

**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE**

**FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE
SISTEMAS**

**PROPUESTA DE DISEÑO PARA LA RED DE DATOS
EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA JOSÉ CARLOS
MARIÁTEGUI, CASTILLA - PIURA; 2016.**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO DE SISTEMAS**

AUTOR:

BACH. NILBER STALIM AGUILAR SOSA

ASESOR:

ING. RICARDO EDWIN MORE REAÑO

PIURA – PERÚ

2019

JURADO EVALUADOR DE TESIS Y ASESOR

MGTR. JOSÉ ALBERTO CASTRO CURAY
PRESIDENTE

MGTR. JENNIFER DENISSE SULLÓN CHINGA
MIEMBRO

MGTR. MARLENY SERNAQUÉ BARRANTES
MIEMBRO

ING. RICARDO EDWIN MORE REAÑO
ASESOR

DEDICATORIA

A Dios

Por haberme dado salud y vida para poder llegar hasta aquí y así cumplir con mis objetivos como persona y profesional, además de su infinita misericordia que nos tiene a cada uno de nosotros.

A mi madre Magaly

Por haberme apoyado en todo momento y brindarme su apoyo incondicional, también por sus consejos para motivarme a lograr mis metas y formarme con sus valores de manera constante para ser una persona de bien.

A mi padre Nilber

Por enseñarme a ser perseverante y constante para conseguir lo que deseo, siendo algo que lo caracteriza y me ha servido como ejemplo de motivación durante el desarrollo de esta tesis.

Nilber Stalim Aguilar Sosa

AGRADECIMIENTO

Durante el desarrollo de esta tesis se presentaron varios inconvenientes de las cuales eran motivos para rendirse y tirar la toalla, pero sin embargo estoy agradecido en primer lugar con Dios por haber tenido misericordia conmigo y ayudarme a no rendirme, brindándome el entendimiento necesario para culminar con la presente tesis.

Por otro lado, agradecer a mis asesores, Dr. Víctor Ángel Ancajima Miñán y al Ing. Ricardo Edwin More Reaño por su disposición y tiempo para resolver cualquier duda e inquietud que he podido tener durante las sesiones de clases, de igual manera por habernos brindado las herramientas necesarias y la información de calidad para la realización de esta respectiva tesis.

Y por último agradezco a la Sub Directora del Nivel Primario Juana Violeta Castillo Espinoza por facilitarme la información y brindarme el tiempo necesario en la recolección de datos.

Nilber Stalim Aguilar Sosa

RESUMEN

La presente tesis estuvo desarrollada bajo la línea de investigación en Implementación de las tecnologías de información y comunicación (TIC) para la mejora continua de la calidad en las organizaciones en el Perú de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; la cual tuvo como objetivo realizar la propuesta de diseño para la red de datos que permitirá reducir la deficiente conectividad que existe en las áreas de la Institución Educativa José Carlos Mariátegui - Tácala, Castilla - Piura. El tipo de investigación fue cuantitativo, siendo de nivel descriptivo y su diseño fue no experimental de corte transversal. Se contó con una población de 2304 integrantes, el cual 84 son trabajadores, tomándose así 50 de ellos como muestra para la investigación siendo los docentes del nivel secundario, directivos, auxiliares y encargadas de secretaria, determinándose que; el 58% de los encuestados calificaron de manera negativa la calidad y satisfacción de la red actual; el 66% determinó que la estructura y distribución de la red inalámbrica se encuentra en un nivel medio, mientras que el 82% se encontraron insatisfechos con los servicios brindados actualmente en la Institución Educativa. Por lo tanto, esta investigación resultó útil para su implementación, logrando mejorar la red actual de la Institución Educativa.

Palabras Clave: Conectividad, propuesta, red de datos

ABSTRACT

The present thesis was development under the research lines in Implementation of the information technologies and communication (TIC) to improve the quality in the organizations in Peru from the professional School of Systems Engineering of the "Los Ángeles de Chimbote" Catholic University; wich had as objective make the propouse of design to the data networks that allow reduce the poor conectivity that exists in the areas in the José Carlos Mariátegui School - Tácala, Castilla - Piura. The kind of investigation was cuantitative, being of descriptive level and its design wasn't experimental cross section. There was a population of 2304 member, of wich 84 are workers, thus taking 50 of them like samples to the investigation being the techaer of the secondary level, managers, auxiliaries and responsables of secretary, determing that; the 58% percent of the surveyed qualified negatively the quality and the satisfaction of the current network; the 66% percent determine the structure and distribution of the wireless network is at medium level, while the 82% percent were dissatisfied with the probidad cervices notadas in the chol. Thereforen this investigation proved useful to its implementation, achieving improve the current network of the School.

Keywords: Connectivity, Propouse, data network,

ÍNDICE DE CONTENIDOS

JURADO EVALUADOR DE TESIS Y ASESOR.....	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
RESUMEN	v
ABSTRACT.....	vi
ÍNDICE DE CONTENIDOS	vii
ÍNDICE DE TABLAS	ix
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xi
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	8
III. HIPÓTESIS	53
IV. METODOLOGÍA.....	54
4.1. Tipo y nivel de la investigación	54
4.2. Diseño de la investigación	55
4.3. Población y muestra	55
4.4. Definición y operacionalización de variables e indicadores	58
4.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	59
4.6. Plan de análisis.....	60
4.7. Matriz de consistencia.....	61
4.8. Principios éticos	63
V. RESULTADOS.....	64
5.1. Resultados	64
1) Nivel de Pregunta.....	64
2) Nivel de Dimensión.....	94
5.2. Análisis de resultados.....	100
5.3. Propuesta de mejora	102
VI. CONCLUSIONES.....	137
RECOMENDACIONES.....	138
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	140

ANEXOS	145
ANEXO N° 1: CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	146
ANEXO N° 02: PRESUPUESTO	147
ANEXO N° 03: CUESTIONARIO	148
ANEXO N° 04: PLANOS DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA.....	152

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla Nro. 1: Hardware de laboratorio de cómputo	19
Tabla Nro. 2: Software de laboratorio de cómputo	20
Tabla Nro. 3: Hardware de área de dirección	20
Tabla Nro. 4: Software de área de dirección	21
Tabla Nro. 5: Número de estudiantes nivel primario por grados.....	56
Tabla Nro. 6: Número de estudiantes nivel secundario por grados	56
Tabla Nro. 7: Número de trabajadores de la Institución Educativa.....	57
Tabla Nro. 8: Definición y operacionalización de variables.	58
Tabla Nro. 9: Matriz de consistencia	61
Tabla Nro. 10: Capacidad para compartir recursos	64
Tabla Nro. 11: Facultad para imprimir documentos.....	65
Tabla Nro. 12: Comunicación eficiente en la red	66
Tabla Nro. 13: Comunicación eficaz en la red	67
Tabla Nro. 14: Organización del laboratorio de cómputo	68
Tabla Nro. 15: Acceso de internet en salones de clases	69
Tabla Nro. 16: Satisfacción con la red actual	70
Tabla Nro. 17: Dificultad de uso de la red actual	71
Tabla Nro. 18: Modificaciones futuras en la red actual.....	72
Tabla Nro. 19: Seguridad para compartir información.....	73
Tabla Nro. 20: Seguridad en la red	74
Tabla Nro. 21: Estructuración de la red.....	75
Tabla Nro. 22: Calidad de acceso inalámbrico	76
Tabla Nro. 23: Estabilidad de la red	77
Tabla Nro. 24: Estado de las instalaciones inalámbricas.....	78
Tabla Nro. 25: Acceso a internet en secretaria	79
Tabla Nro. 26: Acceso a internet en aulas de enseñanza	80
Tabla Nro. 27: Acceso a internet en aula de cómputo	81
Tabla Nro. 28: Calidad de la red actual	82
Tabla Nro. 29: Satisfacción de la red actual	83
Tabla Nro. 30: Acceso a internet en la institución.....	84

Tabla Nro. 31: Problemas con la internet	85
Tabla Nro. 32: Rapidez de la internet	86
Tabla Nro. 33: Filtración de la internet.....	87
Tabla Nro. 34: Acceso a páginas no educativas	88
Tabla Nro. 35: Restricciones de actividades.....	89
Tabla Nro. 36: Posesión de red compartida.....	90
Tabla Nro. 37: Posesión de mensajería instantánea.....	91
Tabla Nro. 38: Capacidad para compartir recursos	92
Tabla Nro. 39: Posesión de portal intranet escolar	93
Tabla Nro. 40: Dimensión calidad y satisfacción de la red actual.....	94
Tabla Nro. 41: Estructuración y distribución de la red inalámbrica.....	96
Tabla Nro. 42: Satisfacción con los servicios brindados actualmente.....	98
Tabla Nro. 43: Especificaciones técnicas para calcular el tamaño de canaletas.....	116
Tabla Nro. 44: Distancias entre pabellones	118
Tabla Nro. 45: Identificador de espacios de telecomunicaciones.....	120
Tabla Nro. 46: Descripción de carácter de identificación	120
Tabla Nro. 47: Identificadores para paneles de laboratorio de cómputo	121
Tabla Nro. 48: Descripción de identificadores para los puntos de red del laboratorio de cómputo.....	121
Tabla Nro. 49: Descripción de carácter de identificación	122
Tabla Nro. 50: Identificación del backbone.....	123
Tabla Nro. 51: Propuesta técnica de equipamiento	128
Tabla Nro. 52: Propuesta económica	134
Tabla Nro. 53: Costo total del proyecto.....	136

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico Nro. 1: Frontis de la Institución Educativa José Carlos Mariátegui	15
Gráfico Nro. 2: Ubicación satelital de la Institución Educativa José Carlos Mariátegui	15
Gráfico Nro. 3: Organigrama de la Institución Educativa José Carlos Mariátegui ...	18
Gráfico Nro. 4: Diagrama de una red de datos general	22
Gráfico Nro. 5: Tipos de redes según la geografía LAN, MAN y WAN.	23
Gráfico Nro. 6: Las capas de los modelos de referencia OSI y TCP/IP.	25
Gráfico Nro. 7: Cable coaxial.	32
Gráfico Nro. 8: Fibra óptica de estructura holgada y ajustada.	34
Gráfico Nro. 9: Medios inalámbricos	35
Gráfico Nro. 10: Ejemplo de VLAN	40
Gráfico Nro. 11: Sistemas PLC-Outdoor-Indoor.....	45
Gráfico Nro. 12: Sistema Outdoor	46
Gráfico Nro. 13: Sistema Indoor.....	47
Gráfico Nro. 14: Ejemplo de población y muestra.	57
Gráfico Nro. 15: Resultados de la Dimensión calidad y satisfacción con la red actual	95
Gráfico Nro. 16: Resultados de la dimensión Estructuración y distribución de la red inalámbrica.....	97
Gráfico Nro. 17: Satisfacción con los servicios brindados actualmente.....	99
Gráfico Nro. 18: Distribución e instalación actual de equipos y cableado de red en el laboratorio de cómputo.	104
Gráfico Nro. 19: Distribución e instalación actual de equipos y cableado de red en el área de dirección.	105
Gráfico Nro. 20: Topología física de las redes.	106
Gráfico Nro. 21: Topología lógica de las redes IPv4.	107
Gráfico Nro. 22: Ubicación del cuarto de equipos.	111
Gráfico Nro. 23: Diseño de rack para el cuarto de equipos.....	112
Gráfico Nro. 24: Ubicación de laboratorio de cómputo.	113
Gráfico Nro. 25: Diseño de gabinete para laboratorio de cómputo.....	114
Gráfico Nro. 26: Distancia entre cuartos de telecomunicaciones.....	117

Gráfico Nro. 27: Ubicación de cuarto de servicio eléctrico.	118
Gráfico Nro. 28: Topología del backbone	119
Gráfico Nro. 29: Diseño propuesto de cuarto de equipos.....	124
Gráfico Nro. 30: Diseño propuesto de cuarto de servicio eléctrico.....	125
Gráfico Nro. 31: Diseño propuesto de laboratorio de cómputo.....	126
Gráfico Nro. 32: Topología física de la red de datos propuesta.	127

I. INTRODUCCIÓN

Hoy en día el entorno en el que vivimos, tanto en las organizaciones al igual que las personas trabajamos de manera dinámica, es decir nos adaptamos a la realidad en cuanto a la tecnología, esa tecnología que cada día avanza y mejora su calidad, permitiendo que el usuario opte por ella para poder realizar diferentes actividades, una de las tecnologías que abarcaremos en esta investigación son las conexiones que existen entre dispositivos o dicho de otra manera las redes de datos, innovar en este ámbito permite que las organizaciones rompan barreras en cuando a la comunicación, ya que permitirá una amplia colaboración y desarrollo en conjunto en toda la organización, de manera que estén conectados para poder compartir diferentes recursos que se desee, e incluso un sistema de información integrado que permita funcionalidades para cada integrante, lo cual llevará a un fin que será el crecimiento de la organización.

De igual forma Granier (1), nos expresa que la optimización de procesos no es más que mejorar la calidad y disponibilidad de la información. Para lograr este objetivo, en la era de la información digital, es muy importante prestar atención a la infraestructura informática con la que cuenta la empresa. La red es el conjunto de cables, equipos y protocolos que transportan la información, mientras que las aplicaciones o programas de usuario capturan y proveen información que ayuda en la toma de decisiones. Una red única de comunicaciones facilita que las aplicaciones y los usuarios se comuniquen de manera eficiente.

El objetivo planteado en la investigación es reducir la deficiente conectividad que existe en las áreas de la Institución Educativa José Carlos Mariátegui - Tacalá, esto se llevará a cabo gracias al marco teórico que se mostrará, teniendo como base las diferentes tecnologías que se puede optar para una implementación adecuada, reduciendo costos y acelerando procesos, no obstante sin olvidar la calidad del producto, los antecedentes que se mostrarán permitirán el respaldo de la investigación para que se sustente y pueda ser válido y aplicable para la implementación.

En el desarrollo de la investigación se mostrarán conceptos y teorías que presentarán una justificación necesaria para resolver la problemática actual de la Institución Educativa, también se mostrará la tecnología que se aplicará en el diseño para la implementación respectiva, tomando como punto fundamental las redes inalámbricas para su distribución, también se quiere aprovechar todos los recursos que cuenta la organización, para poder utilizarse en la mejoría de la misma, demostrando fiabilidad y seguridad a través del diseño, es por ello que su implementación será de ayuda para mejorar la comunicación existente.

En las instituciones educativas tanto públicas como privadas, no solo se centran en su rubro que es la educación, sino que también en la actualidad toman la tecnología como un medio de ayuda para poder sobresalir en alguna actividad como investigación, mejoras tecnológicas, entre otras, para poder lograr una mejor formación en los estudiantes, generando mejores personas tanto en el ámbito cultural, personal e incluso para un futuro, ya que si bien se sabe las tecnologías son el boom de la actualidad y cada vez son más las empresas u organizaciones que apuestan por ello.

Con el avance tecnológico de las redes de datos y en especial las redes inalámbricas tienen que ser capaces de soportar cualquier tipo de servicio; ya que actualmente se habla de la convergencia de servicios. Se puede digitalizar texto, música, imagen y video, que luego viaja por los canales de comunicación; dichos flujos de información no solo tienen que cumplir con normas de seguridad; sino que tienen que ser de calidad, lo que hace que las empresas tecnológicas, busquen mecanismos para gestionar y administrar las redes.

Una de las tecnologías que poco a poco va mejorando, tanto en su calidad como en su diseño, es la tecnología inalámbrica, que permite la comunicación sin necesidad de contar con puntos fijos de red para poder lograr acceder ella, muchas veces esto es un problema, ya que genera restricciones para acceder a la red, es decir si no se cuenta con un cable de red cuya descripción es Cable UTP con un conector RJ45, no podremos realizar la conexión respectiva; para las conexiones

inalámbricas como su nombre lo dice, no se necesita de un alambre o cable para que exista comunicación entre dos o más computadoras, en caso de la red inalámbrica se puede lograr la conexión de varias computadoras sin necesidad de algo fijo y físico que lo retenga, excepto la distancia entre la conexión principal y la computadora, no sea la adecuada y se tenga problemas de conexión.

Existen diferentes tecnologías que permiten la misma funcionalidad pero utilizando otro medio muy importante como es la energía eléctrica, esa energía que encontramos en cada parte de nuestros ambientes, ya sea en casa, oficinas, empresas, etc., siendo de vital importancia para poder utilizar los diferentes dispositivos electrónicos como computadoras, impresoras, televisores, equipos multimedia, entre otras, utilizándose así para muchas otras actividades, a esta tecnología se le denomina PLC (Power Line Communication); este proyecto fue realizado por ingenieros que quisieron aprovechar la energía eléctrica que utilizamos para poder realizar una comunicación en red de manera fiable, segura y lo más importante estable.

Luego de plantear la problemática se observó que la Institución Educativa cuenta con una deficiencia en la comunicación, observando que solo dos áreas de la Institución Educativa cuentan con acceso a internet de manera inalámbrica, siendo estas el área de dirección y el laboratorio de cómputo, generando comunicaciones distintas.

También existe incomunicación entre las áreas de la Institución Educativa como biblioteca, secretaria, aula de conferencia, laboratorio de química, etc., encontrándose en diferentes puntos de la Institución Educativa, careciendo de una comunicación efectiva entre sí.

Falta de Seguridad en cuando a la filtración de contenidos en el área de dirección, logrando así que el docente y/o estudiante pueda navegar por la Internet con la mayor tranquilidad sin tener en cuenta que tipo de contenido se está observando.

Los salones de clase no cuentan con ningún tipo de tecnologías de información para el desarrollo de las clases, e incluso no cuentan con puntos de Internet para acceder a la red de manera directa sin tener que acercarse al área de cómputo para realizar alguna tarea o actividad planificada.

Mala distribución del cableado Ethernet en los conmutadores principales, sin señalización o numeración específica para cada punto de acceso de acuerdo a las normas establecidas.

La Institución Educativa cuenta con un sistema integrado que le proporciona el estado peruano para poder administrar la gestión de todos los estudiantes, tanto matriculas como notas y asistencias correspondientes al día, así mismo contando con una gama baja de Internet que le permite su lentitud al manipular este sistema lo cual es una problema para los docentes, teniendo quejas en su intervención y en algunos casos no optando por su manejo.

De acuerdo a lo que se ha descrito anteriormente, se formula el siguiente enunciado del problema: ¿La propuesta de diseño para la red de datos en la Institución Educativa José Carlos Mariátegui, reduce la deficiente conectividad que existe entre las áreas de la Institución Educativa?

Mediante lo planteado y con la finalidad de poder resolverlo, se ha determinado el siguiente Objetivo General:

- Proponer el diseño para la red de datos en la Institución Educativa José Carlos Mariátegui, que permitirá reducir la deficiente conectividad que existe entre las áreas de la Institución Educativa.

Teniendo en cuenta las siguientes especificaciones:

1. Describir la situación actual del sistema de red y equipos con la que cuenta la Institución Educativa José Carlos Mariátegui.
2. Proponer el diseño de red en función de su topología y protocolo de comunicación, empleando nuevas tecnologías recomendadas por el mercado actual para la Institución Educativa José Carlos Mariátegui.
3. Diseñar la red de datos para la Institución Educativa José Carlos Mariátegui mejorando las deficiencias existentes.

La justificación se basa que, con la propuesta de diseño para la red de datos en la Institución Educativa José Carlos Mariátegui, permitirá reducir la deficiente conectividad que existe entre las áreas de la Institución Educativa, lo que redundará una mejor comunicación, seguridad y confiabilidad de los datos que se manejan internamente.

Asimismo se mejorará la distribución del servicio de internet para el manejo del sistema SIAGIE que está almacenado en la web y puedan realizar esta operación desde la misma área encargada y no optar por ingresar a un laboratorio para poder desarrollar esta actividad.

El desarrollo de este proyecto permitirá la integración de tecnologías en redes en cada área de estudio, permitiendo su comunicación y conexión a la red, posibilitando el acceso rápido y fácil a la Internet para su posible desarrollo de las actividades correspondientes en la sesión de clases.

Para ello se planteó necesario integrar en el presente proyecto, la justificación académica siendo una de las principales para expresar que se usarán los conocimientos adquiridos a través del estudio de la carrera de Ingeniería de Sistemas en la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, lo cual nos servirá para poder evaluar de manera exhaustiva el escenario planteado para la Institución

Educativa José Carlos Mariátegui y así poder realizar la propuesta de diseño para la red de datos de manera adecuada y sobre todo innovadora.

De esta manera se integra como un punto importante realizar la justificación operativa, ya que gracias a la mejora de la red de datos, generará una comunicación eficiente entre todos los usuarios y sobre todo entre los recursos que se integren en la red, logrando así mejorar la productividad, administración y todas las actividades que se operen en la Institución Educativa, sobre todo para que integre tecnologías innovadoras y pueda posicionarse en el mercado educativo.

De igual forma se integra la justificación económica, ya que una red de datos, ahorra tiempo y dinero, ya que al compartir la información a través de la red, se reducen costos como papel e impresión, haciéndose una Institución Educativa que apoya al medio ambiente sin dejar de ser productivo y sobre todo tecnológico, ya que al informatizar las áreas se reducen los tiempos en hacer las actividades propias de la Institución Educativa.

Siendo así que la justificación teórica, también respaldará la investigación, ya que se basa en la teoría, siendo su propositivo fundamental poder generar al lector reflexionar sobre este tema y así tener un conocimiento amplio de ello, teniendo como base las teorías y los resultados obtenidos de la investigación.

Esta investigación quiere lograr al lector poder conocer sobre este tema que son las redes, siendo hoy en día un factor común ya sea para las empresas, organizaciones o Instituciones Educativas, permitiendo una comunicación entre dispositivos estando en una o diferentes áreas, según las teorías que se describirán durante la investigación, será de ayuda para poder sustentar esta investigación, lográndose realizar en base a teorías y a resultados obtenidos mediante otras investigaciones, respaldando la investigación y darle un valor más amplio en cuando a conocimientos y resultados.

El desarrollo de la investigación implica directamente a la práctica ya que permitirá resolver los problemas de comunicación y deficiencia que existe en la Institución Educativa, proponiéndose el diseño para la red de datos, así mismo aplicarlo y poder contribuir en su mejoría, de esta manera estaremos resolviendo los problemas que tanto afectan a la Institución Educativa.

Previamente de ello se basará también en el análisis que se realizará a la Institución Educativa directamente y después de ello poder realizar las mejoras necesarias para contribuir en su avance y mejoría, ya que una organización con una buena comunicación, podrán lograr mejores resultados, permitiendo que las tecnologías influyan en las actividades.

Por lo tanto se quiere lograr con la investigación proponer un nuevo modelo de distribución en la comunicación, es decir proponer un nuevo modelo de red de datos, que permitan una eficaz y eficiente comunicación entre las áreas de la Institución Educativa, investigando tecnologías que ayuden a reducir los costos y a maximizar la comunicación, todo con mucha seguridad y aplicando métodos aceptables y considerados aplicables a la práctica.

El tipo de investigación fue cuantitativo, siendo de nivel descriptivo y su diseño fue no experimental de corte transversal. Se contó con una población de 2304 integrantes, el cual 84 son trabajadores, tomándose así 50 de ellos como muestra para la investigación siendo los docentes del nivel secundario, directivos, auxiliares y encargadas de secretaria, determinándose que; el 58% de los encuestados calificaron de manera negativa la calidad y satisfacción de la red actual; el 66% determinó que la estructura y distribución de la red inalámbrica se encuentra en un nivel medio, mientras que el 82% se encontraron insatisfechos con los servicios brindados actualmente en la Institución Educativa. Por lo tanto, esta investigación resultó útil para su implementación, logrando mejorar la red actual de la Institución Educativa.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes a Nivel Internacional

En el año 2017 Romero (2), presentó su tesis “Evaluación de los diferentes tipos de modulación para sistemas PLC empleados en las redes energéticas inteligentes (Smart Grids)”, recopiló toda la información necesaria referente a la tecnología *Power Line Communication* (PLC) considerada como un procedimiento de comunicaciones diseñado para la propagación de voz, video y datos, a través de las líneas eléctricas. Tuvo como objetivo general “Evaluar las características de los parámetros de desempeño de varios tipos de modulación para el uso de la tecnología PLC en redes energéticas inteligentes” manifestando el correcto funcionamiento de los diferentes módulos que existe con esta tecnología que poco a poco se está insertando en el mercado y en el mundo actual, para poder transmitir datos en las redes eléctricas, dejándonos como conclusión que la tecnología PLC permite el uso de medidores eléctricos ‘inteligentes’ y la casa ‘inteligente’ (domótica) permitiendo el control en tiempo real y de forma remota, gracias a su estudio recomendó que se deben adoptar y aplicar estándares dado por organismos internacionales para el uso de PLC red de acceso, ya que no existe mucho respaldo por parte de ello, recomendando implementar políticas de seguridad en la comunicación por cuanto el protocolo IP que es el que se utilizaría en redes de potencia para transmitir información de video, voz y datos, teniendo un aval para su uso futuro.

Los autores Uribe y Villalobos (3), presentaron en el año 2016 en su tesis “Transmisión de datos a través de redes eléctricas tecnología powerline communications (PLC) en México”, realizado en la Ciudad de Mexico – Mexico, tuvo como objetivo general “Transmisión de datos a través de redes eléctricas tecnología powerline communications (PLC) en México”, gracias a ese objetivo se basó toda su investigación, recopilando así información que le ayude a diagnosticar adecuadamente en base a sus teorías presentadas e investigaciones respectivas, teniendo así como conclusión final que el despliegue de esta tecnología PLC sobre las redes eléctricas es sencillo y rápido comparado con otras tecnologías de acceso, al aprovechar los cables existentes de energía eléctrica, siendo viable en un futuro, brindando grandes anchos de banda y así reduciendo costos dependiendo de la oferta y demanda.

El autor Suquillo (4), en el año 2014 en su tesis de grado teniendo como título “Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito”, define como objetivo “Diseñar e Implementar una red LAN inalámbrica y el sistema de video vigilancia sobre IP, con el fin de controlar el acceso y monitorear las instalaciones de la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca.”, gracias a este objetivo que se planteó obtuvo resultados favorables, ya que en los sitios donde fueron instaladas las distintas cámaras IP se ha notado una disminución de la inseguridad por la cual estaba afectando, en la investigación también formaron parte las redes para poder transportar las cámaras IP de un lugar a otro sin tener problemas con la conectividad, permitiendo así un mejor control desde cualquier área donde se instale las cámaras, teniendo así cobertura y cualquier persona pueda monitorearlas desde cualquier punto, además se concibió seguridades tanta para la red interna como para conexiones entrantes desde fuera.

2.1.2. Antecedentes a Nivel Nacional

Tumbes, en el año 2018 Huaripata (5), en su tesis “Propuesta de mejora de la red en la Institución Educativa "José Carlos Mariátegui" del distrito de papayal - tumbes”, presentó su objetivo general siendo “Realizar la propuesta de mejora de la red para optimizar el servicio informático virtual y la comunicación interna en la Institución Educativa “José Carlos Mariátegui” del distrito de Papayal en la región Tumbes, en el año 2017”, esta investigación utilizó la metodología PPDIOO para diseñar la propuesta de mejora, logrando así el diseño lógico y físico de la red LAN, de esta manera analizó el funcionamiento y organización del aula de innovación pedagógica, al igual que las áreas administrativas para evaluar la calidad del servicio que se ofrece en dicha institución, es así que brinda de manera detalla todos los conceptos en cada capítulo de la tesis teniendo buenas bases para sustentar la propuesta planteada y pueda ser de ayuda para la institución siendo la más óptima y eficiente que se debe de implementar.

En la Tesis “Diseño de reingeniería de red LAN para áreas administrativas y laboratorios de cómputo de la I.E Inmaculada Concepción – Tumbes”, Castillo (6) , en el año 2018 planteó su objetivo en la ciudad de Tumbes – Perú, “Diseñar una red LAN de datos para los laboratorios de cómputo y áreas administrativas en la I.E Inmaculada Concepción Tumbes” basándose como enunciado del problema ¿Cómo la reingeniería del diseño de la red LAN en las áreas administrativas y laboratorios de cómputo mejorará la comunicación y transferencia de datos en la I.E Inmaculada Concepción en Tumbes, 2016?, después de planteada las interrogantes e investigando los conceptos generales que comprenden a su investigación, logra proponer la mejora para los servicios de la I.E Inmaculada Concepción Tumbes específicamente en los laboratorios de cómputo y áreas administrativas, a fin de que sea de provecho para los alumnos

que actualmente están estudiando y los que están por llegar en un futuro próximo, en esta investigación se utilizó el software Cisco Pack Tracer para el diseño de la red de igual forma propuso diferentes buenas practicas que debería de manejar los encargados de las áreas respectivas para su funcionamiento óptimo de la red como de los diferentes dispositivos tecnológicos que posee la institución y así el tiempo de vida útil sea mayor, sin olvidar la capacitación constante hacia los encargados para manejar las tics.

La autora García (7), en el año 2018 presentó su tesis “Propuesta de reingeniería de red LAN para la institución educativa 031 "Virgen del Carmen" la cruz - tumbes”, teniendo como objetivo “Realizar el diseño de red LAN para la Institución Educativa 031 “Virgen del Carmen” La Cruz – Tumbes; 2017. Que permita mejorar los servicios de transmisión, similar al autor presentado anteriormente, pero planteado en otra Institución Educativa, logrando así resultados similares, teniendo como prioridad la seguridad que es un factor muy importante en el diseño e implementación de las redes, al igual que la instalación factible y bajos costos, sin olvidar las buenas practicas que se deben de manejar con las TIC.

2.1.3. Antecedentes a Nivel Regional

En su tesis de investigación “Propuesta de reingeniería de una red de datos para la municipalidad distrital de salitral” Castillo (8), en el año 2018 estudiante de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote de Piura; explica la alternativa de mejora del sistema actual de comunicación del municipio, realizando una reingeniería, definiendo el sistema de cableado, del cual se regirá su proyecto, detallando los problemas actuales y como mejorar cada uno de ellos a través de la investigación, diseñando una nueva red LAN con el modelo TCP/IP, también del diseño adecuado para que tenga cobertura todo el

municipio de manera alámbrica, de igual forma realizando la propuesta económica que determinó la viabilidad del proyecto para así lograr su objetivo siendo “Proponer la Reingeniería de una Red de Datos para la Municipalidad Distrital de Salitral-Morropón, 2018, como alternativa para mejorar el sistema de comunicaciones del municipio”.

Valverde (9), nos presenta su tesis de grado en el año 2015 “Diseño para la de Datos y Cámaras de Seguridad en el Programa Nacional de Alimentación Escolar Qali Warma En La Unidad Territorial - Tumbes”, esta investigación se realizó en la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote de Piura; siendo propietario de la misma y el autor definiendo su “Diseñar una red de datos y cámaras de seguridad en el Programa Nacional de Alimentación Escolar Qali Warma en la Unidad Territorial – Tumbes” esta investigación logrará aumentar la eficiencia y control de sus áreas, para lograr brindar un mejor servicio a toda la comunidad de la región Tumbes; con lo cual se logrará mejorar la imagen de la Institución frente al público usuario, concluyendo así que el Diseño de una red de datos y cámaras de seguridad contribuirá a mejorar la interconexión y la seguridad de las diferentes áreas en el Programa Nacional de Alimentación Escolar Qali Warma en la Unidad Territorial – Tumbes, esta investigación es de tipo descriptiva – no experimental ya que nos brinda un modelo de diseño que podemos tomar para una implantación en alguna organización, basándose en las características que muestra el autor y que la empresa investigada puede tomar para su mejoría actual de la red.

La investigación denominada “Diseño para la reingeniería de red de datos y red privada virtual en las sucursales de la empresa Perú Phone SAC - región Piura; 2015” presentado por Talledo (10), en el año 2015 realizó su investigación en la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote de Piura; siendo su objetivo general la realización de una

propuesta de diseño para la Reingeniería de Red de Datos y Red Privada Virtual en las sucursales de la Empresa PERÚ PHONE SAC, dicha investigación tuvo un diseño no experimental siendo el tipo de la investigación descriptivo y de corte transversal, teniendo así una población muestral de 30 trabajadores, de esta manera luego de haber revisado diferentes normas necesarias para el diseño de la infraestructura de red, concluyó que no siempre se cumplirán en su totalidad ya que las características de las instalaciones de un edificio y las exigencias del cliente serán las que definan el diseño real de una red de datos, esto quiere decir que cada requerimiento que la empresa desee siempre se tiene que tener en cuenta e integrarlo en el proyecto, ya que es la principal beneficiadora y la cual manipulara la red, pero ello no significa que la propuesta de lo que le convendría mejor se va a dejar a un lado, ya que es lo apto de acuerdo a los estándares y normas establecidas para obtener un rendimiento adecuado, ya que todo se basa en teorías ya establecidas, siguiendo las normas para que el producto final sea eficiente y de calidad.

La tesis “Propuesta de Reingeniería de la Red de Datos en la Unidad de Gestión Educativa Local (UGEL) Paita, 2014” propietario la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote de Piura; realizado por el autor Ancajima (11), en el año 2014 describe su objetivo “Realizar una propuesta de reingeniería de la red de datos perteneciente a la unidad de gestión educativa local (UGEL) Paita”, la investigación es de tipo no experimental siendo el tipo de la investigación descriptivo y de corte transversal, luego de haber revisado diferentes normas necesarias para el diseño de infraestructura de red, plasmadas en el marco teórico de la investigación y posterior ayuda para su implantación, concluyo de manera directa que las características de las instalaciones en este caso el edificio influirá mucho en la distribución de la red al igual que las exigencias que brinda el cliente permita el modelo y el posterior diseño real de la red.

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. Teorías sobre la Educación Primaria y Secundaria:

Educación

Es un proceso de aprendizaje y enseñanza se desarrolla a lo largo de toda la vida y que contribuye a la formación integral a de las personas, al pleno desarrollo de sus potencialidades a la creación de cultura y al desarrollo de la familia y de la comunidad nacional, latinoamericana y mundial. Se desarrolla en instituciones educativas y en diferentes hábitos de la sociedad (12).

Educación Primaria

La Educación Primaria constituye el segundo nivel de la Educación Básica Regular y dura seis años. Tiene como finalidad educar integralmente a niños. Promueve la comunicación en todas las áreas, el manejo operacional del conocimiento, el desarrollo personal, espiritual, afectivo, social, vocacional y artístico, el pensamiento lógico, la creatividad, la adquisición de las habilidades necesarias para el despliegue de sus potencialidades, así como la comprensión de los hechos cercanos a su ambiente natural y social (12).

Educación Secundaria

La Educación Secundaria constituye el tercer nivel de la Educación Básica Regular y dura cinco años. Ofrece a los estudiantes una formación científica, humanista y técnica. Afianza su identidad personal y social. Profundiza el aprendizaje hecho en el nivel de Educación Primaria. Está orientada al desarrollo de competencias que permitan al educando acceder a conocimientos humanísticos, científicos y tecnológicos en permanente cambio (12).

2.2.2. Institución Educativa José Carlos Mariátegui

Ubicación

La Institución Educativa José Carlos Mariátegui, se encuentra ubicada en el Asentamiento Humano Tacalá Mz B3-C3 Lote 03, Castilla.

Gráfico Nro. 1: Frontis de la Institución Educativa José Carlos Mariátegui



Fuente: Fotografía propia.

Gráfico Nro. 2: Ubicación satelital de la Institución Educativa José Carlos Mariátegui



Fuente: Google Maps (13).

Misión

Somos la Institución Educativa estatal José Carlos Mariátegui brindamos una educación integral en los niveles de educación primaria y secundaria, basada en un enfoque humanista que contribuya al desarrollo de capacidades y actitudes, en los niños, niñas y adolescentes a través de la práctica de valores, la cultura, el arte, la recreación y el deporte, orientada a formar un estudiante relevante autónomo y democrático (14).

Visión

En el año 2021, seremos una Institución líder en la región, con una infraestructura moderna y segura que imparte una educación de calidad, con propuesta curricular propia, atendiendo necesidades, intereses y demandas de la comunidad educativa, estableciendo alianzas estratégicas para formar niñas niños y adolescente críticos, reflexivos, proactivos y democráticos, capaces de tomar decisiones y resolver problemas que la sociedad le plantea (14).

Paradigma del Sistema Educativo:

Las necesidades de aprendizaje descubiertas, así como los propósitos declarados en nuestros documentos de gestión institucional y pedagógica, asumidos por acuerdo, constituyen el marco directriz y normativo de la actuación ética profesional en el aula. Trabajar en función de ello es dar coherencia, identidad y, por qué no decirlo, calidad a la educación que impartimos.

Consecuentemente con este planteamiento se hace imperativo priorizar el desarrollo de ciertos principios y valores que debemos asumir individual y corporativamente.

1°.- Confiabilidad.- Implica la seguridad de que las cosas que expresamos, ofrecemos, reglamentamos, programamos o disponemos se van a cumplir en los plazos y formas declaradas, no es correcto por ejemplo, suspender o recortar clases de forma imprevista, incumplir con la fecha de entrega de boletas informativas o llegar tarde y peor aún faltar a las citas o reuniones con los padres. Cuando incurrimos en esto faltamos el respeto a los usuarios, devaluamos nuestra credibilidad, se propicia la indisciplina y hasta ponemos en riesgo la integridad de los estudiantes.

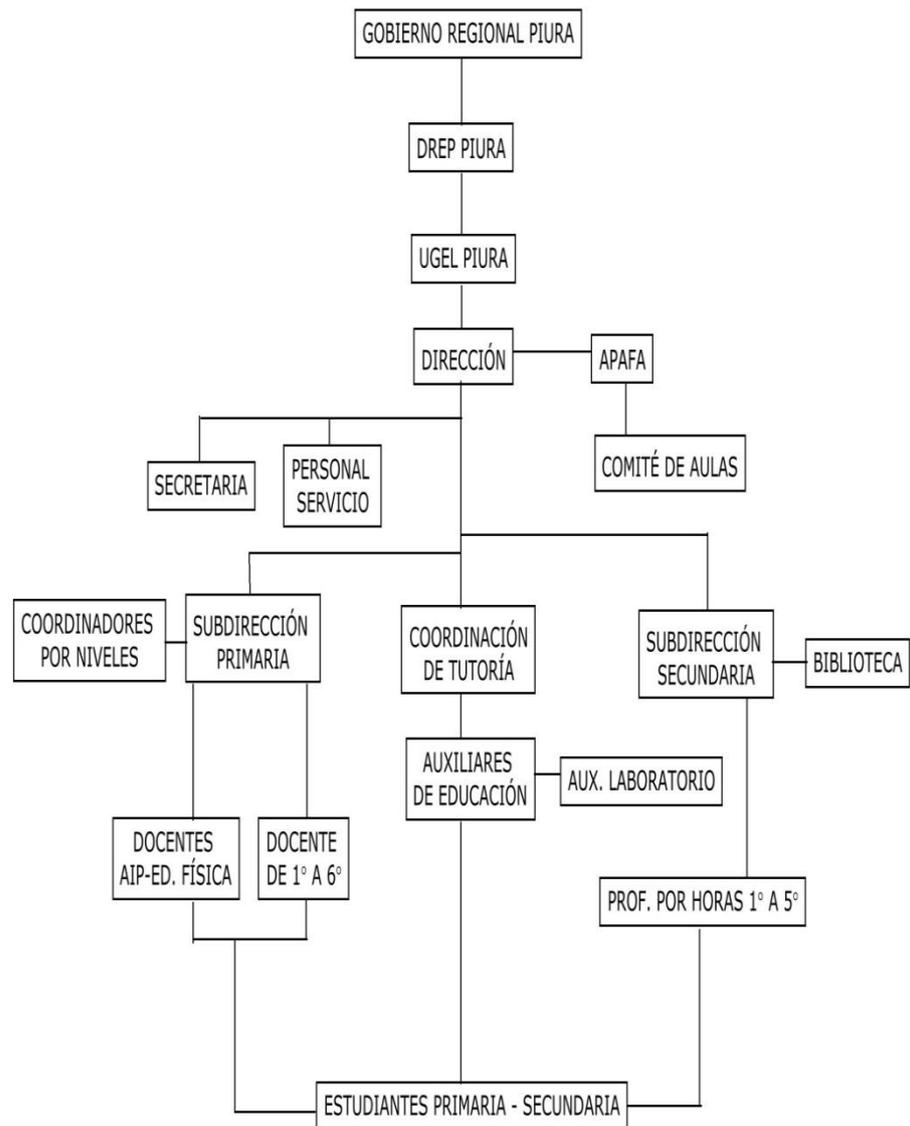
2°.- Subordinación.- Dentro de una organización cumplir con lo ofrecido en el servicio requiere de personas responsables comprometidas con la realización de lo propuesto. Profesionales y trabajadores que conocen la importancia de su trabajo, pero que también son conscientes que su aporte se sujeta y disciplina al logro de un objetivo mayor cual es la formación integral del educando.

3°.- Desarrollo Curricular .- La piedra angular en la que se afirma y sustenta nuestra actuación profesional es el currículo; diversificar, programar, implementar ejecutar y evaluar nuestros Propósitos Educativos y Aprendizajes Esperados, es tarea inmanente de los directivos y docentes, aquí es donde se empiezan a construir y trabajar las soluciones o salidas pedagógicas a las necesidades, pero sobre todo es el marco que otorga coherencia los esfuerzos de todos y cada uno de quienes formamos parte del Mariátegui.

4°.- Liderazgo.- La tarea educativa precisa de un docente con cualidades proactivas, consciente y comprometido con el desarrollo de las potencialidades de sus estudiantes, un docente que visualice más allá de la realidad y problemática existente pero que además mantenga la perseverancia para lograr mejoras en la formación, ya sea desde dentro o desde fuera del aula (14).

Organigrama

Gráfico Nro. 3: Organigrama de la Institución Educativa José Carlos Mariátegui



Fuente: Institución Educativa José Carlos Mariátegui.

Infraestructura tecnológica existente

La Institución Educativa José Carlos Mariátegui cuenta con la siguiente infraestructura de TICS:

Tabla Nro. 1: Hardware de laboratorio de cómputo

Hardware		
Tipo / Clase	Cantidad	Descripción
Estaciones de trabajo		
Pc de Escritorio	14	Procesador: Core i7 Memoria RAM: 4 Gb Disco Duro: 1 TB
Servidor	01	Procesador: AMD PHEN II X2 Memoria RAM: 4 Gb Disco Duro: 500 GB
Laptop	100	Modelo XO Primaria
Proyector Multimedia	03	Epson PoweLite S31+
Comunicación		
Access Point	01	Marca: D-Link Modelo: DWL-3200Ap
Switch	01	Marca: D-Link Modelo: Des-1024D
Access Router	01	Marca: Teldat V Modelo: TLDPV00A1

Fuente: Elaboración propia.

Tabla Nro. 2: Software de laboratorio de cómputo

Software	
Tipo/Clase	Versión
Microsoft Office	2010
Antivirus Avast Premier	17.5
DeepFreeze	7.0
Navegador Google Chrome	61.0
Ardora	7.3
Cmap Tools	6.01
Scratch	1.4
Sistema Operativo	Windows 8, Fedora Servidor 14

Fuente: Elaboración propia.

Tabla Nro. 3: Hardware de área de dirección

Hardware		
Tipo / Clase	Cantidad	Descripción
Estaciones de trabajo		
Laptop	2	Marca: Lenovo Procesador: Intel Core 3 Memoria RAM: 4 Gb Disco Duro: 500 GB
Pc de Escritorio	4	Procesador: Intel Core 2 Duo – Pentium 4 Memoria RAM: 1 - 4 Gb Disco Duro: 250 Gb - 500 Gb
Impresora	3	Marca: Epson EcoTank Modelo: L355 , L455
Comunicación		
Adaptador USB	3	Marca: Tp-Link

Inalámbrico		Modelo: TL-WN7200ND
Módem Router Inalámbrico	1	Marca: Tp-Link Modelo: TD-W8951ND

Fuente: Elaboración propia.

Tabla Nro. 4: Software de área de dirección

Software	
Tipo/Clase	Versión
Microsoft Office	2010 – 2013
Antivirus Avast Premier	17.5
Eset Nod32	8
Navegador Google Chrome	61.0
Sistema Operativo	Windows 8, 7 Profesional , 7 Home Premium

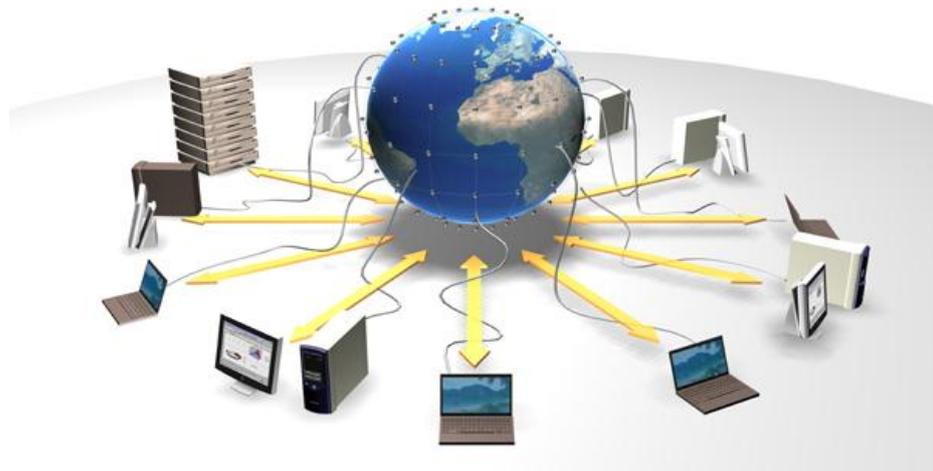
Fuente: Elaboración propia.

2.2.3. Red de Datos

Definición

Las redes de datos, también llamadas redes de ordenadores o redes informáticas, son un conjunto de sistemas informáticos o interfaces conectados entre sí (interconectados) que comparten elementos, incrementando así la eficiencia de los procesos. Los Sistemas Informáticos son la suma de unos componentes hardware (elementos físicos como la pantalla, el teclado, el ratón, etc.), software (elementos tangibles como los programas, el sistema operativo, etc.) y las interfaces, que pueden ser periféricos o maquinas autónomas. En cualquier caso, las redes de datos potencia las telecomunicaciones (comunicación a grandes distancias) (15).

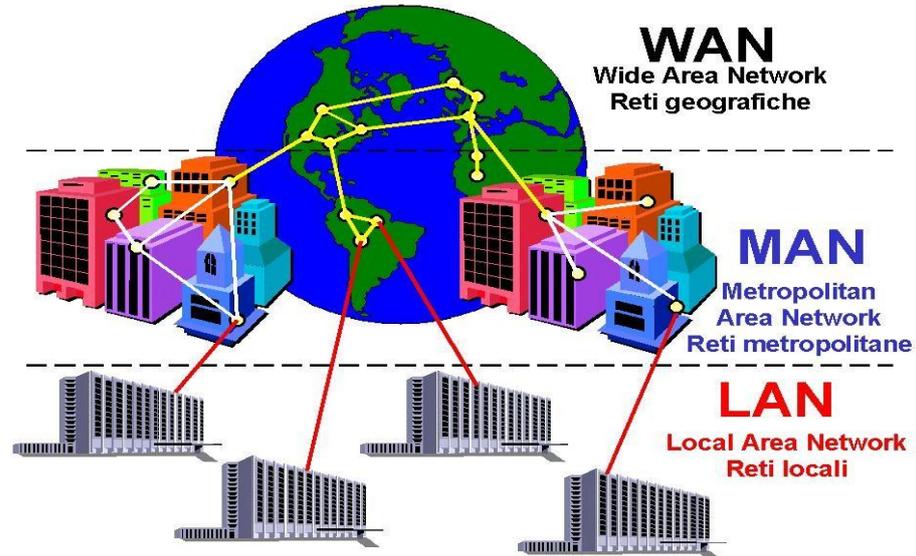
Gráfico Nro. 4: Diagrama de una red de datos general



Fuente: Evolución de las redes (16).

2.2.4. Tipos de Redes

Gráfico Nro. 5: Tipos de redes según la geografía LAN, MAN y WAN.



Fuente: Tipos de redes (17).

En la actualidad existen diferentes tipos de redes, entre los más conocidos están las Redes LAN, MAN, WAN en esta investigación observaremos los conceptos de cada tipo de red que definiré a continuación.

Red de Área Local (LAN)

Son redes pequeñas, normalmente las que se utilizan en empresas. Consiste en un conjunto de equipos que pertenecen a la misma organización y están conectados dentro de un área geográfica pequeña mediante una red, generalmente con la misma tecnología (la más utilizada es Ethernet). Su extensión física suele estar limitada en torno a los 200 metros, pero con la utilización de repetidores se puede extender a 1 o 2 kilómetros (18).

Red de Área Metropolitana (MAN)

Esta red conecta diversas LAN cercanas geográficamente (en un área de alrededor de cincuenta kilómetros) entre sí a alta velocidad. Por lo tanto, una MAN permite que dos nodos remotos se comuniquen como si fueran parte de la misma red de área local (18).

Red de Área Amplia (WAN)

Conecta múltiples LAN entre sí a través de grandes distancias geográficas. La velocidad disponible en una WAN varía según el costo de las conexiones (que aumenta con la distancia) y puede ser baja. Las WAN funcionan con routers, que pueden “elegir” la ruta más apropiada para que los datos lleguen a un nodo de la red. La WAN más conocida es Internet (18).

Así como también existen tipos de red por geografía, también podemos encontrar tipos de red por titularidad o mejor dicho redes privadas y redes públicas las cuales son de propiedad de alguna empresa u dominio.

Las redes privadas como su nombre lo dice son de tipo privadas y por lo tanto los integrantes de esa área pueden acceder a la red, es decir solamente los integrantes de la empresa u organización pueden compartir información u otros recursos dentro de la misma red.

En cambio las redes públicas son más extensas, ya que no se limita a un número de personas si no que cualquier persona pueden acceder a ella por ser de dominio público, eso si esto conlleva a un pago de una cuota fija o variable como lo hacen las empresas de telefonía que brindan este servicio, siendo su dominio público en el cual cualquier persona puede acceder a ella con un pago mensual con previo acuerdo con la empresa.

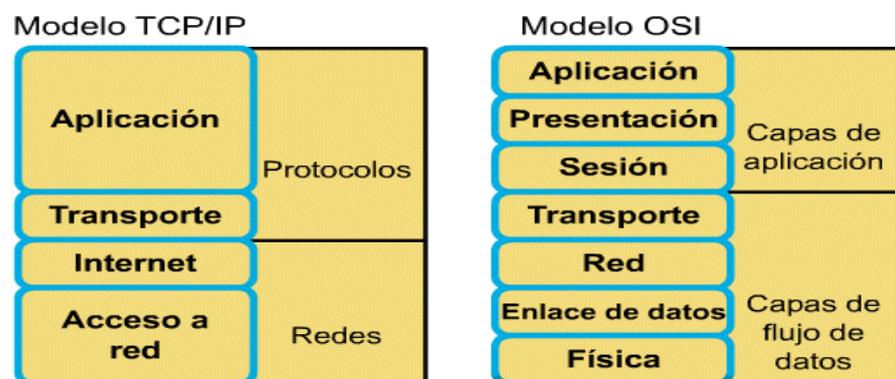
2.2.5. Protocolos de Comunicación

Definición

Los protocolos utilizados por los sistemas de comunicaciones definen el lenguaje, las leyes y las condiciones culturales para que los dispositivos electrónicos puedan conversar y se entiendan. De la misma forma que existen protocolos para reuniones, ceremonias y otros aspectos de la vida, también los hay para las comunicaciones y es por ello que reciben este mismo nombre. Por lo tanto, podemos encontrar muchos protocolos en la vida real y éstos nos ayudarán a comprender más fácilmente a los que utilizan las redes (19).

Los protocolos como lo expresa el autor en el párrafo anterior lo define como un lenguaje, leyes o condiciones en diferentes ámbitos, el cual permite la comunicación entre dispositivos eléctricos que puede ser en este caso las computadoras que van a comunicar entre sí mediante los dos modelos que existen para la comunicación de las mismas, cada capa que existe en cada modelo cumplen una función muy importante pasando estrictamente una después de la otra, es decir capa por capa.

Gráfico Nro. 6: Las capas de los modelos de referencia OSI y TCP/IP.



Fuente: Universidad de Castilla (20).

Arquitectura De Protocolos TCP/IP

La familia de protocolos TCP/IP definió un modelo de referencia con las siguientes cinco capas (ver Gráfico Nro. 06) con sus respectivas funciones:

Física: La capa física especifica todas las características que utilizara el hardware para la red.

Acceso a la red: Se encarga de coordinar el intercambio de datos, definir un enrutamiento y administrar las prioridades de las transmisiones.

Internet: Realiza el enrutamiento de todos los paquetes que parten del origen hacia el destino entre redes homogéneas o heterogéneas y determina cómo se mueven por la red. Los paquetes pueden viajar en un orden diferente al cual fueron enviados. También realiza un control del flujo. Es similar a la capa de red del modelo OSI. Utiliza el protocolo IP.

Transporte: Se encarga de la transferencia de datos entre el origen y el destino. Ordena los paquetes en caso de ser necesario y brinda servicios de seguridad, esquemas de control de flujo entre ambos puntos y sistemas de detección y corrección de errores. Puede utilizar los protocolos TCP o UDP.

Aplicación: Representa el punto de ingreso al modelo de capas. Tiene un grupo de protocolos que actúan en esta capa. Realizan tareas correspondientes a las capas aplicación, presentación y sesión del modelo OSI (19).

Modelo De Referencia OSI

El modelo OSI define las siguientes siete capas (ver Gráfico Nro. 06), con sus respectivas funciones:

Física: Realiza la transmisión de los bits en el medio de transmisión físico. Tiene relación con los mecanismos de acceso al medio físico y los temas eléctricos de las señales transmitidas, como ser la potencia a utilizar, así como con los aspectos mecánicos de las conexiones. Especifica las características del medio de transmisión. Estos temas los hemos analizado en el capítulo anterior.

Enlace de datos: Transfiere datos (en forma de tramas) a través del medio de transmisión físico. Se encarga de las funciones de sincronización, control de flujo y detección y corrección de errores. Si varios nodos comparten el medio de transmisión, se encarga del control de acceso al medio (MAC), el cual estudiaremos más adelante en este mismo capítulo.

Red: Realiza el enrutamiento de los paquetes desde el origen hasta el destino entre redes homogéneas o heterogéneas y determina cómo se mueven por la red. También ejecuta un control del flujo. Representa el límite entre las funciones de la red (ésta y sus dos capas inferiores) y las del usuario.

Transporte: Se encarga de la transferencia de datos entre el origen y el destino, brindando servicios de seguridad, esquemas de control de flujo entre ambos puntos y sistemas de detección y corrección de errores.

Sesión: Realiza el control de la comunicación entre las aplicaciones en el origen y el destino. Abre, administra, mantiene y cierra las

conexiones o sesiones de las aplicaciones y se encarga de la recuperación.

Presentación: Se encarga del manejo de la sintaxis y la semántica de los datos transmitidos. Se hacen traducciones si fueran necesarias para representar datos que el usuario pueda entender.

Aplicación: Representa el punto de ingreso al modelo de capas. Pueden ser los protocolos de transferencia de archivos, correo electrónico, chat, etc. Un ejemplo clásico es el protocolo HTTP (Hypertext Transfer Protocol – Protocolo de transferencia de hipertexto), mediante el cual desde el navegador Web se solicita una página determinada. Las últimas tres capas no se suelen distinguir demasiado en los diseños reales de las pilas de protocolos, por lo cual, en general, se agrupan en una única capa denominada aplicación para facilitar el análisis. El exceso de capas es una de las críticas realizadas a este modelo de referencia (19).

2.2.6. Topologías de Red

Definición

En conceptos generales es la manera o la forma de como interconectar todas las estaciones de trabajo es decir dispositivos o computadoras de una red local, mediante un recurso de comunicación que va a permitir comunicar a todos los dispositivos, es decir todo esto conforma la estructura de topología de la red presentándose de diferentes maneras que se mostrarán a continuación en las siguientes líneas.

Topología Física

Bus

La red no tiene equipos intermedios. Todos los equipos finales se encuentran conectados a un mismo medio físico que típicamente es un cable. Este medio físico se encuentra interrumpido por los dos extremos y terminado por elementos eléctricos que aseguran sus características de transición (21).

Estrella

Consiste en que todos los equipos finales de la red se conectan a uno intermedio que encamina la información a los destinatarios. Se utiliza sobre todo en redes algo más extensas que las locales (21).

Esta topología conecta todos los cables con un punto central de concentración. Por lo general es un hub o un switch (18).

Anillo

Es similar a la topología bus, pero con la diferencia de que el bus se cierra sobre sí mismo formando un anillo, de esta manera se asegura que la distancia a recorrer por la información entre dos equipos conectados al anillo es siempre la más corta posible. En la actualidad se utilizan para redes de área extensa que usan otro tipo de protocolos (redes de fibra) (21).

Árbol

Esta topología, también llamada topología jerárquica, la mayoría de los nodos están conectados a concentradores secundarios. Estos concentradores secundarios, así como algunos otros nodos, están

conectados a un concentrador primario o central, que puede ser un switch o un hub. También puede verse como un conjunto de redes en estrella interconectadas a un bus mediante el concentrador primario, esto hace que presente características de las topologías en estrella y en bus (22).

Topología Lógica

Broadcast

En las topologías broadcast cada host envía sus datos hacia todos los demás hosts del medio de red. No existe una orden que las estaciones deban seguir para utilizar la red. Es por orden de llegada, es como funciona Ethernet (18).

Tokens

La topología transmisión de tokens controla el acceso a la red mediante la transmisión de un token electrónico a cada host de forma secuencial. Cuando un host recibe el token, ese host puede enviar datos a través de la red (18).

2.2.7. Infraestructura de las Redes de Datos

Infraestructura de Red

Ethernet

Es una familia de tecnologías para la implantación de redes locales. Se introdujo comercialmente en 1980 y en la actualidad, ha remplazado casi completamente a otras tecnologías de redes de área local, como Token Ring.

Aunque inicialmente esta tecnología utilizaba el cable coaxial como medio de transmisión, en la actualidad se emplean principalmente el cable de par trenzado y la fibra óptica; la velocidad de transmisión ha sido creciendo rápidamente, desde los 10 Mbits/s originales a los 100 Gbits/s (23).

Wi-Fi

Las redes Wi-Fi son redes locales inalámbricas basadas en los estándares IEEE 802.11. La transmisión de información a través de estas redes se efectúa a través de ondas de radio, como veremos en detalle más adelante. Los dispositivos se conectan a la red a través de un punto de acceso inalámbrico. El alcance de estos puntos de acceso suele ser de 20 metros aproximadamente en el interior de un local o vivienda, la presencia de muchas redes próximas entre sí o la existencias de paredes gruesas pueden hacer que esa distancia se reduzca sensiblemente (23).

Medios de Transmisión

Los medios de transmisión empleados en las telecomunicaciones pueden clasificarse atendiendo a si la transmisión de la señal se efectúa de modo guiado o no guiado. Entre los guiados, tenemos el par trenzado, el cable coaxial, y la fibra óptica; entre los no guiados, las ondas electromagnéticas (23).

Par trenzado

El cable de par trenzado sin apantallar o cable UTP, es el tipo más conocido de cable de par trenzado, está compuesto por cuatro pares trenzados, con una cubierta termoplástica, más o menos retardante de la propagación de la llama (pirorretardante), libre de halógenos o con baja

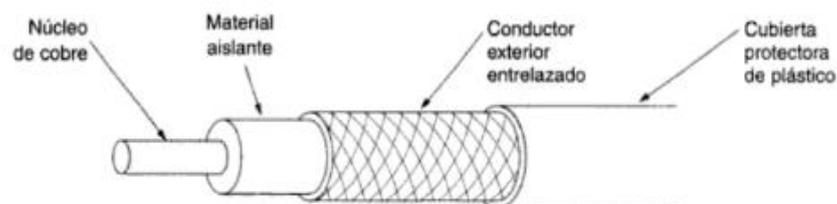
emisión de humos. Su impedancia característica es de 100 o 120 Ω y la longitud máxima del segmento que se puede realizar con este cable es de 100m. Es el más utilizado en la instalación de redes de área local, asegurando la transmisión de hasta 622 Mbps. Debido a su comportamiento adecuado y bajo costo, los cables de par trenzado se utiliza ampliamente y es probable que permanezcan por muchos años (24).

Cable Coaxial

Según Oliva dice que un cable coaxial consiste en un alambre de cobre rígido como núcleo, rodeado de un material aislante, este aislante está forrado de un conductor cilíndrico que con frecuencia es una malla de tejido fuertemente trenzado. El conductor externo se cubre con una envoltura de plástico. En redes de área local el cable coaxial se emplea tanto en transmisiones de banda base o en banda ancha (25).

Este cable tiene mejor blindaje que el de par trenzado así que puede abarcar tramos más largos a velocidades aún mayores. Existen dos clases de cable coaxial, que son más utilizados. El cable de 50 ohms, que se usa en la transmisión digital. Y el cable de 75 ohms, que se utiliza para la transmisión analógica y sobre todo en la televisión por cable pero se está haciendo cada vez más importante con el advenimiento de Internet a través de cable (26).

Gráfico Nro. 7: Cable coaxial.



Fuente: Cable coaxial (26).

De acuerdo a los dos conceptos brindados por estos autores concluyo que las semejanzas entre conceptos son las mismas, simplemente que cambian la manera de escribirlas y de explicar este medio de transmisión comúnmente utilizado, siendo claros y precisos al momento de explicar su concepto.

Fibra Óptica

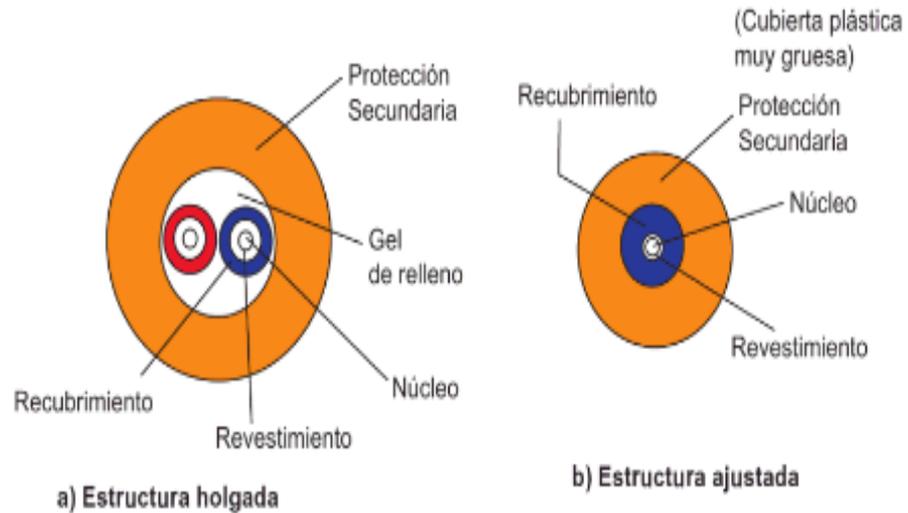
La tecnología de la Fibra Óptica se basa en enviar una luz. La Fibra está hecha por materiales conductores de la mismas (vidrio). Así conseguimos que la velocidad que se alcance sea la de la luz (aunque existen otros factores que van a limitar la velocidad de transmisión de datos).

Es el medio de transmisión del presente y del futuro. Sustituye muy ventajosamente a los cables (de pares, coaxiales, etc.).

Sus principales ventajas respecto a estos son contundentes:

- Mucho menor peso que los cables de cobre.
- Gran ancho de banda, cercano a los Teraherzios.
- Atenuación muy pequeña
- Inmune frente a las interferencias electromagnéticas, diafonía y otros fenómenos electromagnéticos que afectan a la calidad de la transmisión (27).

Gráfico Nro. 8: Fibra óptica de estructura holgada y ajustada.



Fuente: Instalaciones de Telefonía (27).

Medios Inalámbricos

Los medios inalámbricos son medios no guiados que se basan en la transmisión de ondas electromagnéticas a través del aire o el espacio. Para la transmisión de información se emplean ondas de diversa frecuencia, la más importante de las cuales son:

Ondas de Radio (radio frecuencia): Este medio de transmisión presenta grandes ventajas frente a los medios guiados, como la movilidad, la facilidad de conexión a la red o la posibilidad de ampliar la red de modo sumamente sencillo. Sin embargo el rango de frecuencias presente en la actualidad un grado muy elevado de utilización, lo que tiende a ocasionar problemas de interferencias en algunas bandas, como las empleadas por las redes Wi-Fi.

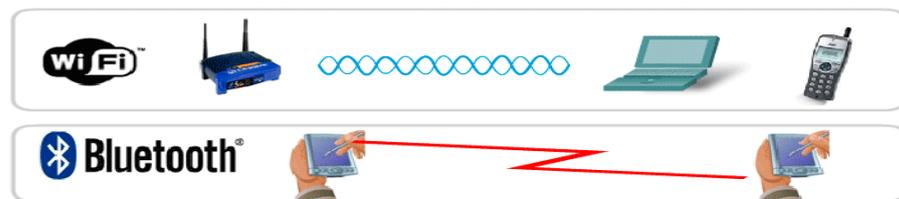
Microondas: La elevada frecuencia de las microondas le proporciona a este tipo de ondas una gran capacidad de transmisión de información.

Se emplea en comunicaciones vía satélites y comunicaciones con el espacio exterior o espacio profundo.

Infrarrojos: Se emplean en comunicación de corto alcance, puesto que estas ondas no pueden atravesar paredes; por ejemplo, en la comunicación de los aparatos con control remoto.

Laser: Se trata de ondas direccionales, que requieren que emisor y receptor estén perfectamente alineados y exista visión directa entre ellos (23).

Gráfico Nro. 9: Medios inalámbricos



Fuente: Características y Usos de los Medios de Red (28).

Dispositivos de Red

Son los equipos que componen la red, algunos de los cuales forman parte de la vida del usuario, y otros, del administrador de la red

Estos dispositivos los encontramos hasta en casa sin conocer mucho sobre estos temas, desde que nos instalan el servicio de Internet en nuestro hogar, ya contamos con un dispositivo central que nos distribuirá internet por toda la red, donde existirá una comunicación local entre todos los que estén integrados a la red.

Ahora veremos algunos de los dispositivos más conocidos y utilizados:

Conmutador de red

También se le denomina como Switch, es un dispositivo de red utilizado para enlazar varios equipos entre sí. La conexión habitual de un switch a un equipo es a través de un puerto RJ-45 (Ethernet). No obstante, algunos modelos permiten la conexión por puerto serie para configurarlo (lo que se llama modo consola).

Este se distingue por el número de bocas que posee, que suele coincidir con el número máximo de equipos que es capaz de enlazar (29).

Al contrario que el hub, el switch opera en la capa 2 del modelo OSI y tiene la capacidad de interpretar la dirección de destino de los paquetes de información que llegan a él, y emitirlos al segmento que les corresponda.

El Switch integra un mecanismo de autoaprendizaje que le permite construir tablas con las direcciones MA de los equipo presentes en cada segmento (30).

Enrutador

También conocido como Router, es un dispositivo de red que se diferencia del resto por tener la capacidad de interconectar las redes internas y externas.

El router fue diseñado para cumplir funciones específicas al igual que las PCs, necesita un sistema operativo para ejecutar aplicación de software y generar archivos de configuraciones de ejecución. Estos contienen instrucciones que permiten controlar el tráfico entrante y saliente por las interfaces. También incluyen toda información sobre los protocolos enrutados utilizados en las redes de área local, y los de enrutamiento empleados para comunicarse con otros routers.

La arquitectura de un router está formado por una CPU, memorias, bus de sistema, y distintas interfaces de entrada y salida, similar a la de una PC convencional (31).

Puente de red

El puente de red (o bridge) es un dispositivo empleado para interconectar varios segmentos de red.

En esencia, un bridge es como un switch. La diferencia esencial es que el bridge tiene muchos menos puertos, no se puede gestionar ni configurar y no existe en formato recreable. Dato que el switch ofrece mejores presentaciones, y es más adecuado para redes medias y grandes, el bridge se reserva para casos muy concretos. Este dispositivo se integra en electrónica de red inalámbrica (30).

Punto de acceso inalámbrico

Es un elemento inalámbrico de la red que se usa para extender la red cableada, ofreciendo conexión a la misma a través de medio inalámbrico.

El punto de acceso, como sucedía con el repetidor, se ubica en su lugar estratégico de la red, para dar cobertura a los equipos inalámbricos o a las zonas de trabajo establecidas. Estos dispositivos integran la tecnología PoE, por lo que la ubicación en lugares que no tienen suministro electrónico, no supone un problema (30).

Control de Acceso al Medio

Las redes que transmiten datos poseen una capacidad limitada, y en consecuencia puede circular cierto número de paquetes. El control de acceso al medio o también conocido como MAC, tiene como objetivo

evitar que se produzcan colisiones en la información transmitida a través de la red y distribuir el medio de transmisión entre los equipos que le comparte, evitando que uno solo acapare en exclusiva dicho medio.

-Ethernet emplea un protocolo de control de acceso al medio denominado CSMA/CD (Carrier sense Multiple Access with Collision Detection Acceso Múltiple con escucha de portadora y detención de colisiones). Cuando un equipo detecta que el medio está libre, comienza a transmitir su trama de datos. Si en este momento otro equipo había colocado sus datos en el medio, el primero detectara una colisión y esperara un lapso de tiempo aleatorio para tratar de transmitir de nuevo sus trama.

- Las redes inalámbricas suelen emplear un protocolo ligeramente distinto al anterior, denominado CSMA/CA (Carrier sense múltiple Access with collision avoidance, Acceso Múltiple con Escucha de Portadora y Evitación de Colisiones). En este caso, cuando un equipo desea transmitir “Escucha” el medio y, si lo encuentra libre, espera un corto intervalo de tiempo aleatorio; si transcurrido ese intervalo el medio sigue libre, envía su trama de datos (32).

Control de Enlace Lógico

Esta capa es la encargada de transmitir tramas entre dos estaciones sin tener que pasar por ningún nodo intermedio. Esta capa debe permitir el acceso múltiple. Esta capa debe identificar todos los posibles accesos a ella, ya sean de una capa superior como estaciones destino u otros.

- **Servicios LLC:** El LLC debe controlar el intercambio de datos entre dos usuarios, y para ello puede establecer una conexión permanente, una conexión cuando se requiera el intercambio de datos o una

mezcla de ambas (sólo se establece conexión permanente cuando sea necesaria).

- **Protocolo LLC:** Hay varias formas de utilización de este protocolo que van desde envíos de tramas con requerimiento de trama de confirmación hasta conexiones lógicas entre dos estaciones previo intercambio de tramas de petición de conexión (33).

2.2.8. Red Local Virtual

Definición

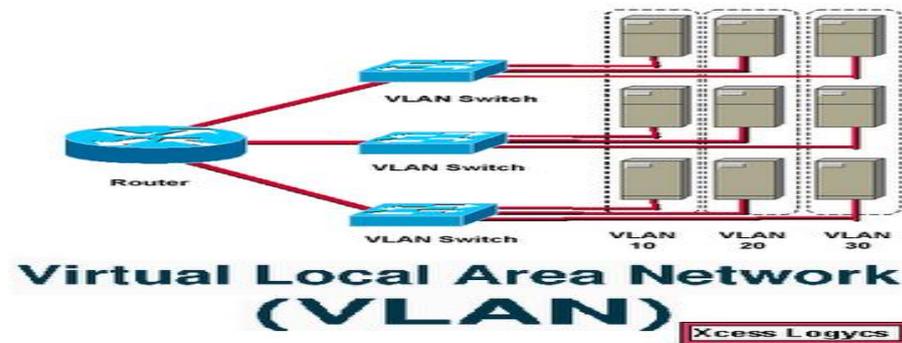
Según Joaquín dice que la VLAN o red local virtual es una estructura para crear redes lógicas independientes dentro de una red física. Pueden existir varias VLAN con un mismo switch, minimizando el dominio de difusión de paquetes y por ende de colisión de paquetes. Es otra forma de segmentación de red, aunque a la vez se pueden usar para restringir el acceso a determinados equipos.

La VLAN simula estar conectada al mismo switch, esto es una ventaja si movemos físicamente el sistema información de ubicación, una que no requiere reconfiguración (34).

Mientras que Francisco muestra un concepto similar diciendo que la red local virtual (VLAN) es un mecanismo que permite a dispositivos como puentes y conmutadores solventar todos estos problemas de comunicación en las redes locales, sin necesidad de usar costosos y lentos encaminadores. Se caracteriza porque es capaz de segmentar de forma lógica (por software) una LAN en diferentes dominios de difusión. Si el puente o conmutador soporta VLAN, éste será capaz de crear dominios de difusión donde antes solamente existían dominios de colisión. Además, permite unir estaciones que se encuentran en

diferentes segmentos o subredes como si compartieran el mismo medio de transmisión (35).

Gráfico Nro. 10: Ejemplo de VLAN



Fuente: Crea Redes de Área local Virtuales (VLAN) (36).

Tipos de VLAN

Existen diferentes tipos de VLAN cada una agrupada de maneras diferentes como son por puertos, por direcciones MAC, por tipo de protocolo o por direcciones IP.

VLAN estáticas o basadas en agrupación por puertos: La agrupación de nodos se realiza hacia los puertos del switch. Cada VLAN incluye los equipos conectados a puertos concretos de cada switch.

VLAN dinámicas basadas en agrupación por direcciones MAC: Los nodos se agrupan lógicamente especificando su dirección MAC. Cada VLAN incluye los equipos cuya dirección MAC pertenece a un conjunto de direcciones MAC, con independencia del puerto del switch al que estén conectados. Este tiene mejor seguridad ya que si se cambia de puerto un equipo, sigue funcionando de manera normal sin configurar el switch, pero cada vez que se sustituye un equipo por otro hay que incorporar la dirección MAC de la nueva tarjeta en la configuración de la VLAN aumentando el trabajo de administración.

VLAN dinámicas basadas en agrupación por tipo de protocolo: El campo Ethertype de la trama Ethernet especifica que protocolo de nivel superior está encapsulado en la carga útil de la trama.

VLAN dinámicas basadas en agrupación por direcciones IP: Los nodos se agrupan según su dirección IP. Cada VLAN corresponde a un conjunto de direcciones IP. Es similar a las VLAN por direcciones MAC, pero permite una administración más flexible ya que las direcciones IP no son exclusivas de cada equipo (37).

2.2.9. Tecnología PLC

Definición

Esta tecnología Power Line Communications (PLC), realiza la transmisión de voz, datos y video a través de la infraestructura ya establecida que son las líneas eléctricas, ya que convierte los enchufes convencionales en conexiones de servicios de telecomunicaciones de gran avance como: Internet en alta velocidad y con la integración de todos los servicios que oferta, como son_ la telefonía IP (telefonía integrada con datos), mensajería, videoconferencia, televisión interactiva, radio y música, juegos en red, la creación de redes privadas, etc. Maximiza el rendimiento de los dispositivos que estén conectados a la red. Esta tecnología es una alternativa real a las actuales tecnologías de acceso de banda ancha. Esta tecnología empezó a considerarse como tecnología de banda ancha ya que ofrece una velocidad igual o superior a 2 Mbps. Considerando que a esta velocidad es posible ofrecer servicios múltiples a un mayor número de usuarios de Internet, especialmente en áreas distantes (38).

Ventajas

- Tecnología de banda ancha.
- Velocidades de transferencia unas 10 veces superiores a las de una ADSL estándar y 40 veces por encima de un módem convencional, aunque se han alcanzado transferencias de 50 a 200 Mbps.
- Proceso de instalación sencillo y rápido para el cliente final.
- Enchufe eléctrico (Toma única de alimentación, voz y datos).
- Sin necesidad de obras ni cableado adicional, por utilizar el cableado existente.
- Equipo de conexión (Módem PLC).
- Transmisión simultánea de voz y datos.
- Conexión de datos permanente (activa las 24 horas del día).
- Permite seguir prestando el suministro eléctrico sin ningún problema.
- Baja impedancia, lo que implica altas potencias de emisión.
- Alta atenuación del medio, solo una pequeña distancia es permitida.
- La impedancia varía en cada ciclo de tensión, debido al gran uso de dispositivos no lineales (diodos, transformadores) (39).

PLC y el modelo OSI

La tecnología PLC trabaja principalmente en las capas 1 que es la capa física y 2 en la capa de enlace de datos, como se observa en el Gráfico Nro. 06.

Capa Física

La capa física del modelo de referencia OSI es la que se encarga de las conexiones físicas, es decir, el nivel básico que se compone generalmente por el cableado. La tecnología PLC tiene la ventaja de usar la infraestructura física ya instalada que son los cables eléctricos, como su capa física el cual genera un gran ahorro como son las instalaciones de cableado en el área, sin embargo, este medio no fue diseñado para el soporte de telecomunicaciones, es por ello que se utilizan equipos con altas velocidades de trabajo y eficiencia espectral de tal manera que codifique esas señales para lograr una transmisión confiable y segura.

Se debe considerar una capa física robusta debido a que esta especifica la modulación, la codificación y el formato de los paquetes. La capa física se encarga de definir las especificaciones tanto eléctricas, mecánicas y funcionales para poder activar y mantener un enlace físico entre todos los elementos. En este nivel cualquier nodo tiene que ser capaz de enviar bits a otro nodo que esté conectado a la red eléctrica. La capa física de PLC utiliza OFDM como técnica de modulación para contrarrestar esta desventaja del canal de comunicaciones (40).

Capa Enlace de datos

Esta tecnología se apoya generalmente por el protocolo de capa 2, en esta capa, se realiza la organización de los datos en paquetes lógicos

que posteriormente serán convertidos en señales binarias para poder inyectarse medio físico y viceversa.

Además, se establecen las comunicaciones, identificando cada uno de los nodos de la red con una dirección MAC. Es 100% compatible con el estándar OSI, ya que se puede compartir conexión con usuarios de Ethernet y otros estándares compatibles.

- No hay límite de distancia entre dos nodos, esto es importante ya que en cables de red la señal sufre atenuaciones, por lo menos con el cable de acero y cobre este aspecto supera las distancias entre nodos. Dos nodos pueden transmitir simultáneamente, es decir la comunicación es bidireccional (41).

Arquitectura PLC (42).

La tecnología PLC utiliza como medio de transmisión las líneas eléctricas de baja y media tensión para poder acceder al intercambio de recursos de manera local ya sea en hogares u oficinas. Los equipos PLC se enlazan con las líneas eléctricas hacia una red troncal de datos, el cual llega a los usuarios como una red de acceso a Internet para poder realizar sus actividades de manera habitual.

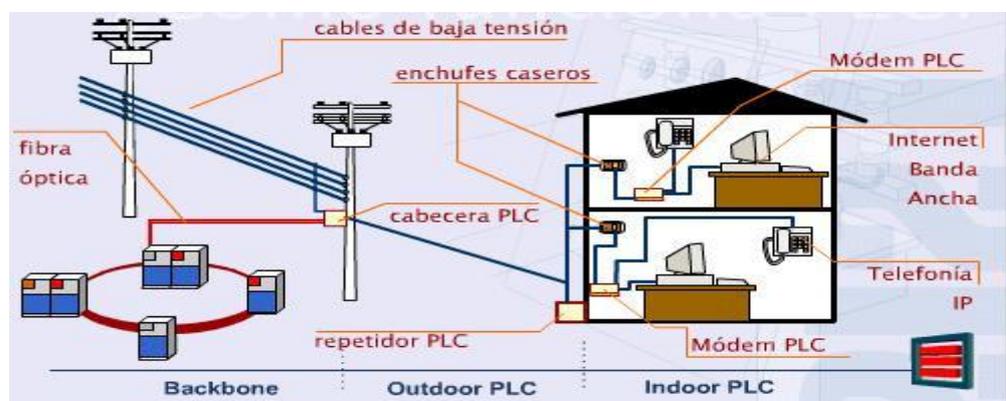
- **Topología Física PLC:** La topología de la red eléctrica es tipo árbol, por lo que una red PLC también lo es, solo se debe tomar en consideración la distancia que hay entre el equipo PLC central y los equipos repetidores que utilizarán los usuarios, esto para evitar la instalación de elementos extras evitando costos extras en el diseño de una red. Mediante un nodo de enlace troncal, denominado Módem de Cabecera, se ramifican los demás nodos.

- **Topología Lógica PLC:** La topología lógica se refiere a cómo viaja la información por los medios de la red eléctrica. En la red PLC se utiliza una red tipo bus, en otras palabras, se conectan las estaciones de red con una estación base, el cual se encargara de proveer la comunicación entre toda la red eléctrica. Cada nodo se encarga de supervisar la actividad de la línea. La información que va de la estación base se detecta por todos los nodos, aunque solamente es aceptada por el nodo o los nodos hacia los que va dirigido. La red bus se basa en una “autopista” de datos común, un nodo que se avería deja de comunicarse pero no interrumpe la operación.

Sistemas PLC (40).

Como se observa en el Gráfico Nro. 11 para comunicar los sistemas Outdoor e Indoor, se debe utilizar un equipo repetidor, el cual se componen por un módem PLC y un módem cabecera. El módem PLC se encargara de recoger la señal que proviene del módem cabecera del sistema Outdoor, permitiendo inyectar la señal en el tramo Indoor. Es así como la energía eléctrica y la información comparte de manera estable el mismo medio de transmisión, siendo este la red eléctrica.

Gráfico Nro. 11: Sistemas PLC-Outdoor-Indoor

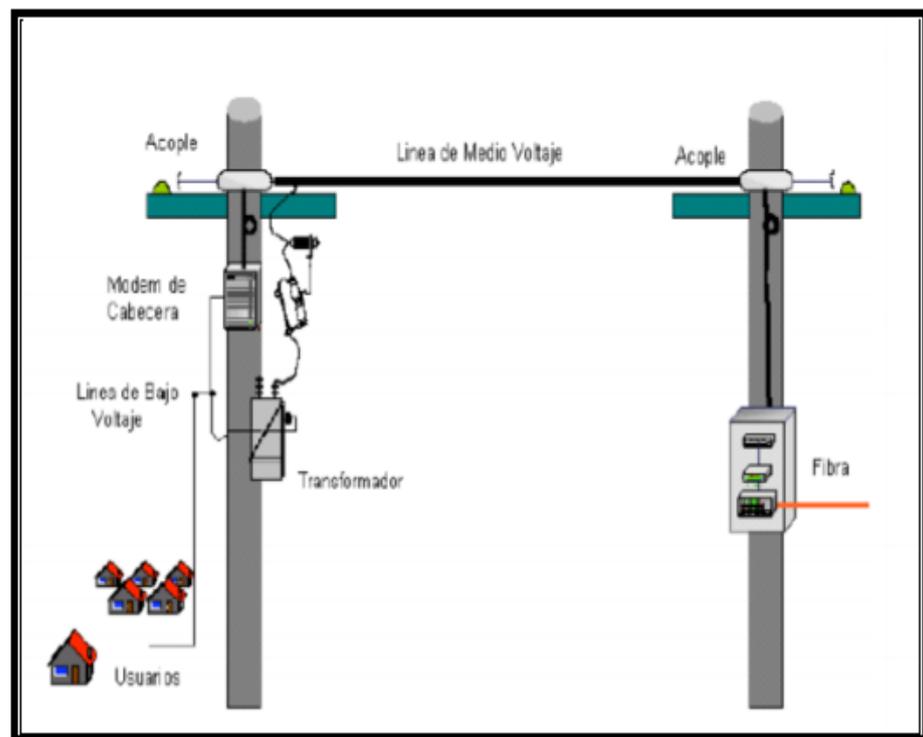


Fuente: Ramón Martín de Pozuelo (43).

Sistema Outdoor

Es considerada como conexión de última milla y para el caso de la red PLC comprende la red eléctrica que va desde el lado de baja tensión del transformador de distribución hasta el medidor de la energía eléctrica.

Gráfico Nro. 12: Sistema Outdoor



Fuente: Manolo Moscoso (40).

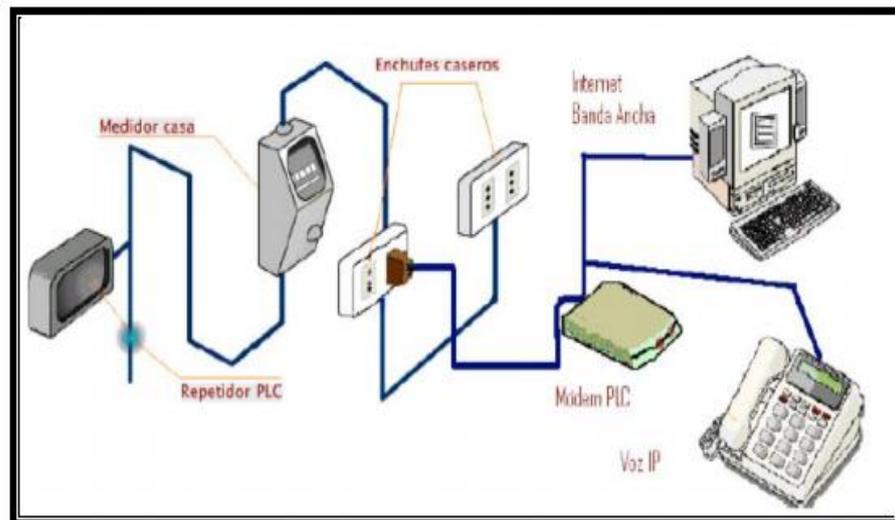
Este primer sistema es administrado por un equipo Cabecera PLC, que conecta a esta red con la red de transporte de telecomunicaciones o Backbone. De esta manera el equipo de cabecera inyecta a la red eléctrica la señal de datos que proviene de la red de transporte.

Sistema Indoor

Este sistema cubre el tramo que va desde el medidor del usuario hasta todos los tomacorrientes o enchufes ubicados al interior de los hogares. Siendo el medio de transmisión el cableado eléctrico interno.

Para la comunicación de estos dos sistemas, se utiliza un equipo llamado Repetidor PLC. Este equipo, por lo general se instala en el entorno del medidor de energía eléctrica y se compone de un Módem Terminal y un Equipo de Cabecera. El primer componente recoge la señal proveniente del equipo de cabecera del sistema outdoor, mientras que el segundo componente se comunica con la parte terminal del Repetidor inyectando la señal en el tramo Indoor. El hecho de que ambos servicios, los de energía eléctrica y los de transmisión de datos, operen en frecuencias muy distantes en la banda espectral, permite que estos puedan compartir el medio de transmisión sin que uno interfiera sobre el otro.

Gráfico Nro. 13: Sistema Indoor



Fuente: Manolo Moscoso (40).

Configuración de una red PLC (42).

Una red PLC se encuentra configurada por los siguientes elementos:

- 1. Módem de Cabecera:** El módem de cabecera, conocido también como Unidad de Acondicionamiento (UA) o Head End (HE), es el componente principal de una red PLC. Este dispositivo se encarga de coordinar la frecuencia y actividad de los equipos que conforman la red, de tal manera que se mantiene constante en todo momento el flujo de datos durante transmisión. Además, permite la conexión del sistema de la red a un backbone de telecomunicaciones (WAN, LAN, etc.) o a un ISP. Para proveer la conexión de la red PLC hacia el Internet o a las otras redes, existen alternativas como pueden ser fibra óptica o enlaces inalámbricos. Sin embargo, el actual desarrollo de PLC incluye el empleo de alternativas mixtas, que permiten optimizar los costos. Un módem de cabecera puede llegar a contener doce unidades transmisoras con una estructura típica de armario o rack, entregándose en un mismo módulo. Cada una puede comunicar un canal y ofrecer servicio a unos 50 usuarios sin interrupciones. Los datos ingresan a éstas estaciones y son acoplados a la señal eléctrica. Como todo dispositivo, elegir su ubicación es un aspecto clave de la arquitectura de una red PLC, ya que es esencial que el flujo de datos tenga la máxima cobertura o alcance posible. Por lo general, se instala en las subestaciones de distribución eléctrica o en el transformador de MT a BT.
- 2. Repetidor:** El Repetidor es el equipo que permite ampliar la cobertura y alcance de la señal PLC. Permite la transferencia de datos entre las líneas de MT y BT; regenera la señal degradada por la atenuación provocada por la red eléctrica, asegurando la calidad en el enlace. Se instala generalmente en el centro de distribución o

cuarto de medidores de la compañía eléctrica. Este dispositivo se conecta con el módem de usuario. Con un solo repetidor se provee de conexión hasta 256 hogares.

- 3. Módem PLC:** El módem PLC, conocido también como CPE o módem de usuario, proporciona la conexión al usuario final. Su función principal es convertir cada enchufe en un punto de red y desmodular las señales provenientes de la red eléctrica para poder acceder a Internet y a los servicios telefónicos de voz. Tanto el módem de cabecera como el módem PLC poseen una serie de elementos encargados de filtrar y separar la AC (50 o 60 Hz de frecuencia) de las señales de alta frecuencia, que son las que soportan los servicios de vídeo, voz, datos, etc. Este dispositivo se instala junto a los medidores de cada usuario final para brindar conectividad a cada uno de ellos. En general, en el hogar puede haber varias computadoras interconectadas vía PLC, mediante un módem de usuario, y todos estos con un repetidor en común. De la misma manera puede haber varios hogares alimentados de un transformador de MT a BT, con computadoras conectadas a la red PLC, teniendo un repetidor como punto de distribución de señal.

Funcionamiento

Red Eléctrica

La red eléctrica une todos los centros generadores de energía eléctrica con los puntos de consumo, de este modo se consigue un equilibrio entre la cantidad de energía consumida y la producida por las centrales eléctricas.

La red de transporte de energía eléctrica está formada por los elementos que llevan la electricidad desde los centros de generación hasta puntos cercanos donde se consume.

Para poder transportar la electricidad con las menores pérdidas de energía posibles se tiene que elevar su nivel de tensión.

Las líneas de transporte o líneas de alta tensión están constituidas por un elemento conductor (cobre o aluminio) y por los elementos de soporte (torres de alta tensión). Estas conducen la corriente eléctrica, una vez reducida su tensión hasta la red de distribución (44).

La red eléctrica de media tensión tienen valores entre 15 y 20 kilovoltios, el cual es considerada una segunda red por la que es generada gracias a los centros de transformación quienes tienen el trabajo de bajar la tensión de más de cientos kilovoltios que es la energía de alta tensión que se encuentra vía aérea por los cables de tensión.

Competencias entre tecnologías de acceso a internet

Las siguientes tecnologías de acceso a Internet pueden ser consideradas como principales competidores de PLC:

1. Cable Módem: Algunas empresas que ofrecen servicios de TV por Cable, han introducido al mercado un sistema para, a través de un dispositivo denominado Cable Módem, proveer de servicios TriplePlay (TV por cable, Teléfono e Internet) a hogares y oficinas, con una tasa de datos de entre 100 Mbps y 200 Mbps. Esta tecnología funciona mediante una red de fibra óptica y cable coaxial multicanal. La comunicación es asimétrica, lo que significa que las tasas de transferencia de datos (upstream y downstream) son diferentes. La tasa de datos downstream es mayor a la tasa de datos upstream, lo cual se adapta perfectamente a los servicios de acceso a información, en los que normalmente, el volumen de información recibido es mucho mayor que el volumen de información enviado (45).

2. ADSL: La tecnología ADSL ha permitido a las empresas de servicios telefónicos competir en el mercado de servicios de Internet de alta tasa de transferencia. El envío y la recepción de datos se establecen desde la computadora a través de un módem digital. Esta comunicación pasa por un filtro (splitter o microfiltro), que permite dividir la conexión a Internet de la línea telefónica, de manera que el usuario puede estar conectado y hablar por teléfono al mismo tiempo. La comunicación es asimétrica. Actualmente, la tasa de transmisión de datos es de 5 a 10 Mbps (46).

3. Internet Móvil: La infraestructura de telefonía móvil se basada en una arquitectura de microceldas, siendo capaz de brindar los servicios de voz y datos en cualquier lugar que cuente con un servicio de red disponible de telefonía móvil 3G y 4G (tecnología móvil de tercera y cuarta generación). La diferencia entre 3G y 4G, está en la evolución de las tasas de descarga, siendo la cuarta generación mucho más rápida, hasta 6 veces superior a 3G. Para la tecnología 3G, según la empresa proveedora del servicio y del plan de datos, se ofrecen tasas de transferencia desde 1.5 Mbps hasta 3 Mbps (47).

4. Satélite: La conexión de este servicio es principalmente asimétrica. La comunicación se realiza a través de ondas electromagnéticas de alta frecuencia que viajan en el espacio libre y llegan hasta un satélite geoestacionario, que al ser en esencia un transmisor y un receptor, retransmite los datos para ser enviados a una antena parabólica (normalmente colocada en el techo de la casa del usuario). Posteriormente, los datos pasan a través de un convertidor (módem especial) que los envía por medio de una red Ethernet hacia la computadora. La tasa de datos downstream varía entre 512 Kbps y 3.6 Mbps, mientras que la tasa de datos upstream está entre 128 kbps y 780 kbps, con todas las ventajas de acceso a Internet que ofrecen otros medios de conexión (47)

5. Wi-Fi: Es un conjunto de estándares para redes inalámbricas basados en las especificaciones IEEE 802.11. Creado para ser utilizado en redes locales inalámbricas, es frecuente que en la actualidad también se utilice para acceder a Internet (48).

6. WiMax: WiMax es un estándar de transmisión inalámbrica de datos diseñado para ser utilizado en redes de área metropolitana o MAN. Integra la familia de estándares IEEE 802.16 y el estándar HyperMAN del organismo de estandarización europeo ETSI. Esta tecnología de acceso transforma las señales de voz y datos en ondas de radio dentro de la citada banda de frecuencias. Está basada en OFDM con 256 subportadoras que pueden cubrir un área de 48 kilómetros permitiendo la conexión sin visión directa, es decir, con obstáculos interpuestos, con capacidad para transmitir datos a una tasa de 75 Mbps (48).

Principales proveedores de equipo PLC

Existen diferentes proveedores que han apostado por esta tecnología que cada vez está creciendo en el mercado, debido a que las empresas las incorporan para su desarrollo y sobre todo para su comercialización. Entre los diferentes proveedores de equipos que permiten utilizar la red eléctrica como un medio de red.

1. Schneider Electric (Ilevo)
2. TP-Link
3. D-Link
4. Devolo
5. NETGEAR
6. Tecnom
7. Telkonet, Inc.
8. ZyXEL Communications Corporation
9. GigaFast E, Ltd.

III. HIPÓTESIS

La Propuesta de diseño para la red de datos en la Institución Educativa José Carlos Mariátegui, permitirá reducir la deficiente conectividad que existe entre las áreas de la Institución Educativa.

IV. METODOLOGÍA

4.1. Tipo y nivel de la investigación

La presente investigación reunió las características necesarias para ser considerada una investigación de tipo cuantitativo, siendo la recolección de datos el medio para probar la hipótesis, en palabras de Pooper (49), explico que la cuantificación da como resultado un valor numérico, mientras que la cualitativa se basa en el sentido de que responde a la idea intuitiva de verosimilitud, mientras que Barragán, Salgam, Ayllon, Sanjines, Langer, Córdova y Rojas (50) lo confirmo diciendo que lo cuantitativo es perteneciente o relativo a la cantidad y de su análisis se determinará las porciones de cada elemento analizado; en cambio lo cualitativo denota cualidad que, en su acepción más elemental es cada una de las circunstancias o caracteres, naturales o adquiridos que distinguen a las personas o a las cosas.

De acuerdo a la naturaleza del estudio de la investigación, se reunió dos características fundamentales, por una parte muestra un estudio de nivel descriptivo, ya que se tomó datos exactos de la organización, que es este caso es la Institución Educativa José Carlos Mariátegui, siendo la Sub Directora del Plantel de Primaria, quien nos brindó información sobre la Institución Educativa, como también sobre las tecnologías que tenían implantado en ella, el servicio de internet y la distribución de ella misma, contando así con datos exactos para poder realizar la investigación.

Por otra parte tenemos un estudio de nivel explicativo, como su nombre lo dice se explica el comportamiento de una variable en función de otras, siendo la variable objetivo la red de datos, es por ello que durante la investigación se observó conceptos claros y así se pudo seleccionar la más adecuada para que los lectores, puedan mejorar en cuanto a los aspectos de las redes, teniendo conceptos claros sobre la explicación de este tema.

4.2. Diseño de la investigación

El diseño de la investigación fue no experimental y de corte transversal, ya que la variable define todo el sentido de la investigación y no se alteraron los resultados obtenidos debido a que la investigación propone un cambio para mejorar los procesos o actividades que son ineficientes y no adecuados. Como se observó en la hipótesis general de la investigación se espera reducir el problema de la deficiente conectividad que existe en las áreas de la Institución Educativa, esperando resultados satisfactorios, lográndose obtener los resultados mediante el instrumento utilizado para la recopilación de datos, de esta manera la investigación se realizó en un tiempo único describiendo las variables y el análisis de la problemática en el año 2016.

Por lo que el gráfico es el siguiente:



4.3. Población y muestra

El universo o también llamado población según Fuentelsaz, Icart y Pulpón (51), expresaron que es un conjunto de individuos que tienen ciertas características o propiedades que son las que se desea estudiar. Cuando se conoce el número de individuos que la componen se considera población finita, mientras si no se conociera se denomina población infinita, lo cual es importante diferenciar estas características ya que cuando se estudia una parte y no toda la población, pues la fórmula para calcular el número de individuos de la muestra con la que se trabajara variara en función de estos dos tipos de población.

De acuerdo a los conceptos obtenidos y explicados por los autores, se logró deducir que el universo o población es el total del área que se va a estudiar,

en este caso la población está constituida por todos los integrantes de la Institución Educativa José Carlos Mariátegui, tanto docente encargados del nivel primario como del nivel secundario, los alumnos de todos los niveles, encargados de dirección, sub dirección, secretaria, y cada área que existe en toda la Institución Educativa, expresándose de la siguiente manera:

Tabla Nro. 5: Número de estudiantes nivel primario por grados

Grado	Hombre	Mujer	Total
Primero	93	96	189
Segundo	130	99	229
Tercero	113	115	228
Cuarto	110	85	195
Quinto	106	83	189
Sexto	117	104	221
Total	669	582	1251

Fuente: Elaboración propia.

Tabla Nro. 6: Número de estudiantes nivel secundario por grados

Grado	Hombre	Mujer	Total
Primero	132	120	252
Segundo	116	105	221
Tercero	106	77	183
Cuarto	69	93	162
Quinto	78	73	151
Total	501	468	969

Fuente: Elaboración propia.

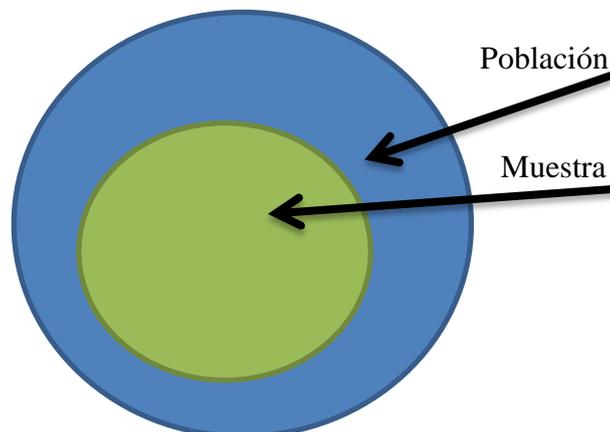
Tabla Nro. 7: Número de trabajadores de la Institución Educativa

Descripción	Cantidad
Docentes primaria	34
Docentes secundaria	40
Auxiliares	5
Directivos	3
Secretaria	2
Total	84

Fuente: Elaboración propia.

De esta manera la muestra es tomar un subconjunto del área a estudiar, en este caso, el subconjunto que se tomó en consideración, fueron los docentes encargados del nivel secundario, secretaria, directivos y auxiliares de la Institución Educativa.

Gráfico Nro. 14: Ejemplo de población y muestra.



Fuente: Elaboración propia.

4.4. Definición y operacionalización de variables e indicadores

Tabla Nro. 8: Definición y operacionalización de variables.

Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Indicadores	Definición operacional
Propuesta de diseño de la red de datos.	Diseño Proyecto, plan que configura algo (52).	Calidad y satisfacción con la red actual.	Distribución de recursos. Comunicación eficaz y eficiente.	La Institución Educativa José Carlos Mariátegui posee una estructura de red independiente de cada área, teniendo por consecuencia que exista ineficiencia en la comunicación, es por ello que la mejora de la misma se evaluará por la calidad del servicio en las comunicaciones.
	Red de Datos Son también llamadas redes de ordenadores o informáticas, son un conjunto de sistemas informáticos conectados entre sí, que comparten elementos, incrementando así la eficiencia de los procesos (34).	Estructuración y distribución de la red inalámbrica.	Seguridad en la red inalámbrica. Estabilidad en la red de datos.	
		Satisfacción con los servicios brindados actualmente.	Servicio rápido de internet. Políticas de acceso y filtrado a internet. Sistemas internos en la Institución Educativa.	

Fuente: Elaboración propia.

4.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Estos instrumentos son un medio de guía para poder realizar la investigación, y poder obtener información de diferentes puntos de vista o mejor dicho aplicando las diferentes técnicas que existen para poder observar y evaluar el área de estudio.

En este caso se aplicó algunas técnicas para poder recolectar los datos como:

Entrevistas no estructuradas: Se realizaron preguntas al encargado del área que se estudió para completar y tener una base del funcionamiento y sobre todo de la información de la Institución Educativa en estudio, en este caso se realizaron las consultas a la Sub Directora del Nivel Primario, quien brindo su apoyo para realizar la investigación.

Observación Directa: Para esta técnica se visualizó todo el área que se estudió, sus procesos que realizaban actualmente, y como los venían realizando, aplicando este método, se observó los componentes del área, como computadoras de escritorio, servicio de internet, como es su distribución, al igual que las áreas que necesitaban el acceso de este mismo, deduciendo así la necesidad de un nuevo diseño de red de datos, distribuyéndose por toda la Institución Educativa.

Encuesta: Esta técnica se realizó para poder obtener los resultados exactos, para así evaluar y observar el nivel que se tiene de satisfacción, calidad y entre otros puntos que se tomaron en cuenta para poder tener como base y así solucionarlo en el diseño propuesto, teniendo claro la información necesaria y que la propuesta sea de calidad.

4.6. Plan de análisis

El plan de análisis se aplicó para poder determinar los datos exactos de cada nivel y así proceder a la tabulación respectiva de dichos resultados, que se obtendrán con ayuda de la herramienta de oficina, llamada Microsoft Excel, permitiendo graficar y tabular los datos correspondientes para así lograr expresar los resultados en el análisis final.

4.7. Matriz de consistencia

DISEÑO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA RED DE DATOS EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA JOSÉ CARLOS MARIÁTEGUI, CASTILLA - PIURA; 2016.

Tabla Nro. 9: Matriz de consistencia

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variable	Metodología
¿La propuesta de diseño para la red de datos en la Institución Educativa José Carlos Mariátegui, reduce la deficiente conectividad que existe entre las	General: Proponer el diseño para la red de Datos en la Institución Educativa José Carlos Mariátegui, que permitirá reducir la deficiente conectividad que existe entre las áreas de la Institución Educativa.	La propuesta de diseño para la red de datos en la Institución Educativa José Carlos Mariátegui, permitirá reducir la deficiente conectividad que existe entre las áreas	Propuesta de diseño para la red de datos	Tipo: - Cuantitativo Nivel: - Descriptivo - Explicativo Diseño: - No Experimental - Corte

<p>áreas de la Institución Educativa?</p>	<p>de la Institución Educativa.</p> <p>Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Describir la situación actual del sistema de Red y equipos con la que cuenta la Institución Educativa José Carlos Mariátegui. - Proponer el diseño de red en función de su topología y protocolo de comunicación, empleando nuevas tecnologías recomendadas por el mercado actual para la Institución Educativa José Carlos Mariátegui. - Diseñar la red de datos para la Institución Educativa José Carlos Mariátegui mejorando las deficiencias existentes. 			<p>Transversal</p> <p>Muestra:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 50 (Docentes, Directivos, Secretaria y Auxiliares) <p>Técnica:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Encuesta <p>Instrumento:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cuestionario
---	---	--	--	---

Fuente: Elaboración propia.

4.8. Principios éticos

Durante el desarrollo de la presente investigación denominada “Propuesta de diseño para la red de datos en la Institución Educativa José Carlos Mariátegui, Castilla – Piura; 2016” se ha considerado de manera estricta el cumplimiento de los principios éticos, la cual permitan asegurar la originalidad de la Investigación, de esta manera también se han respetado los derechos de propiedad intelectual de los libros de texto, tesis de investigación y de las fuentes electrónicas consultadas, necesarias para poder estructurar el marco teórico.

Por otro lado, se preserva intacto el contenido de las respuestas, manifestaciones y opiniones recibidas de los docentes y personal administrativo que de manera voluntaria han colaborado contestando la encuesta.

Finalmente, de manera conveniente se mantiene en reserva la identidad de los mismos con la finalidad de lograr objetividad en los resultados.

V. RESULTADOS

5.1. Resultados

1) Nivel de Pregunta

A. Dimensión 01: Calidad y satisfacción con la red actual

Tabla Nro. 10: Capacidad para compartir recursos

Distribución de frecuencias y respuestas en relación con la capacidad para compartir recursos mediante la red actual; en la propuesta de diseño para la red de datos en la Institución Educativa José Carlos Mariátegui, Castilla - Piura; 2016.

Alternativa	n	%
Si	15	30
No	35	70
Total	50	100

Fuente: Aplicación del instrumento para evaluar el conocimiento de los docentes investigados respecto a la pregunta: ¿Usted puede compartir recursos a través de la red de la Institución Educativa?

Aplicado por: Aguilar, N.; 2016.

En la Tabla Nro. 10 se observa que el 70% de los docentes investigados manifestaron que No pueden compartir recursos a través de la red de la Institución Educativa, mientras que el 30% indicó que Si lo puede hacer.

Tabla Nro. 11: Facultad para imprimir documentos

Distribución de frecuencias y respuestas en relación con la facultad para imprimir documentos en la red actual; en la propuesta de diseño para la red de datos en la Institución Educativa José Carlos Mariátegui, Castilla - Piura; 2016.

Alternativa	n	%
Si	11	22
No	39	78
Total	50	100

Fuente: Aplicación del instrumento para evaluar el conocimiento de los docentes investigados respecto a la pregunta: ¿Usted puede imprimir documentos a través de la red de la Institución Educativa?

Aplicado por: Aguilar, N.; 2016.

En la Tabla Nro. 11 se analiza que el 78% de los docentes investigados dijeron que No pueden imprimir documentos a través de la red de la Institución Educativa, mientras que el 22% indica que Si puede realizarlo.

Tabla Nro. 12: Comunicación eficiente en la red

Distribución de frecuencias y respuestas en relación con la comunicación eficiente de la red actual; en la propuesta de diseño para la red de datos en la Institución Educativa José Carlos Mariátegui, Castilla - Piura; 2016.

Alternativa	n	%
Si	10	20
No	40	80
Total	50	100

Fuente: Aplicación del instrumento para evaluar el conocimiento de los docentes investigados respecto a la pregunta: ¿Existe una comunicación eficiente a través de la red de la Institución Educativa?

Aplicado por: Aguilar, N.; 2016.

En la Tabla Nro. 12 se comprueba que el 80% de los docentes investigados evidencian que No existe un comunicación eficiente a través de la red de la Institución Educativa, mientras que el 20% indica que Si existe eficiencia.

Tabla Nro. 13: Comunicación eficaz en la red

Distribución de frecuencias y respuestas vinculadas con la comunicación eficaz de la red actual; en la propuesta de diseño para la red de datos en la Institución Educativa José Carlos Mariátegui, Castilla - Piura; 2016.

Alternativa	n	%
Si	9	18
No	41	82
Total	50	100

Fuente: Aplicación del instrumento para evaluar el conocimiento de los docentes investigados respecto a la pregunta: ¿Existe una comunicación eficaz a través de la red de la Institución Educativa?

Aplicado por: Aguilar, N.; 2016.

En la Tabla Nro. 13 se expresa que el 82% de los docentes investigados manifestaron que No existen una comunicación eficaz a través de la red de la Institución Educativa, mientras que el 18 indica que Si existe una comunicación eficaz.

Tabla Nro. 14: Organización del laboratorio de cómputo

Distribución de frecuencias y respuestas en relación con la organización del laboratorio de cómputo; en la propuesta de diseño para la red de datos en la Institución Educativa José Carlos Mariátegui, Castilla - Piura; 2016.

Alternativa	n	%
Si	11	22
No	39	78
Total	50	100

Fuente: Aplicación del instrumento para evaluar el conocimiento de los docentes investigados respecto a la pregunta: ¿Cree usted que la Red del laboratorio de cómputo se encuentra debidamente organizada?

Aplicado por: Aguilar, N.; 2016.

En la Tabla Nro. 14 se confirma que el 78% de los docentes investigados opinaron que No se encuentra organizada la red del laboratorio, mientras que el 22% dijeron lo contrario.

Tabla Nro. 15: Acceso de internet en salones de clases

Distribución de frecuencias y respuestas en relación con el acceso de Internet en salones de clases; para el Diseño para la Implementación de la Red de Datos en la Institución Educativa José Carlos Mariátegui, Castilla - Piura; 2016.

Alternativa	n	%
Si	41	82
No	9	18
Total	50	100

Fuente: Aplicación del instrumento para evaluar el conocimiento de los docentes investigados respecto a la pregunta: ¿Cree usted que debe tener acceso a Internet en su Salón de clases?

Aplicado por: Aguilar, N.; 2016.

En la Tabla Nro. 15 se declara que el 82% de los docentes investigados comentaron que Si deben tener acceso a internet en su salón de clases, mientras que el 18% indicaron que No es necesaria la Internet.

Tabla Nro. 16: Satisfacción con la red actual

Distribución de frecuencias y respuestas vinculadas con la satisfacción con la red Actual; en la propuesta de diseño para la red de datos en la Institución Educativa José Carlos Mariátegui, Castilla - Piura; 2016.

Alternativa	n	%
Si	21	42
No	29	58
Total	50	100

Fuente: Aplicación del instrumento para evaluar el conocimiento de los docentes investigados respecto a la pregunta: ¿Se siente bien al acceder a la red de la Institución Educativa?

Aplicado por: Aguilar, N.; 2016.

En la Tabla Nro. 16 se muestra que el 58% de los docentes investigados declararon que No se siente bien al acceder a la red de la Institución Educativa, mientras que el 42% indican que Si se sienten a gusto.

Tabla Nro. 17: Dificultad de uso de la red actual

Distribución de frecuencias y respuestas vinculadas con la dificultad del uso de la red actual; en la propuesta de diseño para la red de datos en la Institución Educativa José Carlos Mariátegui, Castilla - Piura; 2016.

Alternativa	n	%
Si	38	76
No	12	24
Total	50	100

Fuente: Aplicación del instrumento para evaluar el conocimiento de los docentes investigados respecto a la pregunta: ¿Tiene problemas con respecto al uso de la red de la Institución Educativa?

Aplicado por: Aguilar, N.; 2016.

En la Tabla Nro. 17 se muestra que el 76% de los docentes investigados revelaron que Si tienen problemas con la red de la Institución Educativa, mientras que el 24% respondieron que No.

Tabla Nro. 18: Modificaciones futuras en la red actual

Distribución de frecuencias y respuestas vinculadas con la propuesta de diseño para la red de datos en la Institución Educativa José Carlos Mariátegui, Castilla - Piura; 2016.

Alternativa	n	%
Si	44	88
No	6	12
Total	50	100

Fuente: Aplicación del instrumento para evaluar el conocimiento de los docentes investigados respecto a la pregunta: ¿Cree necesario algún cambio en la red de la Institución Educativa?

Aplicado por: Aguilar, N.; 2016.

En la Tabla Nro. 18 se percibe que el 88% de los docentes investigados opinaron que Si creen necesario un cambio en la red de la Institución Educativa, mientras que el 12% indicaron que No era necesario.

Tabla Nro. 19: Seguridad para compartir información

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con la seguridad para compartir información; en la propuesta de diseño para la red de datos en la Institución Educativa José Carlos Mariátegui, Castilla - Piura; 2016.

Alternativa	n	%
Si	14	28
No	36	72
Total	50	100

Fuente: Aplicación del instrumento para evaluar el conocimiento de los docentes investigados respecto a la pregunta: ¿Tiene seguridad al compartir información en la red de la Institución Educativa?

Aplicado por: Aguilar, N.; 2016.

En la Tabla Nro. 19 se aprecia que el 72% de los docentes investigados comentaron que No cuenta con seguridad al momento de compartir información en la red de la Institución Educativa, mientras que el 28% respondieron que Si cuenta con seguridad confiable.

B. Dimensión 02: Estructuración y distribución de la red inalámbrica

Tabla Nro. 20: Seguridad en la red

Distribución de frecuencias y respuestas vinculadas con la seguridad en toda la red de la Institución Educativa; en la propuesta de diseño para la red de datos en la Institución Educativa José Carlos Mariátegui, Castilla - Piura; 2016.

Alternativa	n	%
Baja	18	36
Media	31	62
Alta	1	2
Total	50	100

Fuente: Aplicación del instrumento para evaluar el conocimiento de los docentes investigados respecto a la pregunta: ¿Cómo considera la seguridad de la red actualmente?

Aplicado por: Aguilar, N.; 2016.

En la Tabla Nro. 20 se declara que el 62% de los docentes investigados respondieron que consideran Media la seguridad que tiene actualmente la red de la Institución Educativa, mientras que el 2% consideraron Alta dicha seguridad.

Tabla Nro. 21: Estructuración de la red

Distribución de frecuencias y respuestas en relación con la estructuración de la red de la Institución Educativa; en la propuesta de diseño para la red de datos en la Institución Educativa José Carlos Mariátegui, Castilla - Piura; 2016.

Alternativa	n	%
Baja	23	46
Media	26	52
Alta	1	2
Total	50	100

Fuente: Aplicación del instrumento para evaluar el conocimiento de los docentes investigados respecto a la pregunta: ¿Cómo considera la estructura de la red actual de la Institución Educativa?

Aplicado por: Aguilar, N.; 2016.

En la Tabla Nro. 21 se comprueba que el 52% de los docentes investigados dijeron que la estructura de la red actual se encuentra en estado Media, mientras que el 2%, la consideraron Alta.

Tabla Nro. 22: Calidad de acceso inalámbrico

Distribución de frecuencias y respuestas en relación con la calidad de acceso inalámbrico de la Institución Educativa; en la propuesta de diseño para la red de datos en la Institución Educativa José Carlos Mariátegui, Castilla - Piura; 2016.

Alternativa	n	%
Baja	32	64
Media	18	36
Alta	0	0
Total	50	100

Fuente: Aplicación del instrumento para evaluar el conocimiento de los docentes investigados respecto a la pregunta: ¿Cuál es la calidad de acceso en la red inalámbrica en la Institución Educativa?

Aplicado por: Aguilar, N.; 2016.

En la Tabla Nro. 22 se constata que el 64% de los docentes investigados respondieron que la calidad de acceso a la red inalámbrica es Baja, mientras que el 36% respondieron que la calidad es Media.

Tabla Nro. 23: Estabilidad de la red

Distribución de frecuencias y respuestas en relación con la estabilidad de la red de datos en la Institución Educativa; en la propuesta de diseño para la red de datos en la Institución Educativa José Carlos Mariátegui, Castilla - Piura; 2016.

Alternativa	n	%
Baja	26	52
Media	22	44
Alta	2	4
Total	50	100

Fuente: Aplicación del instrumento para evaluar el conocimiento de los docentes investigados respecto a la pregunta: ¿Cómo considera la estabilidad de la red de la Institución Educativa?

Aplicado por: Aguilar, N.; 2016.

En la Tabla Nro. 23 se nota que el 52% de los docentes investigados respondieron que la estabilidad de la red de la Institución Educativa es Baja, mientras que el 4% respondieron su estabilidad es Alta.

Tabla Nro. 24: Estado de las instalaciones inalámbricas

Distribución de frecuencias y respuestas vinculadas con el estado de las instalaciones inalámbricas de la Institución Educativa; en la propuesta de diseño para la red de datos en la Institución Educativa José Carlos Mariátegui, Castilla - Piura; 2016.

Alternativa	n	%
Baja	25	50
Media	19	38
Alta	6	12
Total	50	100

Fuente: Aplicación del instrumento para evaluar el conocimiento de los docentes investigados respecto a la pregunta: ¿En qué estado se encuentra las instalaciones inalámbricas?

Aplicado por: Aguilar, N.; 2016.

En la Tabla Nro. 24 se declara que el 50% de los docentes investigados consideran que el estado en que se encuentran las instalaciones inalámbricas es Baja, mientras que el 12% lo consideran Alta.

Tabla Nro. 25: Acceso a internet en secretaria

Distribución de frecuencias y respuestas vinculadas con el acceso a la Internet en las oficinas de secretaria de la Institución Educativa; en la propuesta de diseño para la red de datos en la Institución Educativa José Carlos Mariátegui, Castilla - Piura; 2016.

Alternativa	n	%
Baja	28	56
Media	20	40
Alta	2	4
Total	50	100

Fuente: Aplicación del instrumento para evaluar el conocimiento de los docentes investigados respecto a la pregunta: ¿Mida el acceso a la Internet en las oficinas de Secretaria?

Aplicado por: Aguilar, N.; 2016.

En la Tabla Nro. 25 se afirma que el 56% de los docentes investigados consideran Baja el acceso a Internet en las oficinas de secretaria de la Institución Educativa, mientras que 4% consideran el acceso Alta.

Tabla Nro. 26: Acceso a internet en aulas de enseñanza

Distribución de frecuencias y respuestas vinculadas con el acceso a la Internet en las aulas de enseñanza de la Institución Educativa; en la propuesta de diseño para la red de datos en la Institución Educativa José Carlos Mariátegui, Castilla - Piura; 2016.

Alternativa	n	%
Baja	41	82
Media	8	16
Alta	1	2
Total	50	100

Fuente: Aplicación del instrumento para evaluar el conocimiento de los docentes investigados respecto a la pregunta: ¿Mida el acceso a la Internet en su aula de enseñanza?

Aplicado por: Aguilar, N.; 2016.

En la Tabla Nro. 26 se muestra que el 82% de los docentes investigados consideran Baja el acceso a la Internet en sus aulas de enseñanza, mientras que el 2% la considera Alta.

Tabla Nro. 27: Acceso a internet en aula de cómputo

Distribución de frecuencias y respuestas vinculadas con el acceso a Internet en el aula de cómputo de la Institución Educativa; en la propuesta de diseño para la red de datos en la Institución Educativa José Carlos Mariátegui, Castilla - Piura; 2016.

Alternativa	n	%
Baja	21	42
Media	26	52
Alta	3	6
Total	50	100

Fuente: Aplicación del instrumento para evaluar el conocimiento de los docentes investigados respecto a la pregunta: ¿Mida el acceso a la Internet en el aula de cómputo?

Aplicado por: Aguilar, N.; 2016.

En la Tabla Nro. 27 se verifica que el 52% de los docentes investigados responden a que el acceso a la Internet en el aula de cómputo es Media, mientras que el 6% indican Alta el acceso.

Tabla Nro. 28: Calidad de la red actual

Distribución de frecuencias y respuestas en relación con la calidad de la red actual de la Institución Educativa; en la propuesta de diseño para la red de datos en la Institución Educativa José Carlos Mariátegui, Castilla - Piura; 2016.

Alternativa	n	%
Baja	2	4
Media	2	4
Alta	46	92
Total	50	100

Fuente: Aplicación del instrumento para evaluar el conocimiento de los docentes investigados respecto a la pregunta: ¿Cómo le gustaría la calidad de la red de la Institución Educativa?

Aplicado por: Aguilar, N.; 2016.

En la Tabla Nro. 28 se observa que el 92% de los docentes investigados mostraron que les gustaría Alta la calidad de la red en la Institución Educativa, mientras que se observó una igualdad de un 4% en ambas alternativas, donde especificaron como Baja y Media la calidad que les gustaría la red.

Tabla Nro. 29: Satisfacción de la red actual

Distribución de frecuencias y respuestas en relación con la satisfacción de la red actual de la Institución Educativa; en la propuesta de diseño para la red de datos en la Institución Educativa José Carlos Mariátegui, Castilla - Piura; 2016.

Alternativa	n	%
Baja	31	62
Media	19	38
Alta	0	0
Total	50	100

Fuente: Aplicación del instrumento para evaluar el conocimiento de los docentes investigados respecto a la pregunta: ¿Cuán satisfecho se encuentra con la red de la Institución Educativa?

Aplicado por: Aguilar, N.; 2016.

En la Tabla Nro. 29 se aprecia que el 62% de los docentes investigados respondieron que el grado de satisfacción es Baja con respecto a la red actual de la Institución Educativa, mientras que el 38% indica que como Media su grado de satisfacción.

C. Dimensión 03: Satisfacción con los servicios brindados actualmente

Tabla Nro. 30: Acceso a internet en la institución

Distribución de frecuencias y respuestas en relación con el acceso a la Internet en la Institución Educativa; en la propuesta de diseño para la red de datos en la Institución Educativa José Carlos Mariátegui, Castilla - Piura; 2016.

Alternativa	n	%
Si	14	28
No	36	72
Total	50	100

Fuente: Aplicación del instrumento para evaluar el conocimiento de los docentes investigados respecto a la pregunta: ¿Tiene Acceso a Internet en la Institución Educativa?

Aplicado por: Aguilar, N.; 2016.

En la Tabla Nro. 30 se analiza que el 72% de los docentes investigados dijeron que No tienen acceso a Internet en la Institución Educativa, mientras que el 28% dice lo contrario.

Tabla Nro. 31: Problemas con la internet

Distribución de frecuencias y respuestas en relación con los problemas a causa de la Internet que cuenta la Institución Educativa; en la propuesta de diseño para la red de datos en la Institución Educativa José Carlos Mariátegui, Castilla - Piura; 2016.

Alternativa	n	%
Si	42	84
No	8	16
Total	50	100

Fuente: Aplicación del instrumento para evaluar el conocimiento de los docentes investigados respecto a la pregunta: ¿Ha tenido problemas con la Internet de la Institución Educativa?

Aplicado por: Aguilar, N.; 2016.

En la Tabla Nro. 31 se comprueba que el 84% de los docentes investigados evidencian que Si han tenido problemas con la Internet de la Institución Educativa, mientras que el 16% indica que No han tenido ningún problema.

Tabla Nro. 32: Rapidez de la internet

Distribución de frecuencias y respuestas en relación con la rapidez de la Internet de la Institución Educativa; en la propuesta de diseño para la red de datos en la Institución Educativa José Carlos Mariátegui, Castilla - Piura; 2016.

Alternativa	n	%
Si	1	2
No	49	98
Total	50	100

Fuente: Aplicación del instrumento para evaluar el conocimiento de los docentes investigados respecto a la pregunta: ¿El Internet de la Institución Educativa es Rápido?

Aplicado por: Aguilar, N.; 2016.

En la Tabla Nro. 32 se expresa que el 98% de los docentes investigados manifestaron que la Internet No es rápido, mientras que el 2% indica que Si es rápido.

Tabla Nro. 33: Filtración de la internet

Distribución de frecuencias y respuestas en relación con la filtración que existe de la Internet de la Institución Educativa; en la propuesta de diseño para la red de datos en la Institución Educativa José Carlos Mariátegui, Castilla - Piura; 2016.

Alternativa	n	%
Si	25	50
No	25	50
Total	50	100

Fuente: Aplicación del instrumento para evaluar el conocimiento de los docentes investigados respecto a la pregunta: ¿Se encuentra filtrada la Internet de la Institución Educativa?

Aplicado por: Aguilar, N.; 2016.

En la Tabla Nro. 33 se distingue que el 78% de los docentes investigados manifestaron que No se encuentra organizada la red del laboratorio, mientras que el 22% dijeron lo contrario.

Tabla Nro. 34: Acceso a páginas no educativas

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con el acceso a páginas no educativas en la Institución Educativa; para el Diseño para la Implementación de la Red de Datos en la Institución Educativa José Carlos Mariátegui, Castilla - Piura; 2016.

Alternativa	n	%
Si	13	26
No	37	74
Total	50	100

Fuente: Aplicación del instrumento para evaluar el conocimiento de los docentes investigados respecto a la pregunta: ¿Puede acceder a Páginas no Educativas en la Institución Educativa?

Aplicado por: Aguilar, N.; 2016.

En la Tabla Nro. 34 se manifiesta que el 74% de los docentes investigados comentaron que No pueden acceder a Paginas no Educativas en la Institución Educativa, mientras que el 26% indicaron lo contrario.

Tabla Nro. 35: Restricciones de actividades

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con las restricciones de actividades que posee la Institución Educativa; en la propuesta de diseño para la red de datos en la Institución Educativa José Carlos Mariátegui, Castilla - Piura; 2016.

Alternativa	n	%
Si	29	58
No	21	42
Total	50	100

Fuente: Aplicación del instrumento para evaluar el conocimiento de los docentes investigados respecto a la pregunta: ¿Tiene restricción de actividades en la Institución Educativa?

Aplicado por: Aguilar, N.; 2016.

En la Tabla Nro. 35 se muestra que el 58% de los docentes investigados manifestaron que Si tienen restricción de actividades en la Institución Educativa, mientras que el 42% indican que No existe ninguna restricción.

Tabla Nro. 36: Posesión de red compartida

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con la posesión de una red compartida en la Institución Educativa; en la propuesta de diseño para la red de datos en la Institución Educativa José Carlos Mariátegui, Castilla - Piura; 2016.

Alternativa	n	%
Si	9	18
No	41	82
Total	50	100

Fuente: Aplicación del instrumento para evaluar el conocimiento de los docentes investigados respecto a la pregunta: ¿Cuentan con una red compartida en la Institución Educativa?

Aplicado por: Aguilar, N.; 2016.

En la Tabla Nro. 36 se muestra que el 82% de los docentes investigados respondieron que No cuentan con una red compartida en la Institución Educativa, mientras que el 18% respondieron que Si.

Tabla Nro. 37: Posesión de mensajería instantánea

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con la posesión de mensajería instantánea en la Institución Educativa, en la propuesta de diseño para la red de datos en la Institución Educativa José Carlos Mariátegui, Castilla - Piura; 2016.

Alternativa	n	%
Si	4	8
No	46	92
Total	50	100

Fuente: Aplicación del instrumento para evaluar el conocimiento de los docentes investigados respecto a la pregunta: ¿Tienen mensajería instantánea en la Institución Educativa?

Aplicado por: Aguilar, N.; 2016.

En la Tabla Nro. 37 se expresa que el 92% de los docentes investigados opinaron que No tienen mensajería instantánea en la Institución Educativa, mientras que el 8% indicaron que Si la tenían.

Tabla Nro. 38: Capacidad para compartir recursos

Distribución de frecuencias y respuestas vinculadas con la capacidad para compartir recursos en la Institución Educativa, en la propuesta de diseño para la red de datos en la Institución Educativa José Carlos Mariátegui, Castilla - Piura; 2016.

Alternativa	n	%
Si	19	38
No	31	62
Total	50	100

Fuente: Aplicación del instrumento para evaluar el conocimiento de los docentes investigados respecto a la pregunta: ¿Puede compartir recursos en la Institución Educativa?

Aplicado por: Aguilar, N.; 2016.

En la Tabla Nro. 38 se muestra que el 62% de los docentes investigados revelaron que No pueden compartir recursos a través de la red, mientras que el 38% indicaron que Si podían realizar esa actividad.

Tabla Nro. 39: Posesión de portal intranet escolar

Distribución de frecuencias y respuestas en relación con la posesión de un Portal Intranet Escolar en la Institución Educativa; en la propuesta de diseño para la red de datos en la Institución Educativa José Carlos Mariátegui, Castilla - Piura; 2016.

Alternativa	n	%
Si	11	22
No	39	78
Total	50	100

Fuente: Aplicación del instrumento para evaluar el conocimiento de los docentes investigados respecto a la pregunta: ¿Tienen un portal intranet escolar en la Institución Educativa?

Aplicado por: Aguilar, N.; 2016.

En la Tabla Nro. 39 se muestra que el 78% de los docentes investigados respondieron que No cuenta con un Portal Intranet Escolar en la Institución Educativa, mientras que el 22% respondieron que Si cuenta con uno Integrado.

2) Nivel de Dimensión

A) Dimensión 01: Calidad y satisfacción con la red actual

Tabla Nro. 40: Dimensión calidad y satisfacción de la red actual

Distribución de frecuencias y respuestas en relación con la dimensión 01. Calidad y satisfacción con la red actual: en la propuesta de diseño para la red de datos en la Institución Educativa José Carlos Mariátegui, Castilla - Piura; 2016.

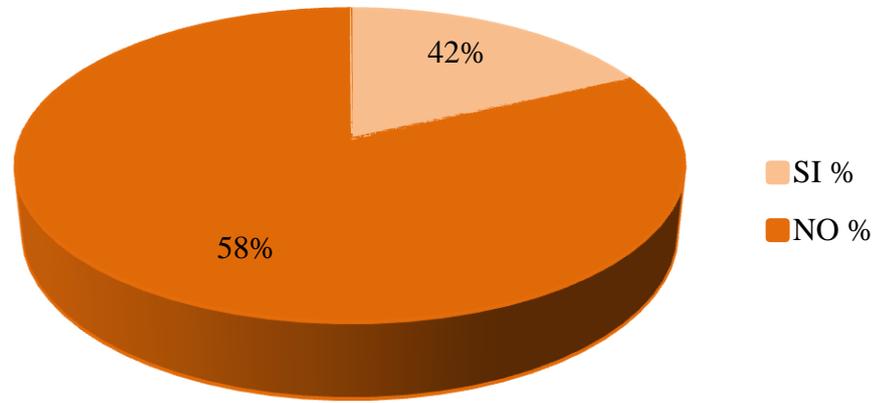
Alternativa	n	%
Si	21	42
No	29	58
Total	50	100

Fuente: Aplicación del instrumento para evaluar la Calidad y satisfacción con la red actual, apoyado en 10 preguntas aplicadas a los docentes de la Institución Educativa José Carlos Mariátegui, Castilla - Piura; 2016.

Aplicado por: Aguilar, N.; 2016.

En la Tabla Nro. 40 se puede interpretar que el 58% de los docentes investigados califican de manera negativa (No) la calidad y satisfacción de la red actual de la Institución Educativa, mientras el 42% calificaron de manera positiva (Si) la calidad y satisfacción de la red actual de la Institución Educativa.

Gráfico Nro. 15: Resultados de la Dimensión calidad y satisfacción con la red actual



Fuente: Tabla Nro. 40.

B) Dimensión 02: Estructuración y distribución de la red inalámbrica

Tabla Nro. 41: Estructuración y distribución de la red inalámbrica

Distribución de frecuencias y respuestas en relación con la dimensión 01. Estructuración y distribución de la red inalámbrica: en la propuesta de diseño para la red de datos en la Institución Educativa José Carlos Mariátegui, Castilla - Piura; 2016.

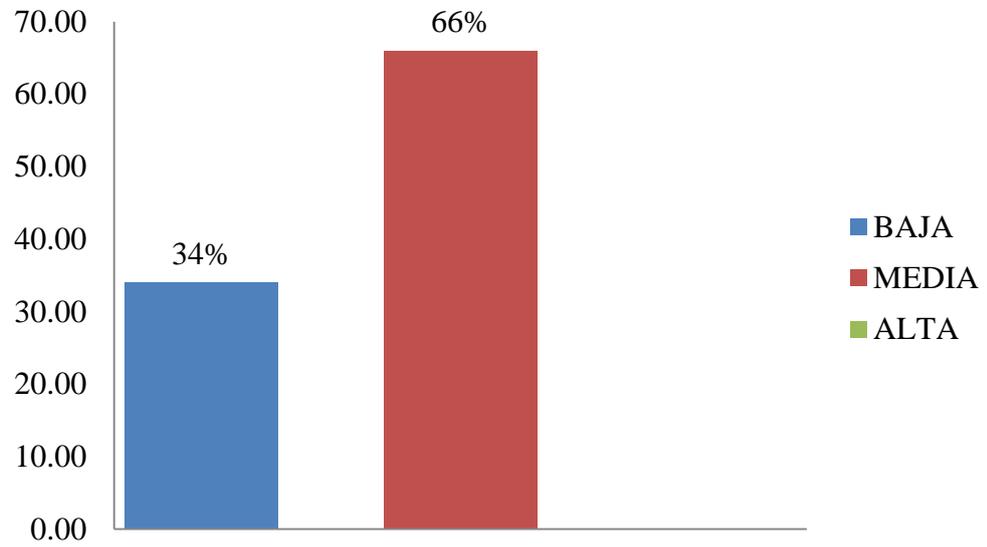
Alternativa	n	%
Baja	17	34
Media	33	66
Alta	0	0
Total	50	100

Fuente: Aplicación del instrumento para evaluar la Estructuración y distribución de la red inalámbrica, apoyado en 10 preguntas aplicadas a los docentes de la Institución Educativa José Carlos Mariátegui, Castilla - Piura; 2016.

Aplicado por: Aguilar, N.; 2016.

En la Tabla Nro. 41 se puede interpretar que el 66% de los docentes investigados califican de Media la estructura y distribución de la red inalámbrica de la Institución Educativa, mientras que el 34% encuentran la estructura y distribución de la red inalámbrica de Baja nivel.

Gráfico Nro. 16: Resultados de la dimensión Estructuración y distribución de la red inalámbrica



Fuente: Tabla Nro. 41.

C) Dimensión 03: Satisfacción con los servicios brindados actualmente

Tabla Nro. 42: Satisfacción con los servicios brindados actualmente

Distribución de frecuencias y respuestas en relación con la dimensión 03. Satisfacción con los servicios brindados actualmente: en la propuesta de diseño para la red de datos en la Institución Educativa José Carlos Mariátegui, Castilla - Piura; 2016.

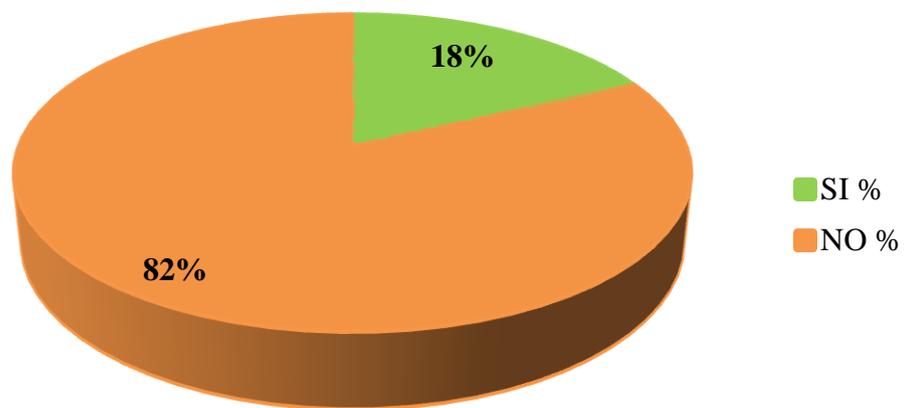
Alternativa	n	%
Si	9	18
No	41	82
Total	50	100

Fuente: Aplicación del instrumento para evaluar la Satisfacción con los servicios brindados actualmente, apoyado en 10 preguntas aplicadas a los docentes de la Institución Educativa José Carlos Mariátegui, Castilla - Piura; 2016.

Aplicado por: Aguilar, N.; 2016.

En la Tabla Nro. 42 se puede interpretar que el 82% de los docentes investigados No están satisfechos con los servicios brindados actualmente de la Institución Educativa, mientras que el 18% Si se encuentran satisfechos por los servicios que la misma Institución Educativa brinda.

Gráfico Nro. 17: Satisfacción con los servicios brindados actualmente



Fuente: Tabla Nro. 42.

5.2. Análisis de resultados

El objetivo principal de la presente investigación fue proponer el diseño para la red de datos en la Institución Educativa José Carlos Mariátegui, Castilla - Piura; 2016: que permitirá reducir la deficiente conectividad que existe entre las áreas de la Institución; en este sentido para poder cumplir con este objetivo es necesario realizar una evaluación de la situación actual a fin de que este diseño identifique claramente los requisitos y pueda cubrir las exigencias de la entidad a través de una propuesta de mejora seria y técnica.

Para que se realice el análisis de resultados se diseñó un cuestionario que han sido agrupados en 3 dimensiones, el cual se obtendrán los resultados y así poder interpretarlos de tal manera que ayude a presentar lo siguiente:

1. En lo concerniente a la dimensión de calidad y satisfacción con la red actual, en la Tabla Nro. 40 se observó que el 58% de los docentes investigados califican de manera negativa (No) la calidad y satisfacción de la red actual de la Institución Educativa, teniendo similitud a lo que obtuvo Talledo (10), ya que posee en su investigación con una dimensión equivalente a la presente, con un 53.33% de insatisfacción; así mismo Valverde (9), expresa en su tabla Nro. 22 un 85% de insatisfacción por parte de los encuestados. Esta similitud de resultados logra justificarse ya que las empresas investigadas evidencian que sus sistemas de comunicaciones actuales no es el adecuado, ya que se han implementado la infraestructura de comunicaciones de manera inadecuada y sin ningún estudio previo; motivo por el cual se evidencia, una mayoría insatisfacción.
2. Así mismo, de acuerdo a los resultados obtenidos en la dimensión de estructuración y distribución de la red inalámbrica, en la Tabla Nro. 41 se identificó que el 66% de los docentes encuestados califican Media la estructura y distribución de la red inalámbrica de la Institución Educativa,

este resultado es similar a lo obtenido por Valverde (9), quien nos expresa en sus resultados obtenidos de una dimensión similar, el 80% de insatisfacción, mientras que Talledo (10), en su investigación denominada: Diseño para la Reingeniería de Red de Datos y Red Privada Virtual en las Sucursales de la Empresa Perú Phone Sac - Región Piura; 2015, expreso que un 46.67% de los encuestados no conocen sobre la estructura del cableado existente, la cual hace referencia que la satisfacción sea negativa y crea coincidencia con esta respectiva dimensión. Esta similitud de resultados demuestra que las investigaciones estudiadas por los dos autores antes mencionados, tienen relación con la investigación y evidencian la insatisfacción de la presente dimensión.

3. Los resultados de la dimensión denominada satisfacción con los servicios brindados actualmente, en la Tabla Nro. 42 se interpreta que el 82% de los docentes encuestados están insatisfechos con los servicios brindados actualmente de la Institución Educativa, comparando resultados con Ancajima (11), en una dimensión similar a la presente expresa que el 83% de los encuestados se encuentran insatisfechos con la red que brinda la Institución, así mismo Valverde (9), en su investigación denominada: Diseño para la Red de Datos y Cámaras de Seguridad en el Programa Nacional de Alimentación Escolar Qali Warma en la Unidad Territorial - Tumbes; 2015, muestra que el 100% de los encuestados, expresan que es necesario un nuevo diseño de la red de datos, teniendo similitud con la dimensión presentada, esto nos permite afirmar que si la necesidad de un nuevo diseño de red es mayor, entonces se generara mayor satisfacción para los usuarios. Por lo tanto se argumenta que las investigaciones que han sido de ayuda para comparar esta información, muestran que por mínimo que sea el pedido será grande la necesidad y la satisfacción aumentará. Así mismo se logra decir que en esta dimensión la insatisfacción está teniendo hincapié.

5.3. Propuesta de mejora

Tomando como base los resultados obtenidos y fundamentos en los capítulos anteriores, se ha considerado aplicar la metodología PPDIDO de cisco para realizar la distribución de la red en toda la Institución Educativa José Carlos Mariátegui, tomando así las 3 primeras fases de la metodología para la siguiente propuesta de mejora, con ayuda de los diferentes software como Microsoft Visio 2016, Google Earth Pro y Cisco Packet Tracer para poder graficar y observar de manera detallada el análisis y el diseño respectivo.

Fase I Preparar

La Institución Educativa José Carlos Mariátegui cuenta con infraestructura tecnológica distribuida en las áreas de dirección y laboratorio de cómputo que se encuentran ubicadas en distintos puntos de la Institución.

Al iniciarse la etapa de recopilación de información ya que es de manera oportuna para poder identificar la problemática que viene afectado a la Institución Educativa siendo los que avalaron esta información las personas que utilizan la red como son los alumnos, personal administrativo al igual que los docentes para los diferentes accesos del SIAGIE y temas de clases para ampliar el conocimiento de los alumnos

Así mismo después de haber recolectado toda la información necesaria y sobre todo por la observación evidenciada en fotografías, se llegó a la conclusión en conjunto con los docentes de acuerdo a sus opiniones reflejadas en las encuestas que se requería de una propuesta de diseño nueva sin afectar las edificaciones propias de la Institución Educativa, existiendo problemas de inestabilidad de la red y no existe comunicación entre ambas áreas y sobre todo carecen de puntos de acceso en las aulas, afectando la enseñanza de los alumnos ocasionando un grave problema en la actualidad.

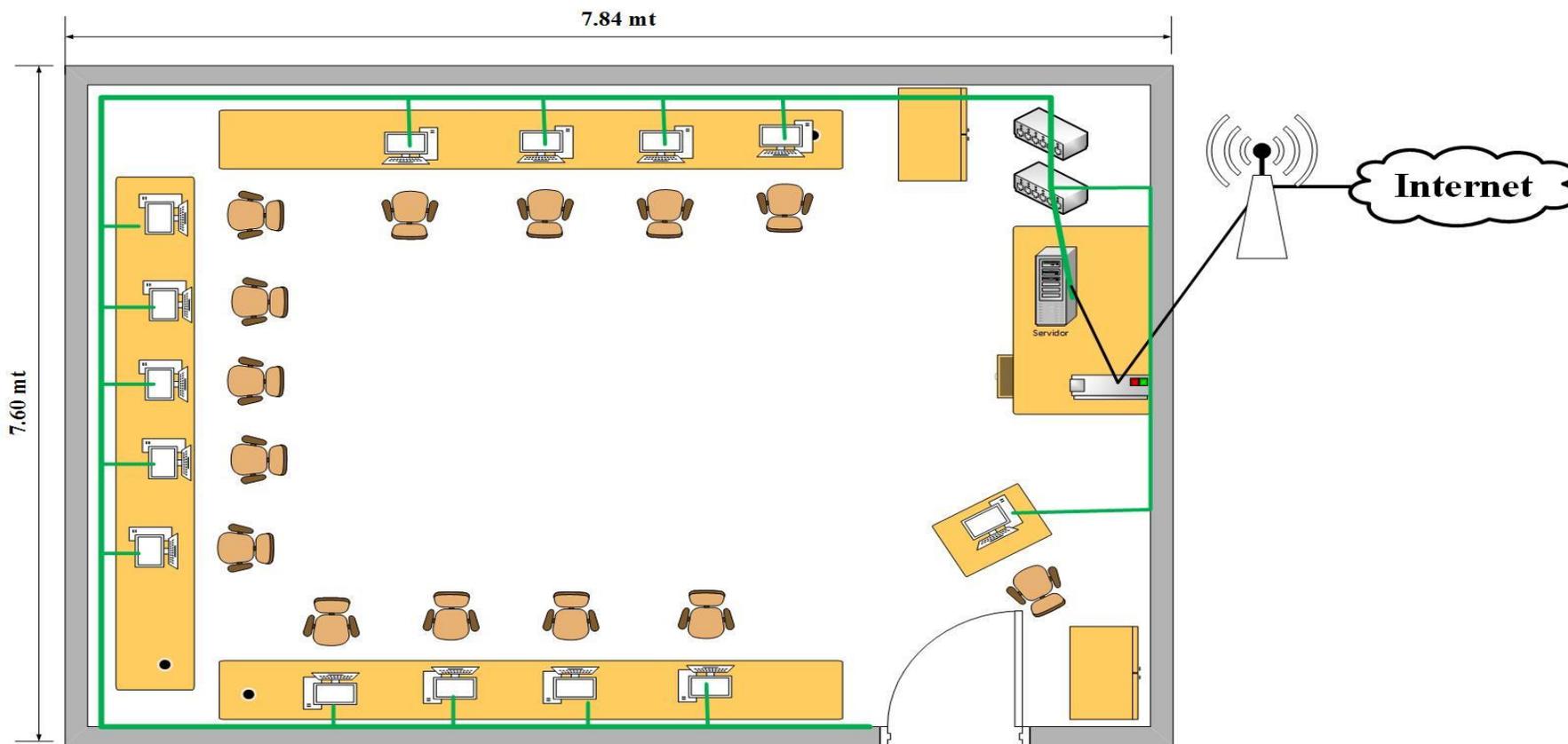
Fase II Planear

Situación de la Red Actual

Es esta etapa se analizará la distribución de la red de datos de la Institución Educativa, ya que actualmente posee dos puntos de acceso a internet de manera independiente como se mencionó anteriormente, siendo solo el área de dirección y el laboratorio de cómputo.

El laboratorio de cómputo tiene acceso a internet gracias a una Antena Receptor Wi-Fi de largo alcance ubicado en el techado del tercer piso de la Institución Educativa, posteriormente conectado a un Router corporativo Teldat-V, el cual se encarga de distribuir la red a través de 2 switch ya instalados por medio de cables UTP de categoría 5E conectados a los Jack RJ45, es por ello que ya existen puntos de red para cada uno de los equipos que se encuentran en la misma, de esta manera se observará detalladamente en el siguiente gráfico.

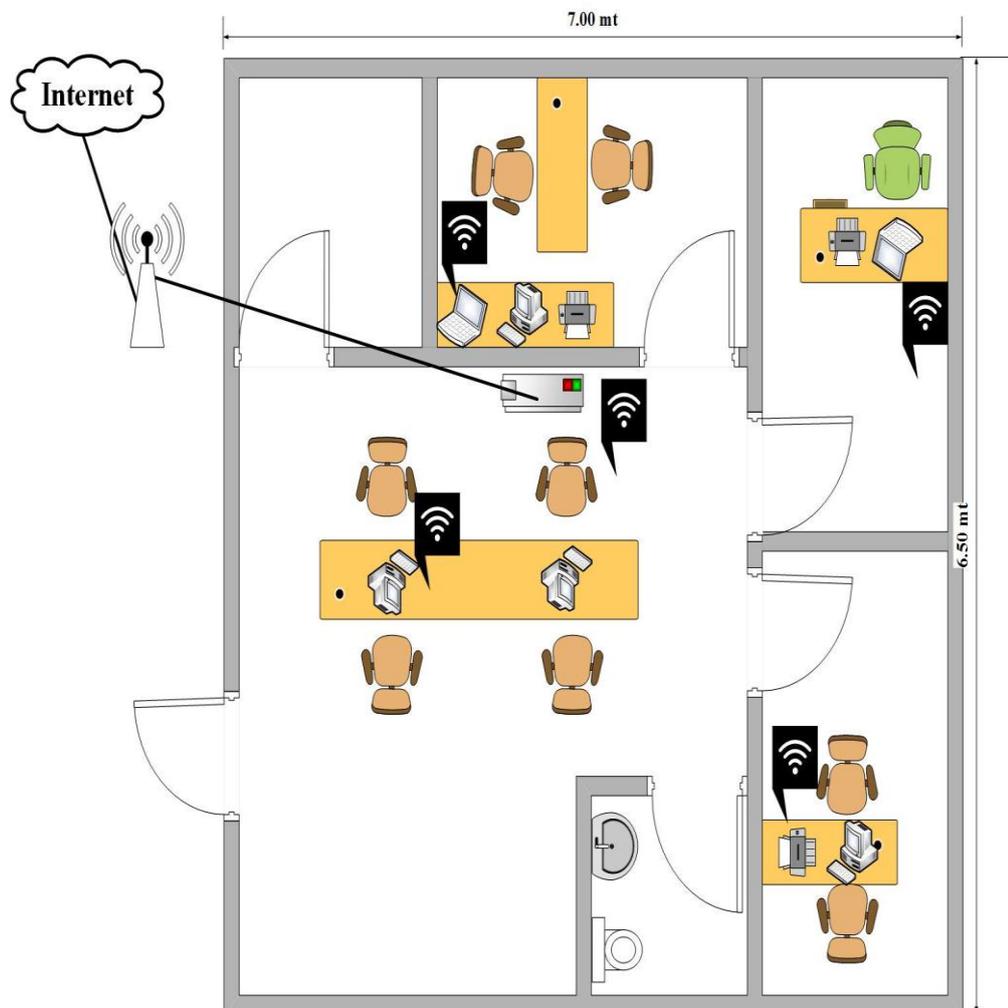
Gráfico Nro. 18: Distribución e instalación actual de equipos y cableado de red en el laboratorio de cómputo.



Fuente: Elaboración propia.

Por otra parte el área de dirección también tiene acceso a internet gracias a una Antena Receptor Wi-Fi de largo alcance ubicado en el techado del primer piso de la misma área, posteriormente conectado a un Router TP-Link el cual se encarga de distribuir la señal de manera inalámbrica para los diferentes dispositivos que integran la misma, como son: 2 computadoras de secretaria, computadoras de dirección y sub dirección respectivas, el cual se observará en el siguiente gráfico.

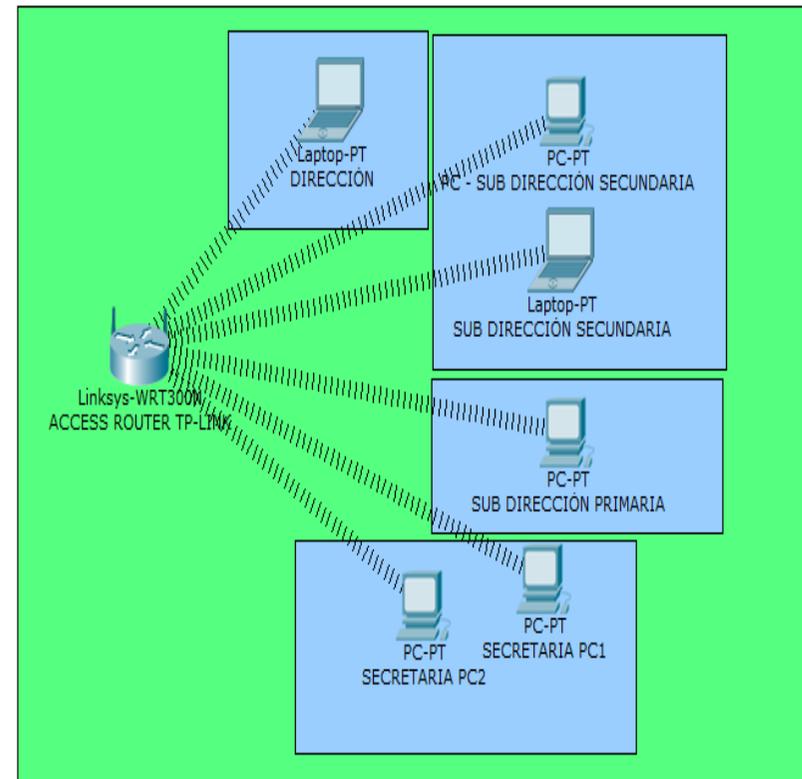
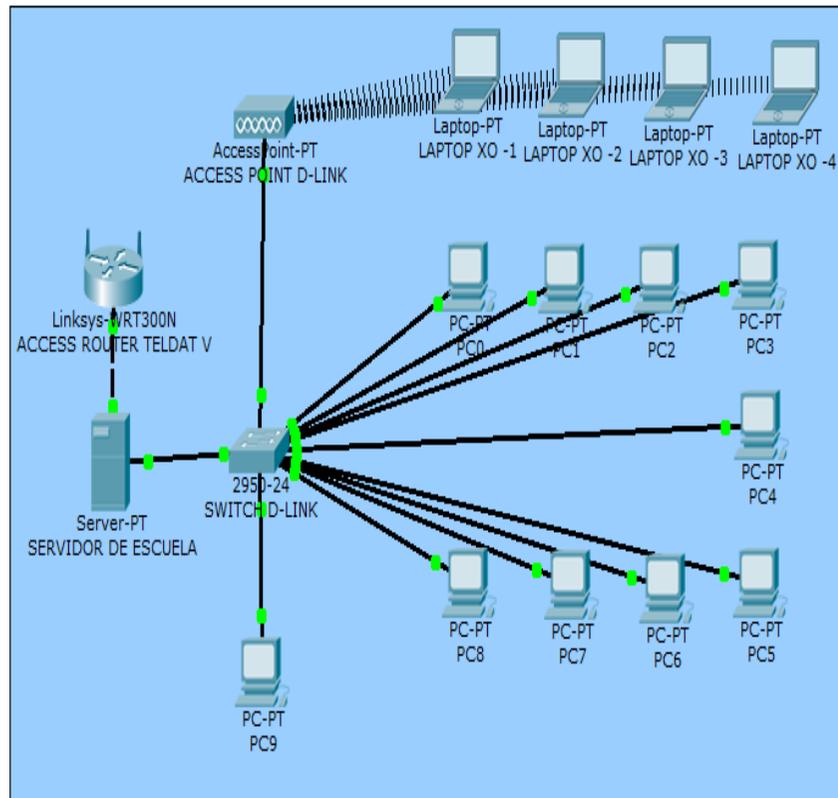
Gráfico Nro. 19: Distribución e instalación actual de equipos y cableado de red en el área de dirección.



Fuente: Elaboración propia.

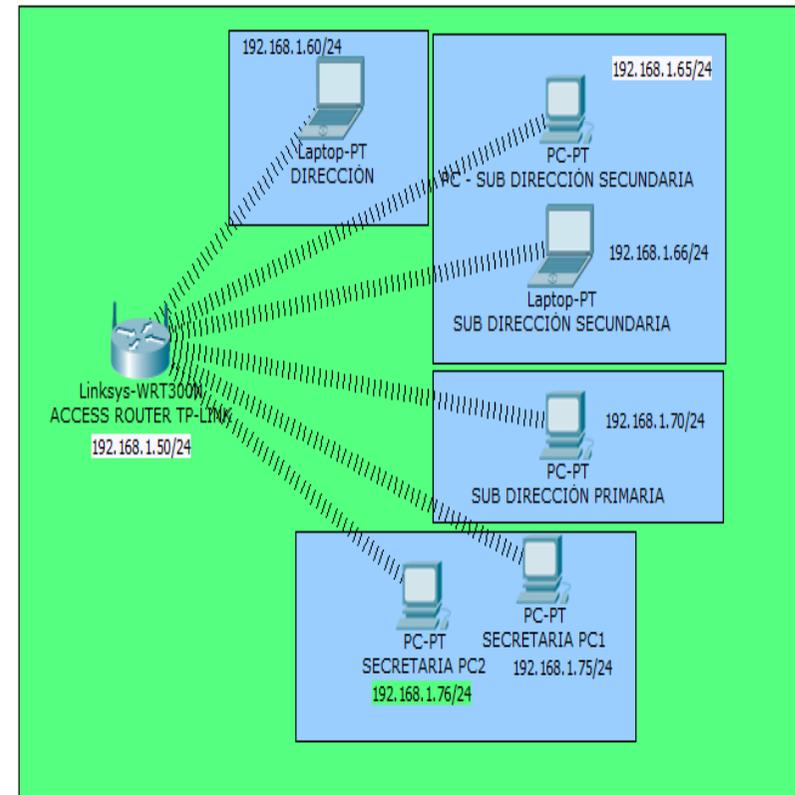
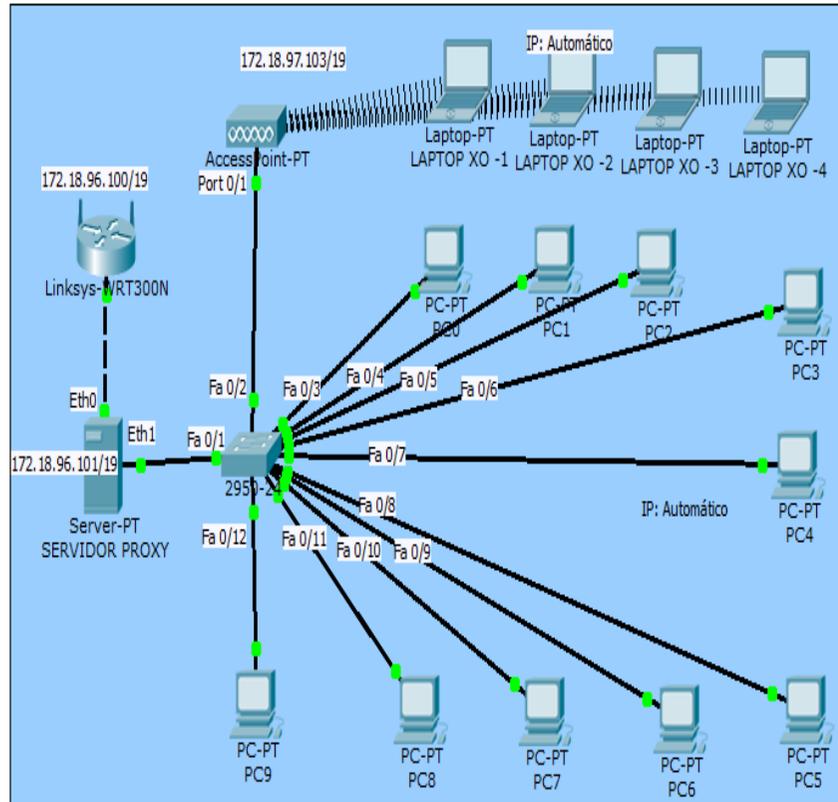
De esta manera se ha graficado la topología tanto lógica y física de las dos áreas que actualmente poseen.

Gráfico Nro. 20: Topología física de las redes.



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico Nro. 21: Topología lógica de las redes IPv4.



Fuente: Elaboración propia.

Es por ello que se puede observar que en el laboratorio de cómputo no poseen de ningún tipo de rack o gabinete, como también carecen de patch panel para la distribución, no siguiendo ninguna norma y/o estándares como los del ANSI/TIA/EIA.

Debido a que en la siguiente propuesta de mejora se integrarán tecnologías PLC, se mostrarán las conexiones eléctricas establecidas en la Institución Educativa, indicada y avalada por el Director debido a que carecen de planos tanto eléctricos como de la estructura de la Institución Educativa, de esta manera con ayuda de la aplicación Google Earth Pro se ha determinado las dimensiones de las estructuras, logrando tener una similitud, viéndose reflejados en el Anexo N° 04.

Observándose así que cada pabellón de la Institución Educativa posee un tablero de distribución eléctrica el cual determinará las conexiones respectivas en cada área, partiendo de un tablero general que se encuentra ubicado en el área de servicio eléctrico, es por ello que basándose en la estructura actual y utilizando los recursos que posee la Institución Educativa, se realizará el siguiente diseño integrando nuevos equipos de red para facilitar el acceso en cada área y puedan tener Internet sin necesidad de recurrir a las áreas que poseen internet actualmente, sino que puedan navegar de manera independiente en el área donde se encuentren, existiendo así una comunicación eficiente entre todos los miembros de la Institución Educativa.

FASE III Diseñar

De acuerdo a lo mostrado en las etapas anteriores, se realizará el diseño de la red de datos siguiendo la norma TIA/EIA - 568 – B que corresponde a los estándares de cableado estructurado para edificios comerciales y entre edificios en especial para entornos de campus.

Esta norma especifica un sistema de cableado genérico a fin de proveer un sistema de transporte de información con redes externas por un medio común y establece los requisitos de funcionamiento para dicho sistema de cableado, como lo son: requisitos de componentes, limitaciones de distancias de cableado, configuraciones de tomas / conectores y la topología (53).

Los tres estándares oficiales: ANSI/TIA/EIA-568:

- B.1-20021: Define todo los requisitos generales.
- B.2-203301: Comprende todo lo consecuente a los cables de pares balanceados.
- B.3-20221: Este estándar abordar todo componente de sistemas de cable de fibra óptica.

De esta manera siguiendo con los lineamientos establecidos por la norma se diseñará la red de datos. El cual comprenderá de un cuarto de equipos que se empleará para la distribución y administración de la red, de ahí partirá la conexión de fibra óptica OM1 (62.5/125), el cual estará protegido por tubería conduit corrugado instalado de manera subterránea dirigiéndose hacia el laboratorio de cómputo, comunicándose directamente con un Router para decodificar la señal y ser distribuido por los puntos de red ya instalados. Por otra parte se empleará la tecnología PLC para distribuir la red en las demás áreas a través del cableado eléctrico, de tal manera que se aprovechará la estructura eléctrica instalándose módems PLC en cada línea eléctrica que deriva al tablero eléctrico de cada pabellón correspondiente, siendo una

ventaja que desde el punto del tablero eléctrico hacia el pabellón no exceden los 100 metros de distancia, el cual esta tecnología es capaz de navegar hasta un máximo de 300 metros de distancia, el cual no será impedimentos para la distribución por las aulas.

Debido a que esta tecnología carece de normas que avalen su distribución, existe la Alianza HomePlug siendo actualmente la que respalda estos productos debido a sus diferentes normas que han establecido participando empresas como Broadcom, Devolo, France Telecom, Marvell, Mediatek, MStar Semiconductor, Qualcomm Atheros, Sony y ST Microelectronics. Así mismo, compañías como Cisco/Linksys, GE, LG, Motorola, Samsung, Sharp, TI, Intel y Conexant, que apoyan a la alianza al igual que fabrican estos productos, gracias a los mismos chips que producen los integrantes de esta alianza, para que trabajen en conjunto con los productos aplicando las normas establecidas.

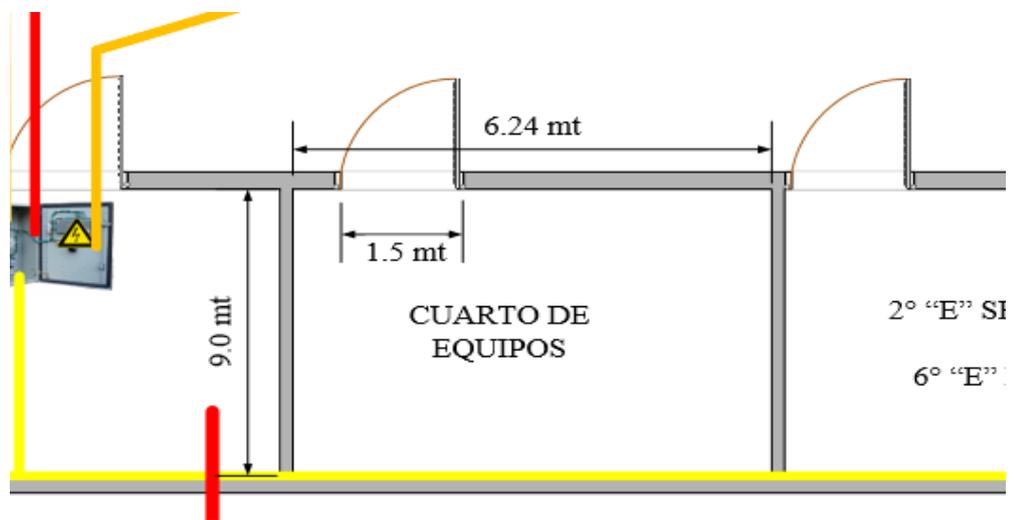
Actualmente la alianza ha creado varias generaciones de equipos aplicando las diferentes normas que publicaron como son HomePlug 1.0, HomePlug 1.0 Turbo, HomePlug AV, HomePlug Green PHY y actualmente y reciente publicada en el 2012 HomePlug AV2 el cual incorpora novedades importantes que proporcionan mayor velocidad, alcance y resistencia ante errores como: Velocidad de línea de hasta 1256 Mb/s, MIMO con “beamforming”: mediante la inyección de múltiples señales y la conformación de estas dinámicamente se obtiene una optimización del alcance y resistencia a errores de la señal transmitida, también posee funciones de repetición automática, debido a que repiten la señal recibida por toda la línea eléctrica obteniendo mayores alcances, de igual manera poseen el modo de ahorro de energía, teniendo en cuenta así el cuidado del medio ambiente (54).

Es por ello que avalándose por estas normas se incluirá esta tecnología en el diseño respectivo.

Ubicación y diseño del cuarto de equipos

El cuarto de equipos se ubicara en el pabellón del área de dirección, el cual posee medidas adecuadas superando los estándares mínimos propuestos por la norma, siendo apta para consolidarse como tal, este ambiente cumpliría funciones como salón de profesores el cual sería cambiado de área para aplicar la propuesta de red.

Gráfico Nro. 22: Ubicación del cuarto de equipos.



Fuente: Elaboración propia.

Es por ello que desde el cuarto de equipos se distribuirá la red hacia las demás áreas de la Institución Educativa.

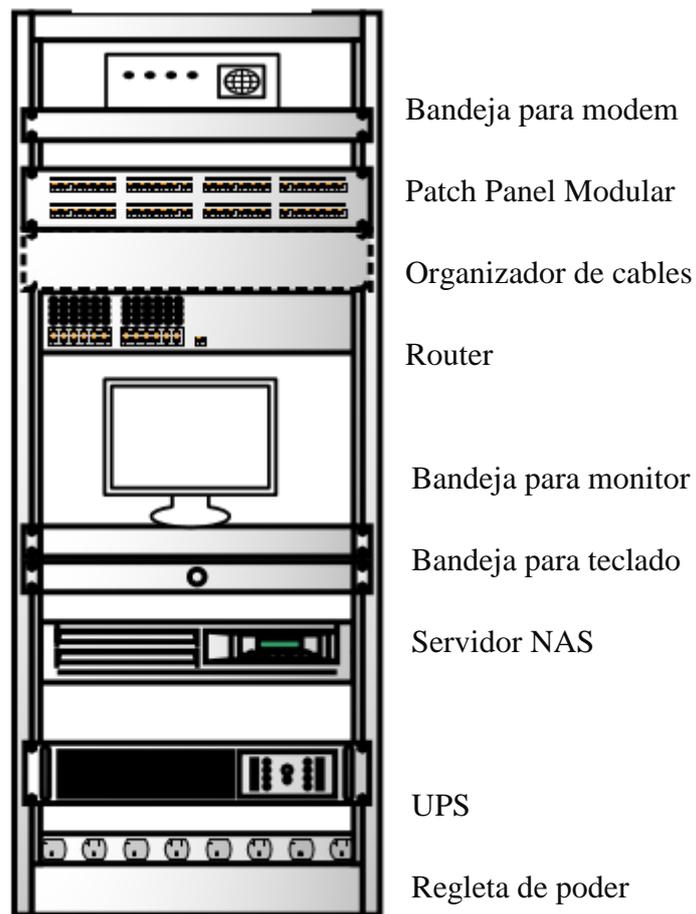
En este ambiente se instala un rack de 24 RU el cual contara con los siguientes elementos:

- Modem
- Bandeja para modem.
- Patch Panel.
- Organizador de cables.
- Router con puerto Ethernet y SFP.
- Monitor.

- Bandeja para monitor.
- Bandeja para teclado.
- Servidor NAS.
- UPS.
- Regleta de poder.

El Gráfico Nro. 23, se muestra el diseño del rack de 19" con capacidad de 24 RU para poder instalar los elementos.

Gráfico Nro. 23: Diseño de rack para el cuarto de equipos.



Fuente: Elaboración propia.

De esta manera también se incluirá el modem proporcionado por el proveedor para realizar la conexión hacia el router y poder distribuir la red en las diferentes áreas.

Ubicación y diseño del laboratorio de cómputo

El laboratorio de cómputo se ubica en el tercer piso del pabellón 5, el cual será reestructurado parcialmente organizando mejor el cableado y aplicando el estándar adecuado.

Gráfico Nro. 24: Ubicación de laboratorio de cómputo.



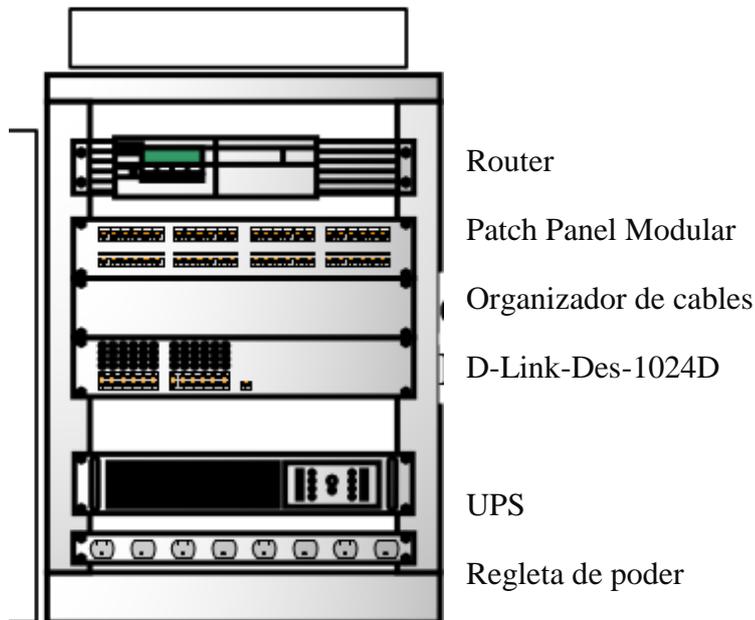
Fuente: Elaboración propia.

En este ambiente se instalara un gabinete de pared con capacidad de 9 RU el cual contara con los siguientes elementos:

- Router con puerto Ethernet y SFP.
- Patch Panel.
- Organizador de cables.
- Switch.
- UPS.
- Regleta de poder.

El Gráfico Nro. 25, se muestra el diseño del gabinete de 19" con capacidad de 9 RU para poder instalar los elementos.

Gráfico Nro. 25: Diseño de gabinete para laboratorio de cómputo.



Fuente: Elaboración propia.

Diseño del cableado horizontal

Debido a que el laboratorio de cómputo ya posee el cableado estructurado en canaletas debidamente distribuidas, solo se incluirán dos puntos de red nuevas, el cual serán para el servidor proxy que se encontrará ubicado debajo del gabinete ya que por requerimientos del encargado del área desea que se ubique allí, como también para la computadora que se encuentra ubicada al costado de la puerta de entrada y para el Access Point que distribuirá la red Inalámbrica a las diferentes laptop XO.

Por otra parte se instalarán canaletas desde el cuarto de equipos hacia el cuarto de servicio eléctrico donde se encontrarán instalados los módems PLC para distribuir la red hacia los pabellones.

Se utilizara en el tendido del cableado estructurado el cable UTP de categoría 5e, dado que su ancho de banda será suficiente para el único servicio de red requerido, siendo así solo la transmisión de datos. Se recomienda adquirir una 60 metros de cable UTP, el cual serán de utilidad para la instalación de los puntos de red, de igual forma se utilizarán patch cord para la conexión entre el patch panel y el switch.

De acuerdo a la norma TIA -569 – B, especifica que para a planificación de las canaletas perimetrales, el relleno máximo será de 40%. Un máximo del 60% de llenado se permitirá para dar cabida a instalaciones adicionales después de la instalación inicial. La capacidad de llenado de las canaletas no considera las restricciones adicionales causadas por las salidas de telecomunicaciones (55).

Para calcular la cantidad de cables que puede ingresar a la canaleta, hemos tomado en cuenta las canaletas de dimensiones 20 x 17, el cual siguiendo las especificaciones de la Tabla Nro. 43, se obtuvo como resultado un aproximado de 5 cables, el cual será apto para la distribución de los cables UTP teniendo 5.1 de dimensión externa, de esta manera será beneficiosa para la distribución de los cables a utilizar.

Tabla Nro. 43: Especificaciones técnicas para calcular el tamaño de canaletas

Fórmulas
<p>Área de sección transversal del cable:</p> $AT = \frac{\pi * d^2}{4}$
<p>Factor de relleno:</p> $F = \frac{N * AC}{AT}$
<p>Leyenda: d= Diámetro de cable. N= Cantidad de cables AC=Área total de canaleta</p>

Fuente: Elaboración propia.

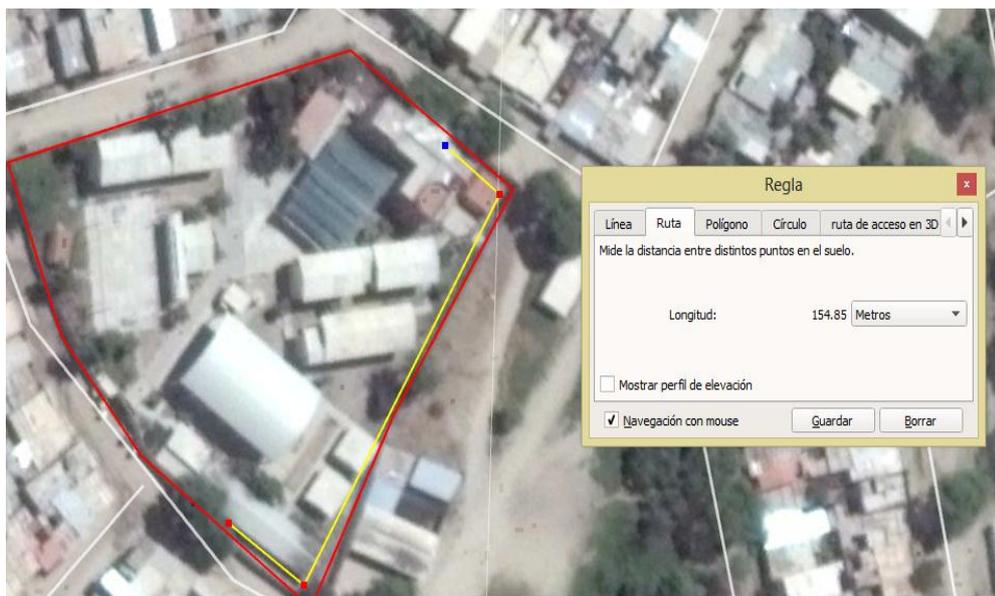
Es esencial que el ambiente del cuarto de equipos posea una temperatura adecuada, ya que los dispositivos que se integran generan calor y esta debe contrarrestarse para evitar daños futuros, es por ello que para mantener temperaturas que oscilen entre los 17 °C y los 21°C, se necesitará de un aire acondicionado, el cual se integrará tanto en el diseño como en la propuesta económica para su instalación en el respectivo lugar indicado, mientras todos los equipos de LAN estén en pleno funcionamiento los 365 días del año.

Diseño del backbone

Se instalara enlace de fibra óptica para conectar el cuarto de equipos y el laboratorio de cómputo que se encuentra ubicado en el tercer piso del pabellón 5, mientras que para enlazar los modem PLC a la red se realizará a través de cable UTP, de esta manera el cable de fibra óptica que se utilizara será de tipo multimodo de tipo OM1 62.5/125, el cual es recomendable usar para redes de conexión locales, centros de datos de edificio a edificio y para Fiber To The Home (Fibra Hasta el Hogar), como también denominada fibra

domestica el cual tiene un alcance de 2 km, a diferencia de la fibra monomodo este permite que los haces de luz reboten por las paredes del revestimiento mientras que el tipo monomodo traza una línea de luz directa. Este enlace se realizará de manera subterránea teniendo una protección de tubo conduit corrugado de $\frac{3}{4}$ ", el cual estará ubicado al costado del cerco perimétrico hasta llegar al punto indicado, como se observa en la línea amarilla del Gráfico Nro. 26, teniendo una distancia de 154.85 mt, el cual se le adicionarán 8.25 mt de cable que corresponde a los tres niveles de la estructura, cada extremo del cable poseerá un conector SC que será instalado en los dispositivos correspondientes.

Gráfico Nro. 26: Distancia entre cuartos de telecomunicaciones



Fuente: Elaboración propia.

De tal manera que para los diferentes pabellones restantes se inyectara la red a través de las líneas eléctricas gracias a los dispositivos PLC, es por ello que se utilizaran modem que se encargaran de inyectar la red y repetidores PLC que se instalarán en cada aula para recibir la señal y navegar por la red.

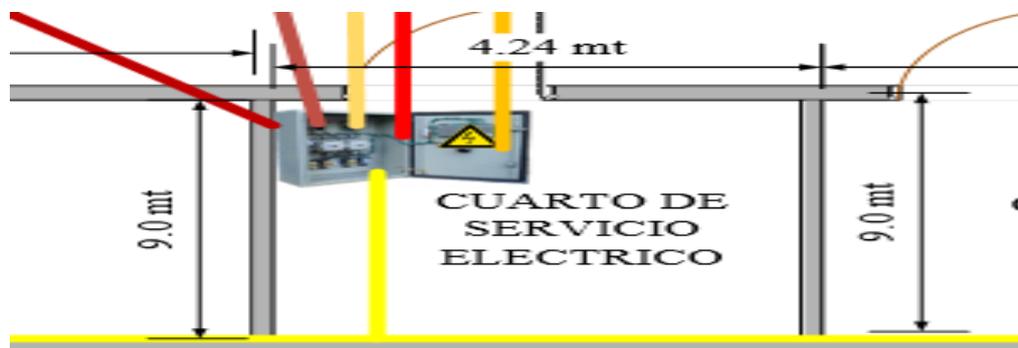
Esta conexión se realizará en otro ambiente de la Institución Educativa ubicada al costado del área de dirección, donde se encuentra instalado el tablero de distribución eléctrica general, el cual distribuirá la red eléctrica para los diferentes tableros de distribución de cada pabellón, de esta manera entre el enlace de los dos tableros de distribución se instalarán los modem PLC para inyectar la señal, gracias a que las distancias y como se mencionó en la Fase I Preparar, no exceden a los 300 metros especificando las distancia en la Tabla Nro. 44.

Tabla Nro. 44: Distancias entre pabellones

Pabellón	Distancia
1	41.79 mt
2	60.85 mt
3	73.37 mt
4	94.26 mt
5	92.52 mt
Dirección	En el mismo pabellón

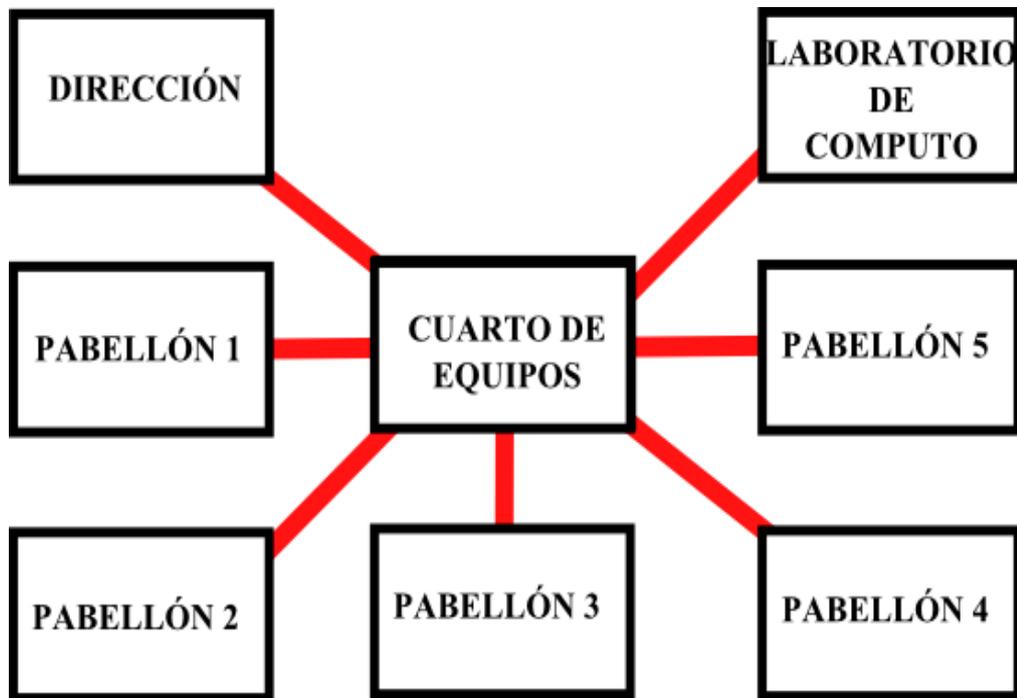
Fuente: Elaboración propia.

Gráfico Nro. 27: Ubicación de cuarto de servicio eléctrico.



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico Nro. 28: Topología del backbone



Fuente: Elaboración propia.

Administración del sistema de cableado estructurado

El sistema de cableado estructurado cumplirá con los estándares de la norma EIA/TIA 606-A, el cual está determinada por la clase 2, siendo de utilidad cuando existe un cuarto de equipos y más de un cuarto de telecomunicaciones. En este caso se diseñara el cuarto de equipos y el laboratorio de cómputo, como el cuarto donde se distribuirá la red a las demás áreas serán consideradas cuarto de telecomunicaciones.

Tabla Nro. 45: Identificador de espacios de telecomunicaciones

Identificador	Descripción
1A	Cuarto de equipos
2A	Laboratorio de cómputo
3A	Pabellón de Dirección
4A	Pabellón 1
5A	Pabellón 2
6A	Pabellón 3
7A	Pabellón 4
8A	Pabellón 5

Fuente: Elaboración propia.

Identificadores entre gabinete de laboratorio de cómputo y puntos de red

Para poder identificar los paneles con los que contara el gabinete, se utilizará el formato fs-an, donde se identifica de la siguiente manera:

Tabla Nro. 46: Descripción de carácter de identificación

Carácter	Descripción
Fs	Identificador del espacio de telecomunicaciones
A	Un carácter para identificar el tipo de panel
N	Un carácter para identificar el puerto del panel

Fuente: Elaboración propia.

Para identificar la conexión entre cuarto de telecomunicaciones se recurrirá a los caracteres F, C o R: Fibra óptica, cable UTP o patch panel respectivamente.

Los paneles se reconocerán de acuerdo al siguiente cuadro:

Tabla Nro. 47: Identificadores para paneles de laboratorio de cómputo

Panel de rack de cuarto de equipos	
Identificador	Descripción
2A-FA	Bandeja de fibra óptica
2A-CA	Panel de cableado horizontal
2A-RA	Patch panel

Fuente: Elaboración propia.

Se etiquetarán los puntos de red utilizando la identificación del panel con el puerto de conexión correspondiente.

Tabla Nro. 48: Descripción de identificadores para los puntos de red del laboratorio de cómputo

Cableado horizontal de laboratorio de cómputo			
Elemento	Etiqueta	Elemento	Etiqueta
Switch	2A-CA23	Puerto 11	2A-CA11
Access Point	2A-CA24	Puerto 12	2A-CA12
Punto 01	2A-CA01	Puerto 13	2A-CA13
Puerto 02	2A-CA02	Puerto 14	2A-CA14
Puerto 03	2A-CA03	Puerto 15	2A-CA15
Puerto 04	2A-CA04	Puerto 16	2A-CA16

Puerto 05	2A-CA05	Puerto 17	2A-CA17
Puerto 06	2A-CA06	Puerto 18	2A-CA18
Puerto 07	2A-CA07	Puerto 19	2A-CA19
Puerto 08	2A-CA08	Puerto 20	2A-CA20
Puerto 09	2A-CA09	Puerto 21	2A-CA21
Puerto 10	2A-CA10	Puerto 22	2A-CA22

Fuente: Elaboración propia.

Identificadores entre rack de cuarto de equipo y espacios de telecomunicaciones

Para poder identificar los paneles con los que contara el rack, se utilizará el formato fs1/fs2-n, donde se identifica de la siguiente manera:

Tabla Nro. 49: Descripción de carácter de identificación

Carácter	Descripción
fs1	Identificador del espacio de telecomunicaciones principal
fs2	Identificador del espacio de telecomunicaciones secundario
n	Uno o dos caracteres para identificar un solo cable

Fuente: Elaboración propia.

Para identificar el cable se descompondrá por dos caracteres: primero por una letra que definirá el tipo de entrada F o C: Fibra óptica, cable UTP respectivamente y segundo el número de puerto según el tipo que corresponde. Se reconocerán de acuerdo al siguiente cuadro:

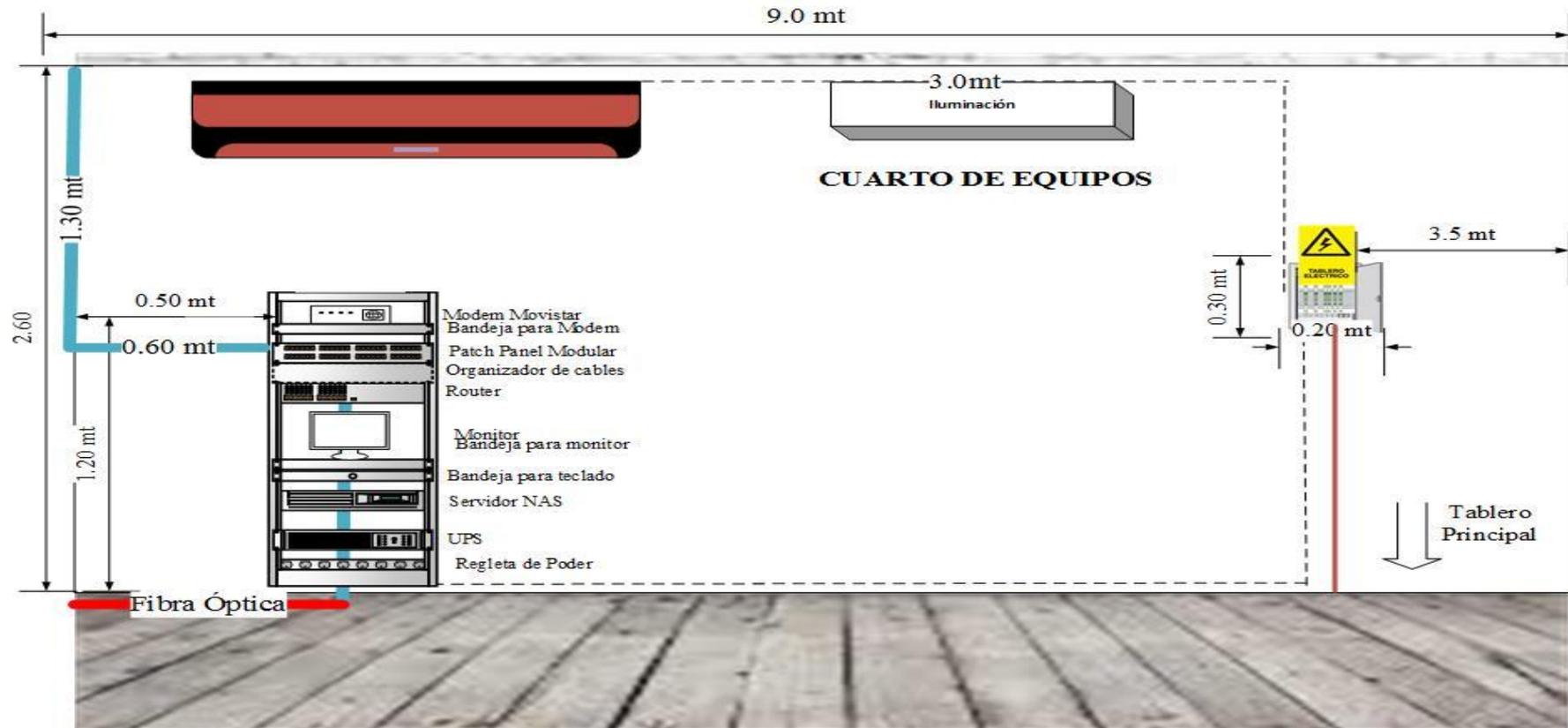
Tabla Nro. 50: Identificación del backbone

Cableado vertical de cuarto de equipos	
Sector	Etiqueta
Laboratorio de cómputo	1A/2A-F1
Modem PLC – Dirección	1A/2A-C1
Modem PLC - Pabellón 1	1A/2A-C2
Modem PLC - Pabellón 2	1A/2A-C3
Modem PLC - Pabellón 3	1A/2A-C4
Modem PLC - Pabellón 4	1A/2A-C5
Modem PLC - Pabellón 5	1A/2A-C6

Fuente: Elaboración propia.

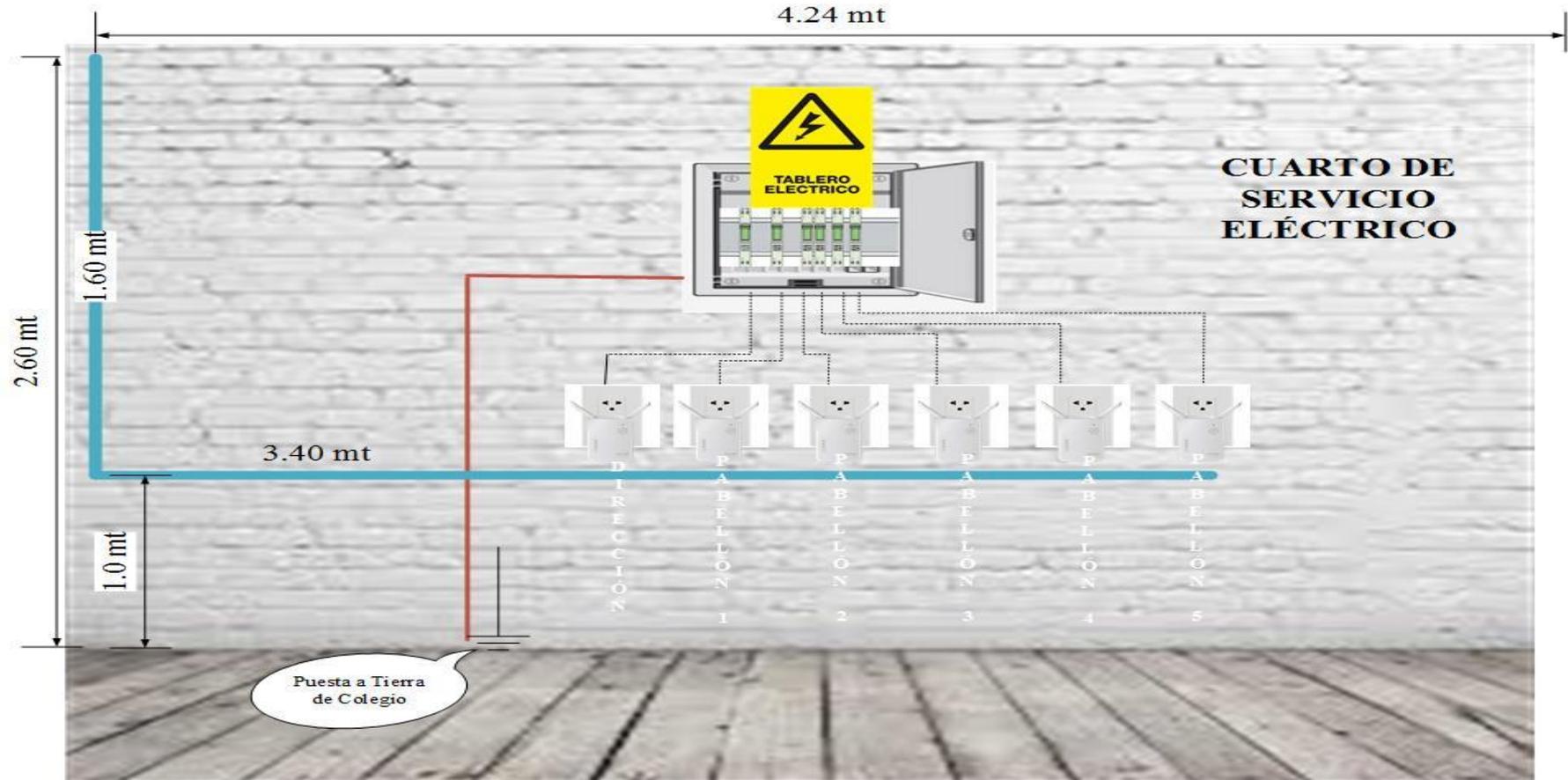
De acuerdo a los recursos y especificaciones detallados anteriormente se procedió a realizar el siguiente diseño.

Gráfico Nro. 29: Diseño propuesto de cuarto de equipos.



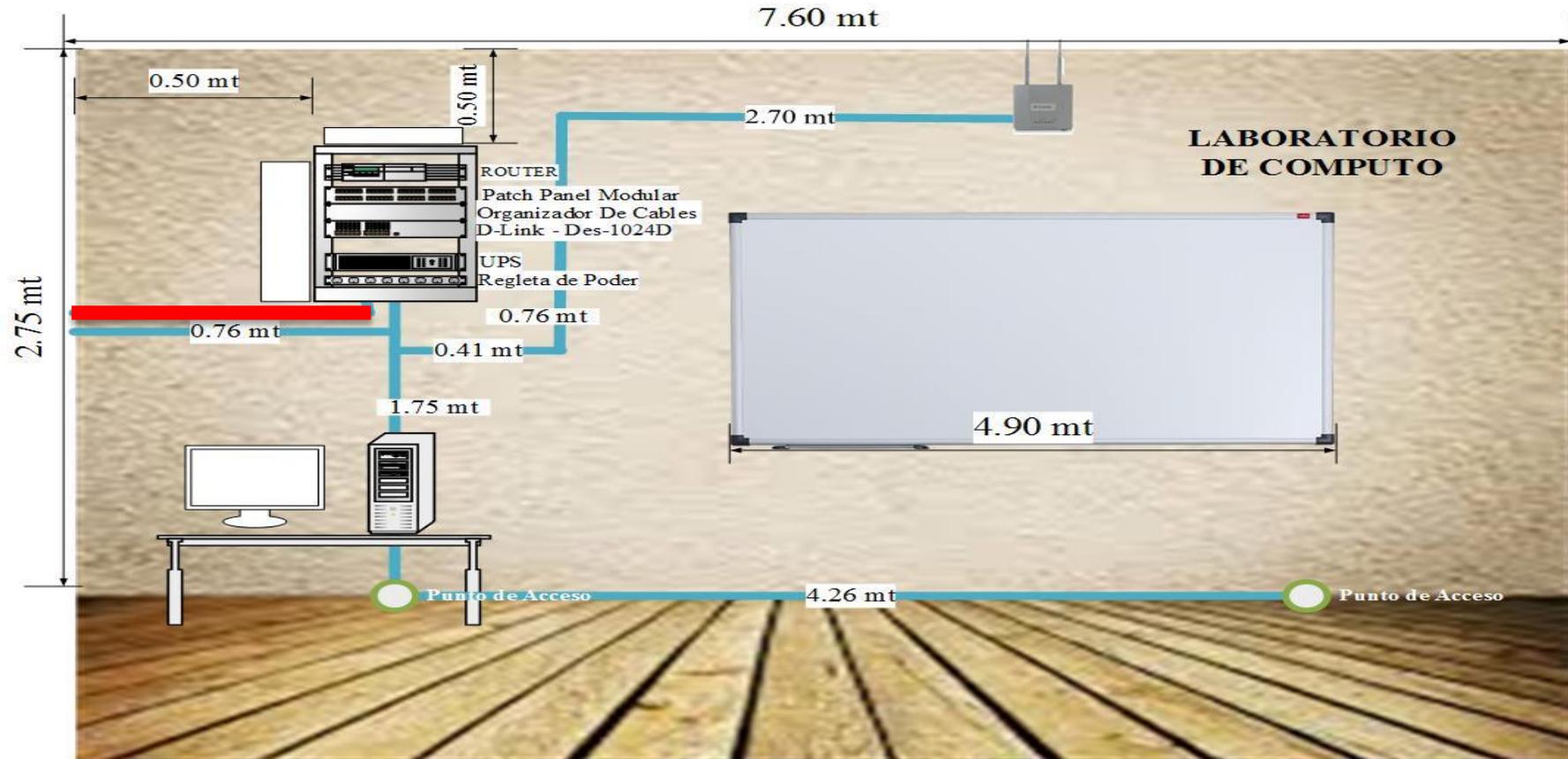
Fuente: Elaboración propia.

Gráfico Nro. 30: Diseño propuesto de cuarto de servicio eléctrico.



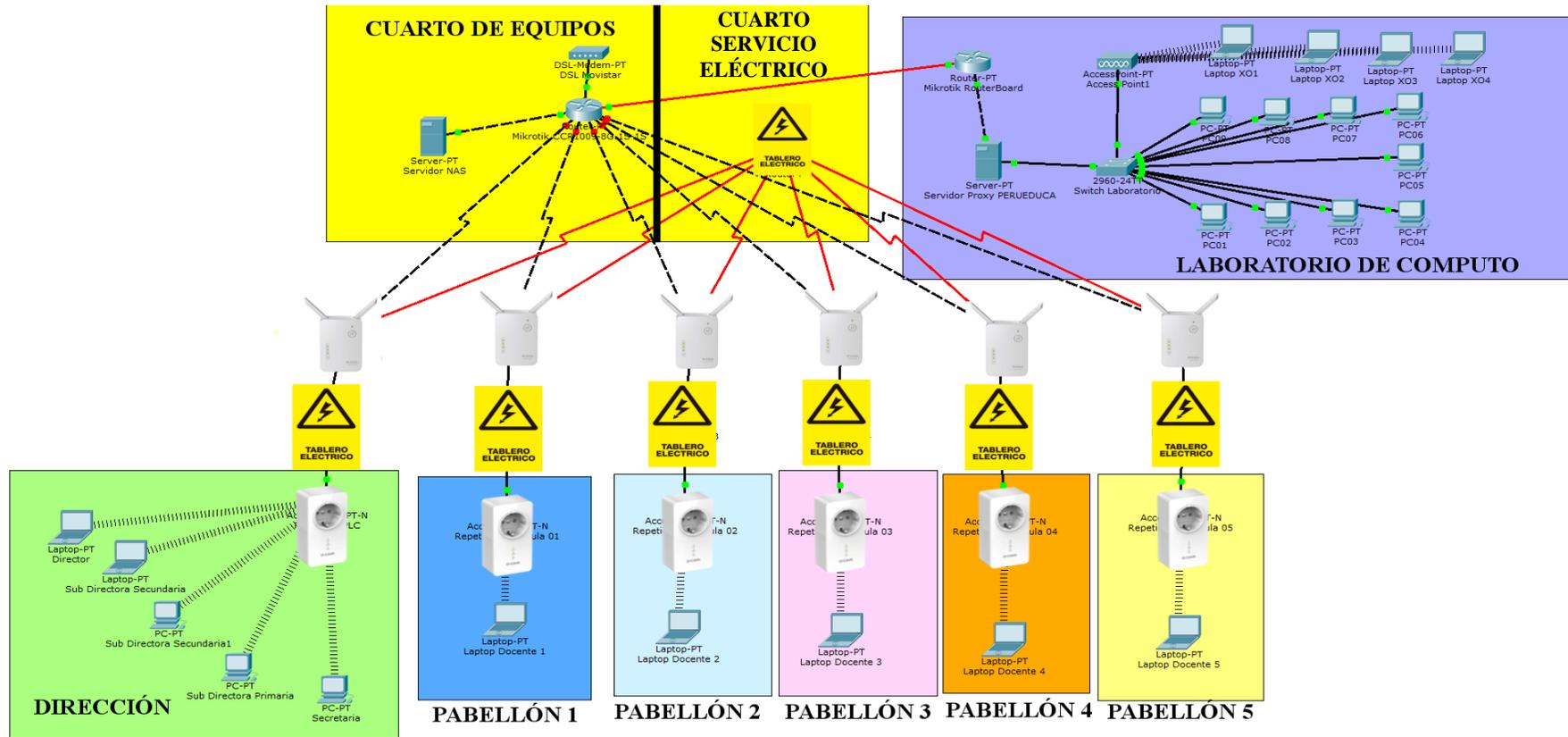
Fuente: Elaboración propia.

Gráfico Nro. 31: Diseño propuesto de laboratorio de cómputo.



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico Nro. 32: Topología física de la red de datos propuesta.



Fuente: Elaboración propia.

Propuesta técnica de equipamiento

Debido a que la Institución Educativa es de carácter público, por lo cual el estado peruano ha integrado diferentes equipos para distribuir la red de datos en la Institución Educativa, en este caso la Institución Educativa cuenta con diferentes dispositivos descritos en la Tabla Nro. 1 y 3, los cuales serán integrados para el diseño respectivo de la red, de esta manera se detallan las tecnologías nuevas a integrar.

Tabla Nro. 51: Propuesta técnica de equipamiento

Materiales	Descripción	Cantidad
Modem PLC	Marca: Tp-Link Modelo: TL-PA9020 Puertos: 2 - Gigabit Ethernet	6
Repetidores PLC	Marca: Tp-Link Modelo: TL-WPA9610 Puertos: 1 - Gigabit Ethernet	50
Aire acondicionado	Marca: Samsung Modelo: AR09HVSSEW Color: Blanco Tipo: Split	1
Gabinete de Pared 9 RU	Modelo: WS.5409.9001 Puerta Frontal de Vidrio Templado. Color: Negro Dimensiones: 52 ancho x 46 largo	1
Patch Panel Cable UTP	Marca: AMP Modelo: 1479154-2 Categoría: Cat 5E Puertos: 24	2

Organizador De Cables	Ancho: 19" Rack 2 RU Tipo: Cerrado con tapa	1
Router	Marca: MikroTik Modelo: CCR1009-8G-1S-1S + PC	1
Router	Marca: MikroTik Modelo: RB960PGS	1
Módulo GPON ONU	Marca: MikroTik Modelo: SFONU Conector: Factor de forma pequeño conectable, SC simplex	2
Cable de Fibra Óptica	Cable Prefabricado 200 Metros Fibra Óptica Multimodo	200 mt
Cable UTP	Marca: SATRA Categoría :UTP CAT-5E Color: Azul Dimensión: 5.1 Externa	60 mt
Patch Cord	Tamaño: 30 cm Conector: RJ45 Categoría: CAT5e Contenido: Caja de 50 und	1 caja
Conector RJ45	Cantidad: 25 und x caja Categoría :CAT-5E Color: Transparente	1 caja
Servidor NAS	Marca: Synology Modelo: RS217 HDD: 2 de 3.5" SATA Memoria: 512 MB DDR3 Frecuencia: 50/60Hz Incluye HDD de 6 TB	1

Autoadhesivo etiqueta del cable	Talla: 20 hojas (600 etiquetas) Color: 10 colores surtidos Marca: Mr-Label	1
UPS	Producto: Apc smart-ups x 1500va rack/ to wer lcd 230v Marca: Apc	2
Regleta de poder	Power Rack Regleta de 8 Salidas	2
Rack para router	Marca: Mikrotik Modelo: RB-pan-19-rb951 Color: Blancod	1
Rack de piso	Rack de Piso de 24 RU Altura: 1.20 mt Tipo: Acero Laminado Al Frio	1
Bandeja para rack	Bandeja Frontal Data Center 1 RU	2
Bandeja para rack movible	Marca: Powergreen Modelo: RAC-00060-MO Peso del producto: 998 g	1
Canaleta	Marca: Thorsma Tipo de producto: Canaleta de pared. Material: PVC. Longitud: 2 metros. Color: Blanco. Medidas: 20 x 17 mm	10
Derivación en T	Marca: Thorsma Tipo de producto: Accesorio para canaleta. Material: PVC. Color: Blanco. Medidas: 20 x 17 mm	1

Curva para canaleta	<p>Marca: Thorsma</p> <p>Tipo de producto: Accesorio para canaleta.</p> <p>Material: PVC.</p> <p>Color: Blanco.</p> <p>Medidas: 20 x 17 mm</p>	6
Tapa final	<p>Marca: Thorsma</p> <p>Tipo de producto: Accesorio para canaleta.</p> <p>Material: PVC.</p> <p>Color: Blanco.</p> <p>Medidas: 20 x 17 mm</p>	1
Toma corriente	<p>Marca: BTicino</p> <p>Tipo: Tomacorriente doble universal</p> <p>Color: Blanco</p>	9
Interruptor para iluminación	<p>Marca: BTicino</p> <p>Tipo: Interruptor simple</p> <p>Color: Blanco</p> <p>Modulo: 1</p> <p>Pulgadas: 3/4"</p>	1
Caja de toma	<p>Marca: Koplast</p> <p>Tipo: Caja de paso</p> <p>Material: Plástico</p> <p>Metros: 3m</p> <p>Pulgadas: 4 x2"</p>	10
Caja octagonal	<p>Marca: Koplast</p> <p>Tipo: Caja de Paso</p> <p>Material: Plástico</p> <p>Metros: 3m</p> <p>Medidas: 4 x 4"</p>	1

Tubo para fibra óptica	Tubo Corrugado PVC 3/4"	200 mt
Abrazadera	Abrazadera de 1 oreja para tuberías Marca: Kristal Quality Medidas: 1"	25
Autoperforante (Pernos)	Medida: 8 x 1 1/4" Material: Acero	25
Face plate	Categoría: CAT5E Orientación: Vertical Dimensiones: 2 X 4	2
Caja adosable	Tipo: PVC Dimensiones: 2 X 4 Marca: Satra	2
Jack RJ45	Marca: Dixon Categoría: CAT5E Color: Blanco	2
Cable a tierra	Marca: Elcope Calibre: 6 AWG	8 mt
Cable eléctrico	Marca: Indeco Calibre: 14 AWG Color: Blanco Color: Rojo	30 mt
Tablero eléctrico	Medidas: 30*50*20 Marca: Himel	1
Llaves termomagneticas	Marca: Abb RielDin Sh200	4
Tubería eléctrica	Marca: Koplast Tipo: SEL Material: PVC Metros: 3m Pulgadas: 3/4"	20 mt

Lámpara Fluorescente con base	Potencia: 28W	1
Curva PVC	Uso: Interior Vida útil: 20,000hrs. Marca: Koplast Tipo: Curva SEL Material: PVC Metros: 3m Pulgadas: 3/4"	15
Internet dedicado	Velocidad: 3 Mbps Incluye arrendamiento de router Wi-Fi por 36 meses. Sujeto a facilidades técnicas.	1
PoE	Cumple con IEEE 802.3af Determine automáticamente los requisitos de potencia necesarios Soporte de velocidad Gigabit Plug-and-Play, no requiere configuración	1

Fuente: Elaboración propia.

Propuesta económica

Tabla Nro. 52: Propuesta económica

Materiales	Unidad	Cantidad	Costo unitario (S/)	Costo total (S/)
Servidor NAS	Unidad	1	1,689	1,689
Tapa Final	Unidad	1	3.50	3.50
Tomacorriente	Unidad	9	16.90	152.10
Derivación en T	Unidad	1	3.50	3.50
Curva para canaleta	Unidad	6	3	18
Autoadhesivo				
Etiqueta del cable	Unidad	1	66	66
Canaleta	Unidad	5	4	20
Aire acondicionado	Unidad	1	1,600	1,600
Rack de Piso	Unidad	1	170	170
Face Plate	Unidad	1	2.80	2.80
Caja Adosable	Unidad	1	5	5
Jack RJ45	Unidad	1	6.50	6.50
Cable a tierra	Metros	8	8.80	70.40
Cable para conexiones eléctricas	Metros	30	2.20	66
Tablero eléctrico	Unidad	1	160	160
Llaves termomagnéticas	Unidad	4	19	76
Tubería eléctrica	Metros	30	2.40	72
Curva PVC	Unidad	15	2.80	42
Lámpara Fluorescente con base	Unidad	1	105	105

Internet dedicado	Unidad	1	699	699
Gabinete	Unidad	1	225	225
Regleta de Poder	Unidad	2	62	124
UPS	Unidad	2	1000	2000
PoE	Unidad	1	54.81	54.81
Bandeja para rack	Unidad	2	40	80
Bandeja para rack movible	Unidad	1	110	110
Patch Panel	Unidad	1	174.47	174.47
Organizador De Cables	Unidad	1	75	75
Router	Unidad	1	1,597.80	1,597.80
Router	Unidad	1	254.69	254.69
Rack para router	Unidad	1	130.63	130.63
Módulo GPON ONU	Unidad	2	287.78	575.56
Cable de Fibra Óptica	Rollo	1	364.47	364.47
Autoperforante	Unidad	5	2.10	10.50
Abrazadera	Caja	1	13	13
Tubo Corrugado para Fibra Óptica	Metro	200	4.11	822
Modem PLC	Unidad	6	484.15	2,904.90
Repetidor PLC	Unidad	20	208.91	4,178.20
Interruptor	Unidad	1	10.90	10.90
Caja de toma	Unidad	9	5.50	49.50
Cable UTP	Metro	60	1.50	90.90
Patch Cord	Caja	1	160	160
Caja Octagonal	Unidad	1	10	10
Conector RJ45	Caja	1	24	24
			Total	17,154.13

Fuente: Elaboración propia.

Costo total del proyecto

Tabla Nro. 53: Costo total del proyecto

Costo total del proyecto	
Total de inversión en equipamiento y accesorios	17,154.13
Total de inversión en mano de obra	4,000
Total del proyecto de propuesta de la red de Datos de la Institución Educativa José Carlos Mariátegui	21,154.13

Fuente: Elaboración propia.

VI. CONCLUSIONES

De acuerdo a los datos obtenidos en esta investigación, se concluye que en la Institución Educativa José Carlos Mariátegui, es necesaria la implementación de una nueva red de datos, el cual coincide con lo planteado en la hipótesis general, deduciendo que dicha hipótesis queda aceptada.

1. De acuerdo a los resultados obtenidos, un 58% de los docentes manifestaron insatisfacción con la red actual que posee la Institución Educativa, siendo la calidad uno de los principales aspectos que se tiene que tener en cuenta en una red de datos, ya que de acuerdo a lo investigado y gracias a las diferentes normas que existen para poder realizar el diseño exhaustivo de una red de datos, se puede concluir que no siempre se cumplirán en su totalidad ya que las características de las instalaciones de la Institución Educativa y con las exigencias que los directivos desean, se podrá realizar el diseño real de la red, procurando buscar una solución que más se acerque a las recomendaciones de las diferentes normas, buscando una solución más óptima, integrando nuevas tecnologías y de calidad.
2. El 66% de los encuestados manifestaron que la distribución del cableado que se encuentra en el laboratorio de cómputo y sobre todo su estructura no es la adecuada, observándose la falta de interés en la misma, imposibilitando la comunicación entre las demás áreas, de manera que implicará una reestructuración parcial del laboratorio de cómputo, respetando la infraestructura de la Institución Educativa, tomando en cuenta cada área de la misma, utilizando los recursos que poseen y siguiendo las normas de calidad para satisfacer las necesidades.
3. Un 82% de los usuarios de la red, ya alcanzando en su mayoría, declararon insatisfacción con los servicios que actualmente brinda la Institución Educativa, claro está hablando de la red de datos, ya que en la parte educativa su desenvolvimiento es el adecuado y de calidad, es por ello que se

concluyó que gracias al diseño propuesto, la insatisfacción por parte de todos los integrantes de la Institución Educativa, cambiara radicalmente y sobre todo si se capacita adecuadamente en las funciones y actividades que se deben de realizar, siendo partícipes de las mejoras de la red, generando beneficios propios para cada integrante y para la Institución Educativa.

RECOMENDACIONES

1. Se sugirió integrar las normas de cableado estructurado como lo es la norma ANSI/TIA/EIA-568-B, permitiendo establecer los requisitos mínimos que se deberían tener en cuenta en el diseño de una red de datos y la manera de cómo debe ser distribuido en toda la Institución Educativa, el cual será oportuno para las nuevas instalaciones, aprovechando así las existentes y generar un máximo rendimiento tanto con los equipos que posee la Institución Educativa, como los que se plantearon en la propuesta de mejora, existiendo así una topología correcta, reduciendo fallas y sobre todo administrarlas de manera adecuada.
2. La Institución Educativa debe integrar dispositivos de telecomunicaciones que apoyen a las existentes, también realizar mantenimientos cada cierto tiempo de los equipos del laboratorio de cómputo; como aire acondicionado, computadoras de escritorios y ambiente en general, para mejorar la operatividad en la red existente y lograr la distribución correcta, detectando fallas en caso las hubiera con la mejor eficiencia, siguiendo cada norma establecida y cumpliendo con los requerimientos y estándares para la calidad de la red.
3. Se sugirió que se integre un servicio de acceso a internet de alta calidad a través de una línea dedicada la cual ofrecen los proveedores de Internet, mediante el cual se obtendrá un acceso exclusivo directamente desde los nodos del proveedor hacia la empresa sin compartir el ancho de banda con otros usuarios, de tal manera que se pueda administrar mejor la red,

incorporando varios niveles de protección que el mismo proveedor ofrece como firewall, antivirus, filtrado de contenidos Web, antispymware entre otros; permitiendo que la navegación sea segura y eficiente logrando satisfacer a los integrantes de la Institución Educativa y puedan realizar sus actividades tanto administrativas como educativas sin ningún inconveniente.

4. Si la Institución Educativa desea llevar a cabo la propuesta planteada ,es muy importante que capacite a su personal, sobre todo a los que estarán implicados para la administración de la red de datos, de esta manera carecerán de problemas si desean manipular, modificar y/o configurar la red de datos propuesta.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Granier. Grupo Editorial EMB. [Online].; 2004 [Citado 2019 Enero 20. Disponible en: <http://www.emb.cl/electroindustria/articulo.mvc?xid=80&edi=35>.
2. Romero Paz M. Evaluación de los diferentes tipos de modulación para sistemas PLC empleados en las redes energéticas inteligentes (Smart Grids). Tesis magister. Guayaquil: Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Departamento de ingeniería; 2017.
3. Uribe Donjuan MdC, Villalobos Lory U. Transmisión de datos a través de redes eléctricas tecnología powerline communications (PLC) en México. Tesis. Mexico: Instituto Politécnico Nacional, Ingeniería; 2016.
4. Suquillo E. Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito. Tesis Pregrado. Quito: Universidad Internacional SEK, Facultad de Sistemas y Telecomunicaciones; 2014.
5. Huaripata Cajahuaringa S. Propuesta de mejora de la red en la Institución Educativa "José Carlos Mariategui" del distrito de papayal - tumbes. Tesis grado. Piura: Universidad Católica Los Angeles de Chimbote, Ingeniería de Sistemas; 2018.
6. Castillo Panta A. Diseño de reingeniería de red lan para áreas administrativas y laboratorios de cómputo de la I.E Inmaculada Concepción – Tumbes. Tesis. Tumbes: Universidad Católica Los Angeles de Chimbote, Ingeniería de Sistemas; 2018.
7. García Aquino LI. Propuesta de reingeniería de red lan para la institución educativa 031 "Virgen del Carmen" la cruz - tumbes. Tesis. Tumbes: Universidad Católica los Angeles de Chimbote, Ingeniería de Sistemas; 2018.
8. Castillo Huancas JS. Propuesta de reingeniería de una red de datos para la municipalidad distrital de salitral. Tesis. Piura: Universidad Católica Los Angeles de Chimbote, Departamento de Ingeniería; 2018.
9. Valverde A. Diseño para la red de datos y cámaras de seguridad en el programa nacional de alimentación escolar Quali Warma en la unidad territorial - Tumbes; 2015. Tesis Grado. Piura: Universidad Católica los Angeles de Chimbote, Facultad de Ingeniería; 2015.

10. Talledo H. Diseño para la reingeniería de red de datos y red privada virtual en las sucursales de la empresa Perú Phone SAC - región Piura; 2015. Tesis de Grado. Piura: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Escuela de Ingeniería de Sistemas; 2015.
11. Ancajima J. Propuesta de Reingeniería de la red de datos en la unidad de gestión educativa local (UGEL) Paita, 2014. Tesis Grado. Piura: Universidad Católica Los Angeles de Chimbote, Facultad de Ingeniería; 2014.
12. Cisco. Instalación y Administración de Hardware y Software. Redes Cisco. .
13. Google. Google Maps. [Online]. [Citado 2016 06 09. Disponible en: <https://www.google.es/maps/@-5.1853097,-80.5971568,393m/data=!3m1!1e3>.
14. Institución Educativa José Carlos Mariátegui. Información Actual de la Institución Educativa. 2016..
15. Andreu J. Redes locales de datos. Primera ed. Mexico: Editex; 2010.
16. Blogspot. Evolución de las redes. [Online]. [Citado 2016 05 05. Disponible en: <http://evoluciondelasredes1.blogspot.pe/2015/10/redes-de-datos.html>.
17. Galeon. galeon.com. [Online]. [Citado 2016 05 05. Disponible en: <http://victormanuelhglez.galeon.com/redes58.jpg>.
18. Quintero E. Implantación de los elementos de la red local. Primera ed. Madrid: Editorial CEP, S.L; 2013.
19. Gastón C. Redes : diseño, actualización y reparación. Primera ed. Buenos Aires: Editorial Hispano Americana HASA; 2009.
20. Universidad de Castilla la Mancha. <http://www.info-ab.uclm.es/>. [Online]. [Citado 2016 05 05. Disponible en: <http://www.info-ab.uclm.es/labelec/Solar/Comunicacion/Redes/images/Modelos/Comparaci%C3%B3n.gif>.
21. Heredero C. Informática y comunicaciones en la empresa. Primera ed. España: ESIC Editorial; 2004.
22. Barbancho Concejero J, Benjumea Mondejar J, Rivera Romero O, Romero Ternero DC, Ropero Rodríguez J, Sanchez Anton G, et al. Redes Locales. Primera ed. Madrid: Ediciones Paraninfo, S.A; 2014.

23. Miguel M. Infraestructuras de redes de datos y sistemas de telefonía. Primera ed. España: Paraninfo; 2013.
24. Carpio Ibañez J, Miguez Camiña JV, Guirado Torres R, Del Valle-inclan Bolaño JL. Alimentación de cargas críticas y calidad de la energía eléctrica España: Editorial UNED; 2013.
25. Oliva Alonso N. Redes de comunicaciones industriales. Primera ed. España: Editorial UNED; 2013.
26. Tanenbaum A. Redes de computadoras. Cuarta ed. Mexico: Pearson Educacion; 2003.
27. Fernandez C, Barbado J. Instalacionede Telefonía. Practicas. Primera ed. España: Editorial Paraninfo; 2008.
28. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Centro de Innovación. [Online].; 2009 [Citado 2017 Junio 10. Disponible en: http://cidecame.uaeh.edu.mx/lcc/mapa/PROYECTO/libro35/213_caractersticas_y_usos_de_los_medios_de_red.html.
29. Gallego J. PCPI - Montaje de componentes informáticos. Primera ed. España: Editex; 2010.
30. Gallego J. FPB - Instalación y mantenimiento de redes para transmisión de datos. Primera ed. España: Editex.
31. Cisco. Instalacion y Administracion de Hardware y Software.
32. Moro Vallina M. Infraestructuras de redes de datos y sistemas de telefonía. Primera ed. España: Editorial Paraninfo; 2013.
33. Monterrosas A. Comunicación de datos. Primera ed. Argentina: El Cid Editor; 2009.
34. Andreu J. Interconexión de equipos (Redes locales). Primera ed. España: Editex; 2011.
35. Molina F. Redes locales. Primera ed. España: RA-MA Editorial; 2014.
36. Sarabia K. Crea Redes de Area local Virtuales(VLAN). [Online].; 2015 [Citado 2016 06 08. Disponible en: <http://redesdeareasvirtuales.blogspot.pe/2015/04/red-de-area-local-virtual.html>.

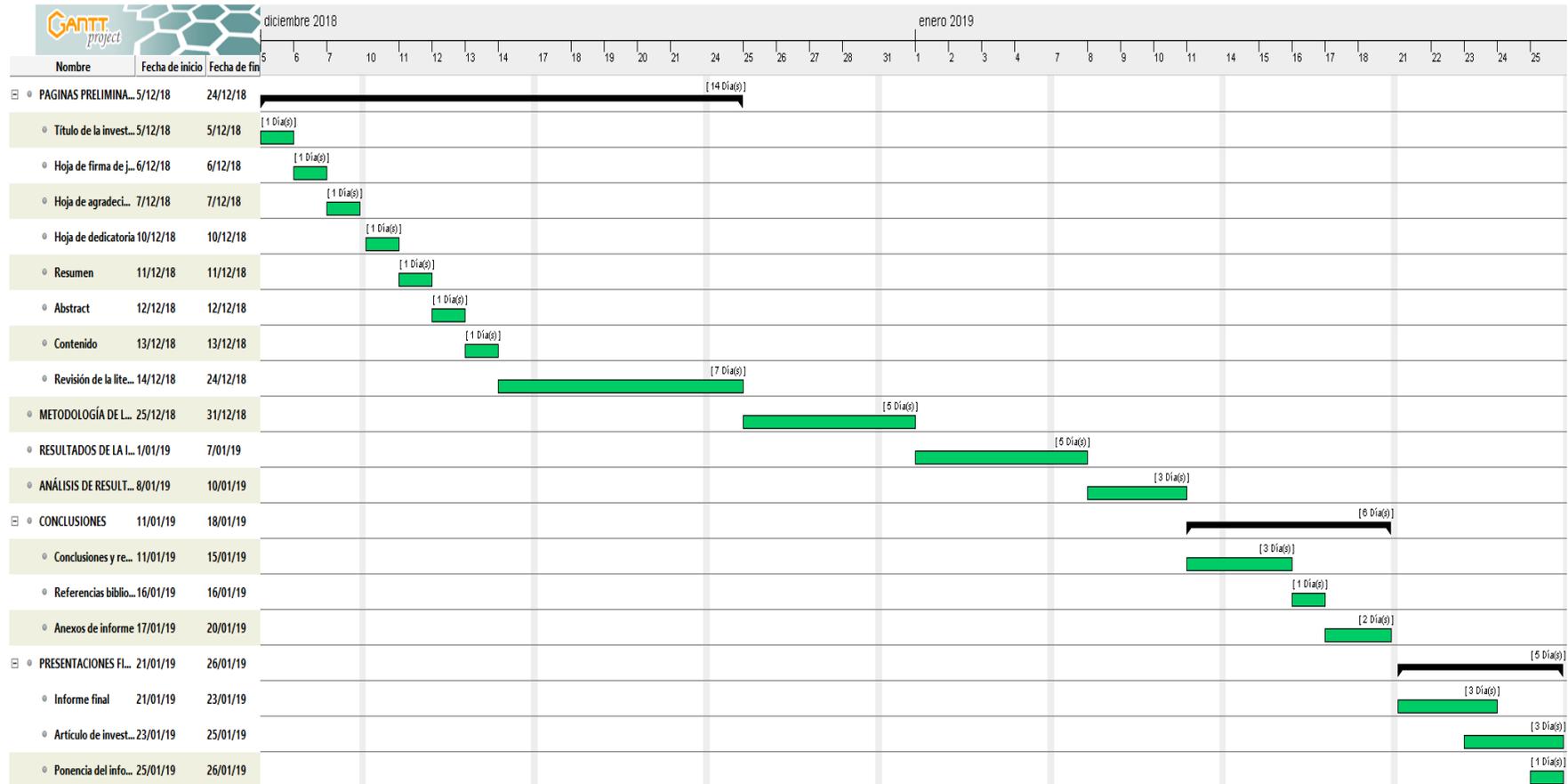
37. Google. Google Sites. [Online]. [Citado 2016 05 12. Disponible en: <https://sites.google.com/site/redeslocalesyglobales/4-configuracion-de-red/4-redes-de-area-local-virtuales-vlans/2-tipos-de-vlans>.
38. Uribe M, Villalobos U. Transmisión de datos a través de redes electricas tecnología powerline communications (PLC). Titulo de Grado. Mexico: Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Ingeniería en Councunicaciones y Electrónica; 2016.
39. Cabrera H. Uso de internet en el hogar mediante Power Line Communications. Tesis de Grado. Cuenca: Universidad Catolica de Cuenca, Facultad de Ingenieria de Sistemas; 2007.
40. Moscoso MR. Diseño de una red de área local mediante tecnología power line communication indoor que permita la distribución de internet en un edificio habitacional ubicado en el distrito de villa el salvador. Tesis. Lima: Universidad Nacional Tecnologica de Lima Sur, Facultad de ingeniería mecánica, electrónica y ambiental ; 2015.
41. Vite R. Estudio y diseño de una red de área local bajo tecnología de comunicación por red eléctrica (PLC) para el laboratorio de electricidad de la facultad de educación técnica para el desarrollo de la universidad católica de guayaquil. Tesis. Guayaquil: Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Facultad de Educación Técnica para el desarrollo; 2013.
42. Córtez M, Salgado M. Redes de PLC en México. Tesis. México: Universidad Nacional Autónoma de México, División de Ingeniería Eléctrica; 2014.
43. Pozuelo RM. Networking and Internet Technologies. [Online].; 2015 [Citado 2017 Noviembre 10. Disponible en: <http://blogs.salleurl.edu/networking-and-internet-technologies/interferencias-en-redes-plc-de-banda-ancha/>.
44. Endesa. Endesa. [Online].; 2014 [Citado 2016 Junio 15. Disponible en: http://www.endesaeduca.com/Endesa_educa/recursos-interactivos/el-transporte-de-electricidad/xv.-la-red-electrica.
45. Total P. Total Play. [Online].; 2013 [Citado 2017 Noviembre 10. Disponible en: <http://www.totalplay.com.mx>.
46. Telmex. Telmex. [Online].; 2013 [Citado 2017 Noviembre 10. Disponible en: www.telmex.com.
47. Hughes. Hughes. [Online].; 2013 [Citado 2017 Noviembre 11. Disponible en:

<http://www.hughesnet.mx>.

48. Ruiz F. Redes de área metropolitana inalámbricas como una alternativa para enlaces de última milla según el estándar IEEE 802.16. Tesis. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería; 2007.
49. Martínez J. El problema de la verdad en K. R. Popper: reconstrucción histórico-sistemática. Primera ed. España: Netbiblo; 2005.
50. Barragán R, Salman T, Ayllón V, Sanjinés J, Langer E, Córdova J, et al. Guía para la formulación y ejecución de proyectos de investigación. Tercera ed. La Paz: Fundación PIEB; 2003.
51. Fuentelsaz Gallego C, Icart Isern MT, Pulpón Segura A. Elaboración y presentación de un proyecto de investigación y una tesis. Primera ed. Barcelona: Edicions Universitat Barcelona; 2006.
52. Real Academia Española. Real Academia Española. [Online]. [Citado 2016 08 06]. Disponible en: <http://dle.rae.es/?id=DuKPOH9>.
53. Sandoval Vargas CA. Diseño de Implementación en la red de una. Tesis grado. Guayaquil: Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Departamento de Telecomunicaciones; 2014.
54. Simal T. Observatorio tecnológico. [Online].; 2012 [Citado 2017 Diciembre 1]. Disponible en: <http://recursostic.educacion.es/observatorio/web/es/component/content/article/1067-monografico-plc-en-entornos-escolares?start=3>.
55. Acosta Rivadeneira O, Gualotuña Villavicencio AM. Diseño e implementación de un sistema scada, supervisado por el software intouch y controlado por un PLC SIMATIC S7, via interfaz ethernet para la unidad educativa gonzalo cordero cresco (Quito). Tesis grado. Quito: Universidad Politécnica Salesiana Sede Quito, Ingeniería Electrónica; 2014.

ANEXOS

ANEXO N° 1: CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES



Fuente: Elaboración propia.

ANEXO N° 02: PRESUPUESTO

Rubro	Cantidad	Costo unitario (S/)	Costo total (S/)
Bienes de consumo			
Papelería	1 millares	26	26
Lapiceros	5 unidades	1	5
USB	1 unidad	20	20
Fólder manila y fasteners	10 unidades	1	10
Cuaderno	1 unidad	4	4
Lápiz	5 unidades	1	5
Clips	1 caja	3	3
Resaltador	2 unidades	2.50	5
Grapas	1 caja	7	7
Otros		40	40
Total bienes			125
Servicios			
Pasajes	20 unidades	2	40
Impresiones	60 unidades	0.30	18
Copias	100 copias	0.10	10
Internet	40 horas	1	40
Total servicios			108
Total			233

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO N° 03: CUESTIONARIO

El presente instrumento forma parte del trabajo de investigación titulada:

"PROPUESTA DE DISEÑO PARA LA RED DE DATOS EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA JOSÉ CARLOS MARIÁTEGUI, CASTILLA - PIURA; 2016."

Por lo que solicitamos su participación, respondiendo a cada pregunta de manera objetiva y veraz. La información a proporcionar es de carácter confidencial y reservado; y los resultados de la misma serán utilizados solo para la presente investigación.

INSTRUCCIONES:

Marcar con un aspa "X" en el casillero que corresponda para dar solución a la pregunta, considerando su total honestidad al resolver el siguiente cuestionario.

Ítems	Descripción	Si	No
Dimensión N° 01: Calidad y satisfacción con la red actual			
01	¿Usted puede compartir recursos a través de la red de la Institución Educativa?		
02	¿Usted puede imprimir documentos a través de la red de la Institución Educativa?		
03	¿Existe una comunicación eficiente a través de la red de la Institución Educativa?		
04	¿Existe una comunicación eficaz a través de la red de la Institución Educativa?		
05	¿Cree usted que la Red del laboratorio de cómputo se encuentra debidamente organizada?		

06	¿Cree usted que debe tener acceso a Internet en su Salón de clases?		
07	¿Se siente bien al acceder a la red de la Institución Educativa?		
08	¿Tiene problemas con respecto al uso de la red de la Institución Educativa?		
09	¿Cree necesario algún cambio en la red de la Institución Educativa?		
10	¿Tiene seguridad al compartir información en la red de la Institución Educativa?		

Fuente: Elaboración propia.

Marcar con un aspa “X” en el casillero que corresponda, de acuerdo a la escala que se observa en las preguntas, considerando su total honestidad al evaluar las respuestas de las preguntas.

Ítems	Descripción	Baja	Media	Alta
Dimensión 02: Estructuración y distribución de la red inalámbrica				
01	¿Cómo considera la seguridad de la red actualmente?			
02	¿Cómo considera la estructura de la red actual de la Institución Educativa?			
03	¿Cuál es la calidad de acceso en la red inalámbrica en la Institución Educativa?			
04	¿Cómo considera la estabilidad de la red de la Institución Educativa?			

05	¿En qué estado se encuentra las instalaciones inalámbricas?			
06	¿Mida el acceso a la Internet en las oficinas de Secretaria?			
07	¿Mida el acceso a la Internet en su aula de enseñanza?			
08	¿Mida el acceso a la Internet en el aula de cómputo?			
09	¿Cómo le gustaría la calidad de la red de la Institución Educativa?			
10	¿Cuán satisfecho se encuentra con la red de la Institución Educativa?			

Fuente: Elaboración propia.

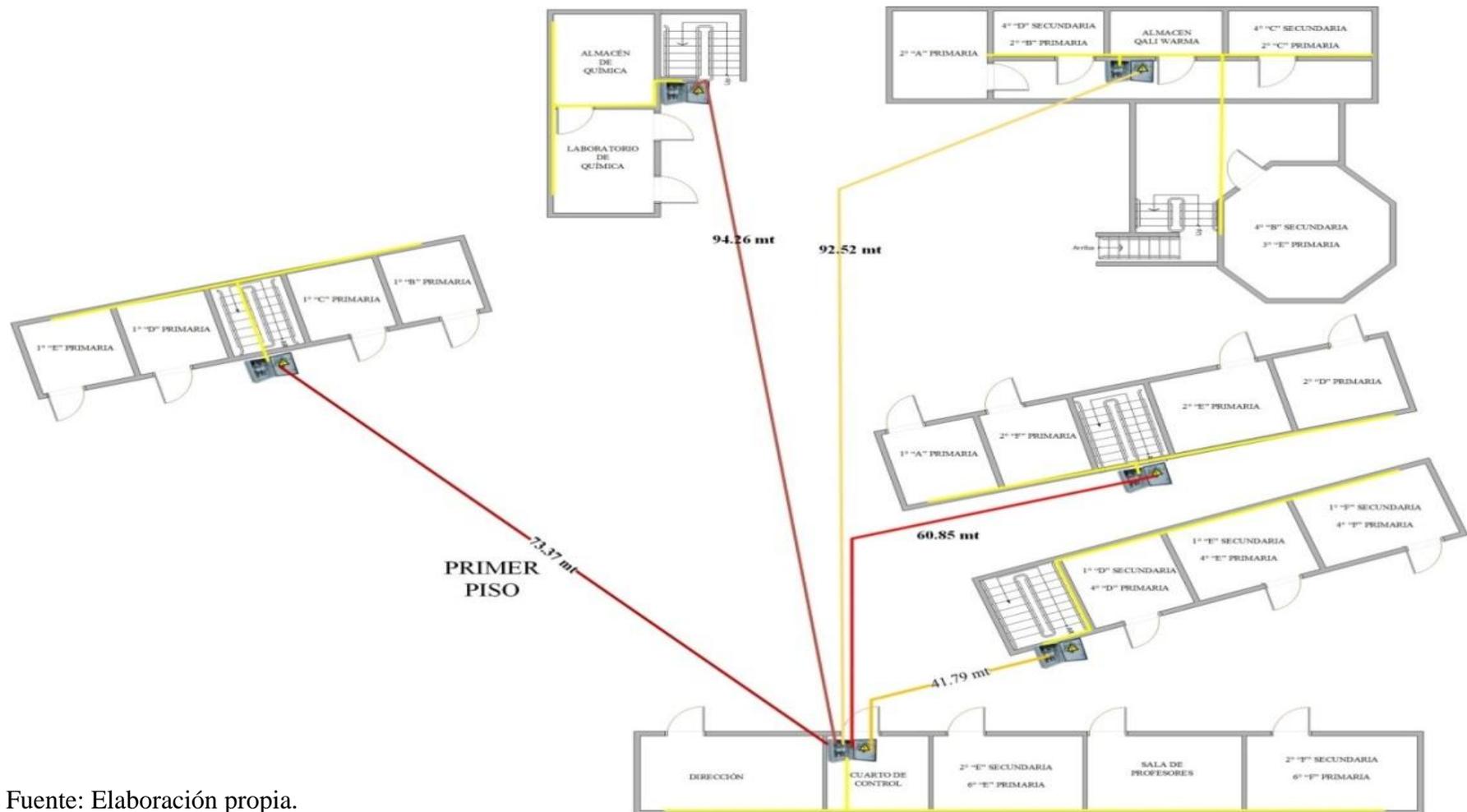
Marcar con un aspa “X” en el casillero que corresponda para dar solución a la pregunta, considerando su total honestidad al resolver el siguiente cuestionario.

Ítems	Descripción	Si	No
Dimensión 03: Satisfacción con los servicios brindados actualmente			
01	¿Tiene Acceso a Internet en la Institución Educativa?		
02	¿Ha tenido problemas con la Internet de la Institución Educativa?		
03	¿El Internet de la Institución Educativa es Rápido?		

04	¿Se encuentra filtrada la Internet de la Institución Educativa?		
05	¿Puede acceder a Páginas no Educativas en la Institución Educativa?		
06	¿Tiene restricción de actividades en la Institución Educativa?		
07	¿Cuentan con una red comparativa en la Institución Educativa?		
08	¿Tienen mensajería instantánea en la Institución Educativa?		
09	¿Puede compartir recursos en la Institución Educativa?		
10	¿Tienen un portal intranet escolar en la Institución Educativa??		

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO N° 04: PLANOS DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA

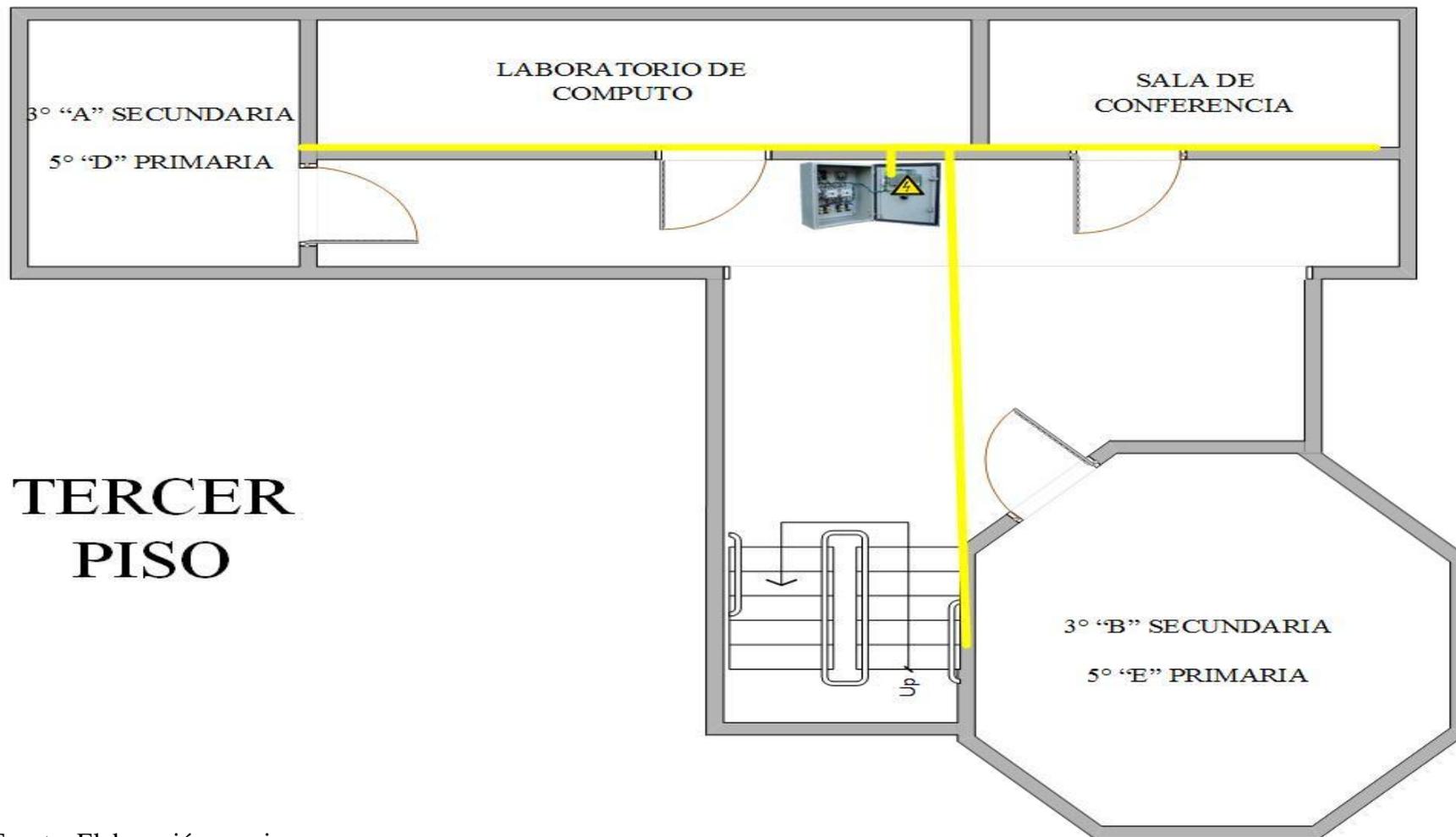


Fuente: Elaboración propia.



SEGUNDO PISO

Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.