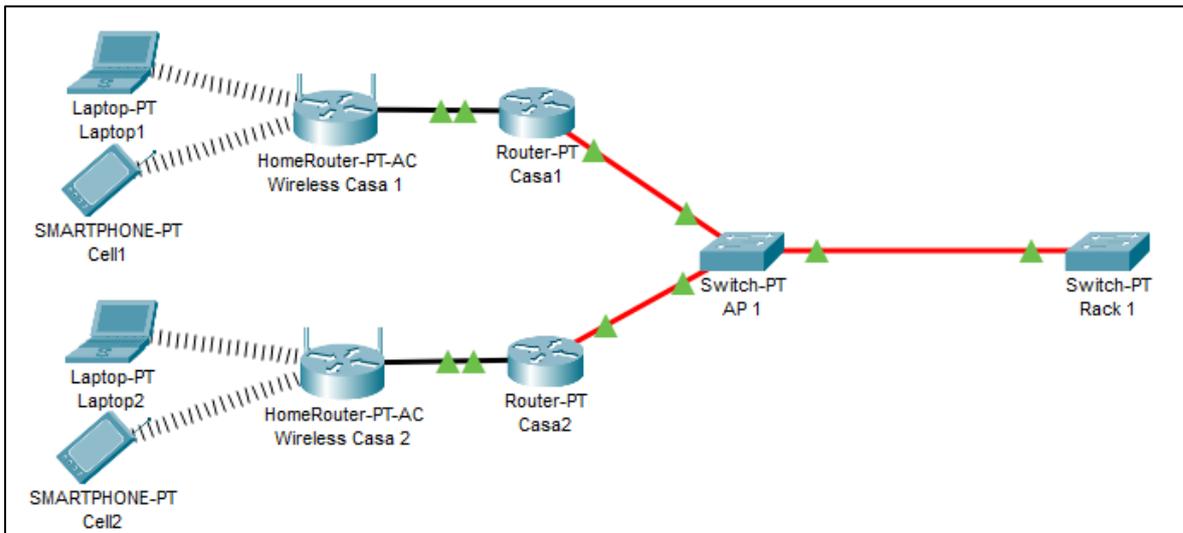
En esta otra ilustración se logra observar la conexión que hay entre el router que está en el hogar y la caja NAP los cuales están conectados por fibra óptica.

Ilustración 28 Conexión de la caja NAP a dos hogares



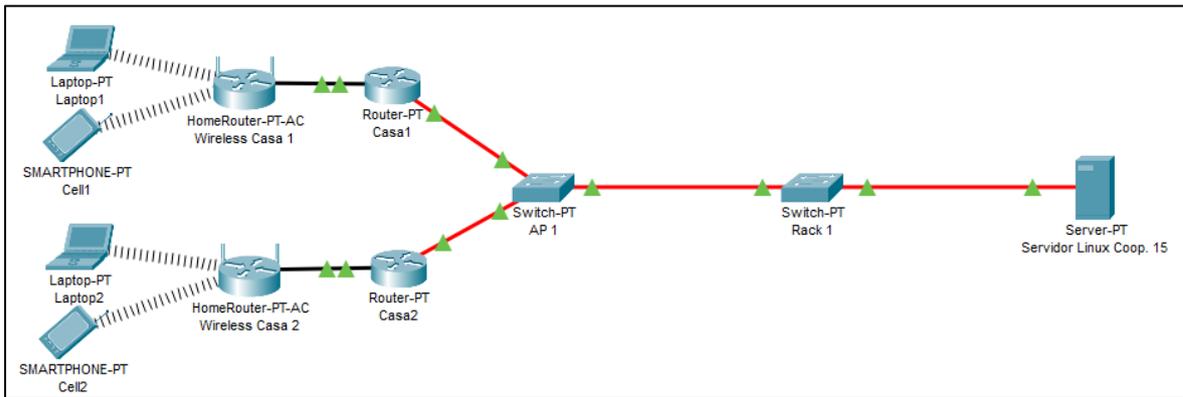
En esta ilustración se muestra la conexión a dos hogares diferentes desde la caja NAP hacia los router mediante cable de fibra óptica.

Ilustración 29 Conexión del rack a las cajas NAP a dos hogares



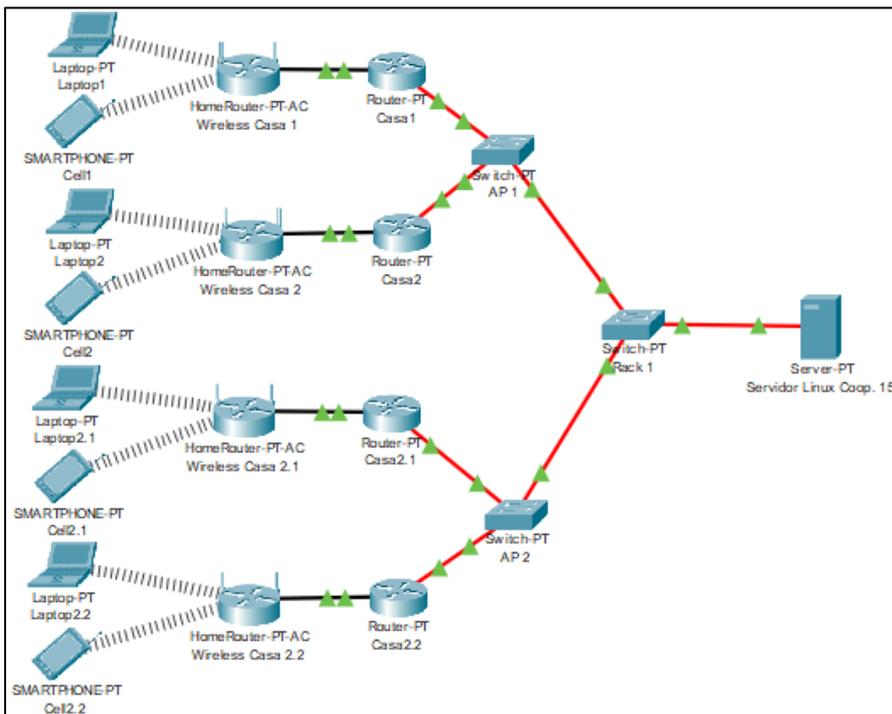
Al igual que en la ilustración anterior se muestra la conexión a dos hogares diferentes desde el armario rack a la caja NAP y de la caja hacia los router todo esto mediante cable de fibra óptica.

Ilustración 30 Conexión del servidor al rack, punto de acceso a dos hogares



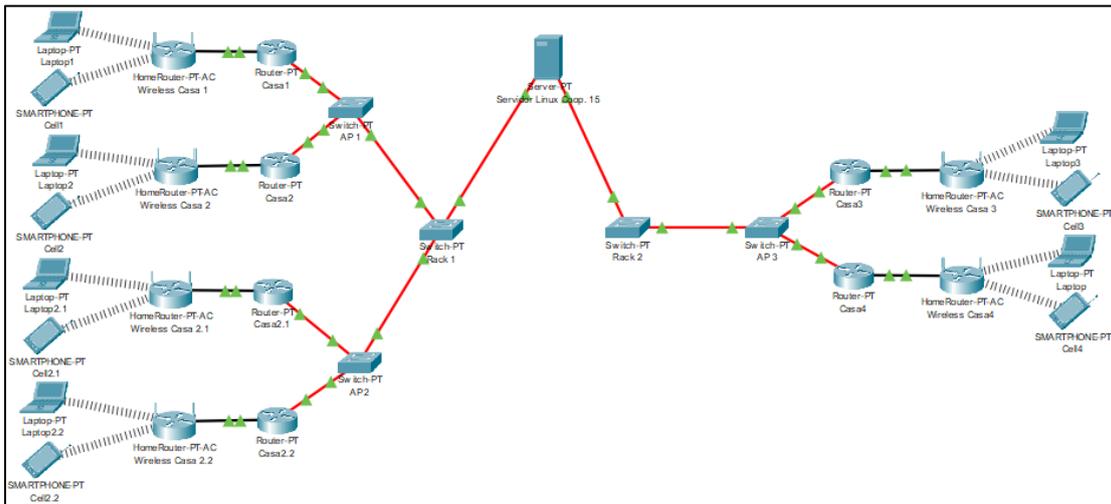
En esta otra ilustración se logra apreciar la conexión de la red desde el servidor central a los hogares, haciendo la siguiente trayectoria: del servidor central al armario rack, del armario rack a la caja NAP y de la caja NAP a los routers de los diferentes hogares.

Ilustración 31 Conexión del servidor al rack y a dos puntos de acceso



En esta ilustración se muestra la conexión del servidor al armario rack y del armario rack a dos cajas NAP distintas las cuales están conectadas a los routers en dos hogares diferentes. Se logra ver que la conexión se extendió a más hogares.

Ilustración 32 Diseño de la red MAN en la “Coop. 15 de Septiembre”



Finalmente, en esta ilustración se muestra el diseño final de la red, como se observa en el grafico el servidor va conectado hacia los racks, este permitirá distribuir el ancho de banda para cada casa, negocio o institución pública. El router es el encargado de distribuir la señal dentro de los hogares a diferentes dispositivos, ya sea de manera alámbrico o inalámbrico.

# CAPÍTULO V

## 5 EVALUACIÓN DE RESULTADOS

### 5.1 INTRODUCCIÓN

La evaluación de resultados en el presente proyecto que tiene como título el diseño de una red MAN para la transmisión de datos en la “Coop. 15 de Septiembre” del Cantón Santo Domingo, se realizará mediante el simulador Cisco Packet Tracer, este nos permite percibir el comportamiento de los dispositivos físicos y a su vez la configuración lógica que conforman las redes de computadoras.

Las redes de computadoras son de mucha importancia, ya que estas nos permiten compartir todo tipo de información a muchas personas, de manera fácil y rápida.

### 5.2 PRESENTACION Y MONITOREO DE RESULTADOS

Ilustración 33 Envío de datos

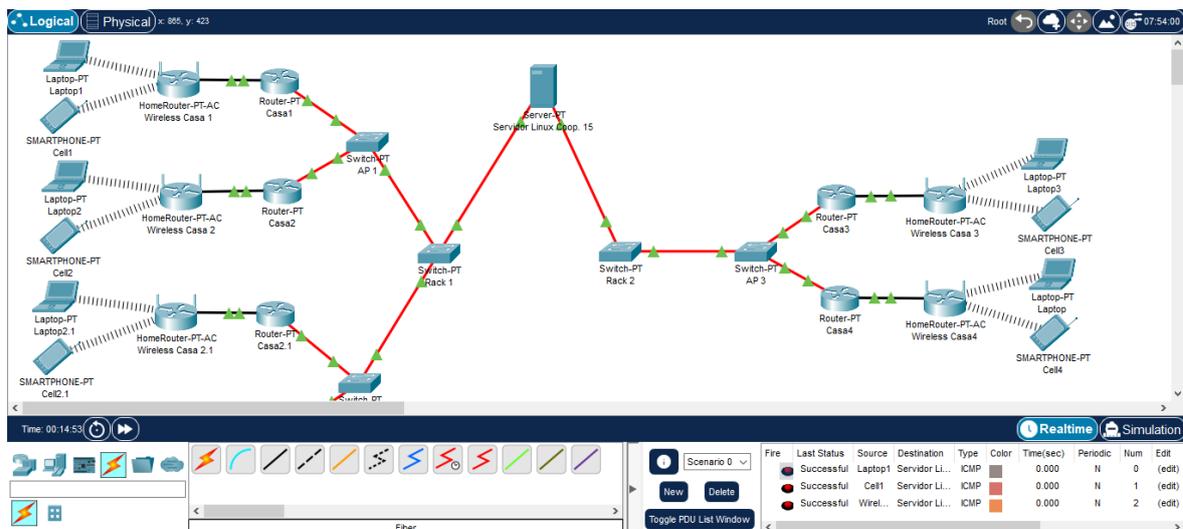


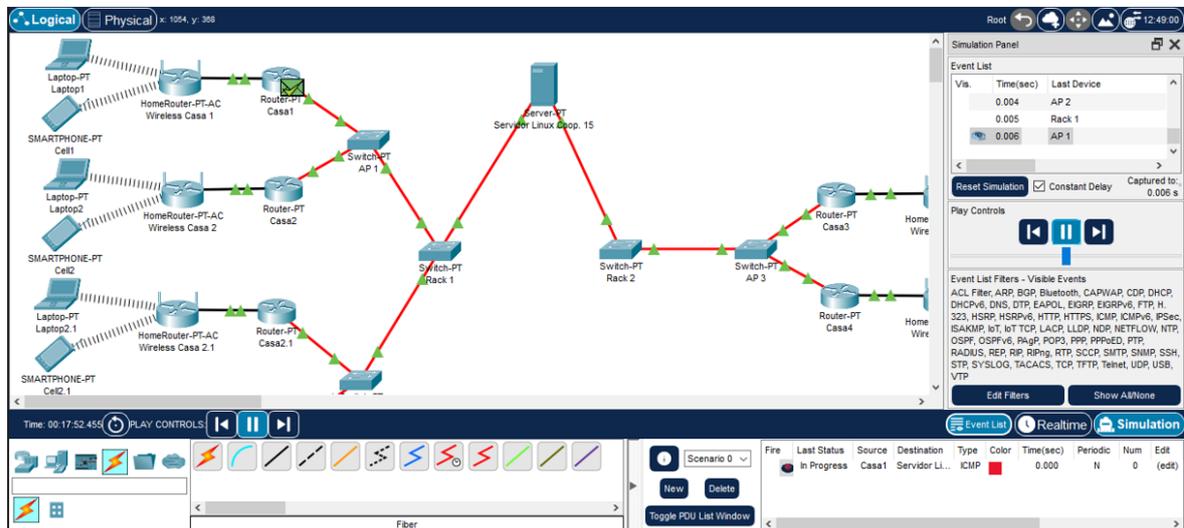
Ilustración 34 Resultado de envío

This image shows a close-up of the packet capture table from the previous screenshot. It includes the table header and the first three rows of data, which all show successful ICMP packet transmissions.

Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time(sec)	Periodic	Num	Edit
	Successful	Laptop1	Serveridor Li...	ICMP	Grey	0.000	N	0	(edit)
	Successful	Cell1	Serveridor Li...	ICMP	Red	0.000	N	1	(edit)
	Successful	Wirel...	Serveridor Li...	ICMP	Orange	0.000	N	2	(edit)

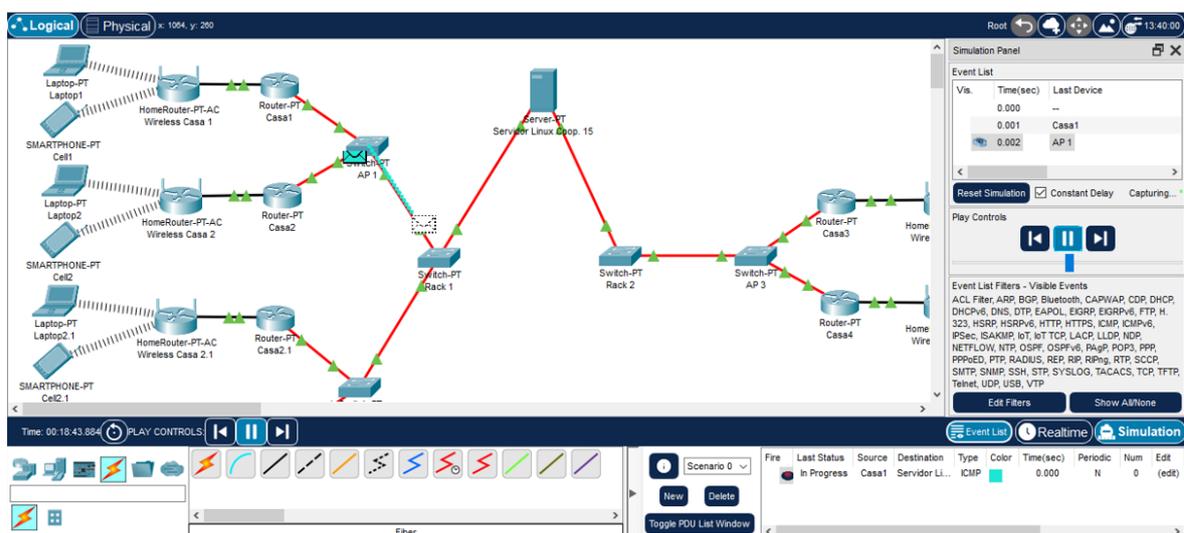
En las ilustraciones anteriores se observa que se han enviado datos desde distintos dispositivos hacia el servidor en tiempo real teniendo como resultado **Successful** lo que nos indica que los datos llegaron correctamente al destino.

Ilustración 35 Simulación de datos



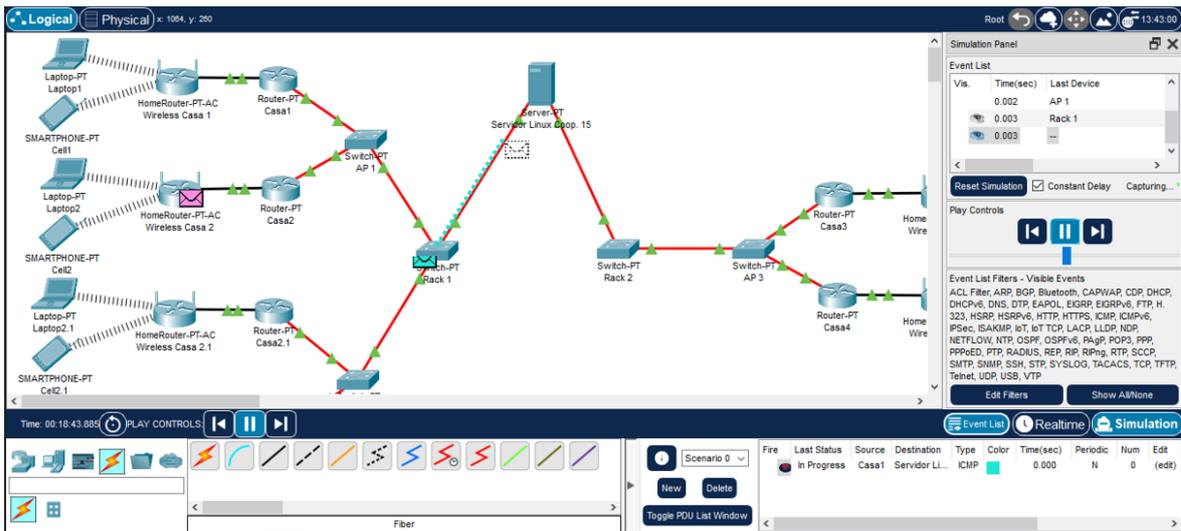
En esta ilustración se realiza el envío de datos desde el router al servidor haciendo el recorrido por todos los dispositivos que están conectados, el paquete es representado por una carta.

Ilustración 36 Llegada del paquete al rack



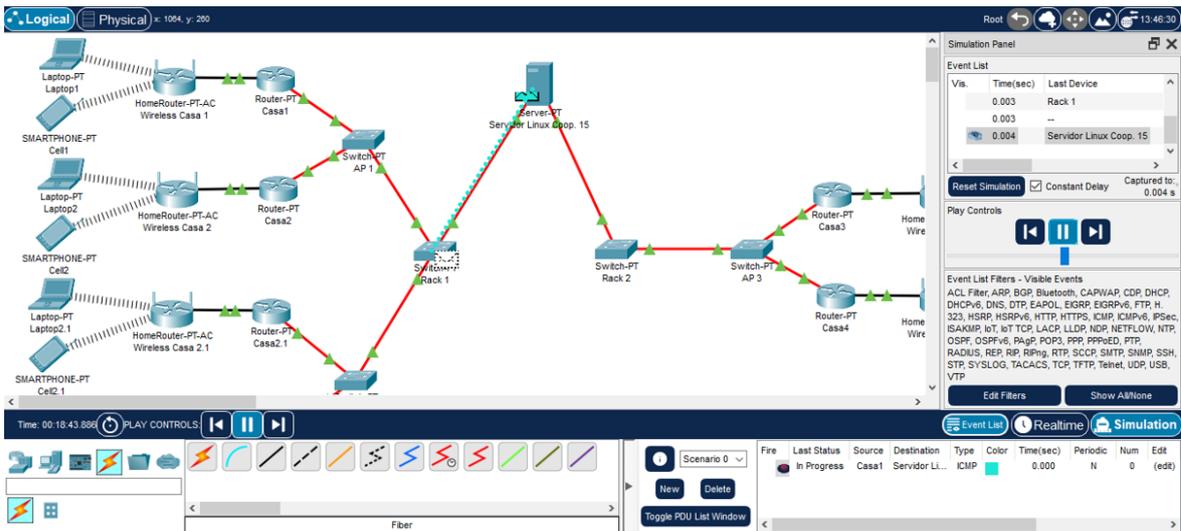
En esta ilustración se muestra que el paquete ha llegado del router a la caja NAP y hace el recorrido del paquete de la caja NAP hacia el armario rack.

Ilustración 37 Llegada del paquete al servidor



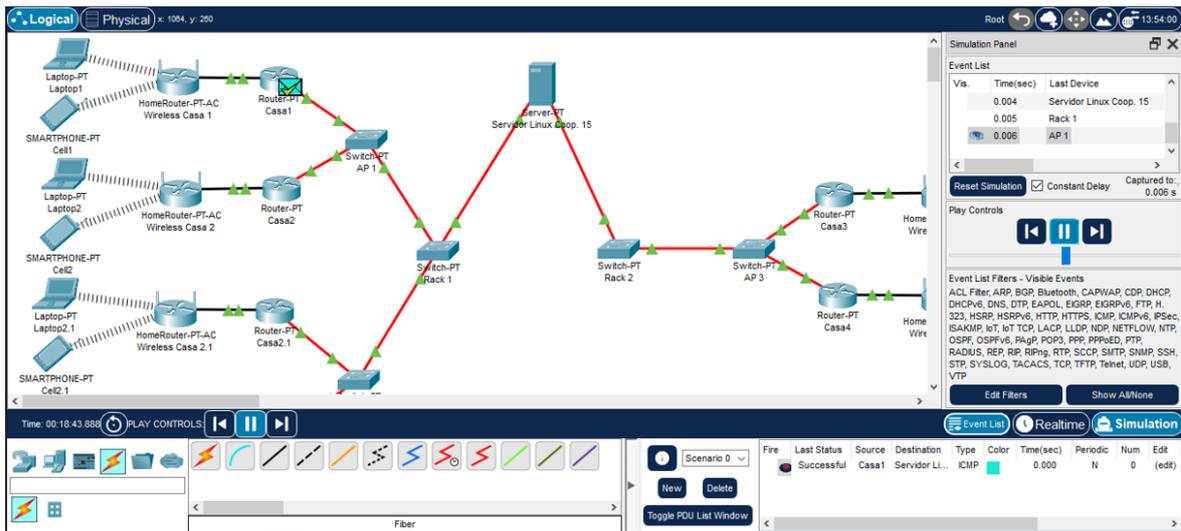
Luego es esta ilustración se observa que el paquete ha llegado al armario rack y hace el recorrido del paquete desde el armario rack hacia el servidor siendo este el destino.

Ilustración 38 Regreso del paquete al rack



Posteriormente en esta ilustración se visualiza que el paquete ha llegado a su destino y hace el regreso de este hacia el punto de origen, siguiendo la misma trayectoria de envío.

Ilustración 39 Regreso del paquete al router



En esta ilustración se presenta el diagrama del diseño de la red MAN para la transmisión de datos en la “Coop. 15 de Septiembre” del Cantón Santo Domingo, con la simulación de datos usando la utilidad Test a través de la ruta IP. Este proceso está representado con una carta que se transporta por todos los dispositivos, haciendo que se distribuya los datos para los diferentes hogares de la zona y las instituciones públicas. Por lo tanto, se visualiza la fibra y todos los puntos activos funcionando correctamente la emisión y recepción de datos.

Ilustración 40 Resultado de la simulación

Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time(sec)	Periodic	Num	Edit
	Successful	Casa1	Servidor Li...	ICMP		0.000	N	0	(edit)

En esta ilustración se evidencian los resultados de la simulación realizada, viendo que en el estado se encuentra exitosa y la transmisión de los datos sin demora hacia el destino.

### 5.3 INTERPRETACION OBJETIVA

El análisis de los resultados presentados en este capítulo permite interpretar que sin duda alguna el nuevo diseño de red MAN para la transmisión de datos en la “Coop. 15 de Septiembre” del Cantón Santo Domingo, si cubre las necesidades de los moradores en la zona y hace que los personas aprovechen el máximo potencial de sus dispositivos.

# CAPÍTULO VI

## 6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 6.1 CONCLUSIONES

En el siguiente proyecto se presentó el objetivo de diseñar una RED MAN para la transmisión de datos de la “Coop. 15 de Septiembre” del Cantón Santo Domingo. Por ello fue necesario tomar una serie de conceptos que permitieron darle un enfoque más apropiado y llegar a las siguientes conclusiones:

- Los dispositivos, periféricos, cableado y elementos adicionales de conectividad evidenciaron un deficiente mantenimiento preventivo, generando una serie de intermitencias, caídas de conectividad, trabajo en bajo porcentaje de la capacidad normal. Ver ilustraciones 10 – 12.
- A partir de los resultados obtenidos en esta investigación, es posible concluir que la creación de la red MAN, con todos los avances tecnológicos han permitido que mejore la conectividad y velocidad de transmisión, así mismo se evaluó cuáles serían las apropiadas para beneficiar y optimizar la transmisión de datos considerando los estándares actuales.
- Se establecieron mapas referenciales en la “Coop. 15 de Septiembre” del Cantón Santo Domingo los cuales ayudaron en el análisis del terreno para posteriormente ver donde se pueden colocar las antenas y los puntos de acceso.
- En término general se puede afirmar que el proyecto se ajustó perfectamente a los objetivos planteados anteriormente. Además, es posible implementar cambios en el diseño de la red MAN para la transmisión de datos de la “Coop. 15 de Septiembre” del Cantón Santo Domingo, que permitan brindar al usuario nuevas aplicaciones de gran calidad y a menor costo.
- En todo proyecto de diseño se requiere de buenas aplicaciones como el Cisco Packet Tracer, el cual ayuda a la simulación y diseño de una red. La transmisión de datos

permite aumenta la eficacia y competitividad, que alcanza desde la fabricación hasta la instalación y el transporte o el mantenimiento de las redes de telecomunicaciones.

- Para ilustrar mejor los resultados se aprovechó los equipos que cuentan actualmente los habitantes, por lo tanto, se obtuvo que los proveedores de internet en la actualidad ya ofrecen una red de 5G, tras el análisis es posible determinar que los tipos de servicio que utilizan generalmente se encuentran conectados a la red.

## **6.2 RECOMENDACIONES**

- Se recomienda al autor del presente proyecto implementar en corto plazo el diseño físico y lógico propuesto. Realizar un monitoreo y mantenimiento de manera constante en los dispositivos informáticos que se encuentran en el diseño de la red de la “Coop. 15 de Septiembre” del Cantón Santo Domingo, para detectar incidentes que se pueden presentar y de esta forma poder evitar y corregir de forma oportuna.
- Se recomienda al autor del proyecto investigar constantemente en fuentes actualizadas sobre las tecnologías, dado que las tecnologías y las redes de telecomunicaciones son temas cambiantes y diariamente surgen nuevas características acerca de estas.
- Se recomienda al autor del presente proyecto el accionamiento y ejecución después del importante diseño moderno en este trabajo de titulación. Puesto que, explica los requerimientos de los usuarios de la “Coop. 15 de Septiembre”, cubriendo las necesidades de los consumidores e incrementando la satisfacción de los clientes.
- Se recomienda a las autoridades, presidentes barriales y gremiales, empresas proveedoras, público en general de usuario y/o consumidores de internet que se tome en cuenta este estudio, con ello superar las debilidades encontradas.
- Se recomienda al autor del presente proyecto crear una serie de políticas y directrices para implementar guías o normas en el buen uso de la red, especialmente a los usuarios con poca experiencia, enfocado al control parental, claves de acceso de seguridad, firewall, entre otras.

## BIBLIOGRAFÍA

- Arguelles Rodríguez, A., Balayo Atanes, B., & Ares Sainz, J. L. (2016). *Redes de comunicación*. Obtenido de [https://www.edu.xunta.gal/centros/iesblancoamorculledo/aulavirtual/pluginfile.php/25655/mod\\_page/content/30/RedesComunicacion\\_JoseLuisAres\\_AlejandroArguelles\\_BrianBalayo.pdf](https://www.edu.xunta.gal/centros/iesblancoamorculledo/aulavirtual/pluginfile.php/25655/mod_page/content/30/RedesComunicacion_JoseLuisAres_AlejandroArguelles_BrianBalayo.pdf)
- Arias Gómez, J., Villasís Keever, M. Á., & Miranda Novales, M. G. (2016). El protocolo de investigación III: la población de estudio. *Revista Alergia México*, 7.
- Arias Gonzáles, J. L. (2021). *Diseño y Metodología de la Investigación*. Arequipa-Perú: Enfoques Consulting Eirl.
- Baena Paz, G. M. (2017). *Metodología de la investigación (3a. ed.)*. México D.F: Grupo Editorial Patria. Obtenido de <https://elibro.net/es/ereader/ulead/40513>
- Barbancho, J., Benjumea, J., Rivera, O., Romero, M., Roper, J., Sánchez, G., & Sivianes, F. (2020). *Redes locales*. Madrid: Paranfino.
- Bianchi, A. (Mayo de 2002). *Protección de los Datos: Control de Errores. Seguridad en Redes*.
- Calle Castillo, E. G., & Pillajo Baez, A. Y. (Octubre de 2019). *DISEÑO DE UNA RED MAN CON SEGURIDAD EN EL INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO GUAYAQUIL*. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/44881/1/B-CINT-PTG-N.451%20Calle%20Castillo%20Eulogio%20Gregorio%20.%20Pillajo%20Baez%20Anny%20Yalile.pdf>
- Castillo Velázquez, J. I. (2019). *Redes de datos: Contexto y evolución*. Ciudad de México: Samsara.
- Cevallos, S. L. (2022). *Diseño de Red Man para la transmisión de datos en el Recinto "San Ramón de Tigrillo"*. El Carmen.
- Del Pozo Barrezueta, H. (18 de Febrero de 2015). *Ley orgánica de telecomunicaciones*. Obtenido de <https://www.telecomunicaciones.gob.ec/wp->

content/uploads/downloads/2016/05/Ley-Org%C3%A1nica-de-Telecomunicaciones.pdf

Fallú Proaño, D. C. (Septiembre de 2015). *PROPUESTA DE COMUNICACIÓN EN MEDIOS DIGITALES PARA LA PRODUCTORA DE AUDIO Y MÚSICA MAGIC SOUND&MUSIC*.

Forouzan, B. A. (2012). *Transmisión de datos y Redes de computadoras*. Madrid: Mc Grad Will.

Fresno Chávez, C. (2019). *METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN: ASÍ DE FÁCIL*. Córdoba, Argentina: El Cid Editor. Obtenido de <https://elibro.net/es/ereader/ulead/98278>

Gallardo Echanique, E. E. (2017). *Metodología de la Investigación*. Huancayo: Universidad Continental.

Gil, P., Pomares, J., & Candelas, F. (2010). *REDES DE TRANSMISIÓN DE DATOS*. Alicante: Textos Docentes.

González, D. (2022). *El Único Libro de Redes que Necesitas: Curso de Redes Desde Cero - Perparate para CCNA 200-301 y Mas*.

Guevara Ladrón, M. Á. (2020). *Transmisión de información por medios convencionales e informáticos: UF0512*. San Millán: Tutor Formación.

Guzhñay Luna, J. R. (15 de Marzo de 2017). *ESTUDIO Y ANÁLISIS DEL APAGÓN ANALÓGICO PARA LA MIGRACIÓN DE LA TELEVISIÓN ANALÓGICA A DIGITAL*. Obtenido de <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/7695/1/T-UCSG-PRE-TEC-ITEL-193.pdf>

Hernández Barrera, M. (Marzo de 2016). *INTRODUCCIÓN A REDES*. Obtenido de <https://www.fcca.umich.mx/descargas/apuntes/academia%20de%20informatica/Introducci%C3%B3n%20a%20Redes%20%20M.H.B/APUNTES%20INTRODUCCION%20A%20REDES/INTRODUCCION%20A%20REDES.pdf>

Hernández Orallo, E. (8 de Julio de 2013). *Transmisión de datos en Tiempo Real*.

- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la Investigación (6a edición)*. Ciudad de México: Mc Graw Hill Education. Obtenido de <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
- Hernández Santis, A. (2013). *Transmisión de datos*. Tlalnepantla: Red Tercer Milenio.
- Herrera Pérez, E. (2010). *TECNOLOGÍAS Y REDES DE TRANSMISIÓN DE DATOS*. México: LIMUSA.
- Jiménez, R. A. (2017). Métodos científicos de indagación y de construcción del conocimiento. Obtenido de <https://journal.universidadean.edu.co/index.php/Revista/article/view/1647/1922#info>
- León Acurio, J. V., Bastidas Zambrano, L. I., & Vera Mora, G. R. (2016). Red metropolitana segura y la gestión de sucursales en la infraestructura tecnológica: caso de estudio GADM de la ciudad de Babahoyo. *CIENCIAS E INVESTIGACIÓN*, 6.
- Lescano Veloz, A. B. (8 de Septiembre de 2009). *ESTUDIO Y DISEÑO DEL SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO PARA LA RED DE INFORMACIÓN DE DATOS EN EL GOBIERNO MUNICIPAL DEL CANTÓN CHIMBO*. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/303/1/t395ec.pdf>
- Liberatori, M. C. (2018). *Redes de Datos y sus Protocolos*. Mar del Plata: EUDEM. Obtenido de <http://www2.mdp.edu.ar/images/eudem/pdf/redes%20de%20datos.pdf>
- Marmolejo Valle, J. E. (08 de Noviembre de 2012). *Redes de computadoras*.
- Melo Moreno, L. J. (2015). *PROPUESTA DE DISEÑO PARA LA TRANSICIÓN DEL PROTOCOLO DE INTERNET VERSIÓN 4 (IPV4) AL PROTOCOLO DE INTERNET VERSIÓN 6 (IPV6) EN LA EMPRESA MARKET MIX S.A.S.*
- Mero, E., Tóala, J., Ortiz, M., & Mero, J. (2018). *SISTEMA DE COMUNICACIÓN INALÁMBRICO CON TECNOLOGÍA MIKROTIK Y SU CONTRIBUCIÓN EN LA TRANSMISIÓN DE VOZ Y DATOS EN EL TERMINAL TERRESTRE DEL CANTÓN JIPIJAPA*. Jipijapa: Área de Innovación y Desarrollo.

- Monroy Mejía, M. d., & Nava Sanchezllanes, N. (2018). *Metodología de la Investigación*. México D.F: Grupo Editorial Éxodo. Obtenido de <https://elibro.net/es/ereader/ulead/172512>
- Monter Martínez, L. F., & Rios Casañas, D. I. (Abril de 2018). *Antecedentes e Historia del Teleproceso*.
- Morales, F. (2012). *Tipos de investigación*. México D.F: Diaz De Santos.
- Pipa Huamán, J. (2019). *REDES INALAMBRICAS*. Lima. Obtenido de <https://repositorio.une.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14039/5004/Redes%20inal%203%20A1mbricas.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Plasencia Caiza, C. N., & Vásquez Ramíres, B. S. (Julio de 2016). *IMPLEMENTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA PARA LA CONEXIÓN DE SWITCH'S EN CASCADA CON FIBRA*. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/3157/1/T-UTC-4079.pdf>
- Riso, H. y. (2020). *Redes de Telecomunicaciones*. Jorge Sarmiento Editor - Universitas.
- Rojas Hernández, C. A. (Abril de 2019). *Transmisión de datos*.
- Sánchez Rubio, M., Barchino Plata, R., & Martínez Herráiz, J. J. (2020). *Redes de computadores*. Madrid: Editorial Universidad de Alcalá.
- Sanchez Yancy, D., & Bolaños Cantillo, C. (Agosto de 2021). *DISEÑO Y SIMULACIÓN DE UNA RED DE COMUNICACIONES DE CONEXIÓN PUNTO A MULTIPUNTO DE TOPOLOGIA ANILLO*. Obtenido de [https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/36371/1/2021\\_red\\_institucion\\_topologia.pdf](https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/36371/1/2021_red_institucion_topologia.pdf)
- Suárez Vargas, F. C. (2020). *Transmisión digital de información*. Córdoba: Universitas.
- Tokio School. (7 de Mayo de 2021). *Historia y evolución de las redes informáticas*. Obtenido de <https://www.tokioschool.com/noticias/historia-evolucion-redes-informaticas/>
- Valencia Miranda, A. (2016). *Telecomunicaciones*. Lima: TINS Básicos.

Valero Játiva, F. I. (14 de Septiembre de 2022). *Propuesta de diseño de una red LAN corporativa mediante simulación para el nuevo complejo de la empresa Axionlog Ecuador S.A. ubicada en el Km. 14.5 vía a Samborondón*. Obtenido de <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/19147/1/T-UCSG-PRE-TEC-ITEL-431.pdf>

Veá Baró, A. (Mayo de 2002). *LA PREHISTORIA DE LA RED*.

Vera, E. (2020). *Teoría de Señales*. Córdoba: Universitas.

Villanueva Couoh, F. J. (2022). *Metodología de la Investigación*. México: Klik soluciones educativas. Obtenido de [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=6e-KEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=metodolog%C3%ADas+de+la+investigacion&ots=WGKM0PEDdn&sig=XZ2pxFE3\\_liH1EsxyZa71SfN91M#v=onepage&q=metodolog%C3%ADas%20de%20la%20investigacion&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=6e-KEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=metodolog%C3%ADas+de+la+investigacion&ots=WGKM0PEDdn&sig=XZ2pxFE3_liH1EsxyZa71SfN91M#v=onepage&q=metodolog%C3%ADas%20de%20la%20investigacion&f=false)

Zuñiga López, V. (Noviembre de 2005). *Redes de transmisión de datos*. Obtenido de <https://www.uaeh.edu.mx/docencia/Tesis/icbi/licenciatura/documentos/redes%20de%20transmision%20de%20datos.pdf>

## ANEXOS

Anexo A Encuesta aplicada a los moradores de la cooperativa

### Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí extensión El Carmen

La presente encuesta es aplicada con la finalidad de recopilar información que aporte al objetivo principal de este proyecto integrador: **Diseñar una Red MAN para la Transmisión de Datos en la "Coop. 15 de Septiembre" del cantón Santo Domingo.**

**14. Usted dispone de internet fijo en su domicilio.**

Si

No

**15. Dispone de un Smartphone con plan de datos.**

Si

No

**16.Cuál es su proveedor de Internet.**

Alfanet

Netlife

Cnt

Celerity

Punto Net

Velocity

CSEDnet

Otros

**17. Cuantos megas bits por segundo de datos en Internet dispone actualmente.**

30

50

60

80

90

100 o más

**18. Cuanto paga por el servicio de Internet.**

\$ 26.00

\$ 30.00

\$ 37.00

\$ 48.00

\$ 60.00

Otros

**19. Qué tipo de conexión le ofrece su proveedor.**

Fibra óptica

Radio enlace

ADSL

**20. ¿Para que utiliza regularmente el internet?**

Entretenimiento

Redes sociales

Educación

Trabajo

Otros

21. Se siente satisfecho con su servicio de Internet.

Si  No  Parcialmente

22. Que tiempo demora su proveedor para resolver problemas del servicio de Internet.

1 día  3 días  5 días  Sin inconvenientes

23. ¿Cuál es su nivel de satisfacción del servicio de internet que brinda su proveedor?

Muy satisfactorio  Poco satisfactorio  Nada satisfactorio

24. ¿Se ha suscitado intermitencia (pérdida de señal) en la conexión?

Eventualmente  Frecuentemente  Nunca

25. La conexión que recibe a su criterio es:

Muy buena  Buena  Regular  Mala

26. ¿Cree usted que se necesita mejorar la conectividad en la zona?

Si  No  Parcialmente

Anexo B Entrevista aplicada a conocedores en redes

## Entrevista de estudio de red

**Objetivo:** Identificar las debilidades y/o fortalezas de la conexión actual de la Coop. 15 de Septiembre

**Tema:** Condiciones actuales de red internet y transmisiones de datos

**Dirigido a:** Proveedores de servicio de Internet

- 11.- ¿A qué se debe la mala cobertura de red?
- 12.- ¿Qué provoca la pérdida de señal?
- 13.- ¿En qué pueden afectar las condiciones climáticas?
- 14.- ¿La falta de mantenimiento afecta a la transmisión de datos?

- 15.- ¿Posee un plan de mantenimiento preventivo de los dispositivos y periféricos de red?
- 16.- ¿Conoce si se ha aplicado alguna metodología para evaluar el riesgo?
- 17.- ¿Conoce si hay algún plan de contingencia cuando se suscita errores de conectividad?
- 18.- ¿Existe alguna concesión al cliente cuando existe cortes de conectividad?
- 19.- ¿Como monitorea y mide la calidad de conectividad a los usuarios?
- 20.- ¿Mide la carga de datos “flujo de datos” en picos altos y normales de conectividad?

Anexo C Encuesta para análisis de requerimientos

## Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí extensión El Carmen

La presente encuesta es aplicada con la finalidad de recopilar información y realizar un análisis de la red actual y las diferentes necesidades de la “Coop. 15 de Septiembre” del cantón Santo Domingo.

**Objetivo:** Saber las características técnicas y relacionadas de cada hogar que dispone de conexión internet en sus hogares.

**Sujetos de estudio:** Moradores de la “Coop. 15 de Septiembre” que disponen de banda ancha en sus hogares.

**Muestra:** 60 sujetos de estudio

### 1. Dispone de internet fijo en su domicilio.

Si

No

### 2. Seleccione su rango de edad.

15 – 18

19 – 24

25 – 29

30 – 40

Más de 40

### 3. Seleccione su ocupación.

Estudiante

Docente

Doctor

Enfermero/a

Chofer

Ama de casa

Obrero

Otras

**4. Cuál es su proveedor de Internet.**

Alfanet

Netlife

Celerity

Cnt

Punto Net

Velocity

CSEDnet

Otras

**5. ¿Dispone actualmente de una red 5G?**

Si

No

Desconozco

**6. Seleccione las aplicaciones que utiliza frecuentemente.**

Facebook

WhatsApp

Instagram

Tik Tok

Messenger

Netflix

Disney +

Zoom

Microsoft Teams

Skype

**7. ¿Considera que sus dispositivos son de última generación?**

Si

No

Desconozco

**8. Seleccione con que dispositivos tecnológicos cuenta su hogar.**

Celulares

Laptops

Tablets

Computadora de escritorio

Impresora

Smart TV

Cámaras IP

**9. ¿Mantiene dispositivo móvil (celular) con tecnología 5G?**

Si

No

**10. ¿Qué medio de transmisión tiene actualmente?**

Guiado (Por cable: Fibra óptica, coaxial, teléfono)

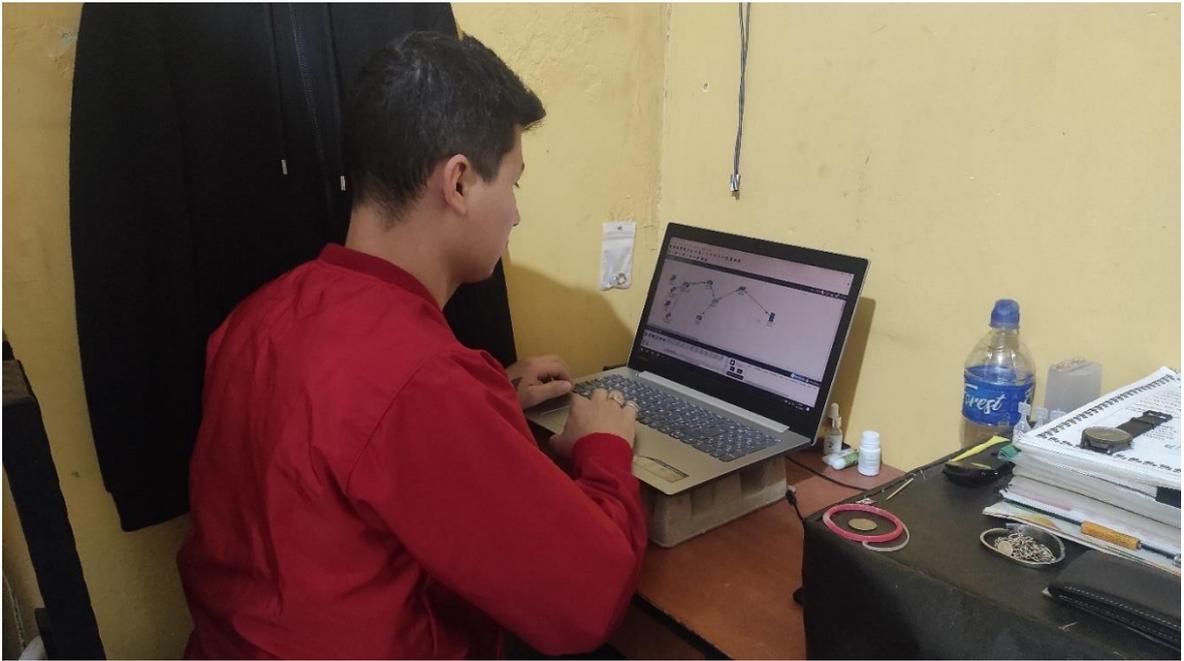
No guiado (Al aire: Antena, satélite, infrarrojo, radio enlace)

Anexo D Autor del proyecto analizando las conexiones actuales





*Anexo E Autor del proyecto realizando el diseño de la red*



### Document Information

Analyzed document	Cedeño Alverca Wagner Fernando Trabajo de titulación.pdf (D156824793)
Submitted	1/24/2023 4:52:00 PM
Submitted by	
Submitter email	e2300198732@live.ulead.edu.ec
Similarity	10%
Analysis address	serrano.marlon.uleam@analysis.arkund.com

### Sources included in the report

SA	<b>UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ / BAZURTO LOOR ANDREA LISSETH trabajo de titulación.pdf</b>	28
	Document BAZURTO LOOR ANDREA LISSETH trabajo de titulación.pdf (D156554891) Submitted by: e1313655852@live.ulead.edu.ec Receiver: SaedReascos.uleam@analysis.arkund.com	
SA	<b>TESIS GRANDA - ANZULES.docx</b>	1
	Document TESIS GRANDA - ANZULES.docx (D131353316)	
SA	<b>UPEC-CP-LIBXP-2018-003 - HIDALGO, YANDÚN.docx</b>	2
	Document UPEC-CP-LIBXP-2018-003 - HIDALGO, YANDÚN.docx (D40772656)	
SA	<b>UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ / Analisis tesis_selena.docx</b>	6
	Document Analisis tesis_selena.docx (D142404344) Submitted by: victor.garcia@uleam.edu.ec Receiver: victor.garcia.uleam@analysis.arkund.com	

### Entire Document

1 CAPÍTULO | 1 INTRODUCCIÓN 1.1 INTRODUCCIÓN La tecnología desde hace algunos siglos ha ido evolucionado a pasos agigantados. La tecnología es la aplicación de los conocimientos científicos y de la comprensión del universo, donde ha ido evolucionando por diversos motivos económicos, sociales y culturales. La versión más antigua apareció a finales de los años cincuenta, donde empezaron a poner en práctica estos conceptos a finales de los ochenta y a lo largo de los noventa, en el año de 1990 la tecnología se reconocería como la base de la moderna internet. Desde entonces empezaron a expandirse por todo el mundo. Una red de área metropolitana (MAN), puede ser pública o privada, es una red de alta velocidad que da una cobertura en un área geográfica extensa (ciudad, municipio), permite alcanzar un diámetro en torno a los 50 km, eso depende del alcance entre nodos de red del tipo de cable utilizado, así como la tecnología empleada. Donde tiene la capacidad de integrar múltiples servicios mediante la transmisión de datos, voz y video. El internet llegó a Ecuador en el año 1991 con la compañía EcuaneX, quien fue la primera en facilitar el acceso a través del nodo (Intercom) y un año más tarde el segundo nodo (EcuaneT), donde fue establecida por la Corporación Ecuatoriana de la Información. En la actualidad es indispensable, ya que ha hecho posible la comunicación a grandes y cortas distancias, asimismo se logra tener una mayor comunicación y a menos tiempo. Con la llegada del internet a Ecuador hizo que se propague a todas las ciudades del país llegando así a la ciudad de Santo Domingo la cual es una de las provinciales que tiene conectividad el 100%. Sin embargo, posee una red de comunicación en continuo desarrollo y modernización donde dispone de varios medios de comunicación prensa, radio, televisión e internet.

# **GLOSARIO**

## **ADSL**

(Acrónimo en inglés de Asymmetric Digital Subscriber Line) es un tipo de tecnología de línea de abonado digital., 5

## **Bit**

Digito binario es la unidad de información más pequeña. Por eso, es la base de todas las unidades de información mayores de la tecnología digital. No hay nada más pequeño que un bit, pues un bit puede representar un estado 0 o 1., 20

## **Cisco Packet Tracer**

Es una herramienta integral de enseñanza y aprendizaje de tecnología de redes que ofrece una combinación única de experiencias de simulación y visualización realistas, evaluación, capacidades de creación de actividades y colaboración multiusuario y oportunidades de competencia., 8

## **Contemporaneidad**

Genéricamente la contemporaneidad indica la coincidencia en el tiempo, la simultaneidad de una acción, el ocurrir en el mismo instante de más eventos. Sin embargo, si reflejamos cuidadosamente sobre este concepto, la contemporaneidad se modela continuamente, en cada momento y en cada lugar., 22

## **Diafonía**

La diafonía, en el caso de cables de pares trenzados se presenta generalmente debido a acoplamiento magnéticos entre los elementos que componen los circuitos perturbador y perturbado o como consecuencia de desequilibrios de admitancia entre los hilos de ambos circuitos., 17

## **Dieléctrico**

Un dieléctrico es un medio o material que posee baja conductividad eléctrica, por lo que en la mayoría de las aplicaciones se emplea como aislante. Tiene la propiedad de formar dipolos eléctricos que pueden ser polarizados. En otras palabras, no conduce, pero sí almacena cargas eléctricas., 16

## **DTE**

(Data Terminal Equipment)

En redes es el equipo Terminal de Datos. Son los componentes de una red que activamente solicitan o envían información. Por ejemplo, la computadora o una

terminal de usuario, impresora o cualquier equipo donde se hará el procesamiento de la información., 23

### **Fibra óptica**

Es una fibra flexible, transparente, hecha al embutir o extrudir vidrio (sílice) en un diámetro ligeramente más grueso que el de un cabello humano promedio., 10

### **Host**

Host o anfitrión se usa en informática para referirse a las computadoras u otros dispositivos (tabletas, móviles, portátiles) conectados a una red que proveen y utilizan servicios de ella., 15

### **Hub**

Concentrador o ethernet hub, un dispositivo para compartir una red de datos o de puertos USB de una computadora., 14

### **IEEE**

Es el Institute of Electrical and Electronics Engineers (Instituto de ingenieros eléctricos y electrónicos) y es una de las organizaciones profesionales técnicas más grandes del mundo que lideran estándares a nivel mundial., 13

### **ISL**

ISL (enlace entre switches) es un protocolo trunking propiedad de Cisco Systems que se puede instalar en todas las redes Cisco., 14

### **Llamadas IP**

Como sus siglas indican, las llamadas IP son llamadas de voz que se realizan sobre Protocolo de Internet, es decir, utilizando la tecnología del tráfico de datos con nuestra conexión de Internet en vez de las redes de radio de las tradicionales líneas telefónicas. En vez de utilizar el tradicional cable telefónico, la comunicación se realiza a través de Internet., 10

### **Mbps**

Se conoce como Mbps o Mbit/s a las siglas que significan “Megabits por segundo”. Es una unidad de transmisión de datos equivalente a 1.000 kilobits por segundo o 1.000.000 bits., 6

### **Multiplexación**

La multiplexación por división de longitud de onda (Wavelength Division Multiplexing, WDM) es una técnica de transmisión por fibra óptica que utiliza varias longitudes de onda de luz (o colores) para enviar datos a través del mismo medio., 20

**Nodo**

Es un «punto de intersección o unión de varios elementos que confluyen en el mismo lugar». Por ejemplo en una red de ordenadores cada una de las máquinas es un nodo, y si la red es Internet, cada servidor constituye también es un nodo., 3

**Nodos de red**

La red es el punto de interconexión que conecta los distintos dispositivos de comunicación que pueden conectarse a Internet. Estos dispositivos se conectan a la red a través de múltiples y diferentes enlaces de comunicación que se utilizan para intercambiar información o datos entre los dispositivos., 13

**PCs**

Servicio de comunicaciones personales

un sistema de comunicaciones inalámbricas digitales, usado esp. para teléfonos móviles y, a menudo, incluye funciones adicionales, como identificador de llamadas o paginación., 13

**Software**

Estos son los programas informáticos que hacen posible la ejecución de tareas específicas dentro de un computador. Por ejemplo, los sistemas operativos, aplicaciones, navegadores web, juegos o programas. Estas características siempre trabajan de la mano., 14

**Switch**

Un switch de red o conmutador es un dispositivo de interconexión que sirve para conectar todos los equipos en una red, 65