



---

**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE  
CHIMBOTE**

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

**DISEÑO DE UNA RED LAN PARA EL CENTRO DE  
OPERACIONES DE EMERGENCIA REGIONAL  
“COER”- TUMBES, 2017.**

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

**AUTOR:**

**BACH. MERINO ROQUE ROGGER ANGEL**

**ASESORA:**

**MGTR. ING. KARLA JUVICZA NEYRA ALEMÁN**

**TUMBES - PERU**

**2018**



---

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE  
CHIMBOTE

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

**DISEÑO DE UNA RED LAN PARA EL CENTRO DE  
OPERACIONES DE EMERGENCIA REGIONAL  
“COER”- TUMBES, 2017.**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO DE SISTEMAS

AUTOR:

BACH. MERINO ROQUE ROGGER ANGEL

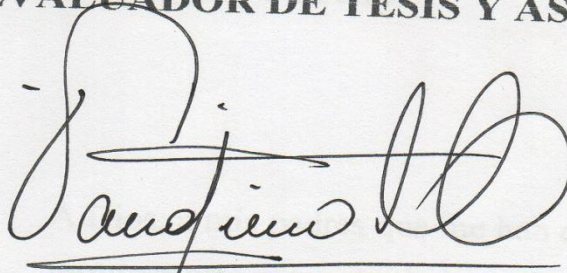
ASESORA:

MGTR. ING. KARLA JUVICZA NEYRA ALEMÁN

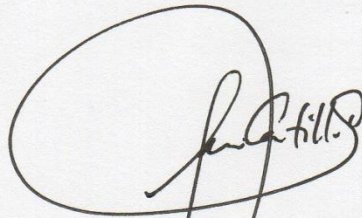
TUMBES - PERU

2018

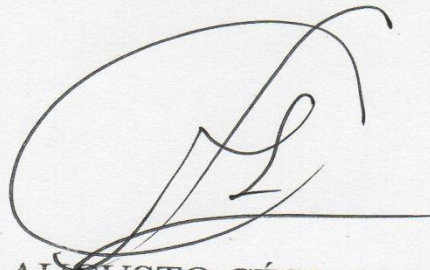
**JURADO EVALUADOR DE TESIS Y ASESOR**




DR. ING. CIP. VÍCTOR ÁNGEL ANCAJIMA MIÑÁN  
PRESIDENTE



MGTR. ING. CIP. LUIS VICENTE CASTILLO BOGGIO  
MIEMBRO



ING. CIP. CÉSAR AUGUSTO CÉSPEDES CORNEJO  
MIEMBRO



MGTR. ING. CIP. KARLA JUVICZA NEYRA ALEMÁN  
ASESORA

## **DEDICATORIA**

A Dios, a mis padres que me han dado la vida y fortaleza para terminar este proyecto de investigación y por estar ahí cuando más los necesite, en especial a mi madre por su ayuda y constante cooperación en los momentos más difíciles.

**Rogger Angel Merino Roque**

## **AGRADECIMIENTO**

A los docentes de esta prestigiosa universidad que con dedicación y esmero nos vienen formando para ser reconocidos profesionales en el campo laboral en beneficio de nuestra región y el país.

A la Mgtr. Ing. Karla Neyra Alemán por el asesoramiento y apoyo en la elaboración del presente informe de tesis.

Al personal administrativo del Centro de Operaciones de Emergencia Regional COER Tumbes por dedicarme un espacio de su tiempo y proporcionarme la información necesaria para lograr los objetivos de ésta investigación.

**Rogger Angel Merino Roque**

## RESUMEN

La presente investigación pertenece a la línea de investigación en tecnologías de la información y comunicación TIC para la mejora de la calidad de las instituciones públicas y privadas del Perú de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas, el objetivo principal de la investigación es diseñar una red LAN para el Centro de Operaciones de Emergencia Regional COER-Tumbes, 2017. La investigación tuvo un diseño de tipo no experimental siendo el tipo de la investigación descriptiva y de corte transversal, con una muestra seleccionada de 20 trabajadores a quienes se aplicó el instrumento, obteniéndose los siguientes resultados: el 90.00% opinó que la red actual tiene considerables deficiencias, en consecuencia el estado actual de la de la red no cumple con ningún estándar establecido; el 100% de los encuestados opinó de manera favorable en el sentido, que la propuesta del diseño de la red LAN basada en las normas de redes LAN otorgan beneficios positivos para la interconexión de las oficinas y por ende harían más eficiente el trabajo administrativo, en consecuencia se expresa que sí es necesario el diseño de la red LAN, por lo que resulta viable el diseño, y se llega a la conclusión que el diseño de la red LAN mejorará la comunicación interna en las diferentes oficinas del Centro de Operaciones de Emergencia Regional – Tumbes en la realización.

**Palabras clave:** Diseño, Metodología PPDIOO, Red LAN, Tecnologías de la información y Comunicación.

## **ABSTRACT**

This research belongs to the line of research in ICT information and communication technologies for the improvement of the quality of public and private institutions in Peru of the Professional School of Systems Engineering, the main objective of the research is to design a network LAN for the Regional Emergency Operations Center COER-Tumbes, 2017. The research had a non-experimental type design being the type of descriptive and cross-sectional research, with a selected sample of 20 workers to whom the instrument was applied, obtaining the following results: 90.00% thought that the current network has considerable deficiencies, consequently the current state of the network does not comply with any established standard; 100% of the respondents thought favorably in the sense that the proposed LAN design based on LAN standards provide positive benefits for the interconnection of the offices and therefore would make administrative work more efficient, The consequence is that the design of the LAN network is necessary, so the design is viable, and it is concluded that the design of the LAN network will improve internal communication in the different offices of the Regional Emergency Operations Center - Tumbes in the realization.

**Keywords:** Design, PPDIIO Methodology, LAN Network, Information Technology and Communication.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

JURADO EVALUADOR DE TESIS Y ASESOR.....	¡Error! Marcador no definido.
DEDICATORIA .....	iv
AGRADECIMIENTO .....	v
RESUMEN .....	vi
ABSTRACT.....	vii
ÍNDICE DE CONTENIDO .....	viii
ÍNDICE DE TABLAS .....	xi
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xii
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. REVISIÓN DE LA LITERATURA .....	6
2.1. Antecedentes .....	6
2.1.1. Antecedentes internacionales.....	6
2.1.2. Antecedentes nacionales.....	7
2.1.3. Antecedentes regional.....	9
2.2. Bases teóricas y conceptuales .....	10
2.2.1. Gobiernos Regionales.....	10
2.2.2. Gobierno Regional Tumbes.....	12
2.2.3. Centro de Operaciones de Emergencia Regional “COER” .....	15
2.2.4. Tecnologías de información y comunicaciones (TIC) .....	18
2.2.5. Infraestructura de TIC.....	19
2.2.6. Red de computadoras.....	19
2.2.7. Topologías de red .....	19
2.2.8. Tipo de redes .....	26
2.2.9. Modelo de referencia OSI.....	27
2.2.10. Protocolo TCP/IP.....	30



2.2.12.	Tipos de conexión.....	31
2.2.13.	Relación Funcional.....	33
2.2.14.	Seguridad de redes.....	34
2.2.15.	VLANS.....	39
2.2.16.	Cableado estructurado.....	42
2.2.17.	Organismos reguladores y estándares.....	49
2.2.18.	Puesta a tierra para cableado de redes.....	54
2.2.19.	Tecnología POE.....	56
2.2.20.	Diseño.....	57
2.3.	Metodología Cisco.....	58
2.3.1.	Ciclo de vida.....	58
2.3.2.	Fases de la metodología PPDIOO.....	59
2.3.3.	Equipos a utilizar en la red.....	61
III.	SISTEMA DE HIPOTESIS.....	64
IV.	METODOLOGÍA.....	65
4.1.	Diseño de la investigación.....	65
4.2.	Población y muestra.....	66
4.3.	Definición operacionalización de variables.....	67
4.4.	Técnicas e instrumentos.....	68
4.4.1.	Técnicas.....	68
4.4.2.	Instrumentos.....	68
4.5.	Plan de análisis.....	68
4.6.	Matriz de consistencia.....	69
V.	RESULTADOS.....	72
5.1.	Resultados.....	72
5.1.1.	Dimensión: Análisis de la red actual.....	72

5.1.2.	Dimensión: Diseño de la red LAN.....	74
5.2.	Análisis de resultados.....	78
5.3.	Propuesta de mejora .....	79
5.3.1.	Desarrollo de la Metodología PPDIOO .....	79
VI.	CONCLUSIONES .....	99
VII.	RECOMENDACIONES.....	100
VIII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	101
	ANEXOS .....	107
	ANEXO N° 1 Presupuesto.....	107
	ANEXO N° 2: Cuestionario.....	108
	ANEXO N° 3: Diagrama de actividades.....	110
	ANEXO N° 4: Evidencias fotográficas de oficinas del COER.....	111

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla Nro. 1: Población y muestra .....	66
Tabla Nro. 2: Definición operacionalización de variables.....	67
Tabla Nro. 3: Matriz de consistencia .....	69
Tabla Nro. 4: Dimensión Análisis de la red actual .....	72
Tabla Nro. 5: Dimensión del diseño de la red LAN .....	74
Tabla Nro. 6: Resumen General de Dimensiones.....	76
Tabla Nro. 7: Resumen de resultados .....	77
Tabla Nro. 8: Áreas.....	81
Tabla Nro. 9: Propuesta .....	88
Tabla Nro. 10: Metraje sector A con un total de 08 puntos de conexión .....	91
Tabla Nro. 11: Metraje sector B con un total de 06 puntos de conexión.....	92
Tabla Nro. 12: Cajas de datos sector A con un total de 08 puntos de conexión.....	93
Tabla Nro. 13: Cajas de datos sector B con un total de 6 puntos de conexión.....	94
Tabla Nro. 14: Identificación de oficinas .....	95
Tabla Nro. 15: Asignación de IP .....	96

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico Nro. 1: Sede Gobierno Regional Tumbes.....	12
Gráfico Nro. 2: Organigrama Gobierno Regional Tumbes .....	14
Gráfico Nro. 3: Puerta principal a las Oficinas del Centro de Operaciones de Emergencia Regional - COER Tumbes .....	15
Gráfico Nro. 4: Organigrama Institucional COER - Tumbes.....	17
Gráfico Nro. 5: Topología Bus .....	21
Gráfico Nro. 6: Topología en Estrella .....	22
Gráfico Nro. 7: Topología en Anillo .....	23
Gráfico Nro. 8: Topología de Malla .....	24
Gráfico Nro. 9: Topología en Árbol .....	25
Gráfico Nro. 10: Modelo de referencia OSI .....	27
Gráfico Nro. 11: Protocolo TCP/IP .....	31
Gráfico Nro. 12: Seguridad en Redes .....	36
Gráfico Nro. 13: Conexión VLAN .....	42
Gráfico Nro. 14: Subsistemas del Cableado Estructurado.....	43
Gráfico Nro. 15: Subsistema cableado horizontal .....	44
Gráfico Nro. 16: Subsistema área de trabajo .....	45
Gráfico Nro. 17: Subsistema de cableado vertical.....	46
Gráfico Nro. 18: Subsistema cuarto de telecomunicaciones .....	47
Gráfico Nro. 19: Subsistema cuarto de equipos .....	48
Gráfico Nro. 20: Subsistema cuarto de entrada de servicios .....	49
Gráfico Nro. 21: Conexión puesta a tierra en redes de datos .....	55
Gráfico Nro. 22: Conexión tecnología POE .....	57
Gráfico Nro. 23: Fases de la Metodología PPDIOO .....	60
Gráfico Nro. 24: Dimensión Análisis de la red actual .....	73
Gráfico Nro. 25: Diseño de la red LAN.....	75
Gráfico Nro. 26: Oficinas del Centro de Operaciones de Emergencias Regional COER – Tumbes.....	83
Gráfico Nro. 27: Auditorio .....	84

Gráfico Nro. 28: Oficina de monitoreo 01.....	84
Gráfico Nro. 29: Oficina de Radio Comunicaciones.....	85
Gráfico Nro. 30: Almacén .....	85
Gráfico Nro. 31: Oficina del Coordinador.....	86
Gráfico Nro. 32: Oficina de monitoreo 02.....	86
Gráfico Nro. 33: Oficina de recepción.....	87
Gráfico Nro. 34: Diseño físico.....	97
Gráfico Nro. 35: Diseño lógico.....	98
Gráfico Nro. 36: Diagrama de actividades .....	110
Gráfico Nro. 37: Oficina de monitoreo 01.....	111
Gráfico Nro. 38: Oficina de monitoreo 02.....	112
Gráfico Nro. 39: Auditorio .....	112

## **I. INTRODUCCIÓN**

En un planeta tan globalizado al que pertenecemos; las instituciones estatales y privadas, han añadido variedad de tecnologías en sus labores diarias; estas tecnologías tienen la amplitud de conectarse entre ellas para lograr facilitar su información; a dicho vínculo se le conoce como red de datos.

Las redes LAN en la actualidad cumplen un rol muy importante en el desarrollo de las organizaciones y entidades del estado como las Municipalidades, Gobiernos Regionales e instituciones educativas públicas y privadas. Este tipo de redes incluye una determina área dentro de una organización, la cual permite reducir costos y tiempo al compartir datos como, documentos, archivos, informes y recurso entre otros, por medio de dispositivos ya sean computadoras de escritorio, laptops, tablet, impresoras y hasta los mismos smartphone (1).

En si una red de datos es un conjunto de elementos conectados entre ellos través de un medio de trasmisión, que comparten información y recursos. Elementalmente, la comunicación en el interior de una red informática es un proceso en el que existen dos roles bien sustentados para los elementos conectados, emisor y receptor, que se van aceptando y rotando en distintos instantes de tiempo.

Hay topologías muy distintas (bus, estrella, anillo, árbol, maya) y distintos protocolos de acceso. A pesar de esta variedad, todas las LAN comparten la característica de adquirir un alcance abreviado (normalmente abarcan un edificio) y de poseer una velocidad suficiente para que la red de conexión resulte discreta para los dispositivos que la utilizan.

Esta relación aligera las comunicaciones entre las distintas áreas de la organización; originando que la comunicación entre los ambientes de las diferentes entidades ya fuera pública o privada, elaboran modernos recursos de comunicación, aquellos que son apoyo fundamental para los trabajadores de dichas organizaciones.

La dificultad aparece cuando dichas tecnologías se vinculan sin ningún diseño para que en un futuro se acoplen muchos elementos tecnológicos sin que sea obligatorio reestructurar otra vez el diseño de la red LAN (2).

Es por este motivo que el Centro de operaciones de emergencia regional COER-Tumbes posee entre sus exigencias estudiar la presente red e idear un diseño que sea eficiente de acomodarse al crecimiento organizacional que experimentan anualmente.

En el presente año el Centro de operaciones de emergencia regional Tumbes tiene una línea de internet de 8 Mbps de transición; contando con 14 dispositivos conectados a ella; en esta red comparten el enlace un sistema SISGEDO que es un sistema web muy valioso. La configuración en que se encuentra actualmente la red en el Centro de Operaciones de Emergencia Regional Tumbes es una conexión tipo cascada desde el router del brindador del servicio de internet.

Además del problema mencionado anteriormente se ha evidenciado las siguientes situaciones:

- El Centro de Operaciones de Emergencia Regional -Tumbes no tiene planos de diseño de la actual red.
- No hay confianza en los cables de red, con los que se encuentran conectados los equipos tecnológicos.
- Se tiene dos equipos switch conectados en cascada y en un sólo router, lo que causa, que no exista una técnica de balanceo de carga.
- No cuentan con una configuración de IP en la red actual.

Además se hace indispensable el ofrecimiento del diseño de una red LAN para mejorar la conexión entre las diferentes oficinas del Centro de Operaciones de

Emergencia Regional Tumbes, cuyo replanteo otorgará señalar las mejoras y proponer la liquidación de los fundamentos específicos al problema actual, asignando después a la institución un mejor beneficio del equipamiento con el que se cuenta, dando de esta forma una alternativa magnífica mediante tecnologías, herramientas y metodologías de calidad.

Por lo anterior destinado, se planteó el siguiente enunciado del problema de la investigación: ¿Cómo el diseño de una red LAN mejorará la conectividad entre las diferentes oficinas del Centro de Operaciones de Emergencia Regional COER-Tumbes, 2017?

Teniendo la intención de brindar una solución a la problemática idea se propuso como objetivo general lo siguiente: Diseñar una red LAN para el Centro de Operaciones de Emergencia Regional COER-Tumbes en el año 2017.

Para cumplir con el objetivo general se idearon los siguientes objetivos específicos:

1. Analizar la situación actual de la actual red de datos del COER.
2. Aplicar las fases de la metodología PPDIOO de CISCO para el diseño de la red LAN.
3. Mejorar la transferencia de datos para la buena comunicación entre las Áreas del Centro de Operaciones de Emergencia Regional COER – Tumbes.
4. Realizar el diseño físico y lógico de la red LAN para el COER.

La investigación se justificó de forma normativa, ya que se utilizó la enseñanza adquirida mediante todos los cinco años de estudio en la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, lo cual me ayudaron para estudiar y analizar el ambiente ideado a través de la institución, y así realizar un análisis eficaz para sugerir el diseño de la actual red LAN; conforme a las normas actuales.



La investigación se justificó de forma operativa, pues se evaluó la actual red de computadoras para saber si el diseño actual cumple con los estándares y demandas de la institución.

Estimar que la actual red acate con mejorar el control de información del Centro de Operaciones de Emergencia Regional Tumbes, y llegar a saber si se puede lograr un perfecto control de todas las labores que hacen los empleados en cada equipo.

Esta investigación se justificó con el fin de que el diseño de la red LAN permitirá la mejora la comunicación interna entre las oficinas del Centro de Operaciones de Emergencia Regional COER-TUMBES ya que es una entidad pública la cual conlleva una gran responsabilidad con la población de la región tumbes, es por eso que esta investigación busca cumplir con los objetivos propuestos para así poder darle solución a los problemas que en esta se presentan.

También se justificó de forma económica, puesto que se obtuvo un agradable diseño de red LAN, reduce dinero y tiempo, al reducir gastos y tiempo en dichos procesos de generación y al asociar medios como las impresoras reducen los costos en dispositivos tecnológicos; aunque si la red de datos no está bien elaborada puede causar pérdidas sustanciales a la organización.

Como justificación tecnológica se sugirió a la institución un diseño de sostén de datos apropiado para el tratamiento de sus procesos actuales. El cual concederá desarrollar recursos de la organización para un alto rendimiento de sus empleados.

La investigación se justificó de forma institucional, debido a que se debe tener en cuenta que el Centro de Operaciones de Emergencia Regional Tumbes, requiere elevar la capacidad y control de las oficinas, para alcanzar entregar el mejor servicio a la comunidad de la institución.

La siguiente investigación está establecida en siete capítulos, que se testifican a continuación: En el capítulo I, se habla de la introducción del informe de

investigación, donde hablamos de todo lo que se encuentra en el informe de investigación; en el capítulo II, se visualiza la revisión literaria que incluye los antecedentes de la investigación, las bases teóricas y conceptuales que sustentan la investigación; en el capítulo III, encontraremos la hipótesis de la investigación donde nos preguntaremos si el diseño de la red LAN mejorará el problema; en el capítulo IV, se visualizó la metodología de la investigación, donde contiene el área de investigación, el tipo y el diseño de la investigación, las técnicas e instrumentos empleados para la recolección de datos; en el capítulo V, se muestran los resultados de la investigación, se detalla la metodología propuesta explicando cada una de las fases adecuadas para la elaboración del diseño de la red y por último se dirige la aplicabilidad de aquella metodología; en el capítulo VI y VII, encontraremos las conclusiones y recomendaciones de la investigación para últimamente mostrar las referencias bibliográficas y anexos.

## **II. REVISIÓN DE LA LITERATURA**

### **2.1. Antecedentes**

#### **2.1.1. Antecedentes internacionales**

Borbor N. en el año 2015 (3), en su tesis para optar el título profesional en Ingeniería en Electrónica y Telecomunicaciones titulada "Diseño e Implementación de Cableado Estructurado en el Laboratorio de la Facultad de Sistemas y Telecomunicaciones" de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, la Libertad- Ecuador. Este trabajo se enfocó en el diseño e implementación de un sistema de cableado estructurado de manera correcta llegando a la conclusión que el diseño de una red en la actualidad no es un proyecto fácil, debido a que demanda tiempo para analizar cuál es la tecnología más conveniente, además es importante citar algunos factores que influyen para lograr un buen diseño tales como la flexibilidad con respecto a los servicios que pueda soportar, la vida útil de la red, el tamaño de las instalaciones, el número de usuarios que utilizarán la red y sobre todo, los costos y que la implementación de la tecnología en un laboratorio no es un gasto innecesario, es un empuje para mejorar el laboratorio y que exista un mayor interés de parte de los estudiantes en ir implementando otro tipo de tecnologías dentro él.

Escalante R. en el año 2015 (4), en sus tesis para optar el título profesional en Ingeniería en Telecomunicaciones titulada "Análisis de los Parámetros de Diseño de una Red de Datos Institucional y su Implementación Considerando Altas Cantidades de Información" de la Universidad Nacional Autónoma de México. Este trabajo se enfocó en plantear una base para la infraestructura de una Red de Datos de Distribución que permita interconectar diferentes Centros de Investigación y una estación terrena que adquiere datos de un satélite a un Centro de Datos que se encargará de procesar, almacenar y administrar principalmente imágenes satelitales, llegando a la conclusión que la red de datos de distribución propuesta en este proyecto de tesis permitirá al Centro de Alta Tecnología de la UNAM resolver problemas del presente como es el análisis de información en grandes cantidades y problemas del futuro previendo de infraestructura a otros centros de investigación para el desarrollo de proyectos conjuntos. La implementación de servicios como

DCHP, DNS y VPN permiten facilitar la administración de la red y la asignación de direcciones IP, estos servicios permiten a la red recuperarse en caso de desastre y son capaces de dar acceso remoto para los usuarios externos.

Guía A. en el año 2014 (5), en su tesis para optar el título profesional en Ingeniería en Informática denominada “Metodología Ágil para el Diseño y Desarrollo de Redes de Área Local (LAN)” de la Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora, Barinas-Venezuela. Este trabajo se basó como objetivo principal en proponer una metodología ágil para el diseño y desarrollo de redes de área local (LAN) tomando en consideración, las necesidades de la organización, el hardware y el software existente, el área de cobertura, las políticas de uso y la seguridad de la red, también llegando a la conclusión que la utilización de metodologías permite en campos tecnológicos asegurar la obtención de resultados satisfactorios en la ejecución de diferentes tipos de proyectos, pudiéndose con ellas: administrar las fases del proyecto, propone las herramientas a utilizar, verificar si se dispone de la información necesaria, establece las funciones, las responsabilidades y las tareas encomendadas a cada miembro del equipo de trabajo.

### **2.1.2. Antecedentes nacionales**

Chávez E. en el año 2016 (6), en su tesis para optar el título profesional en Ingeniería de Sistemas denominada “Diseño de un cableado estructurado para mejorar la comunicación de datos de la municipalidad provincial de Carhuaz, departamento de Ancash 2016” de la Universidad Católica Ángeles de Chimbote, Chimbote. Se llegó a la conclusión que la posibilidad de incrementar la velocidad de transmisión de datos es fundamental para la municipalidad porque además de agilizar la transmisión de datos, hace que los trabajadores realicen su labor más rápido debido a que el tiempo de respuesta es más rápido, La satisfacción de los usuarios forma parte fundamental de un buen diseño de un cableado estructurado debido a que con esto se asegura que los trabajadores realicen su labor de manera óptima; por otro lado, un trabajador satisfecho con la tecnología que utiliza, mejora el clima dentro de la municipalidad y es mejor visto por las personas externas a la municipalidad.

Bravo L. en el año 2015 (7), en su tesis para optar el título profesional en Ingeniería de Sistemas titulada “Modelo diagnóstico y análisis de la Red LAN para la mejora del rendimiento y seguridad en la red e Salud Valle Del Mantaro Mediante la Metodología Cisco” de la Universidad Nacional de Centro del Perú, Ayacucho. Este trabajo se enfocó en utilización de la metodología CISCO, que se desarrolla en 4 fases fundamentales: Análisis de requerimientos, Diseño Lógico de la red, Diseño Físico y Pruebas, Optimización y Documentar el diseño de la red, teniendo como primera conclusión que La metodología Cisco (Top-Down Network Design), permite realizar un análisis total de los requerimientos de la institución y las metas que desea alcanzar la institución y como segunda conclusión que hoy en día es muy importante administrar la red de manera eficaz, ya que la mayoría de procesos que se llevan a cabo en una institución se realiza en línea, y una falla que afecte a la red causaría pérdidas, de ahí radica la importancia del diagnóstico y análisis actual de la red LAN, del cual se propone un diseño de red basado en la metodología CISCO, el mismo que incluye la creación de VLANs por unidades y políticas de seguridad, de esta manera se cumplen con los requerimientos para la mejora del nivel rendimiento y seguridad.

Gutiérrez J. en el año 2015 (8), en su tesis para optar el título profesional en Ingeniería de Sistemas titulada “Diseño de una Red Local para la Mejora Continua de la Calidad en la Red de Salud Pacífico Sur” de la Universidad Católica Ángeles de Chimbote, Chimbote. Este trabajo se enfoca en el diseño de una red local para la Red de Salud Pacífico Sur. El estudio es de tipo descriptivo, no experimental, de corte transversal, teniendo en cuenta tres conclusiones: la primera conclusión que el 84,00 % en promedio es la calificación de los expertos respecto del diseño de la red superando el umbral de 70 %, la segunda conclusión se ha estimado que en 650 Kbps el ancho de banda requerido por esta organización en su minuto punta y la tercera conclusión que se ha diseñado lógicamente y físicamente la red de área local siguiendo los estándares del cableado estructurado.

### **2.1.3. Antecedentes regional**

Salcedo R. en el año 2015 (9), en su tesis para optar el título profesional en Ingeniería de Sistemas denominada “Diseño para la Implementación de una Red de Datos en el Instituto de Educación Superior Pedagógico Público “José Antonio Encinas”- Tumbes, 2015 de la Universidad Católica Ángeles de Chimbote, Piura. Este trabajo se enfocó en mejorar la red de datos del instituto de educación superior pedagógico público “José Antonio Encinas”-Tumbes teniendo aplicada la topología cascada cambiándola a topología estrella, la investigación está referida a la descripción problemática de la actual red de datos, además de la opinión de los trabajadores que utilizan las TIC con respecto al servicio de internet y los problemas de conectividad. Se propuso centralizar la red de datos proponiendo la implementación de un ambiente de datos y aplicar la normatividad del cableado estructurado para el cableado horizontal y vertical de la nueva red.

Valverde A. en el año 2015 (10), en su tesis para optar el título profesional en Ingeniería de Sistemas 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” de la Universidad Católica Ángeles de Chimbote, Piura. Este trabajo se enfocó en diseñar una red de datos y cámara de seguridad en el Programa Nacional de Alimentación Escolar Qali Warma en la Unidad Territorial – Tumbes, 2015 de la Universidad Católica Ángeles de Chimbote, Piura, para mejorar la conectividad en las oficinas administrativas de la institución, llegando a la conclusión que en lo que corresponde a la primera dimensión: Análisis de la red actual, se puede observar que en la Tabla Nro. 22 el 85.00% de los trabajadores administrativos encuestados expresaron que No están conforme sobre el estado situacional de la red de datos actual en la institución; este resultado coincide con la hipótesis específica relacionada con este criterio que indica que existe insatisfacción de los usuarios y que SI es necesario realizar el diseño de una Red de Datos y Cámaras de Seguridad en nuestra institución; motivo por el cual queda demostrada la necesidad de realizar el diseño para la Red de datos y cámaras de seguridad en el Programa Nacional de Alimentación Escolar Qali Warma en la Unidad Territorial –

Tumbes. Asimismo se puede concluir que la hipótesis general propuesta queda aceptada.

Talledo H. en el año 2015 (11), en su tesis para optar el título profesional en Ingeniería de Sistemas 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” de la Universidad Católica Ángeles de Chimbote, Piura. El objetivo principal fue realizar una propuesta de diseño para la Reingeniería de Red de Datos y Red Privada Virtual en las sucursales de la Empresa PERÚ PHONE SAC - Región Piura, 2015. Tuvo como conclusión que el 53,33% de los usuarios se encuentra insatisfecho con la red actual, resultado aceptado tras su comparación con la hipótesis específica que menciona a la evaluación y estudio de Infraestructura tecnológica actual que cuenta con algunas falencias físicas, y 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.

## **2.2. Bases teóricas y conceptuales**

### **2.2.1. Gobiernos Regionales**

Según la ley n° 27783, ley de reforma constitucional del capítulo XIV del IV sobre descentralización, se define con gran precisión las competencias de las distintas autoridades de los niveles de gobierno que representan al estado peruano; en esta norma se establece la descentralización como una forma de organización democrática y constituye a una política permanente de estado de carácter obligatorio; llegando a la ley 27783, ley de bases de descentralización, estableciendo la finalidad, principios, objetivos y criterios generales del proceso de descentralización, en tal sentido se establece que las regiones son unidades territoriales con diversos recursos naturales, sociales e institucionales, integradas histórica, económica, administrativa, ambiental y culturalmente, que comportan varios niveles de desarrollo, especialización y competitividad productiva, sobre cuyas circunscripciones se constituyen y organizan los gobiernos regionales (12).

Funciones exclusiva:

- a) Planificar el desarrollo integral y ejecutar los programas socioeconómicos en la región.
- b) Elaborar y aprobar el plan de desarrollo regional acordado con las municipalidades y la sociedad civil de su región.
- c) Iniciar y ejecutar las inversiones públicas de la región.
- d) Aprobar sus organización interna y su presupuesto institucional.
- e) Diseñar y efectuar programas regionales de cuencas, corredores económicos y de ciudades intermedias.
- f) Facilitar procesos orientados a los mercados internacionales para la agricultura, agroindustria, actividad forestal, artesanía y otros sectores productivos de la región.
- g) Elaborar recorridos turísticos que logren convertirse en ejes de desarrollo.
- h) Llegar acuerdos con otras regiones para el fomento del desarrollo social, económico y ambiental.
- i) Aprobar y organizar expedientes técnicos sobre acciones de demarcación territorial en su región, conforme a la ley de la materia.
- j) Iniciar el uso sostenible de la biodiversidad y de los recursos forestales.
- k) Pronunciar las normas sobre las materias y asuntos de su responsabilidad y proponer las iniciativas legislativas correspondientes (12).

Funciones compartidas:

- a) Promoción, regulación y gestión actividades económicas, productivas en su ámbito y nivel; correspondientes a los sectores de pesquería, industria, turismo, comercio, agricultura, energía, transportes, hidrocarburos, minas y medio ambiente.
- b) Salud pública.
- c) Colaboración ciudadana, induciendo la concertación entre los intereses públicos y privados.
- d) Administración y preservación de las reservas y áreas naturales protegidas regionales.



e) Administración sostenible de los recursos naturales y mejoramiento de la calidad ambiental (12).

### **2.2.2. Gobierno Regional Tumbes**

#### **Información general**

Dirigida por el actual gobernador regional Arq. Ricardo Isidro Flores Dioses, cumpliendo estrictas funciones como; dirigir y supervisar la marcha del gobierno regional y de sus órganos ejecutivos, administrativos y técnicos, también proponer y ejecutar el Presupuesto Participativo Regional aprobado por el consejo Regional así mismo promulgar las ordenanzas Regionales y ejecutar los acuerdos del consejo Regional. En la actualidad el gobierno regional de tumbes se encuentra promoviendo y regulando actividades en materia de pesquería, agricultura, industria, agroindustria, minería, vialidad, comunicaciones, comercio, turismo, energía, educación, salud y medio ambiente, conforme a ley (13).

**Gráfico Nro. 1: Sede Gobierno Regional Tumbes**



**Fuente:** Elaboración propia

## **Funciones**

- Formular y aprobar el plan de desarrollo regional concertado con las municipalidades y la sociedad civil.
- Administrar sus bienes y rentas.
- Promover el desarrollo socioeconómico regional y ejecutar los planes y programas respectivos.
- Fomentar las inversiones, financiamiento y competitividad para la ejecución de obras y proyectos de infraestructuras de alcance e impacto regional.
- Exhibir iniciativas legislativas en materias y asuntos de su competencia.
- Practicar las demás atribuciones inherentes a su función conforme a la ley.
- Controlar y dar las autorizaciones, derechos y licencias sobre servicios de sus responsabilidades.

## **Áreas dependientes**

- Dirección Regional De Salud De Tumbes (DIRESA - TUMBES)
- Dirección Regional de Trabajo y Promoción del Empleo de Tumbes (DRTPET)
- Dirección Regional Sectorial de Transportes y Comunicaciones Tumbes (DRSTC TUMBES)
- Dirección Regional Sectorial Energía y Minas Tumbes (DREM TUMBES)

## **Visión**

Gobernar en democracia la Región Tumbes para alcanzar su desarrollo sostenible (13).

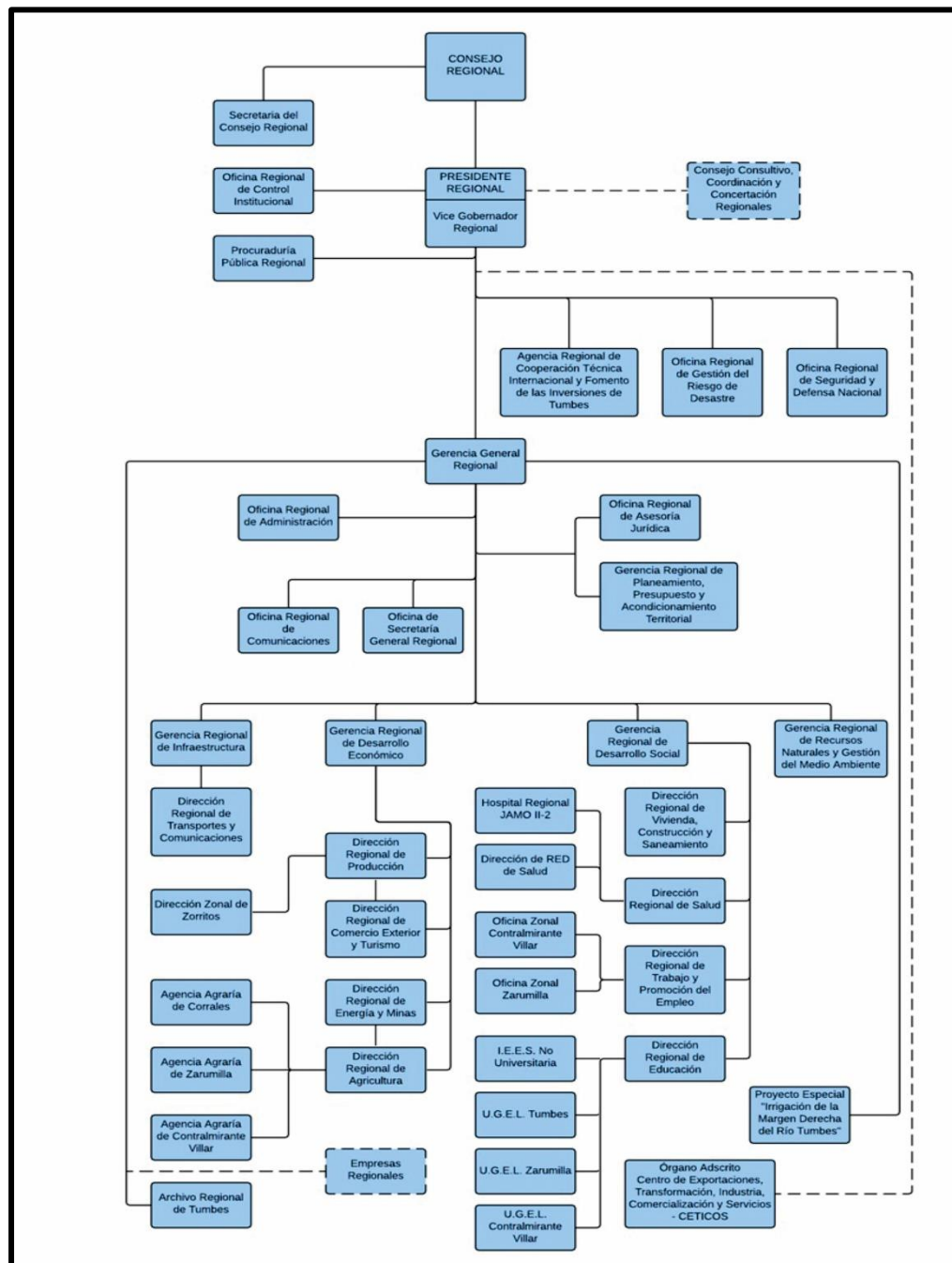
## **Misión**

Queremos que, en nuestra región se fortalezcan y consoliden nuestras raíces ancestrales y culturales, buscando para todos los tumbesino la revelación de nuestra identidad cultural regional. Anhelamos ser una región en la que se exista una

sociedad plenamente democratizada, con igualdad de oportunidades, justicia social con instituciones de alta calidad (13).

## Organigrama institucional

Gráfico Nro. 2: Organigrama Gobierno Regional Tumbes



Fuente: Gobierno Regional Tumbes (13).

### 2.2.3. Centro de Operaciones de Emergencia Regional “COER”

#### Información general

Dirigido por el Ing. Manuel Moran Ulfe, jefe de la Oficina Regional de Gestión del Riesgo de Desastres Tumbes. El COER es un instrumento del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD), el cuál funciona de manera permanente las 24 horas y los 365 días del año, realizando el seguimiento y monitoreo de peligros, emergencias y desastres o peligros inminentes, con el fin de sistematizar la información y proporcionarla a las autoridades encargadas de conducir emergencias (13).

**Gráfico Nro. 3: Puerta principal a las Oficinas del Centro de Operaciones de Emergencia Regional - COER Tumbes**



**Fuente:** Elaboración propia

#### Reseña

El Centro de Operaciones de Emergencia Regional COER, en el 2008 y por primera vez en la Institución, se tomó la decisión de establecer la dependencia del Centro de Operaciones de Emergencia Regional COER. Para esta intención, se dispuso una

oficina en el mismo Gobierno Regional. Por lo tanto, se dispuso su implementación y equipamiento a fin de proveer con los elementos humanos y materiales debidos para el cumplimiento de su misión.

En el año 2012 se comenzó a construir la central de operaciones de emergencia que tendría la implementación de todos los equipos necesarios para realizar las funciones de esta central de emergencias equipando los diferentes módulos y en el 2013 se inauguró teniendo todas las oficinas dispuestas para los módulos y los equipos instalados correctamente (13).

### **Objetivos organizacionales**

Establece una herramienta útil de consulta para todas aquellas personas que en el presente y en el futuro brinden su valioso apoyo en el servicio; esto brindará información completa sobre los procesos de análisis de la información para la toma de decisiones que permitan enfrentar y reducir adecuadamente tanto los riesgos como las emergencias y desastres que se produzcan en la región de Tumbes (13).

### **Visión**

Ser la instancia líder en la región, con la capacidad técnica y financiera para administrar los recursos dirigidos a planes, programas y proyectos de investigación para la Reducción de Riesgos y Atención de Emergencias y/o Desastres (13).

### **Misión**

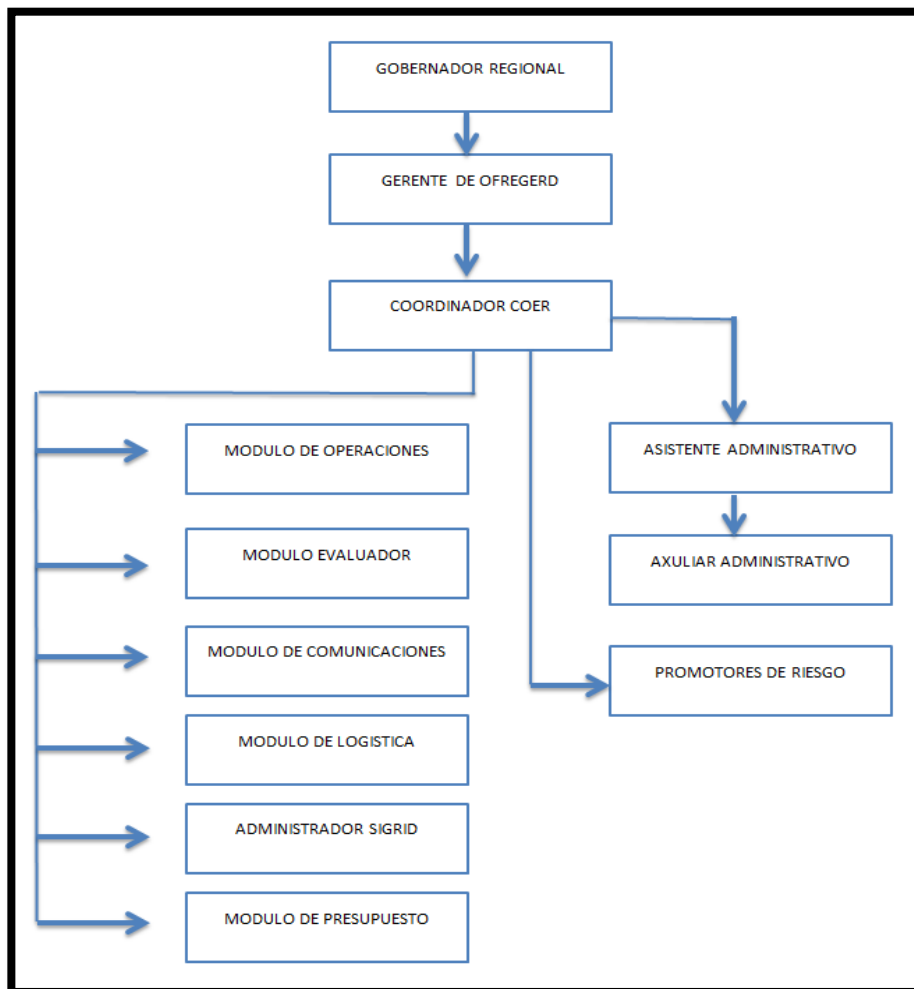
Gestionar la información y fondos alusivos a las actividades de Defensa Civil a nivel regional en cuanto a amenazas inminentes u ocurrencias de emergencias o desastres ,apoyar y supervisar en forma oportuna la ejecución de las acciones por parte de los Comités de Defensa Civil en sus diferentes niveles, mediante el empleo del Sistema Nacional de Información para la Prevención y Atención de Desastres (SINPAD) y

otros medios, con la intención de facilitar la toma de decisiones para la eficaz prevención de peligros y custodia de la población damnificada.

Momentáneamente, en casos de desastres, asegurar el más alzado nivel de decisión política, la accesibilidad permanente del lugar, recursos y herramientas adecuadas, para que a pesar de los efectos destructores que un evento adverso de gran magnitud haya podido provocar, puedan seguir manejándose, sin obstrucción, las acciones de atención y ayuda humanitaria a la población damnificada (13).

### Organigrama Institucional

**Gráfico Nro. 4: Organigrama Institucional COER - Tumbes**



**Fuente:** Elaboración Propia

#### **2.2.4. Tecnologías de información y comunicaciones (TIC)**

Las TIC se definen como sistemas tecnológicos mediante los que toma, maneja y gestiona información, y facilita la comunicación entre dos o más interlocutores. Por lo tanto, las TIC son algo más que informática y computadoras, puesto que no funcionan como sistemas aislados, sino en conexión con otras mediante una red. También son algo más que tecnologías de emisión y difusión (como televisión y radio), puesto que no sólo dan cuenta de la divulgación de la información, sino que además permiten una comunicación interactiva (14). El actual proceso de “convergencia de TIC” (es decir, la fusión de las tecnologías de información y divulgación, las tecnologías de la comunicación y las soluciones informáticas) tiende a unirse en tres caminos tecnológicos separados en un único sistema que, de forma simplificada, se denomina TIC (o la “red de redes”).

#### **Área de aplicación de las TIC**

Las TIC se aplican en las siguientes áreas de una compañía (15).

- Logística y distribución: con las herramientas llamadas “supply chain management”.
- Administrativa: con los conocidos y famosos ERP, contable, financiera y procedimientos.
- Procesos Productivos: CAM, CAD y entrega de productos.
- Relación Comerciales: Mercadeo y CRM, proveedores, aliados, confidencialidad.
- Control y Evaluación Gerencial: Formación del equipo Humano, Sistemas de Información y gestión de calidad.

#### **Características de las TIC**

Las tecnologías de información y comunicación tienen como características principales las siguientes (16):

- Son de carácter innovador y creativo, pues dan acceso a nuevas formas de comunicación.
- Mayor influencia y beneficia en gran cantidad al área educativa.
- Son relacionadas con el internet y la informática.
- Son considerados temas de debate público y político, pues su utilización implica un futuro prometedor.
- Resultan un alivio económico a largo plazo.

### **2.2.5. Infraestructura de TIC**

La infraestructura de TIC con la cuenta las oficinas del Centro de Operaciones de Emergencia Regional COER-TUMBES es la siguiente:

- Computadoras de escritorio 12
- Computadoras portátiles (Laptop) 06
- Impresoras con Toner HP 04
- Scanner 02
- TV Smart 06
- Proyector 01
- Internet (mediante Cable)

### **2.2.6. Red de computadoras**

Conjunto de computadoras libres interconectadas, (17) se dice que dos computadoras están interconectadas si pueden canjear información. No es necesario que la conexión se realice mediante cable de cobre; también se puede utilizar las fibras ópticas, microondas, los rayos infrarrojos y los satélites de comunicaciones.

### **2.2.7. Topologías de red**

Se define como el planisferio físico o lógico de una red para compartir datos. En otras definiciones, es la forma como está diseñada las red, sea en plano físico o



lógico. También puede definirse como "conjunto de nodos interconectados". Un nodo es el lugar en el que una curva se encuentra a sí misma. Lo que un nodo es específicamente depende del tipo de redes a que nos vinculamos.

La topología de red la distingue únicamente la configuración de las conexiones entre nodos. La separación entre los nodos, las interconexiones físicas, las tasas de transmisión y los tipos de señales no pertenecen a la topología de la red, aunque pueden verse aquejados por la misma. (18)

**Las principales topologías son:**

**a) Topología Bus**

Se caracteriza por tener un único canal de comunicaciones (denominado bus, troncal o backbone) al cual se conectan los diferentes dispositivos. De esta forma todos los dispositivos comparten el mismo canal para comunicarse entre sí (19).

La topología de bus tiene todos sus nodos conectados directamente a un enlace y no tiene ninguna otra conexión entre sí. Físicamente cada host está conectado a un cable común, por lo que se pueden comunicar directamente.

**Ventajas**

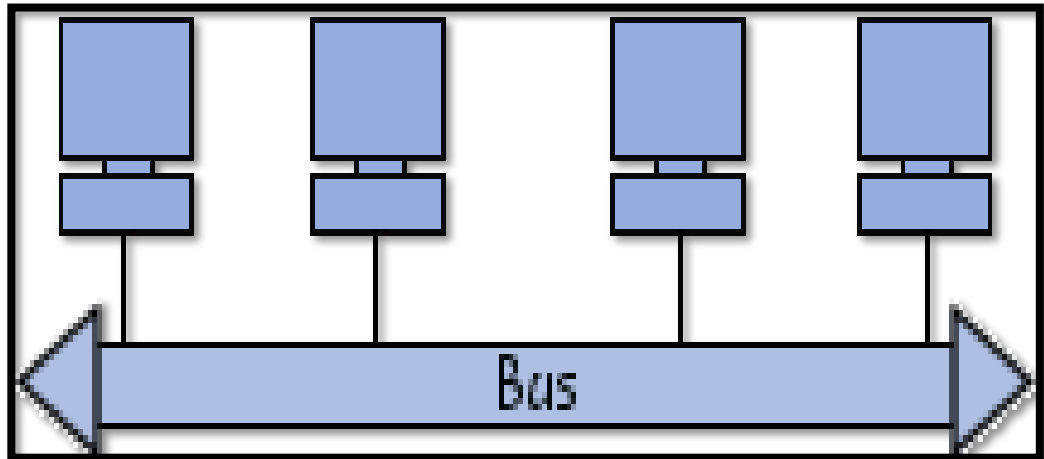
- Facilidad de implementación y crecimiento.
- Económica.
- Simplicidad en la arquitectura.

**Desventajas**

- Longitudes de canal limitadas.
- Un problema en el canal usualmente degrada toda la red.
- El desempeño se disminuye a medida que la red crece.

- El canal requiere ser correctamente cerrado (camino cerrado).
- Altas pérdidas en la transmisión debido a colisiones entre mensajes.

**Gráfico Nro. 5: Topología Bus**



**Fuente:** Silva Paz, Ariel (20).

### **b) Topología Estrella**

En esta las estaciones están conectadas directamente a un punto central y todas las comunicaciones que han de hacer necesariamente a través de este (19).

Se utiliza sobre todo para redes locales. La mayoría de las redes de área local que tienen un enrutador (router), un conmutador (switch) o un concentrador (hub) siguen esta topología. El nodo central en estas sería el enrutador, el conmutador o el concentrador, por el que pasan todos los paquetes.

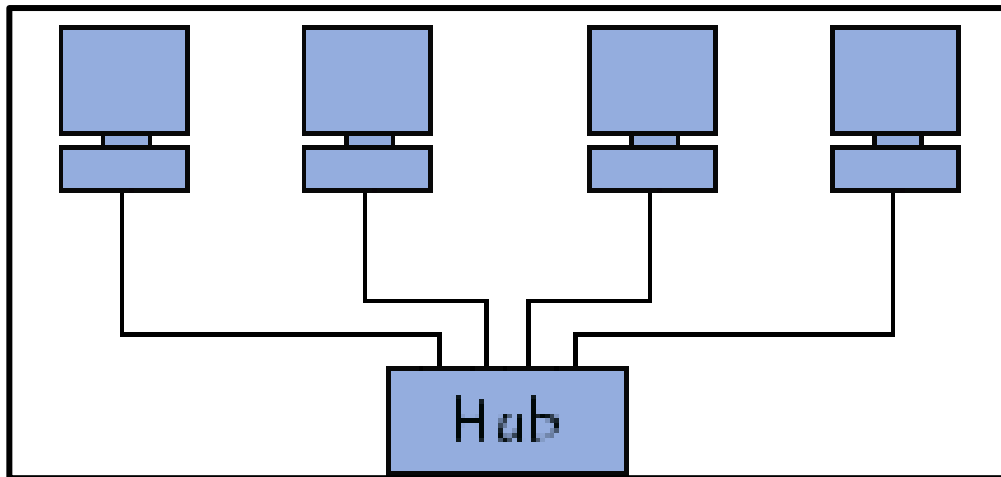
### **Ventajas**

- Tiene dos medios para prevenir problemas.
- Permite que todos los nodos se comuniquen entre sí de manera conveniente.

## Desventajas

- Si el nodo central falla, toda la red se desconecta.
- Es costosa, ya que requiere más cable que la topología Bus y Ring.
- El cable viaja por separado del hub a cada computadora.

**Gráfico Nro. 6: Topología en Estrella**



**Fuente:** Silva Paz, Ariel (20).

## c) Topología Anillo

Cada estación está conectada a la siguiente y la última está conectada a la primera. Cada estación tiene un receptor y un transmisor que hace la función de repetidor, pasando la señal a la siguiente estación (19).

En este tipo de red la comunicación se da por el paso de un token o testigo, que se puede conceptualizar como un cartero que pasa recogiendo y entregando paquetes de información, de esta manera se evitan eventuales pérdidas de información debidas a colisiones.

En un anillo doble, dos anillos permiten que los datos se envíen en ambas direcciones. Esta configuración crea redundancia (tolerancia a fallos), lo que significa que si uno de los anillos falla, los datos pueden transmitirse por el otro.

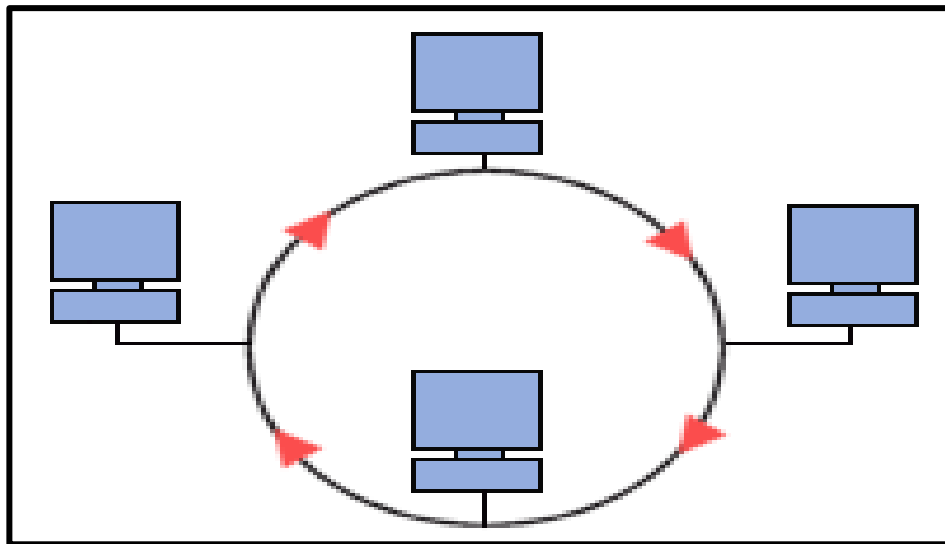
## Ventajas

- Simplicidad de arquitectura. Facilidad de impresión y crecimiento.

## Desventajas

- Longitudes de canales limitadas.
- El canal usualmente degradará a medida que la red crece.

**Gráfico Nro. 7: Topología en Anillo**



**Fuente:** Silva Paz, Ariel (20).

## d) Topología Malla

Es una topología de red en la que cada nodo está conectado a todos los nodos. De esta manera es posible llevar los mensajes de un nodo a otro por diferentes caminos. Si la red de malla está completamente conectada, no puede existir absolutamente ninguna interrupción en las comunicaciones. Cada servidor tiene sus propias conexiones con todos los demás servidores (19).

Esta topología, a diferencia de otras (como la topología en árbol y la topología en estrella), no requiere de un servidor o nodo central, con lo que se reduce el

mantenimiento (un error en un nodo, sea importante o no, no implica la caída de toda la red).

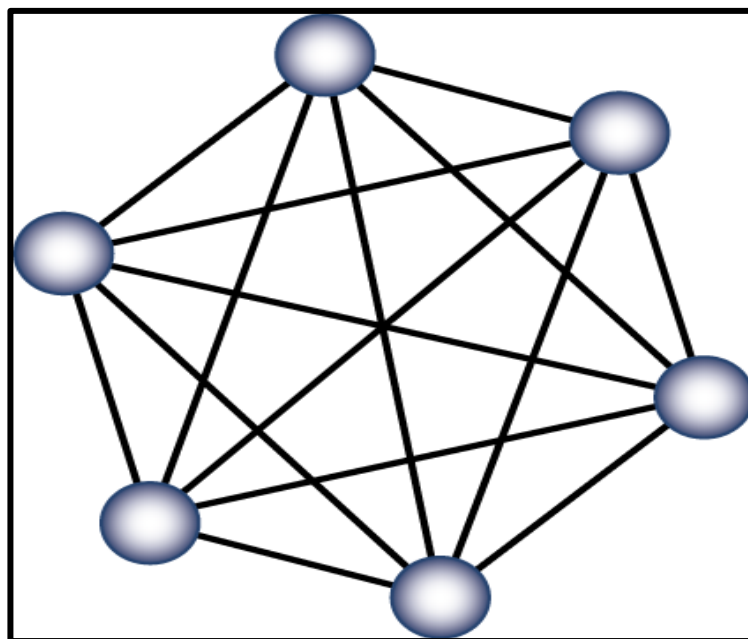
### **Ventajas**

- Caminos alternativos para la transmisión de datos y en consecuencia aumento de la confiabilidad de la red.
- Como cada estación está unida a todas las demás existe independencia respecto de la anterior.
- Privacidad o la Seguridad. Cuando un mensaje viaja a través de una línea dedicada, solamente lo ve el receptor adecuado.

### **Desventajas**

- Poco económica debido a la abundancia de cableado.
- Baja eficiencia de las conexiones o enlaces, debido a la existencia de enlaces redundantes

**Gráfico Nro. 8: Topología de Malla**



**Fuente:** Eveluix (21).

### e) Topología Árbol

En esta topología los nodos están colocados en forma de un árbol. La topología en árbol puede verse como una combinación de varias topologías en estrella. Tanto la de árbol como la de estrella son similares a la de bus cuando el nodo de interconexión trabaja en modo difusión, pues la información se propaga hacia todas las estaciones, solo que en esta topología las ramificaciones se extienden a partir de un punto raíz (estrella), a tantas ramificaciones como sean posibles, según las características del árbol (19).

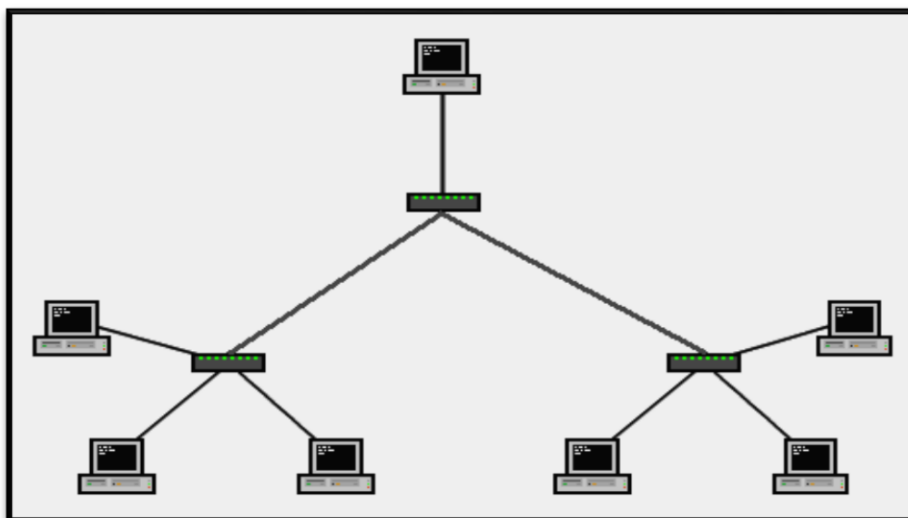
#### Ventajas

- Cableado punto a punto para segmentos individuales.
- Soportado por multitud de vendedores de software y de hardware.

#### Desventajas

- Si se viene abajo el segmento principal todo el segmento se viene abajo con él.
- Es más difícil su configuración.

**Gráfico Nro. 9: Topología en Árbol**



**Fuente:** Eveluix (22)

### **2.2.8. Tipo de redes**

En la actualidad existen una gran variedad de redes de computadoras. Se distinguen diferentes tipos de redes (privadas) según su tamaño (en cuanto a la cantidad de equipos), su velocidad de transferencia de datos y su alcance. Las redes privadas pertenecen a una misma organización. Generalmente se dice que existen tres categorías de redes: red de área local (LAN), red de área metropolitana (MAN) y red de área extensa (WAN) (23).

#### **LAN (Local Área Network) Redes de área local**

Es un conjunto de equipos que pertenecen a la misma organización y, además, están conectados dentro de un área geográfica pequeña mediante algún tipo de cableado de red, generalmente con la misma tecnología (la más utilizada es Ethernet).

La versión más simple de una red es una red de área local. La transferencia de información en una red de área local puede alcanzar hasta 10 Mbps de velocidad (por ejemplo, en una red tipo Ethernet) y 1 Gbps (por ejemplo, en redes FDDI o Gigabit Ethernet). Una red de área local puede soportar 100, o incluso 1.000, usuarios (23).

#### **MAN (Metropolitan Área Network) Redes de área metropolitana**

Interconecta diversas LAN cercanas geográficamente (en un área de unos cincuenta kilómetros) a alta velocidad. Por tanto, una MAN permite que dos nodos remotos se comuniquen como si formaran parte de la misma red de área local.

Una MAN está conformada por conmutadores o routers conectados entre sí mediante conexiones de alta velocidad (generalmente cables de fibra óptica) (23).

## WAN (Wide Área Network) Redes de cobertura extendida

Esta Red conecta múltiples LAN entre sí a través de grandes distancias geográficas. La velocidad disponible en una red WAN varía según el costo de las conexiones (que se incrementa con la distancia) y puede ser más reducida. Este tipo de red funciona con routers, que pueden "elegir" la ruta más apropiada para que los datos lleguen a un nodo (punto) de la red (23).

### 2.2.9. Modelo de referencia OSI

Es la creación de Open Systems Interconnection en la Organización Internacional de Estándares. Es una prescripción de caracterizar y estandarizar las funciones de un sistema de comunicaciones en términos de abstracción de capas. Funciones similares de comunicación son agrupadas en capas lógicas. Una capa sirve a la capa sobre ella y es servida por la capa debajo de ella (24).

Gráfico Nro. 10: Modelo de referencia OSI



Fuente: MikroTikXperts (24)



### **Capa física:**

Determinan las especificaciones eléctricas y físicas de los dispositivos. En local, define la vinculación entre un dispositivo y un medio de transmisión, como un cable de cobre o de fibra óptica. Esto contiene el layout de los pins, voltajes, impedancia de las líneas, especificaciones de los cables, hubs, repetidores, adaptadores de red y más (24).

### **Las funciones principales son:**

- Almacén y terminación de una conexión a un medio de comunicación.
- Aporte en el proceso por el cual los recursos de comunicación son asociados efectivamente entre varios usuarios.
- Modulación o transformación entre la representación de datos lógicos en el equipo del usuario y las indicaciones correspondientes transmitidas a través de un canal de comunicación. Éstas son señales operando a través de un cable físico (cobre o fibra óptica) o sobre un enlace de radio.

### **Capa de enlaces**

Brinda los medios funcionales y de procedimiento para transportar información entre entidades de red, para detectar y posiblemente corregir problemas que puedan suceder en la capa física (24).

Las siguientes son funciones de la capa de enlace de datos:

- Direccionamiento físico
- Framing
- Control de errores
- Control de flujos
- Control de acceso
- Media Access Control (MAC)

## **Capa de red**

Su función es brindar los medios funcionales y de procedimiento para transportar secuencias de datos de diferente longitud de un host cuna en una red a un host destino en una red diferente (en contraste a la capa de enlace de datos que conecta host en la misma red), mientras mantiene calidad de servicio pedida por la capa de transporte. La capa de red hace funciones de ruteo. Los routers laboran en esta capa, transfiriendo datos a través de la red extendida y haciendo posible el Internet (24).

## **Capa de Transporte**

Provee una transferencia de datos traslucidos para el usuario final, brinda un servicio de envió de datos confiable para las capas de más arriba. La capa de transporte administra la confianza de un enlace dado a través del control de flujo, segmentación, y control de problemas. Algunos protocolos son estado- y conexión-orientados. Esto significa que la capa de transporte puede mantener un seguimiento de los segmentos y reenviar los que fallan (24).

## **Capa de sesión**

En esta capa administra las conexiones entre computadoras. Establece, administra y termina las conexiones entre las aplicaciones locales y remotas. Brinda operaciones full-duplex, half-duplex y simplex, establece checkpoints, etc. El modelo OSI hace a esta capa responsable del cierre de sesiones correctas, que es una propiedad del protocolo de control de transmisión (TCP), y también del checkpoint de sesiones y recuperación, que no es usada habitualmente en el Internet Protocol Suite. La capa de sesión es implementada comúnmente en aplicaciones con ambientes que usan llamadas de procedimientos remotos (24).

## **Capa de presentación**

Brinda a los procesos de aplicación independencia respecto a las diferencias en la generalización de los datos, interpretando el formato y proveyendo una sintaxis a los mismos para su transmisión en la red. Además, esta capa brinda a los programas de aplicación un equipo de servicios de alteración de datos, así como también, los medios para elegir y alterar la interpretación (24).

## **Capa de aplicación**

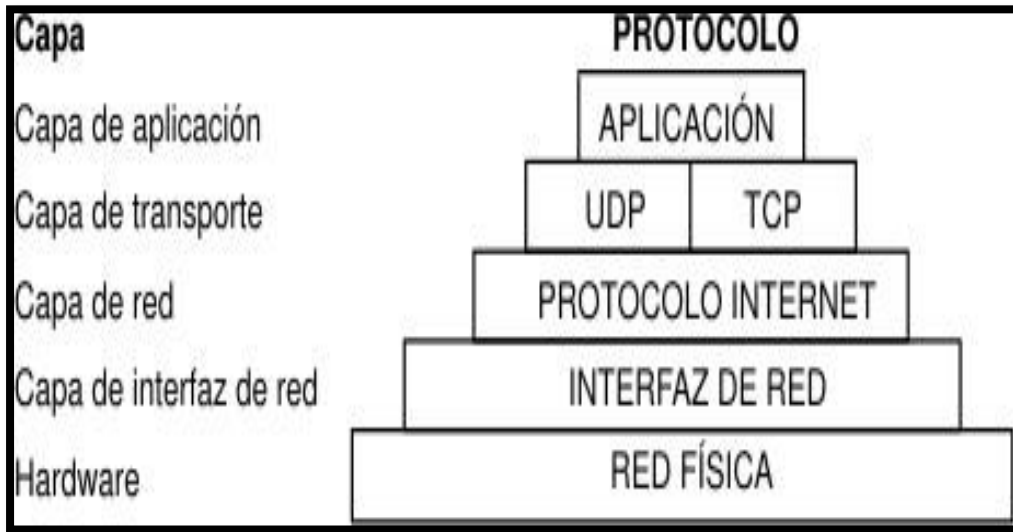
Esta capa es la más barba al usuario final, lo que da sentido que la capa de aplicación del modelo OSI y el usuario interactúan inmediatamente con la aplicación de software. Esta capa interactúa con aplicaciones de software que aplica un componente de comunicación. Estos programas bajan fuera del enfoque del modelo OSI (24).

### **2.2.10. Protocolo TCP/IP**

Transmisión Control Protocol/Internet Protocol es uno de los principales protocolos de la capa de transporte del modelo TCP/IP. En el nivel de aplicación, posibilita la administración de datos que vienen del nivel más bajo del modelo, o van hacia él, (es decir, el protocolo IP). Cuando se proporcionan los datos al protocolo IP, los agrupa en datagramas IP, fijando el campo del protocolo en 6 (para que sepa con anticipación que el protocolo es TCP). TCP es un protocolo orientado a conexión, es decir, que permite que dos máquinas que están comunicadas controlen el estado de la transmisión (25).

El protocolo TCP/IP utiliza la arquitectura de red TCP/IP (26).

**Gráfico Nro. 11: Protocolo TCP/IP**



Fuente: IBM (27)

### 2.2.11. Funciones del protocolo IP

**Son las siguientes:**

- No se orientan a una conexión.
- No corrige ni detecta errores.
- Protocolo de intercambio de paquetes a nivel de implementación y servicio.
- Los paquetes se encaminan independientemente.
- No se garantiza la entrega, orden y la no duplicidad de la información enviada, por lo cual nos aclara que es un protocolo no confiable.
- En la actualidad existen 2 versiones: IPV4 e IPV6.
- Determina claramente la unidad de transferencia llamada Datagrama o paquete IP.
- Revela un conjunto de redes físicas como una sola red virtual (Internet). (28)

### 2.2.12. Tipos de conexión

Son las rutas físicas entre el transmisor y el receptor. Se clasifican en guiados y no guiados. En ambos casos, la comunicación se lleva a cabo a través de ondas electromagnéticas (29).

En los medios no guiados, la cantidad de señal emitida por la antena es más importante que el propio medio a la hora de determinar las características de la transmisión. En general, a frecuencias bajas las señales son omnidireccionales; es decir, la señal desde la antena se emite y propaga en todas direcciones (30).

En medios no guiados o sin cable han tenido gran acogida al ser un buen medio de cubrir grandes distancias y hacia cualquier dirección, su mayor logro se dio desde la conquista espacial a través de los satélites y su tecnología no para de cambiar. De manera general podemos definir las siguientes características de este tipo de medios: La transmisión y recepción se realiza por medio de antenas, las cuales deben estar alineadas cuando la transmisión es direccional, o si es omnidireccional la señal se propaga en todas las direcciones (30).

## **Medios Guiados**

### **a) El cable coaxial**

Elemento utilizado para transportar señales eléctricas de elevadas frecuencias que tiene dos conductores concéntricos, uno central denominado vivo, encargado de transportar la información, y uno exterior, de aspecto tubular, llamado malla o blindaje, que funciona como referencia de tierra y retorno de las corrientes (29).

### **b) El cable de par trenzado**

Es una forma de conexión en la que dos conductores eléctricos aislados son entrelazados para tener menores interferencias y aumentar la potencia y disminuir la diafonía de los cables adyacentes (29).

### **c) La fibra óptica**

Medio de transmisión empleado habitualmente en redes de datos; un hilo muy fino de material transparente, vidrio o materiales plásticos, por el que se mandan pulsos de luz que actúan los datos a transmitir (31).

## **Medios no Guiados**

### **a) Red por radio**

Es aquella que emplea la radiofrecuencia como medio de unión de las diversas estaciones de la red.

### **b) Red por infrarrojos**

Permiten la comunicación entre dos nodos, usando una serie de ledes infrarrojos para ello. Se trata de emisores/receptores de ondas infrarrojas entre ambos dispositivos, cada dispositivo necesita al otro para realizar la comunicación por ello es escasa su utilización a gran escala. No disponen de gran alcance y necesitan de visibilidad entre los dispositivos.

### **c) Red por microondas:**

Estos medios transportan señales electromagnéticas mediante frecuencias de microondas y radiofrecuencias que representan los dígitos binarios de las comunicaciones de datos. El sistema inalámbrico no se limita a conductores o canaletas, como en el caso de los medios de fibra o de cobre. Las tecnologías inalámbricas de comunicación de datos funcionan bien en entornos abiertos.

Los protocolos más frecuentes son: el IEEE 802.11b y transmite a 2,4 GHz, alcanzando velocidades de 11 Mbps (Megabits por segundo); el rango de 5,4 a 5,7 GHz para el protocolo IEEE 802.11a; el IEEE 802.11n que permite velocidades de hasta 600 Mbps; etc (32).

## **2.2.13. Relación Funcional**

### **a) Cliente-servidor**

Es una arquitectura que consiste básicamente en un cliente que realiza peticiones a otro programa (el servidor) que le da respuesta.

### **b) Peer-to-peer**

Es aquella red de computadoras en la que todos o algunos aspectos funcionan sin clientes ni servidores fijos, sino una serie de nodos que se comportan como iguales entre sí (33).

### **2.2.14. Seguridad de redes**

Hace algunos años cuando las redes de datos sólo eran usadas para compartir correo electrónico y otras transacciones poco riesgosas, no se ponía mucha atención al tema de seguridad. En la actualidad son usadas para realizar transferencias de dinero de cuentas bancarias, pagar impuestos, realizar compras en línea y más actividades que piden un alto nivel de seguridad.

Se establecen seis propiedades muy necesarias para especificar y garantizar la seguridad de la red: confidencialidad, autenticación, integridad, no repudio, disponibilidad y control de acceso.

#### **a) Confidencialidad:**

El mensaje transmitido únicamente tiene que ser descifrado por su receptor y su emisor, por lo que se debe ser enviado en un lenguaje que solamente, los dos entiendan el mensaje (usando criptografía, por ejemplo).

#### **b) Autenticación:**

Aquí se comprueba que el usuario que dice ser quien es para evitar accesos no autorizados. Aquello puede hacerse usando un nombre de usuario y clave, con certificados digitales, entre otros medios de autenticación.

**c) Integridad:**

Aquí ya se comprobó la identidad del emisor se tiene que garantizar que el mensaje enviado termine en su destino final, sin modificaciones mediante la transmisión, ya que sea accidentalmente o premeditada. Para alcanzar este objetivo se puede utilizar una adición de verificación, por ejemplo.

**d) No repudio:**

Conduce la definición de firmas digitales para esquivar la negación de una transacción hecha.

**e) Disponibilidad:**

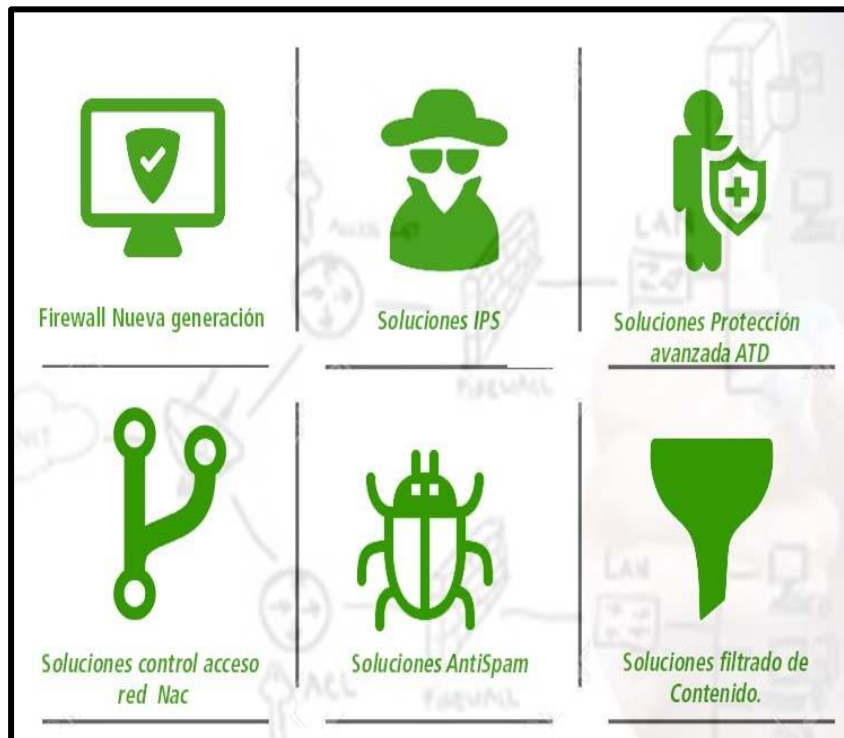
Asegura que un servicio esté completamente disponible al momento de solicitarlo. Recientemente se han hecho varios ataques de negación de servicio (DoS: Denial of Service ) mediante usuarios no autorizados contra sitios web, poniéndolos fuera de servicio. Para solucionar este tipo de problema se debe contar con servidores de backup, los cuales se metan en funcionamiento si el principal llega a fallar.

**f) Control de acceso:**

Verificando que el usuario es quien dice ser, se debe definir a que recursos este deberá acceder y a los cuáles no, las cuatro características que se han tomado en cuenta como componentes principales para una comunicación segura son confidencialidad, autenticación, integridad y no repudio; mientras que, la disponibilidad y el control de acceso se han integrado tomando en cuenta la realidad actual que nos encontramos.



**Gráfico Nro. 12: Seguridad en Redes**



**Fuente:** Onasystems (34).

### **Amenazas y tipos de ataques Amenazas**

Se conoce como amenaza a una acción que podría violar alguno o varios de los componentes principales de una comunicación segura. Hay 4 categorías de amenazas: interrupción, interceptación, modificación y fabricación.

#### **a. Interrupción:**

Se da cuando un sistema se ausenta de su funcionamiento. Hay una relación con la negación de servicio.

#### **b. Interceptación:**

Rompe la privacidad de un mensaje.

### **c. Modificación:**

El mensaje es interrumpido, modificado y reenviado a su destino verdadero. Esto viola su integridad.

### **d. Fabricación:**

Elaboración de mensajes con datos erróneos para después ser enviados a la red. Los mensajes originales son eliminados.

## **Ataques**

Los clasificamos en activos y pasivos: los ataques activos el fisgón modifica los mensajes que pasan a través de la red y en los ataques pasivos el fisgón fácilmente escucha los canales de datos para sacar información que puede usar para otros ataques. Los ataques activos y pasivos también pueden ser hechos de manera externa (usuario ajeno a la red) o interna (usuario perteneciente a la red).

## **Encriptación WEP**

La encriptación WEP (Wired Equivalent Privacy o Privacidad Equivalente a Cableado), actualmente no se utiliza con frecuencia, en este modelo de cifrado se emplea en el protocolo de conexión Wifi 802.11, este se encarga de cifrar los datos que vamos a enviar entre dos puntos de manera que solo le sea posible tener ingreso a ellos e interpretarlos a aquellos puntos que posean la misma clave. En común, un Access Point o un router Wifi solo van a permitir el ingreso a aquellos terminales que tengan la misma clave de encriptación WEP (35).

Esta clave puede ser de tres tipos:

Clave WEP de 64 bits, 5 Caracteres o 10 dígitos hexadecimales ("0 a 9" "A a F", precedidos por la cadena "0x").

Clave WEP de 128 bits, 13 Caracteres o 26 dígitos hexadecimales ("0 a 9" "A a F". precedidos por la cadena "Ox").

Clave WEP de 256 bits, 29 Caracteres o 58 dígitos hexadecimales ("0 a 9" "A a F". precedidos por la cadena "Ox").

La más usada es la de 128 bits esta brinda un bien nivel de seguridad sin ser exageradamente complicada y larga. La encriptación WEP de 256 bits no es soportada por la mayoría de los equipos. Sabiendo que cuanto mayor sea el nivel de cifrado y más complicada sea la clave más difícil va a ser de descifrarla.

### **WPA (Wi-Fi Protected Access)**

En este modelo de cifrado a diferencia de WEP, aquí se emplea un vector de inicialización de 48 bits y una combinación de cifrado de 128 bits, lo más grandioso es que WAP, emplea lo que se denomina protocolo de integridad de clave temporal (TKIP), teniendo en cuenta que WEP usa la misma combinación de cifrado para todos sus paquetes que circulan atreves de la red, WPA con TKIP, cambia la combinación del cifrado siempre que un paquete se envía. Lo anterior, compuesto con el empleo de combinaciones más largas, evita que un router se sencillamente ingresado solo a través de la contemplación de un conjunto de transmisión de paquetes (35).

### **WPA2**

Es sencillamente la versión certificada de la IEEE de WPA ya que también utiliza TKIP, 802.1X y EAP, de la misma manera en que son utilizados en WPA. Sin embargo, se añade un nuevo modelo de encriptación de datos (AES). Dicho modelo permite que exista seguridad entre los clientes que se encuentren en una topología ad hoc. Debido a que se deriva de la versión original de WPA, WPA2 deja que la transición de la versión 1 a la 2 sea fácil. Aquí se permite trabajar en modo mixto, esto significa que puede configurarse para utilizar cualquiera de las dos versiones,

necesitando de las características requeridas. Se asegura que con esta selección de versiones no se comprometerá la seguridad de la red (35).

### **Políticas de seguridad**

En las políticas de seguridad se trata de fijar normas que se apliquen a todas las áreas de una institución respecto al manejo de computadoras, elementos de información y red, principalmente se debe identificar los activos de la institución, los cuales son equipos de software, hardware y datos importantes de la institución. Luego se determinan los riesgos relacionados con antes mencionados activos y se implantan responsabilidades sobre los mismos. Se tiene que definir exactamente las sanciones que se van aplicar en caso del no cumplimiento de las políticas de seguridad realizadas e incluyendo permisos de empleo de recursos. Dichas políticas tiene que darse a saber a todos los trabajadores de la institución, estableciendo conciencia de los resultados frustrantes que lograrías la ejecución de acciones contrarias a las mismas.

#### **2.2.15. VLANS**

Las VLAN (redes de área local virtuales), definidas por los estándares IEEE 802.1D, 802.1p, 802.1Q y 802.10. Consideradas como dominios de difusión lógica, tiene la función de dividir los grupos de usuarios de la red física a fragmentos de redes lógicas, estas redes se utilizan en ambientes normalmente institucionales o empresariales que les es necesario proteger sus segmentos de redes dentro de la misma infraestructura de la red. También se pueden utilizar en un entorno de trabajo o colegio para posibilitar el acceso a las redes locales, para su administración sencilla y eludir el switch de la red (36).

## **Clasificación**

Se clasifican en cuatro tipos según su nivel de jerarquía:

### **Nivel 1 (Por puerto)**

Además conocida como “port switching”. Se determina los puertos pertenecientes del switch a la VLAN, los integrantes de dicha VLAN son los que se conectan a dichos puertos. Aquí no se permite la movilidad de los usuarios, si el usuario se mueve físicamente se tiene que reconfigurar las VLANs, siendo este el más común (36).

### **Nivel 2 (por direcciones MAC)**

Se fijan hosts a una VLAN en función de su dirección MAC, la ventaja es que si el usuario cambia de posición no se necesita reconfigurar el dispositivo, es decir, puede conectarse a otro puesto de ese u otro dispositivo, pero hay un inconveniente que si hay demasiados usuarios se tendría que colocar a cada miembro uno por uno (36).

### **Nivel 2 (por tipo de protocolo)**

Aquí la VLAN permanece determinada por el contenido del campo tipo de protocolo de la trama MAC. Ejemplo, se relacionaría la VLAN1 al protocolo IPv4 y la VLAN 2 al protocolo IPv6 (36).

### **Nivel 3 (Subred virtual)**

En este tipo de nivel están los paquetes, más no las estaciones, quienes son pertenecientes a las VLANs, más las estaciones con múltiples protocolos de red (Nivel 3) van a estar en múltiples VLANs, la cabecera de nivel 3 es utilizada para mapear la VLAN a la que pertenece (36).

#### **Nivel 4 (o niveles superiores)**

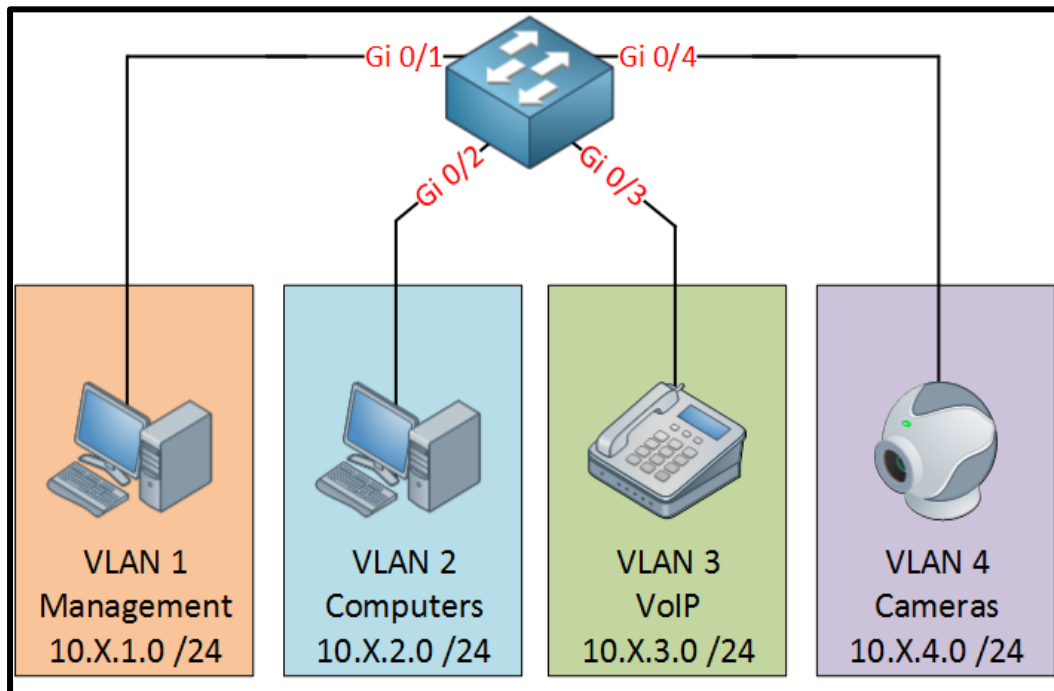
Aquí cada aplicación tiene una VLAN: Multimedia, flujos, correos electrónicos y FTP. El perteneciente a una VLAN puede apoyarse en una combinación de factores como direcciones MAC, puertos Subred y hora del día (36).

#### **Establecimiento de membresías VLAN**

Aquí tenemos dos enfoques más comunes para asignación de la membresía siendo las siguientes:

- **VLAN estáticas.** Conocidas como VLANs basada es puertos, aquí el dispositivo conectado automáticamente se le asigna una dirección IP, si el usuario cambia de puertos y obligaciones de acceso a la misma VLAN, el que está a cargo de la administración de la red de forma manual deberá hacer una asignación de puerto a VLAN para la nueva conexión del usuario (36).
  
- **VLAN dinámicas.** Se asignan mediante el software del dispositivo. Cuenta con un servidor de políticas VLAN Management (VMPS). El administrador puede dar puertos de switch a las VLAN de manera dinámica fundamentándose en información, el nombre de usuario para el ingreso al dispositivo o la MAC de fábrica del dispositivo conectado al puerto. Como logra un dispositivo ingresar a la red, el switch consulta una base de datos para la cantidad de usuarios conectado al dispositivo VLAN (36).

**Gráfico Nro. 13: Conexión VLAN**



**Fuente:** Networklessons (37).

### 2.2.16. Cableado estructurado

Es toda infraestructura de cable que realiza una serie de normas y que se encuentra designada a transportar las señales del emisor hasta el receptor, el principal objetivo es proveer un sistema total que transporte de información a través de un mismo tipo de cable (medio común).

En dicha red, se carga el enlace de los datos, cámaras de seguridad, los conmutadores, multimedia, equipos inalámbricos, VoIP (voice over IP) y PoE (Power over ethernet). La red va a partir del cuarto principal de equipos o site de comunicaciones, incluso todas las estaciones o salas de trabajo a través de del cableado.

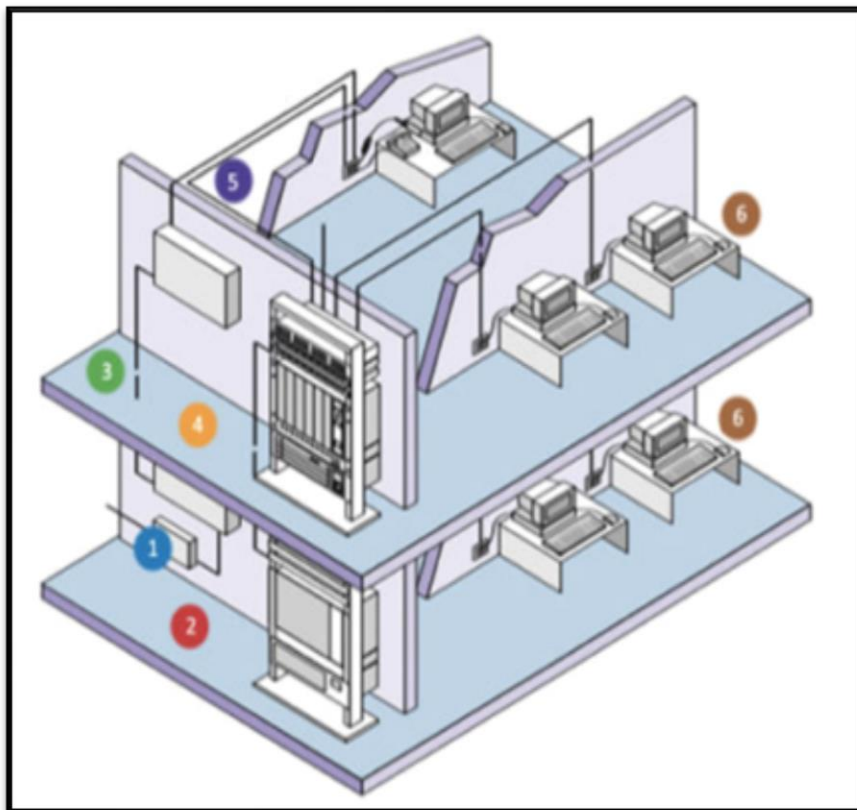
Los elementos que deberían ser clasificados son: cables, espacios, hardware, ductos o conductos y sistema de puesta a tierra (38).

## Subsistemas del Cableado Estructurado

Organizados por los estándares ANSI / TIA-568-C.0 y ANSI / TIA-568-C.1. Los subsistemas del cableado se encuentran determinados por dichas normas con la finalidad de estandarizar cómo diseñar, construir y administrar el sistema de cableado estructurado. Los seis subsistemas de cableado estructurado son:

- Subsistema de cableado Horizontal.
- Área de Trabajo.
- Subsistema de cableado Vertical.
- Cuarto de Telecomunicaciones.
- Cuarto de Equipos.
- Cuarto de Entrada de Servicio (38).

**Gráfico Nro. 14: Subsistemas del Cableado Estructurado**



**Fuente:** Ruiz Buitrago, Natalia (38).

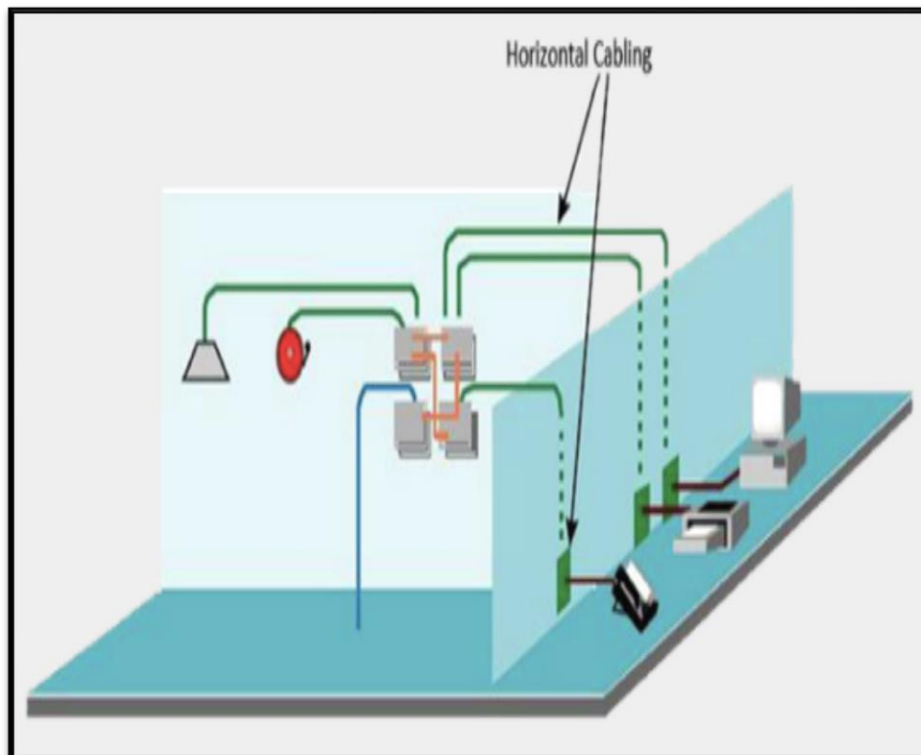


### **Subsistema de Cableado Horizontal**

Es el cableado que se despliega entre el área de trabajo hasta el cuarto de telecomunicaciones, incluyendo cable horizontal, puentes, cables de conexión y terminaciones mecánicas, encontrados en el cuarto de telecomunicaciones, conjuntos de tomas de telecomunicaciones multiusuario y puntos de estabilización.

Este prototipo de cableado se propaga horizontalmente por arriba de los techos o debajo de los pisos de una edificación. A pesar de los tipos de cable, el recorrido máximo permitido entre dispositivos es de 90 metros (38).

**Gráfico Nro. 15: Subsistema cableado horizontal**



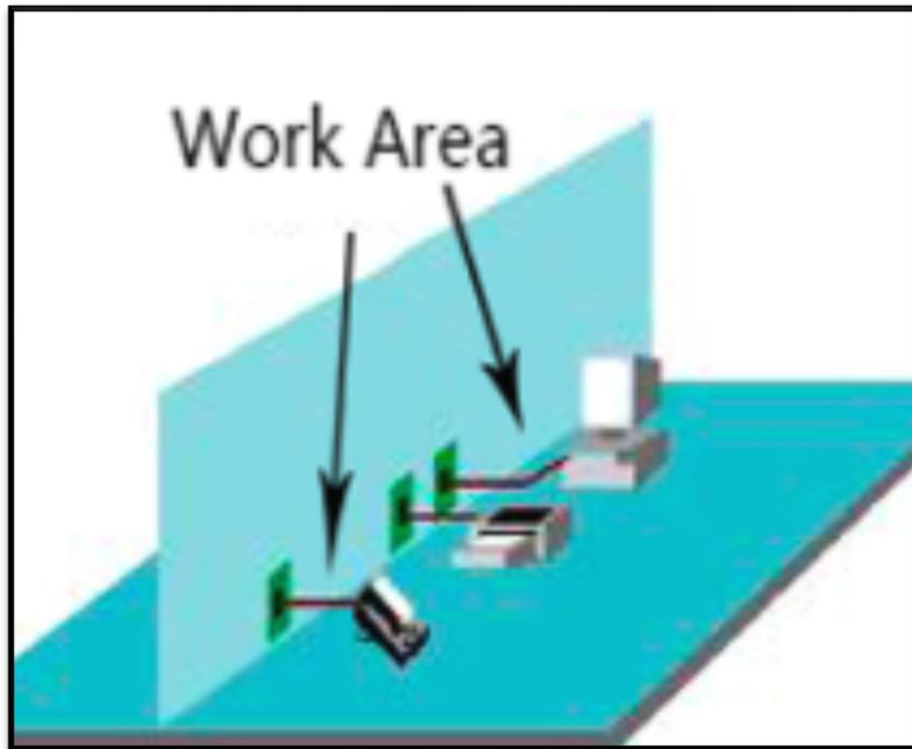
**Fuente:** Ruiz Buitrago, Natalia (38).

### **Área de trabajo**

El área de trabajo es el lugar físico por donde el usuario toma comunicación con los distintos dispositivos como pueden ser impresoras, teléfonos, FAX, PC's, entre otros. Se esparcen desde el outlet hasta el equipo de la estación. El cableado en este

subsistema es temporal, por este motivo es diseñado para ser relativamente sencillo de interconectar, tal manera que se pueda lograr ser removido, cambiar de lugar, o colocar uno nuevo muy fácilmente. Por esta razón es que el cableado no debe ser mayor a los 3 m (38).

**Gráfico Nro. 16: Subsistema área de trabajo**



**Fuente:** Ruiz Buitrago, Natalia (38).

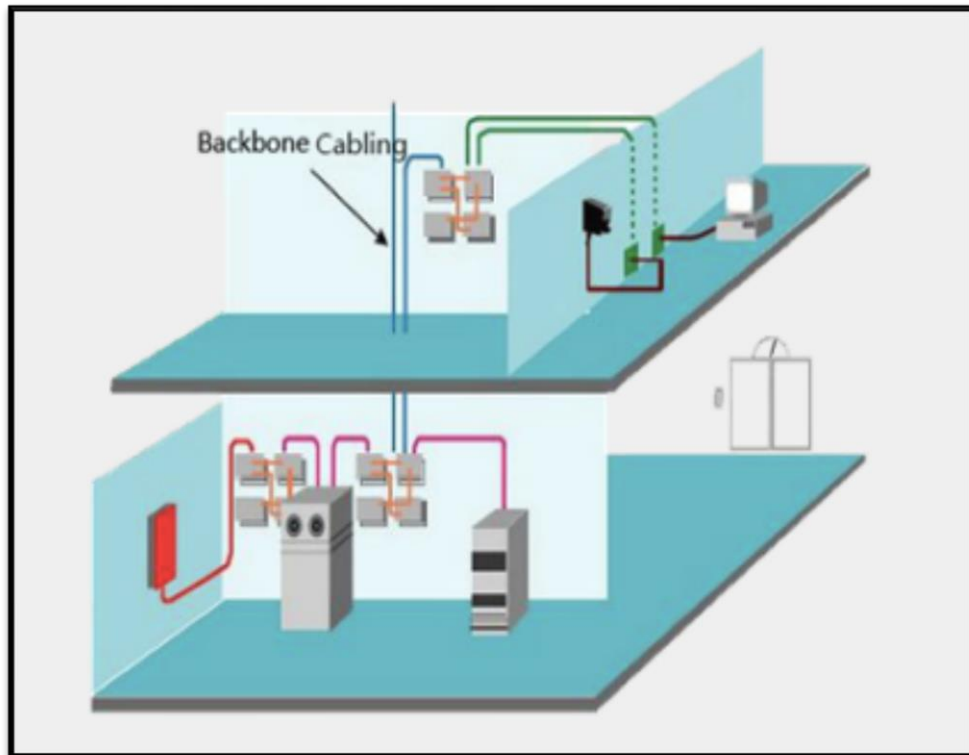
### **Subsistema de Cableado Vertical**

Conocido como cableado backbone, es aquel que tiene el fin de establecer conexiones entre el cuarto de equipos, el cuarto de entrada de servicios y cuartos de telecomunicaciones. La distancia de este cableado depende del tipo de cable y de las instalaciones conectadas, pero el cable de par trenzado está limitado a 90 metros.

La conexión se realiza con topología estrella ya que cada uno de los cuartos de telecomunicaciones debe conectarse con el cuarto de equipos. Sin embargo se permite dos niveles de jerarquía ya que muchos de los cuartos de

telecomunicaciones pueden conectarse a un cuarto de conexión intermedia y después éste se conecta con el cuarto de equipo (38).

**Gráfico Nro. 17: Subsistema de cableado vertical**

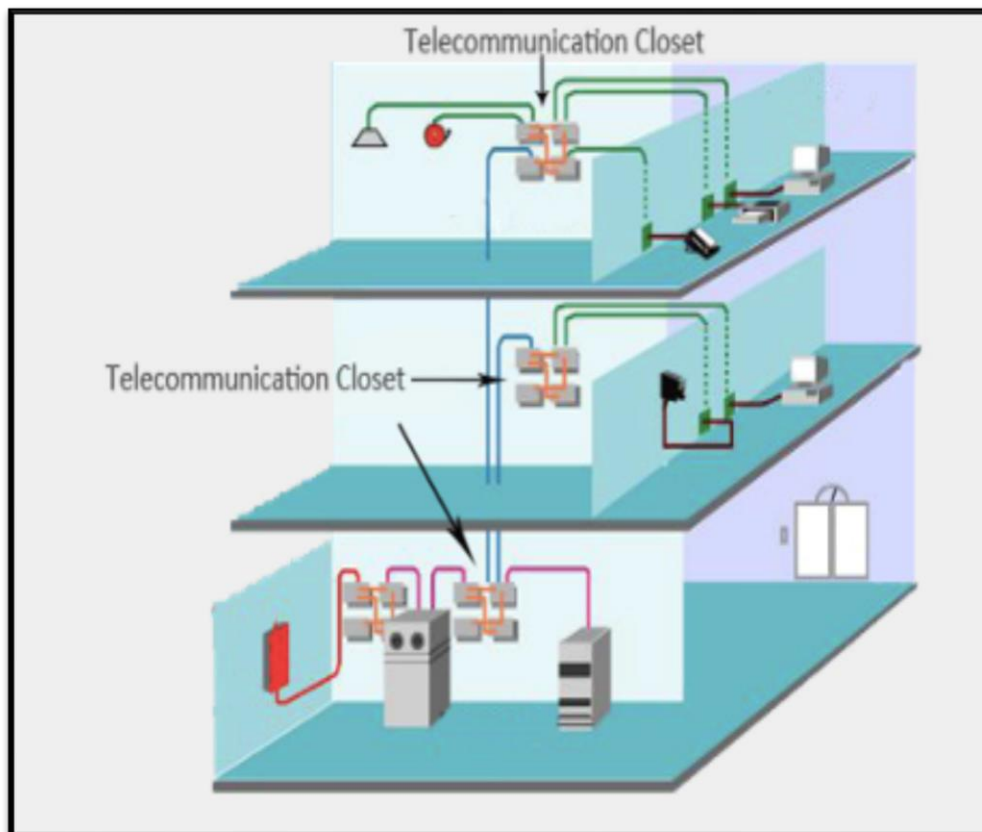


**Fuente:** Ruiz Buitrago, Natalia (38).

### **Subsistema Cuarto de Telecomunicaciones**

Es el lugar donde llega a su destino el cableado horizontal e inicial el cableado vertical, ahí están los elementos como el patch panel, también dispositivos activos de LAN por ejemplo switch, aunque generalmente no son dispositivos muy tediosos. Este cuarto debe ser de uso exclusivo de dispositivos de telecomunicaciones y por lo mínimo debe de haber uno por piso siempre y cuando no excedan los 90 metros determinados por el cableado horizontal (38).

**Gráfico Nro. 18: Subsistema cuarto de telecomunicaciones**

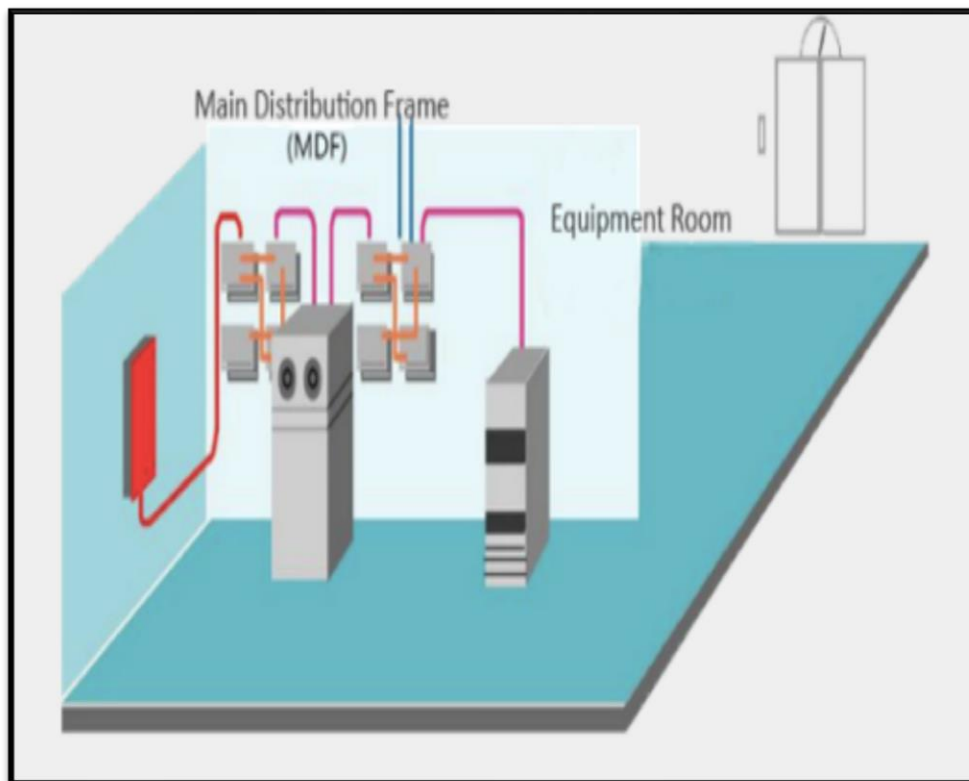


**Fuente:** Ruiz Buitrago, Natalia (38).

### **Subsistema Cuarto de Equipos**

Este cuarto es el espacio en donde están ubicados los primordiales equipos de telecomunicaciones tales como routers, centrales telefónicas, switches y dispositivos de cómputo como servidores de video o datos. También estos incorporan una o varias áreas de trabajo para personal principal encargados de dichos equipos. Se puede aclarar entonces que los cuartos de equipos se consideran diferentes a los cuartos de telecomunicaciones por costo, naturaleza, tamaño y complejidad de dispositivo que contienen. (38)

**Gráfico Nro. 19: Subsistema cuarto de equipos**



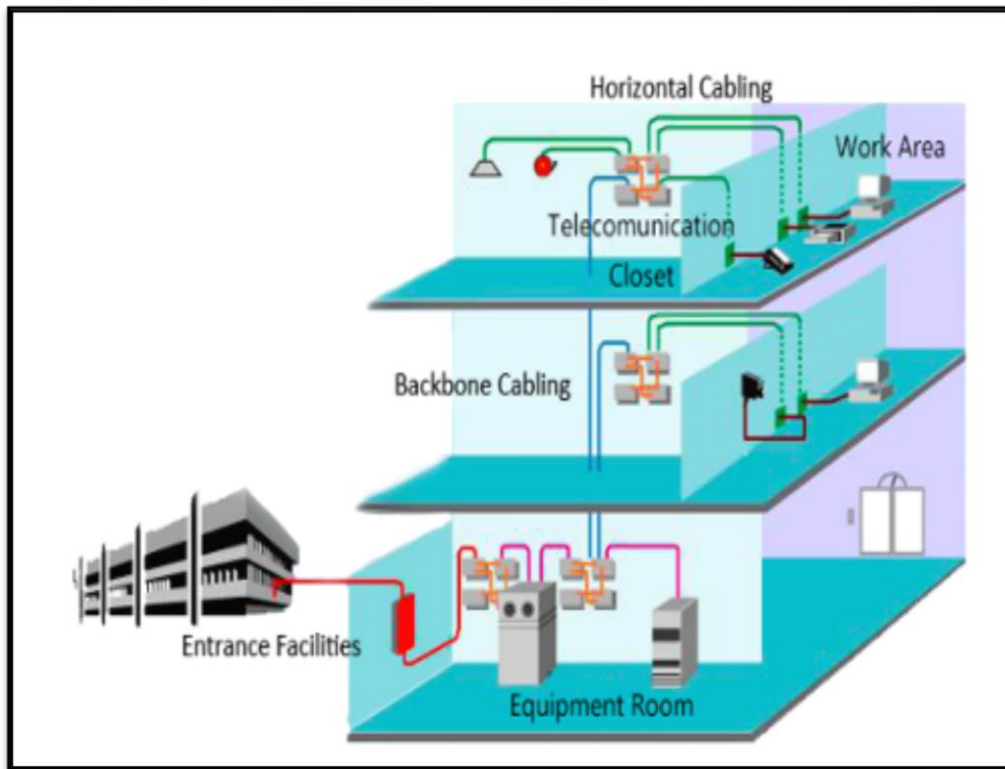
**Fuente:** Ruiz Buitrago, Natalia (38).

### **Subsistema Cuarto de Entrada de Servicios**

Es el lugar donde se encuentra la acometida de los servicios de telecomunicaciones, por lo tanto es el punto en donde el cableado interno deja el edificio y sale hacia el exterior. Es llamado punto de demarcación pues en el “terminan” los servicios que brinda un proveedor, es decir que pasado este punto, el cliente es responsable de proveer los equipos y cableado necesario para dicho servicio, así como su mantenimiento y operación.

El cuarto de entrada también recibe el backbone que conecta al edificio a otros en situaciones de campus o sucursales (38).

**Gráfico Nro. 20: Subsistema cuarto de entrada de servicios**



**Fuente:** Ruiz Buitrago, Natalia (39).

### **2.2.17. Organismos reguladores y estándares**

#### **Organismos reguladores**

Estos organismos se aplican en todo el mundo, siendo los siguientes mencionados a continuación:

#### **ITU (International Telecommunication Union)**

Esta organización es la más importante de las Naciones Unidas en tecnologías de información, en español conocida como UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones), Protagoniza un foco universal para el sector público y privado en la elaboración de redes y servicios. Ordena la utilización del espectro radioeléctrico, produciendo la mejorar para las infraestructuras de comunicación mundiales, definiendo estándares mundiales para la conexión de un inmenso rango

sistemas de comunicaciones y fomentando la cooperación internacional para la fijación de orbitas satelitales, su sede central se encuentra en Ginebra (Suiza), con 191 naciones miembros y superan los 700 miembros del Sector y Asociados (40) .

Compuesta por tres comités o sectores:

- **ITU-R** (antiguamente llamada CCIR, Comité Consultivo Internacional de Radiocomunicaciones), Su función es decretar estándares de comunicaciones que utiliza el espectro electromagnético.
- **ITU-T** (antiguamente llamada CCITT, Comité Consultivo Internacional de Telegrafía y Telefonía), está encargada de elaborar estándares para la telegrafía, la telefonía, interfaces, redes y otros aspectos de las telecomunicaciones.
- **ITU-D** se encarga de la coordinación técnica y de actividades de asistencia, estando a cargo de la organización totalmente.

### **IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineers)**

Es la más superior asociación profesional para el adelanto de la excelencia tecnológica e innovación con la finalidad de buscar un beneficio para la humanidad, fue creada en 1884 y desde ahí elabora estándares para la industria eléctrica y electrónica. Sus integrantes inspirar una comunidad universal que progrese hacia un mejor mañana a través de sus publicaciones grandemente citadas, estándares tecnológicos, conferencias, y actividades profesionales y educativas. Los trabajos del comité 802 son muy interesantes desde el punto de vista de las redes de datos ya que elaboran estándares de protocolos de comunicaciones para la interfaz física de las interconexiones de las redes locales de datos (40) .

### **ISO (International Organization for Standardization)**

Su sede se ubica en Ginebra (Suiza), sin fines de lucro, se fundó en 1946 y en la actualidad reúne a más de 100 naciones, el objetivo principal es la elaboración de normas que abarquen un amplio abanico de materias. Se ha definido una cantidad de estándares de distintas temáticas, que van desde el paso de los tornillos hasta arquitecturas de comunicaciones para la conexión de sistemas abiertos (**OSI - Open Systems Interconnection**). ISO está construida por organismos de estandarización

de distintas naciones (**ANSI** en EEUU, **DIN** en Alemania, **AENOR** en España). Es una organización no gubernamental, pero a pesar de ello la mayoría de sus miembros son instituciones gubernamentales (40) .

### **IETF (Internet Engineering Task Force)**

Fue creada en Estados Unidos en 1986, es una organización mundial abierta de normalización, conformada por un grupo de trabajo de ingeniería de internet, sin fines de lucro y abierta a la colaboración de cualquier persona, su objetivo principal es contribuir a la ingeniería de Internet, trabajando en diversas áreas, como transporte, seguridad, encaminamiento. Dicho organismo se compone de técnicos y profesionales en el área de redes, tales como, integradores, vendedores, diseñadores de red, investigadores, administradores, entre otros. Universalmente conocido por ser el organismo que regula las propuestas y los estándares de Internet, llamados RFC (Request For Comments). Esta entidad tiene más autoridad para establecer modificaciones de los parámetros técnicos bajo los que funciona la red (40) .

### **Estándares**

En la actualidad se utilizan los siguientes estándares actualizados para instalación de cableado estructurados:

#### **Estándar de Cableado para Telecomunicaciones Genéricas para Instalaciones del Cliente: Norma ANSI/TIA/EIA 568-C.0**

Fue creado para:

- Para convertirse en un documento genérico con la finalidad que cuando un estándar específico no se encontrara disponible (ejemplo instalaciones de servicios de salud).
  
- Desarrollarse como una fuente de información normal simplificando un proceso de sostener los estándares actualizados.



- Simplificar y agilizar la elaboración de nuevos estándares que logren orientarse hacia las excepciones y aspectos permitidos es dicho estándar, en vez de repetir la información genérica (41).

**Estándar de Cableado para Telecomunicaciones en Edificios Comerciales:  
Norma ANSI/TIA/EIA 568-C.1**

No es un estándar independiente y fue creado para:

- Se enfoca principalmente a las oficinas comerciales.
- Establecer especificaciones de cableado que soporte en las aplicaciones de diferentes vendedores.
- ofrece una guía para el diseño de equipos de telecomunicaciones y productos de cableado para sistemas de telecomunicaciones de organizaciones comerciales.
- Establece un sistema general de cableado idóneo para que pueda soportar aplicaciones de voz y datos.
- Brinda pasos para la planificación e instalación de sistemas de cableado estructurado (41).

**Estándar para Administrar infraestructura de telecomunicaciones: Norma ANSI/TIA/EIA 606A**

Cumple las siguientes normas:

- Establece las prácticas de administración y marcado para los elementos del cableado estructurado.
- Posibilita la detección de fallas y brinda una solución de problemas eventuales.

- Provee las directrices para identificación, codificación y documentación del sistema de cableado horizontal en clases.
- Especialmente único para evitar que se le despinten con otros componentes similares, es legible y permanentemente suficiente para que resista la vida del componente.
- Identificación para los sistemas clase 1 denominado identificador de cuartos para telecomunicaciones.
- Identificación para enlace horizontal (42).

### **Estándar de Rutas y Espacios de Telecomunicaciones para Edificios Comerciales: Norma ANSI/TIA/EIA 569-A**

Su objetivo principal es dar una guía estandarizada para el diseño de sistemas de cableado estructurado, incluyendo detalles de las rutas de cables y áreas para equipos de telecomunicaciones en edificios comerciales, haciendo referencia a los subsistemas definidos por la norma ANSI/TIA/EIA 568 – C1 que mejora la norma ANSI/TIA/EIA 568 B.

Las áreas de telecomunicaciones como el cuarto de entrada de servicios, el cuarto de equipos o los cuartos de equipos tienen reglas de diseño en común:

- La energía eléctrica por lo menos debe ser suministrada por 2 outlets que lleguen de circuitos distintos.
- Las puertas (sin considerar el marco), estas tienen que abrir hacia afuera del cuarto, ser removibles o deslizarse hacia un costado, las medidas mínimas deben ser de 0,91 m de ancho por 2 metros de alto.
- Estas áreas no deben contar con falsos techos.

- El switch tiene que estar localizado cerca de la entrada y la iluminación tener una intensidad de 500lx.
- Las rutas del cableado deben evitar la interferencia electromagnética.
- Se debe cumplir con la norma ANSI/TIA/EIA 607.

### **2.2.18. Puesta a tierra para cableado de redes**

Los servicios eléctricos, el equipo de telecomunicaciones y todos los sistemas de bajo voltaje requieren ser unidos a tierra siguiendo los requisitos locales y nacionales y los estándares de la industria por razones de seguridad; mientras que la necesidad específica de poner a tierra los sistemas de cableado de red es un asunto de desempeño.

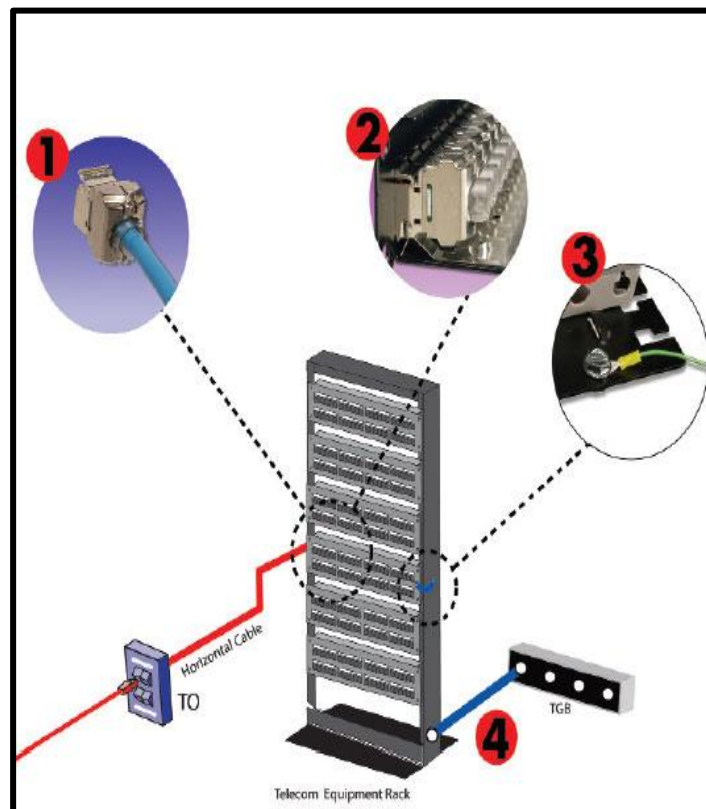
Un sistema de cableado de redes UTP basado en los estándares no requiere una ruta hacia tierra. Pero, de acuerdo con ANSI-J-STD-607-A "Requisitos para Telecomunicaciones de Puesta y Unión a Tierra en Edificios Comerciales", los canales de cableado blindado y apantallado requieren ser unidos a través de un camino conductor hacia el TGB (Telecommunications Grounding Busbar) en el cuarto de telecomunicaciones (TR). Así como los sistemas UTP; el cable horizontal F/UTP y S/FTP se termina en salidas en el área de trabajo y en el TR. Los diseños de los conectores blindados y apantallados, tales como los outlets 10G 6 F/UTP y TERA de Siemon automáticamente se conectan a tierra en el patch panel del TR durante la instalación, sin necesidad de ofrecer una terminación individual para cada salida. El único paso adicional requerido para conectar estos sistemas de cableado F/UTP y S/FTP es conectar un alambre de 6 AWG de la lengüeta de tierra (ground lug) que está en el patch panel hacia el TGB (43).

La secuencia recomendada para conectar a tierra es la siguiente: el outlet se conecta a tierra en el patch panel, y luego el panel es conectado al rack de equipos o a

canalizaciones metálicas adyacentes. La secuencia básica se refleja en el diagrama siguiente:

1. La pantalla del cable del F/UTP o el blindaje del S/FTP se termina en el outlet.
2. El outlet hace contacto con la tira de conexión a tierra del patch panel cuando el outlet se inserta en su lugar.
3. El panel se conecta a tierra a través del rack de equipos o canalizaciones de metal adyacentes a través de un alambre de 6 AWG que se adjunta la lengüeta de tierra del panel.
4. El alambre de 6 AWG conecta el rack al TGB.

**Gráfico Nro. 21: Conexión puesta a tierra en redes de datos**



**Fuente:** Siemon (43).

### **2.2.19. Tecnología POE**

PoE (Power over Ethernet) esta tecnología es para redes Ethernet cableadas. Por medio de esta tecnología circula la corriente eléctrica permitiendo el funcionamiento de los dispositivos conectados a la red, la corriente eléctrica se transporta por los cables de red Ethernet en lugar de cables de alimentación (44).

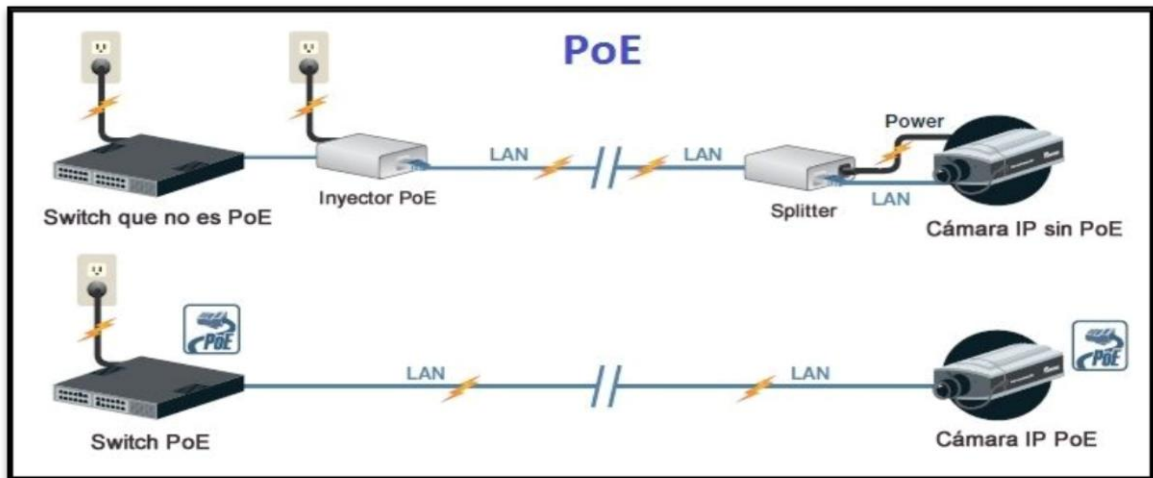
Gracias a esta gran tecnología es que se minimiza el número de cables que se deben tender para instalar una red de datos, siendo el resultado un menor costo, menor tiempo de inactividad, un más sencillo mantenimiento y mayor flexibilidad en la instalación que los cables tradicionales. Para que esta tecnología trabaje, la corriente eléctrica tiene que ir en el cable de red Ethernet de tal modo que la corriente permanezca separada de la señal de datos a fin de no interferir una con la otra.

En esta instalación con la tecnología PoE, la corriente ingresa por intermedio de un elemento denominado inyector, si el dispositivo en el otro lado del cable es compatible con el PoE, entonces el dispositivo trabajara correctamente sin alteración. Aquí se elimina la necesidad de que dispositivos finales como cámara IP, teléfonos IP, y entre otros dispositivos tengan que poseer conexiones de red y de energía separadas conectadas a una toma de datos y corriente en la pared.

#### **Beneficios**

- Reducción de número de cables.
- Ser instalados en cualquier lugar y sin cualquier dificultad.
- Puntos de acceso inalámbricos (“access points”) y video de cámaras de seguridad.
- Aliviar la gestión de red simplemente desconectando los puertos específicos para pagar y encender el dispositivo de red.
- Permite a los administradores de redes realizar el ciclo de potencia (Conectar y desconectar el cable de corriente para forzar un reinicio de los dispositivos instalados) (44).

**Gráfico Nro. 22: Conexión tecnología POE**



**Fuente:** Tecnoseguro (45).

### 2.2.20. Diseño

Es el proceso preliminar de configuración mental, "pre-figuración", en la búsqueda de una solución en cualquier área. Utilizado frecuentemente en el contexto de la industria, ingeniería, arquitectura, comunicación y otras disciplinas creativas.

Proviene del término italiano disegno dibujo, designio, signare, signado "lo por venir", el porvenir visión representada gráficamente del futuro, lo hecho es la obra, lo por hacer es el proyecto, el acto de diseñar como prefiguración es el proceso previo en la búsqueda de una solución o conjunto de las mismas. Plasmar el pensamiento de la solución o las alternativas mediante esbozos, dibujos, bocetos o esquemas trazados en cualquiera de los soportes, durante o posteriores a un proceso de observación de alternativas o investigación (46).

### Fases

El procedimiento de diseñar suele envolver las siguientes fases:

- a) Observación y análisis del medio en el cual se desenvuelve el ser humano, descubriendo alguna necesidad.

- b) Evaluación, mediante la organización y prioridad de las necesidades identificadas.
- c) Planeación y proyección, ideando un modo de resolver esta necesidad, por medio de planos y maquetas, tratando de descubrir la posibilidad y viabilidad de la(s) solución(es).
- d) Apreciación, construcción y ejecución, transportando a la vida real la idea inicial, por medio de materiales y procesos productivos.

Estas 4 fases, se van haciendo uno tras otro, y a veces incesantemente. Algunos teóricos del diseño no miran una jerarquización tan notoria, ya que estas fases aparecen sucesivamente en el proceso de diseño.

Hoy por hoy, y debido al mejoramiento del trabajo del diseñador (gracias a mejores procesos de producción y recursos informáticos), podemos destacar otro acto fundamental en el proceso:

Diseñar como acto cultural implica saber criterios de diseño como presentación, significación, producción, costos, socialización, mercadeo entre otros. Estos criterios son incontables, pero son contables a medida que se definen los proyectos del diseño (47).

## **2.3. Metodología Cisco**

### **2.3.1. Ciclo de vida**

La metodología monopolio del ciclo de vida de los Servicios de Cisco aclara las actividades precisas en cada fase del ciclo de vida de la red para contribuir a asegurar la excelencia de los servicios. El punto de vista principal de esta metodología es definir las actividades mínimas requeridas, por tecnología y complejidad de red, que permitan asesorar de la mejor forma posible a nuestros clientes, instalando y operando con éxito las tecnologías Cisco. Así mismo alcanzamos optimizar el desempeño a través del ciclo de vida de su red (48).

### **2.3.2. Fases de la metodología PPDIOO**

#### **a) Preparación**

En esta fase se elabora un caso de negocio para decidir una justificación financiera para la estrategia de red. La identificación de la tecnología que soportará la arquitectura.

#### **b) Planeación**

Aquí identificamos los requerimientos de red elaborando una caracterización y evaluación de la red, elaborando un análisis de las inconveniencias contra las mejores prácticas de arquitectura. Se crea un plan de proyecto desarrollado para controlar las tareas, conceder responsables, verificación de actividades y recursos para hacer el diseño y la implementación. Este plan de proyecto es seguido durante todas las fase del ciclo.

#### **c) Diseño**

En esta fase se elabora un diseño detallado que entienda requerimientos técnicos y de negocios, conseguidos desde las fases anteriores. Esta fase engloba diagramas de red y lista de equipos. El plan de proyecto es actualizado con información más granular para la implementación.

#### **d) Implementación**

Acorta el regreso sobre la inversión al aprovechar el trabajo satisfecho en los últimos tres fases a medida que se van incorporando nuevos dispositivos sin interrumpir la red existente o crear puntos de vulnerabilidad. Cada paso en la implementación debe contener una descripción, guía de implementación, detallando tiempo estimado para implementar, pasos para regresar a un escenario anterior en caso de falla e información de referencia adicional.



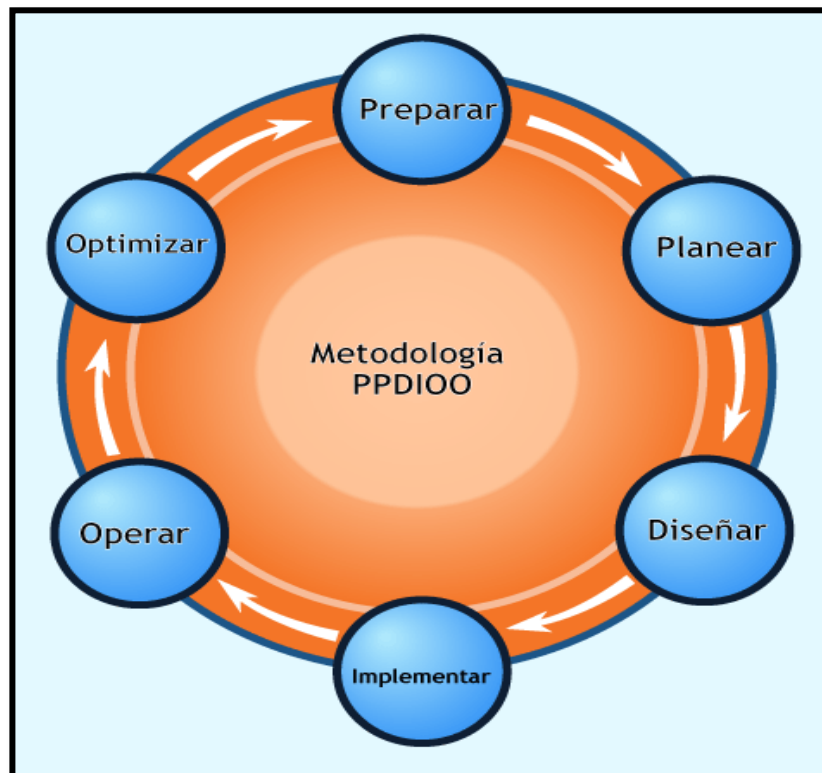
### e) Operación

En esta fase se mantiene el estado de la red diariamente. Esto incluye administración y monitoreo de los elementos de la red, mantenimiento de ruteo, administración de actualizaciones, administración del desempeño, e identificación y corrección de errores de red. Esta fase es la prueba final de diseño.

### f) Optimización

En esta fase de comprender una administración pro-activa, identificando y resolviendo cuestiones antes que perjudiquen a la red. Esta fase puede elaborar una modificación al diseño si demasiados errores aparecen, para mejorar cuestiones de desempeño o resolver cuestiones de aplicaciones (48).

**Gráfico Nro. 23: Fases de la Metodología PPDIIO**



**Fuente:** Sifra (48).

### **2.3.3. Equipos a utilizar en la red**

#### **a) Computadora**

Encontraremos que se trata de una máquina electrónica capaz de recibir, procesar y devolver resultados en torno a determinados datos y que para realizar esta tarea cuenta con un medio de entrada y uno de salida. Por otro lado, que un sistema informático se compone de dos subsistemas que reciben los nombres de software y hardware, el primero consiste en la parte lógica de la computadora (programas, aplicaciones, etc) el segundo en la parte física (elementos que la forman como mother, ventilador, memoria RAM) (49).

#### **b) Modem**

Un módem es un periférico utilizado para transferir información entre varios equipos a través de un medio de transmisión por cable (por ejemplo las líneas telefónicas). Los equipos funcionan digitalmente con un lenguaje binario (una serie de ceros y unos), pero los módem son analógicos. Las señales digitales pasan de un valor a otro. No hay punto medio o a mitad de camino. Es un "todo o nada" (uno o cero). Por otra parte, las señales analógicas no evolucionan "paso a paso" sino en forma continua (50).

#### **c) Switch**

Es un dispositivo de interconexión de redes informáticas, es analógico permite interconectar redes operando en la capa 2 o de nivel de enlace de datos del modelo OSI u Open Systems Interconnection. Su función es interconectar dos o más segmentos de red, de manera similar a los puentes de red, pasando datos de un segmento a otro de acuerdo con la dirección MAC de destino de las tramas en la red y eliminando la conexión una vez finalizada esta (51).

#### **d) Patch Panel**

Permite conectar entre si a los ordenadores de un red El Patch Panel se trata de un concentrador pasivo de conexiones de red, conformado por una regleta metálica especialmente diseñada para ser colocada en Racks (Bastidores). El Patch Panel cuenta en su parte frontal con un número definido de conectores RJ45 y en la parte trasera diversas conexiones para acoplar cables de red UTP procedentes de los conectores de pared Jack RJ45 (52).

#### **e) Rack**

Es un soporte metálico permite sostener o albergar un equipamiento electrónico, informático y de comunicaciones. Las medidas para la anchura están normalizadas para que sean compatibles con equipamiento de distintos fabricantes. También son llamados bastidores, cabinas, gabinetes o armarios (53).

#### **f) Conector RJ45**

Es una interfaz física comúnmente utilizada para conectar redes de computadoras con cableado estructurado (categorías 4, 5, 5e, 6 y 6a). Posee ocho pines o conexiones eléctricas, que normalmente se usan como extremos de cables de par trenzado (UTP) (54).

#### **g) Cable UTP**

Es un cordón que está protegido por una clase de recubrimiento y que permite conducir electricidad y distintos tipos de señales. Es universalmente utilizado para conectar equipos de escritorio a una red. Contiene cuatro pares de cables y se clasifica en categorías dependiendo de la velocidad de conducción: Categorías 3, 4, 5, 5e, 6 y 7 (55).

#### **h) Canaletas**

Son tubos metálicos o plásticos que conectados de forma correcta proporcionan al cable una mayor protección en contra de interferencias electromagnéticas originadas por los diferentes motores eléctricos, Para que las canaletas protejan a los cables de dichas perturbaciones es indispensable la óptima instalación y la conexión perfecta en sus extremos (56).

#### **i) Patch Cord**

Son cables de conexión de red. Su punta termina en un RJ-45 macho. Que se conectan en paneles de conexiones y placas de pared y alcanzan velocidades de datos de hasta 100 Mbps (57).

#### **j) Keystone Jack**

Se coloca en un extremo del cable y se fija a la pared en una tapa o placa que permite que embone, aquí recibirá la conexión del cable desde la computadora. Este accesorio se encuentra en el área de trabajo del usuario (57).

### **III. SISTEMA DE HIPOTESIS**

#### **Hipótesis general**

El diseño de una red LAN mejorará la conectividad entre las diferentes oficinas del Centro de Operaciones de Emergencia Regional “COER” – Tumbes, 2017.

## IV. METODOLOGÍA

### 4.1. Diseño de la investigación

La investigación utilizada para el desarrollo de la investigación se define de la siguiente manera:

- Investigación documental, estudio de problemas con el propósito de ampliar y profundizar el conocimiento de su naturaleza, con apoyo principalmente, en trabajos previos, información y datos divulgados por medios impresos.
- Investigación descriptiva, descripción y análisis de la situación objeto de estudio trabajando siempre sobre la realidad de los hechos y de campo porque se tuvieron que realizar visitas al Centro de Operaciones de Emergencia Regional e interrogar a los usuarios de la red con el fin de recolectar toda la información necesaria para el desarrollo del Diseño de la red LAN.

La investigación es de tipo cuantitativa por que se basa en la recopilación de datos cuantificables.

El diseño es no experimental descriptivo de una sola casilla y su representación es la siguiente:

$$M \rightarrow O$$

Dónde:

M: usuarios de la red LAN

O: Observación

#### 4.2. Población y muestra

**Población:** El Centro de Operaciones de Emergencia Regional, Tumbes Cuenta con un total de 20 usuarios de la red LAN.

**Tabla Nro. 1: Población y muestra**

ELEMENTOS	CANTIDAD
Coordinador	1
Asistente Administrativo	1
Auxiliar Administrativo	2
Encargado Modulo Logística	1
Encargado Modulo Comunicaciones	1
Encargado Modulo Operaciones	1
Encargado Modulo Evaluador	1
Encargado Modulo Presupuesto Por Resultados	1
Administrador SIGRID	1
Promotores de Riesgo de Desastres	10
TOTAL USUARIOS DE LA RED	20

**Fuente:** Elaboración propia

Se aplicó una muestra poblacional seleccionando a 20 usuarios en las diferentes áreas del COER-Tumbes.

### 4.3. Definición operacionalización de variables

**Tabla Nro. 2: Definición operacionalización de variables**

<b>Variable</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Escala de medición</b>	<b>Definición operacional</b>
Diseño de una red LAN	Es la ejecución de un diseño de comunicación entre computadoras con el objeto de compartir recursos e intercambiar información.	Situación actual de la red	Compartir archivos	Ordinal	Nivel de conocimiento sobre la necesidad de tener una red de LAN para la mejora de la comunicación de las diferentes áreas de la institución.
			Señal de internet inalámbrica		
			Dispositivos conectados en red		
		Propuesta del diseño de red	Mejorar conectividad de dispositivos		
			Orden de infraestructura de red		
			Cobertura de Internet		

**Fuente:** Elaboración propia



#### **4.4. Técnicas e instrumentos**

##### **4.4.1. Técnicas**

Como técnica para la obtención de datos se empleó

- encuesta: Se realizó a los trabajadores del Centro de Operaciones de Emergencia Regional COER – Tumbes, mediante una serie de preguntas que tienen como finalidad obtener la información de gran importancia para el diagnóstico de la situación actual y así poder elaborar una propuesta de solución y mejora.
- Observación directa: Es de suma importancia ya que nos permitió conocer directamente como se viene manejando la tecnología y la comunicación entre las áreas del Centro de Operaciones de Emergencia Regional COER – Tumbes.

##### **4.4.2. Instrumentos**

- Cuestionario: Contiene una serie de preguntas cerradas para obtener información específica sobre el tema de investigación.

#### **4.5. Plan de análisis**

Los datos obtenidos fueron codificados y luego ingresados en una hoja de cálculo del programa Microsoft Excel 2010. También se procedió a la tabulación de los mismos. Se realizó el análisis de datos que sirvió para establecer las frecuencias y realizar el análisis de distribución de dichas frecuencias.

#### 4.6. Matriz de consistencia

**Tabla Nro. 3: Matriz de consistencia**

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variable	Metodología
<p>¿Cómo el diseño de una red LAN mejorará la comunicación interna entre las áreas del Centro de Operaciones de Emergencia Regional COER – Tumbes, 2017?</p>	<p><b>Objetivo general:</b> Diseñar una red LAN para el Centro de Operaciones de Emergencia Regional COER – Tumbes, 2017.</p> <p><b>Objetivos específicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Analizar la situación actual de la actual red de datos del COER.</li> <li>- Aplicar las fases de la metodología PPDIIO de CISCO para el diseño de</li> </ul>	<p>El Diseño de una Red LAN mejorará la conectividad entre las diferentes oficinas del Centro de Operaciones de Emergencia Regional “COER” – Tumbes, 2017.</p>	<p>Diseño de una red LAN</p>	<p><b>Tipo de investigación:</b> Descriptiva Cuantitativa</p> <p><b>Diseño:</b> Diseño de una sola casilla</p> <p><b>Población y muestra:</b> Se utilizó una muestra poblacional de 20 trabajadores del Centro de Operaciones de Emergencia Regional “COER” – Tumbes.</p>

	<p>la red LAN.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mejorar la transferencia de datos para la buena comunicación entre las Áreas del Centro de Operaciones de Emergencia Regional COER – Tumbes.</li> <li>- Realizar el diseño físico y lógico de la red LAN para el COER.</li> </ul>			
--	---	--	--	--

**Fuente:** Elaboración propia

#### **4.7. Principios éticos**

En la presente investigación elaborada, la gran parte de la información que se utilice para el trabajo objeto de la investigación, se respetara el derecho del autor y propiedad intelectual de las diferentes fuentes utilizadas para obtener la información que sea conveniente para la investigación, se citó y registro las referencias bibliográficas.

Los resultados obtenidos de la encuesta que se realizó en el Centro de Operaciones de Emergencia Regional al personal administrativo, será anónima de forma que no se pueda identificar al encuestado para poder lograr que los resultados sean verdaderos y honestos para así poder elaborar el diseño de la red LAN para la institución.

## V. RESULTADOS

### 5.1. Resultados

#### 5.1.1. Dimensión: Análisis de la red actual.

**Tabla Nro. 4: Dimensión Análisis de la red actual**

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con la sensación respecto a la dimensión: Análisis de la red actual para el diseño de la red LAN del Centro de Operaciones de Emergencia Regional “COER”- Tumbes, 2017.

Alternativas	n	%
SI	2	10
NO	18	90
Total	20	100.00

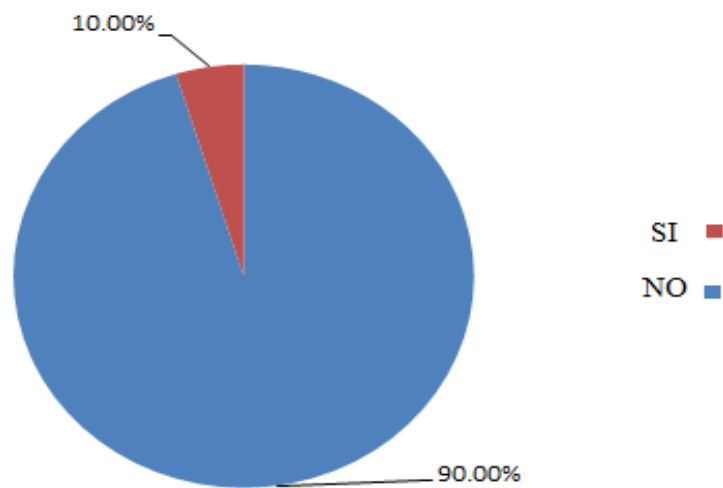
**Fuente:** Origen del cuestionario de la dimensión Análisis de la red Actual, aplicado a los trabajadores LAN del Centro de Operaciones de Emergencia Regional “COER”- Tumbes, 2017.

**Aplicado por:** Merino, R (2017)

**En la Tabla Nro. 4,** se observa que el 90% opinó que la red actual tiene considerables deficiencias, en consecuencia el estado actual de la de la red NO cumple con ningún estándar establecido ni satisface las exigencias institucionales; mientras que el 10% expresó que el estado actual SÍ cumple los estándares y satisface las necesidades.

### Gráfico Nro. 24: Dimensión Análisis de la red actual

Distribución porcentual de frecuencias y respuestas relacionadas con la sensación respecto a la dimensión: Análisis de la red actual para el “diseño de la red LAN del Centro de Operaciones de Emergencia Regional “COER”- Tumbes, 2017”



Fuente: Tabla Nro. 4

### 5.1.2. Dimensión: Diseño de la red LAN

**Tabla Nro. 5: Dimensión del diseño de la red LAN**

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con la sensación respecto a la dimensión: Necesidad del diseño de la red LAN para la investigación: Diseño de la red LAN del Centro de Operaciones de Emergencia Regional “COER”- Tumbes, 2017.

Alternativas	n	%
SI	20	100.00
NO	0	0.00
Total	20	100.00

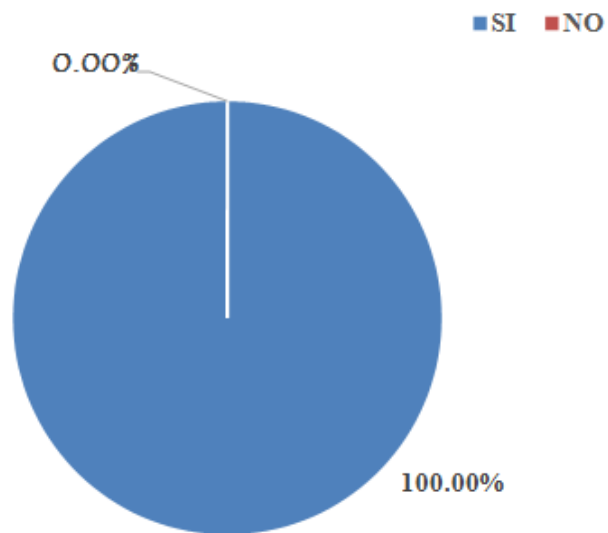
**Fuente:** Origen del cuestionario de la dimensión del Diseño de red LAN, aplicado a los trabajadores LAN del Centro de Operaciones de Emergencia Regional “COER”- Tumbes, 2017.

**Aplicado por:** Merino, R., 2017.

**En la Tabla Nro. 5,** que el 100% opinó de manera favorable en el sentido de que la propuesta del diseño de la red LAN basada en las normas de redes LAN otorgan beneficios positivos para la interconexión de las oficinas, por ende harían más eficiente el trabajo de los administrativos, en consecuencia se expresa que SÍ es necesaria la “El diseño de la red LAN del Centro de Operaciones de Emergencia Regional “COER”- Tumbes, 2017.”

### Gráfico Nro. 25: Diseño de la red LAN

Distribución porcentual de frecuencias y respuestas relacionadas con la percepción respecto a la dimensión: Necesidad del diseño de la red LAN para la investigación: “Diseño de la red LAN del Centro de Operaciones de Emergencia Regional “COER”- Tumbes, 2017.”



**Fuente:** Tabla Nro. 5.



### **Tabla Nro. 6: Resumen General de Dimensiones**

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con las dimensiones de la investigación: “Diseño de la red LAN del Centro de Operaciones de Emergencia Regional “COER”- Tumbes, 2017.”

<b>Dimensión</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>Total</b>
Situación actual	2	18	20
Diseño de red LAN	20	0	20

**Fuente:** Cuestionario de las dimensiones para la investigación: Diseño de la red LAN del Centro de Operaciones de Emergencia Regional “COER”- Tumbes, 2017.

**Aplicado por:** Merino, R., 2017.

**En la Tabla Nro. 6,** se observa que los trabajadores encuestados, expresaron que NO están conformes con la actual situación de la red y que no satisface las necesidades institucional, asimismo la totalidad de dichos trabajadores indicaron que SÍ es necesario el diseño de una red LAN y finalmente determinaron que SÍ es viable el proyecto: “Diseño de la red LAN del Centro de Operaciones de Emergencia Regional “COER”- Tumbes, 2017.”

**Tabla Nro. 7: Resumen de resultados**

PREGUNTAS		SI		NO		n	%
		n	%	n	%		
01	¿Puede compartir actualmente archivos con otra persona? (Sin usar USB ni correo electrónico y a través de la red de datos de la institución)	04	20	16	80	20	100
02	¿Debes desplazar tu información vía USB a otra área para imprimir?	02	15	18	90	20	100
03	¿Existen impresoras en red en su institución?	02	3	18	90	20	100
04	¿Existe internet inalámbrico en su área de trabajo?	00	00	20	100	20	100
05	¿Se encuentra en buen estado las instalaciones de red de datos?	02	10	18	90	20	100
06	¿Los cables de red de su área de trabajo se encuentran canaletados? (dentro de una canaleta plástica blanca )	03	15	17	85	20	100
07	¿Para tener internet es necesario mover el cable que le brinda red en tu computador?	19	95	1	01	20	100
08	¿Cree usted que la instalación de cableado es nueva?	00	00	20	100	20	100
09	¿Cuenta con acceso a internet?	04	20	16	80	20	100
10	¿Ha tenido problemas con el internet de la institución?	20	100	00	00	20	100
11	¿Le gustaría contar con una red LAN eficiente?	18	90	02	10	20	100
12	¿Le gustaría contar con una red LAN ordenada?	20	100	00	00	20	100
13	¿Le gustaría que los equipos de la red LAN cumplieran con estándares ecológicos de ahorro de energía?	18	90	02	10	20	100
14	¿Considera que una red LAN mejoraría la conexión de los equipos informáticos de las diferentes oficinas de la institución?	20	100	00	00	20	100

**Fuente:** Elaboración propia

## 5.2. Análisis de resultados

El Centro de Operaciones de Emergencia Regional no cuenta con una comunicación integrada es por eso que las diferentes oficinas aperturadas ya que están trabajando de manera independiente y sin coordinación entre sí; esto ocasiona pérdida de información y retraso de tiempo al momento de entregar la información de una a otra área. Es por esto que la implementación a futuro de este diseño red LAN para mejorar la comunicación interna. Por ende el desarrollo del diseño de la red se plasmó apoyándonos de las 3 primeras fases de la metodología PPDIOO de Cisco y utilizando la topología estrella extendida.

Para que así las oficinas del Centro de Operaciones de Emergencia Regional - Tumbes cuente con una comunicación interna eficaz y eficiente.

Los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación parte de la propuesta del objetivo general de esta investigación que fue diseñar una red LAN el centro de operaciones de emergencia regional COER- Tumbes, 2017. Los datos recolectados básicamente se dividieron en dos dimensiones correspondientes a los tres objetivos específicos de la investigación, así tenemos los siguientes resultados:

1. Teniendo en cuenta la primera dimensión: Análisis de la red actual, se pudo observar que del 100% del personal que laboran en la institución, el 90%, opinó que la red actual tiene considerables deficiencias esto debido a que el diseño de la misma NO cumple con ningún estándar establecido, así mismo en las oficinas de la institución no pueden compartir información a través de la red, los archivos sólo se pueden imprimir si tienen conectada una impresora a su computadora de forma local, sólo existe una impresora conectadas en red, no existe internet inalámbrico en la institución, los equipos de la red de datos actual en su mayoría están deteriorados, los cables de red se encuentran a la intemperie, en la mayoría de casos hay que mover los cables de red para obtener conectividad, los equipos de red actuales ya cumplieron su tiempo de vida, los problemas con la conectividad a internet son constantes esto coincide con lo propuesto por Gutiérrez J, en el año 2015 en su tesis

de grado titulada “Diseño de una Red Local para la Mejora Continua de la Calidad en la Red de Salud Pacífico Sur” de la Universidad Católica Ángeles de Chimbote, Chimbote, ya que al igual que la presente investigación el autor tuvo que realizar el análisis de la red actual encontrando serias deficiencias motivo que justificó el planteamiento de su solución al igual que nuestra investigación.

2. Teniendo en cuenta la segunda dimensión: Diseño de la red LAN, se pudo apreciar que el 100% opinó de manera favorable en el sentido de que el diseño de la red LAN otorga beneficios positivos para la interconexión de las oficinas y por ende harían más eficiente el trabajo de los administrativos, esto debido a que el nuevo diseño propone una red más ordenada, cumpliendo con estándares ecológicos de ahorro de energía, se acondicionará un ambiente de comunicaciones adecuado y centralizado, con lo que queda confirmado que SÍ es necesario la Propuesta de Diseño de la red LAN, este resultado coincide con lo propuesto Salcedo R. en el año 2015, realizó una tesis de grado titulada “Diseño para la Implementación de una Red de Datos en el Instituto de Educación Superior Pedagógico Público “José Antonio Encinas”- Tumbes, 2015 de la Universidad Católica Ángeles de Chimbote, Piura. Ya que al igual que la presente investigación la propuesta del autor está basada en las normas de la red de datos lo que le permite asegurar una solución óptima a los problemas de la institución al igual que nuestra propuesta que está basada en los estándares antes mencionados.

### **5.3. Propuesta de mejora**

#### **5.3.1. Desarrollo de la Metodología PPDIIO**

El diseño de red LAN para el Centro de Operaciones de Emergencia Regional - Tumbes se realizó basándonos en las 3 primeras Fases de la metodología PPDIIO de Cisco, las cuales son : Preparar, Planear y Diseñar.

## **Preparar**

Debido al crecimiento de la población actualmente del Centro de Operaciones de Emergencia Regional, cuenta con una nueva infraestructura ya que se apertura las nuevas oficinas del Centro de Operaciones de Emergencia Regional. Los ambientes cuentan con computadoras e impresoras que vienen trabajando independientemente y sin coordinación de los demás, Esto origina que no intercambien datos de manera Uniforme.

- Oficina de monitoreo 01
- Oficina de monitoreo 02
- Sala de recepción
- Oficina de coordinador
- Oficina de comunicaciones
- Almacén
- Auditorio

Al no existir una comunicación integrada en todas estas oficinas que conforman el Centro de Operaciones de Emergencia Regional – Tumbes se genera retrasos de información. Por lo ende existen los siguientes problemas:

- Las oficinas abiertas, no pueden intercambiar información debido a que no están interconectadas.
- Pérdida de tiempo al momento de la entrega de datos o información de una área a otra.
- Las áreas no cuentan con puntos de red.
- La comunicación no es estable.

## Planear

### Situación actual de la red

El Centro de Operaciones de Emergencia Regional – Tumbes, con relación a los equipos informáticos y el cableado estructurado en sus oficinas es el siguiente:

No cuenta con una red informática que cumpla con los estándares de calidad.

Las determinadas áreas que se verán involucradas con la realización del proyecto cuentan con los siguientes equipos de cómputo:

**Tabla Nro. 8: Áreas**

ÁREAS	PC	LAPTOP	SISTEMA OPERATIVO	IMPRESORAS
Oficina de monitoreo 01	4		Windows 8.1	2
Oficina de monitoreo 02	3		Windows 8.1	1
Oficina de recepción	1		Windows 8.1	
Oficina de Coordinador	1	1	Windows 8.1	1
Oficina de comunicaciones	1		Windows 8.1	
Almacén	1	4	Windows 8.1	
Auditorio	1	1	Windows 8.1	

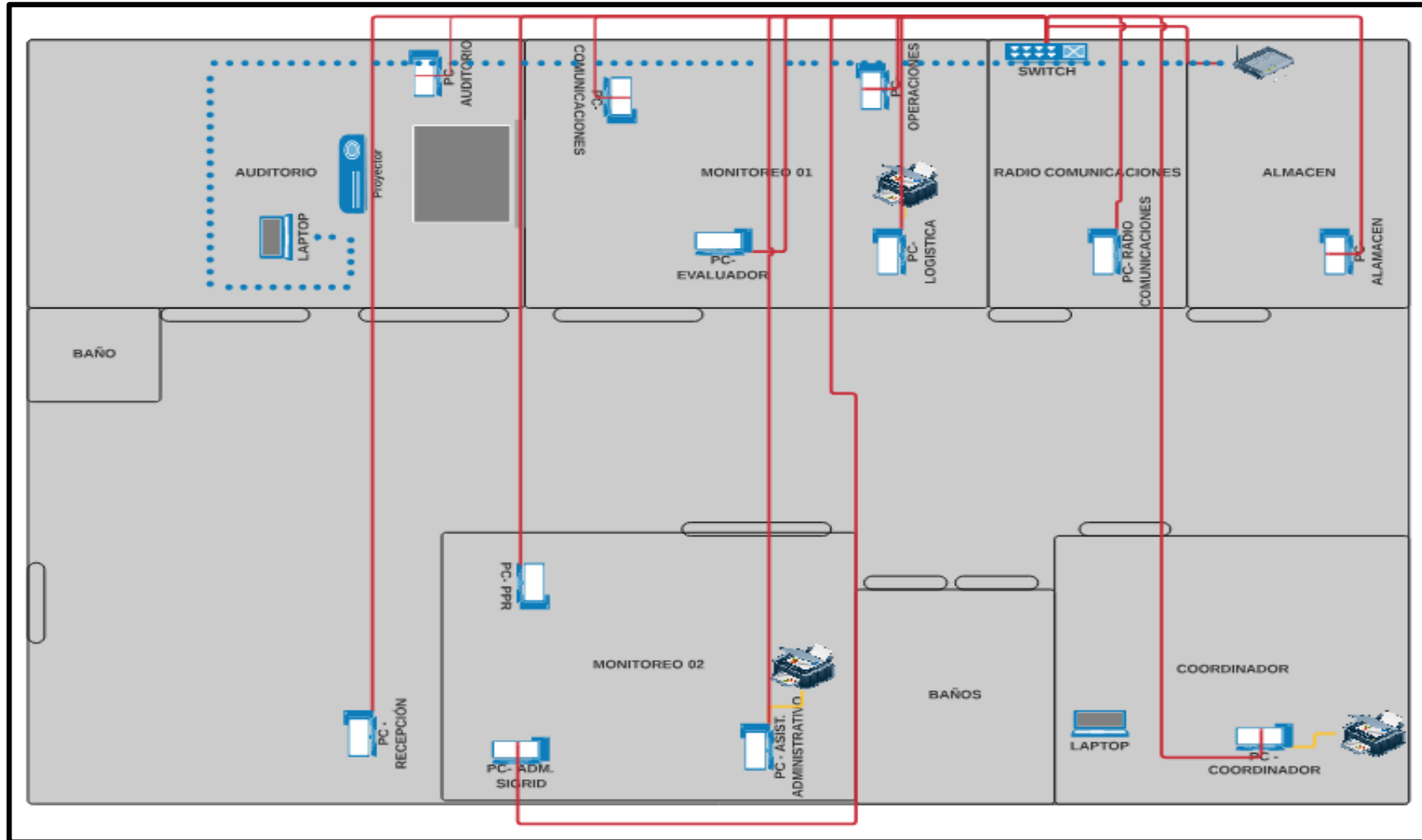
**Fuente:** Elaboración propia

## **Justificación del cableado**

La estructura de UTP categoría 6 es similar a la de la categoría 5 ya que forman 4 pares trenzados, sin embargo en la categoría 6, evita el contacto entre cada pareja, creando un ancho de banda dos veces más que el de la categoría 6.

Se eligió el cable UTP de categoría 6 ya que es la mejor opción para la institución, además las ventajas de este cable es que alcanza velocidades de 10 Gbps para 37 a 55 m. y permite alcanzar los 100 metros de extensión.

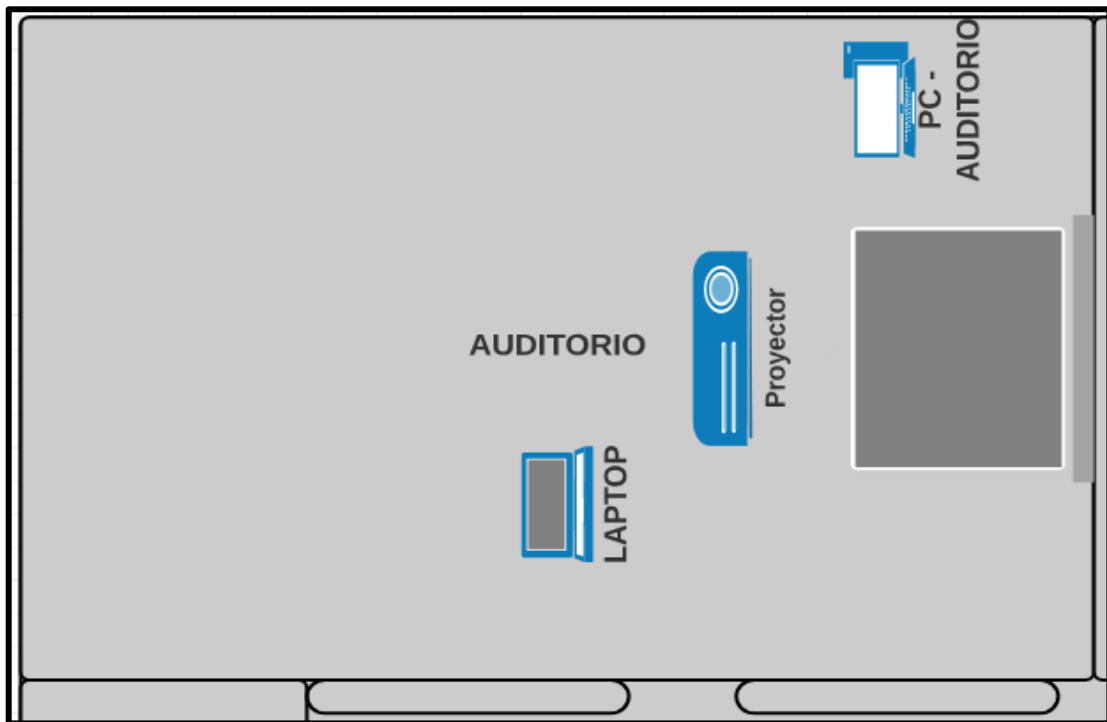
Gráfico Nro. 26: Oficinas del Centro de Operaciones de Emergencias Regional COER – Tumbes



Fuente: Elaboración propia

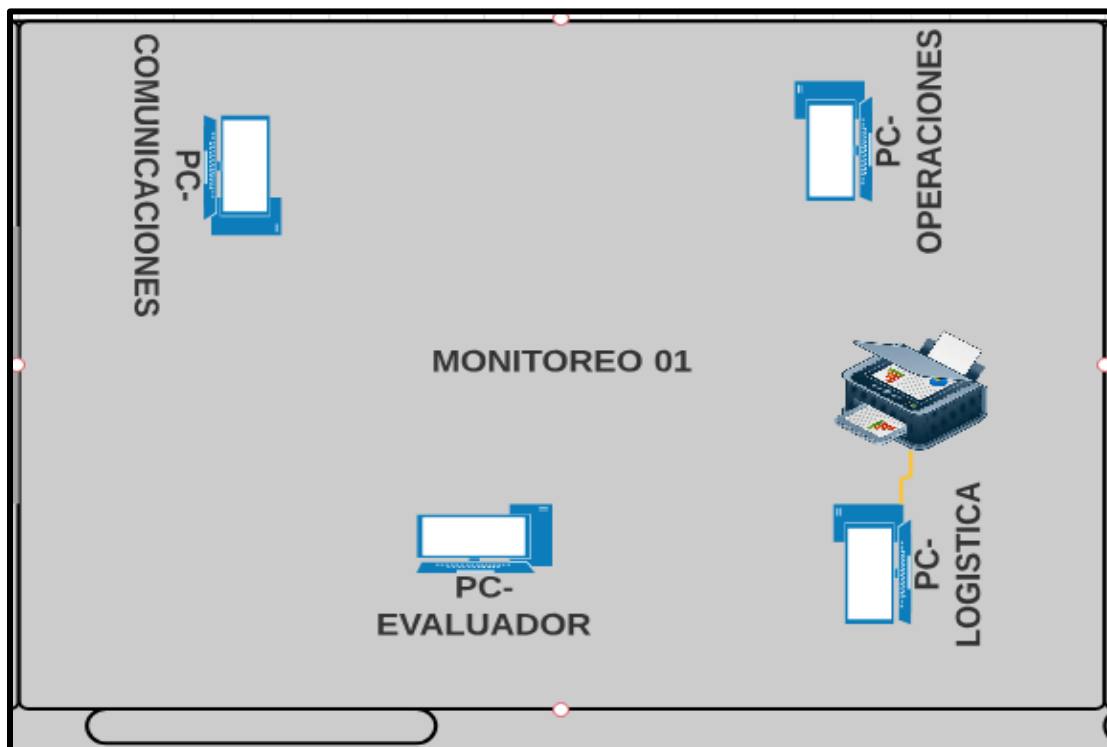


**Gráfico Nro. 27: Auditorio**



Fuente: Elaboración propia

**Gráfico Nro. 28: Oficina de monitoreo 01**



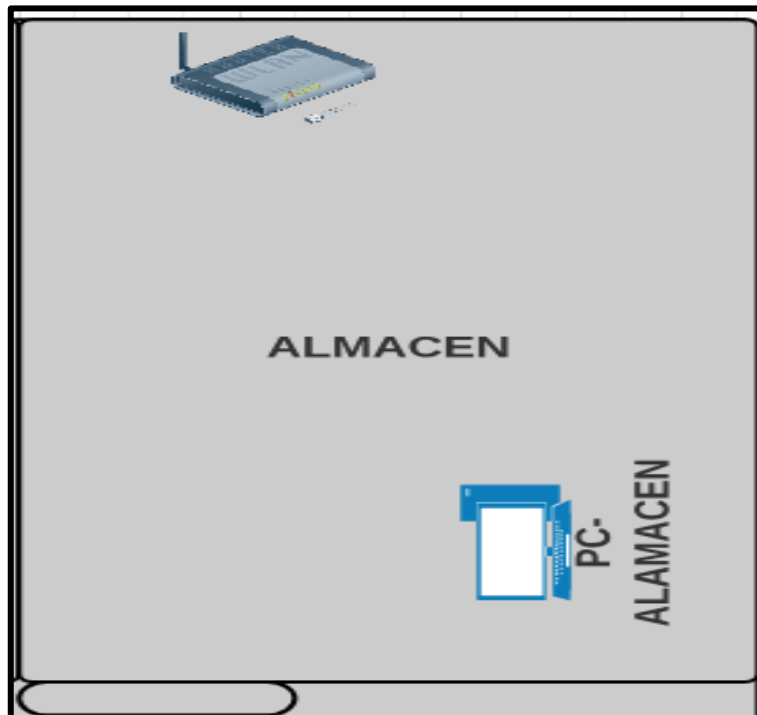
Fuente: Elaboración propia

**Gráfico Nro. 29: Oficina de Radio Comunicaciones**



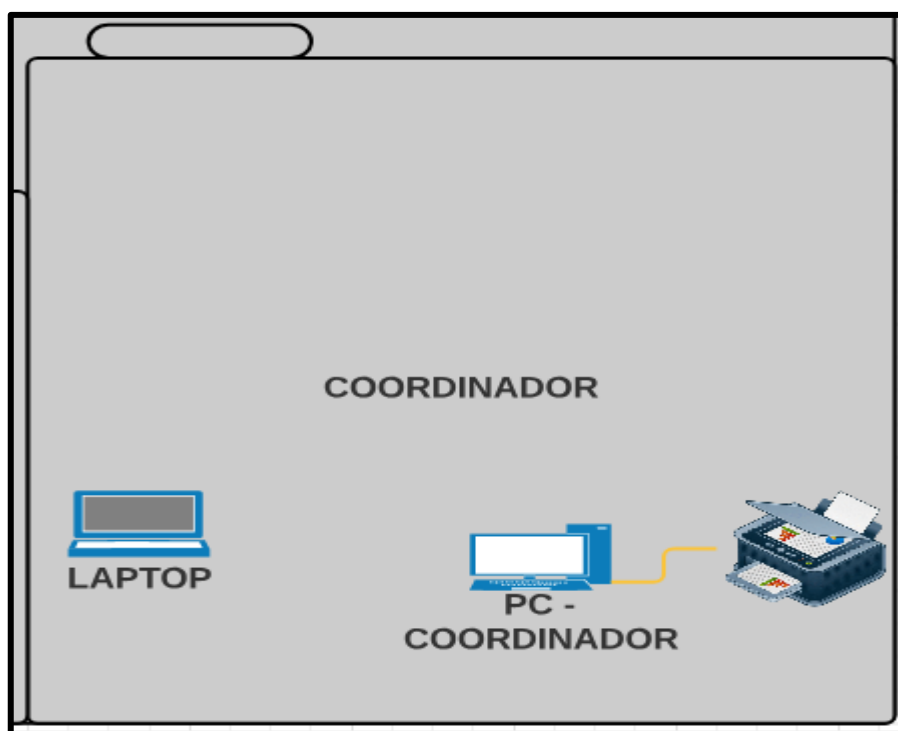
**Fuente:** Elaboración propia

**Gráfico Nro. 30: Almacén**



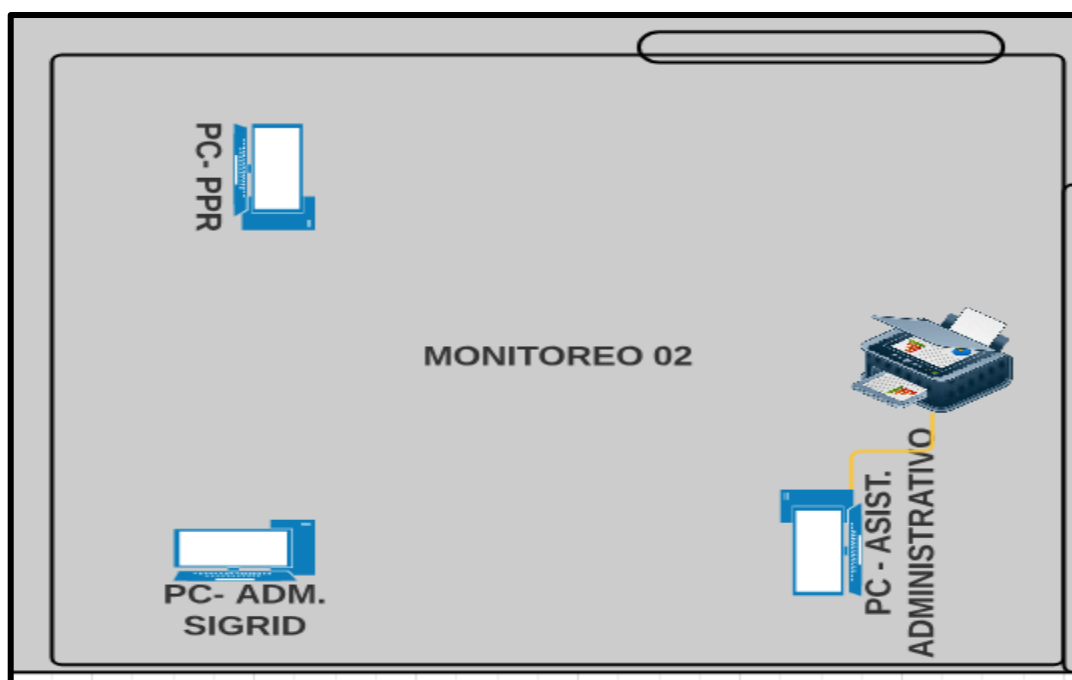
**Fuente:** Elaboración propia

**Gráfico Nro. 31: Oficina del Coordinador**



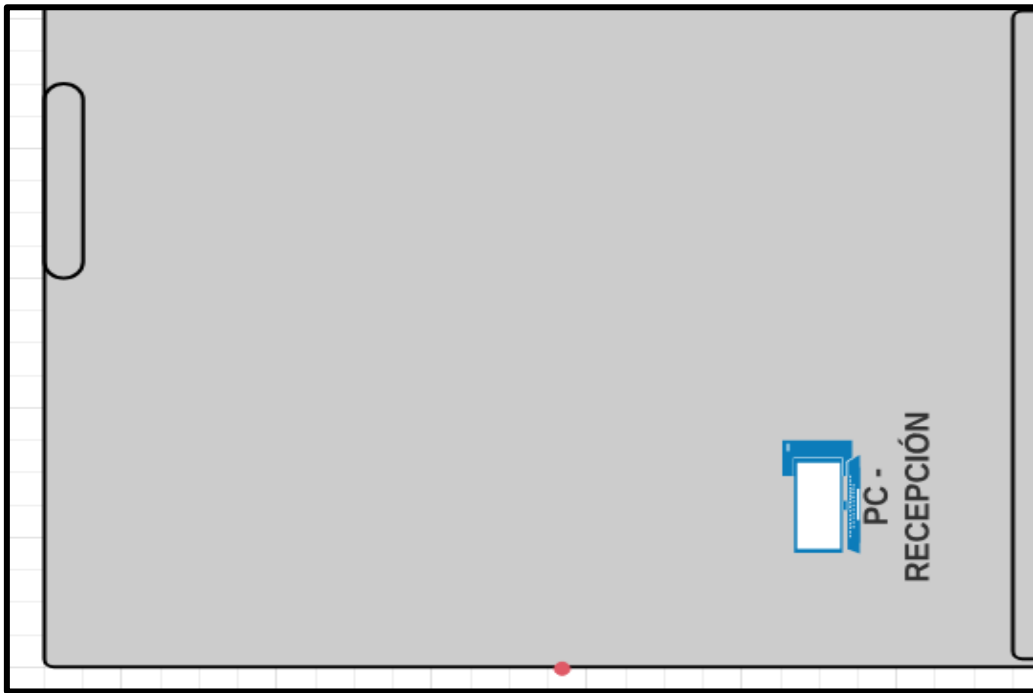
**Fuente:** Elaboración propia

**Gráfico Nro. 32: Oficina de monitoreo 02**



**Fuente:** Elaboración propia

**Gráfico Nro. 33: Oficina de recepción**



**Fuente:** Elaboración propia

### **5.3.1.1. Propuesta**

Una vez analizada la situación actual del Centro de Operaciones de Emergencia Regional - Tumbes, se observa que realmente necesita la implementación de una red LAN ya que no cuenta con una intercomunicación eficiente que permita el intercambio de datos e información, es entonces que surge esta propuesta de Diseño ya que la única dificultad es la condición económica del Centro de Operaciones de Emergencia Regional – Tumbes, que no cuentan con presupuesto para la implementación de la red, por ende diseñaremos una red LAN, que permita el intercambio de datos e información de las diferentes oficinas y así lograr reducir costos de oficina y tiempo.

Por la cual mostraremos una lista de Hardware a utilizar en la red LAN.

**Tabla Nro. 9: Propuesta**

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	CANT.	UNID.	COSTO UNITARIO S/	TOTAL S/
1	Switch D-Link TL-SG1210DE 24 puertos	2	UND	2.190.00	2.190.00
2	Acces Point D-Link 3200	2	UND	350.00	700.00
3	Jacks RJ45 Cat. 6	16	UND	15.00	240.00
4	Caja toma datos	16	UND	5.00	80.00
5	Face plata vertical 1 puertos	10	UND	4.00	40.00
6	Face plate vertical 2 puertos	2	UND	5.00	10.00
7	Regleta de poder	2	UND	100.00	200.00
8	Patch panel modular 48 puertos	1	UND	200.00	200.00
9	Ordenador de cable	2	UND	100.00	200.00

10	Gabinete 6 RU	2	UND	300.00	600.00
11	Patch cord 50cm	32	UND	16.00	512.00
12	Patch cord 2 metros	16	UND	25.00	400.00
13	Cable Utp Cat-6 Lszh	2	CAJA	400.00	800.00
14	Conector RJ45 cat 6	1	FUNDA	100.00	100.00
15	Canaletas 3 pulgadas x 2 metros	78	UND	20.00	1560.00
16	Canaletas 2 Pulgadas x 2 Metros	129	UND	12.00	1548.00
					9390.00

**Fuente:** Elaboración propia

**En la Tabla Nro. 9,** se observa el material a utilizar en el diseño de la red LAN para el Centro de Operaciones de Emergencia Regional COER – Tumbes, con sus respectivos precios en soles y cantidad de material a utilizar.

### **5.3.1.2. Problema**

Luego de observar las diferentes áreas donde se llevara a cabo el proyecto observamos el siguiente problema:

Algunas de las oficinas que conforman el Centro de Operaciones de Emergencia Regional Tumbes no se adecuan a las normas y estándares para la implementación de la red, no obstante el Diseño de la red se adecua a la solicitud por parte del coordinador.

### **5.3.2. Diseño de la red LAN**

Para el diseño de la red LAN usaremos la topología estrella extendida ya que es la más adecuada para esta situación.

#### **Delimitaciones de las áreas y codificación de puntos de red**

Se designara a cada equipo un punto de datos que se encuentran asignados a los módulos es por ello que se proponen:

**Tabla Nro. 10: Metraje sector A con un total de 08 puntos de conexión**

<b>AREAS</b>	<b>MODULOS</b>	<b>PUNTOS</b>	<b>METRAJE</b>
Oficina de monitoreo 01	Logística	2	60
	Comunicaciones	1	25
	Operaciones	1	25
	Evaludor	1	20
Oficina de comunicaciones	Radio Comunicación	1	10
Almacén	Almacén	1	8
Auditorio	Auditorio	1	40
<b>Total</b>		<b>8</b>	<b>188</b>

**Fuente:** Elaboración propia

**En la Tabla Nro. 10,** se observa el metraje de cable UTP categoría 6 a utilizar en cada área para el diseño de la red LAN para el Centro de Operaciones de Emergencia Regional COER – Tumbes, en el sector A y a la vez determinando los puntos de conexión de cada módulo.



**Tabla Nro. 11: Metraje sector B con un total de 08 puntos de conexión**

AREAS	MODULOS	PUNTOS	METRAJE
OFICINA DE MONITOREO 02	PPR	1	35
	ADMINISTRADOR SIGRID	1	35
	ASISTENTE ADMINISTRATIVO	2	70
OFICINA DE COORDINADOR	COORDINADOR	1	20
OFICINA DE RECEPCION	RECEPCION DE DOCUMENTOS	1	40
PASADIZO 1	WIFI 01	1	15
PASADIZO 2	WIFI 02	1	40
<b>Total</b>		8	245

**Fuente:** Elaboración propia

**En la Tabla Nro. 11**, se observa el metraje de cable UTP categoría 6 a utilizar en cada área para el diseño de la red LAN para el Centro de Operaciones de Emergencia Regional COER – Tumbes, en el sector B y a la vez determinando los puntos de conexión de cada módulo.

**Tabla Nro. 12: Cajas de datos sector A con un total de 08 puntos de conexión**

<b>AREAS</b>	<b>MODULOS</b>	<b>N° PUNTOS</b>	<b>CAJA DE DATOS</b>	<b>PATCH CORD 2m</b>	<b>CANALETA (3 Pulg.)</b>	<b>CANALETA (2 Pulg.)</b>
Oficina de monitoreo 02	Logística	2	2	2	15	0
	Comunicaciones	1	1	1	0	13
	Operaciones	1	1	1	0	13
	Evaluador	1	1	1	0	10
Oficina de comunicaciones	Radio Comunicación	1	1	1	0	4
Almacén	Almacén	1	1	1	0	3
Auditorio	Auditorio	1	1	1	0	20
Total		8	8	8	15	63

**Fuente:** Elaboración propia

**En la Tabla Nro. 12,** se observa el metraje de la canaleta de 3 y 2 pulgadas a utilizar en cada área para el diseño de la red LAN para el Centro de Operaciones de Emergencia Regional COER – Tumbes, en el sector A y a la vez determinando los puntos de conexión de cada módulo, cantidad de caja de datos y patch cord de 2 metros.

**Tabla Nro. 13: Cajas de datos sector B con un total de 8 puntos de conexión**

AREAS	MODULOS	N° PUNTOS	CAJA DE DATOS	PATCH CORD 2m	CANALETA (3 Pulg.)	CANALETA (2 Pulg.)
Oficina de monitoreo 01	PPR	1	1	1	0	18
	Administrador Sigrid	1	1	1	0	18
	Asistente Administrativo	2	2	2	35	0
Oficina de coordinador	Coordinador	1	1	1	0	10
Oficina de recepción	Recepción de documentos	1	1	1	0	20
Pasadizo 1	Wifi 01	1	1	1	0	8
Pasadizo 2	Wifi 02	1	1	1	0	20
Total		8	8	8	35	94

**Fuente:** Elaboración propia

**En la Tabla Nro. 13,** se observa el metraje de la canaleta de 3 y 2 pulgadas a utilizar en cada área para el diseño de la red LAN para el Centro de Operaciones de Emergencia Regional COER – Tumbes, en el sector B y a la vez determinando los puntos de conexión de cada módulo, cantidad de caja de datos y patch cord de 2 metros.

**Tabla Nro. 14: Identificación de oficinas**

<b>Nombre de oficina</b>	<b>Identificar</b>
Monitoreo 01	01
Monitoreo 02	02
Coordinador	03
Comunicaciones	04
Almacén	05
Auditorio	06
Pasadizo 01	07
Pasadizo 02	08

**Fuente:** Elaboración propia

**En la Tabla Nro. 14,** se observa la identificación de cada oficina con un numero correlativo empezando desde el 01 hasta el 08 para identificación inmediata de dichas oficinas en el tendido del cableado para el diseño de la red LAN para el Centro de Operaciones de Emergencia Regional COER – Tumbes, considerando también identificar Pasadizo 01 y Pasadizo 02 donde también se instalaran un punto de red a cada uno para conexión de un Acceso Point con la finalidad de brindar señal de internet inalámbrica.

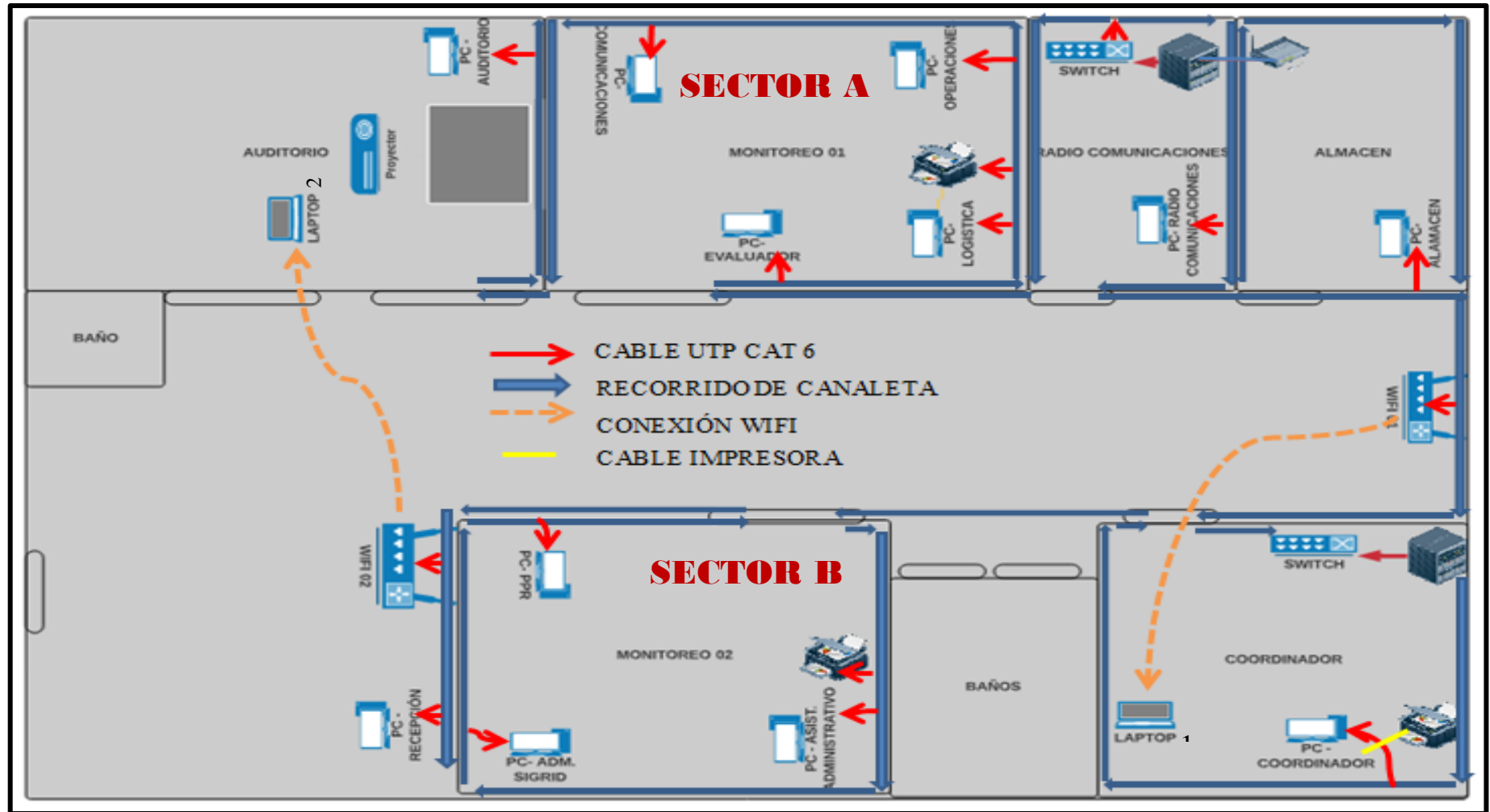
**Tabla Nro. 15: Asignación de IP**

<b>MODULOS</b>	<b>IP</b>
Acces Point 01 (WIFI 01)	192.168.1.8
Acces Point 02 (WIFI 02)	192.168.1.9
Logística	192.168.1.10
Comunicaciones	192.168.1.11
Operaciones	192.168.1.12
Evaluador	192.168.1.13
Radio Comunicación	192.168.1.14
Almacén	192.168.1.15
Auditorio	192.168.1.16
PPR	192.168.1.17
Administrador Sigrid	192.168.1.18
Asistente Administrativo	192.168.1.19
Coordinador	192.168.1.20
Recepción de documentos	192.168.1.21
Impresora Laserjet P1016dn	192.168.1.22
Impresora Laserjet P1102w	192.168.1.23
Laptop 01	192.168.1.24
Laptop 02	192.168.1.25

**Fuente:** Elaboración propia

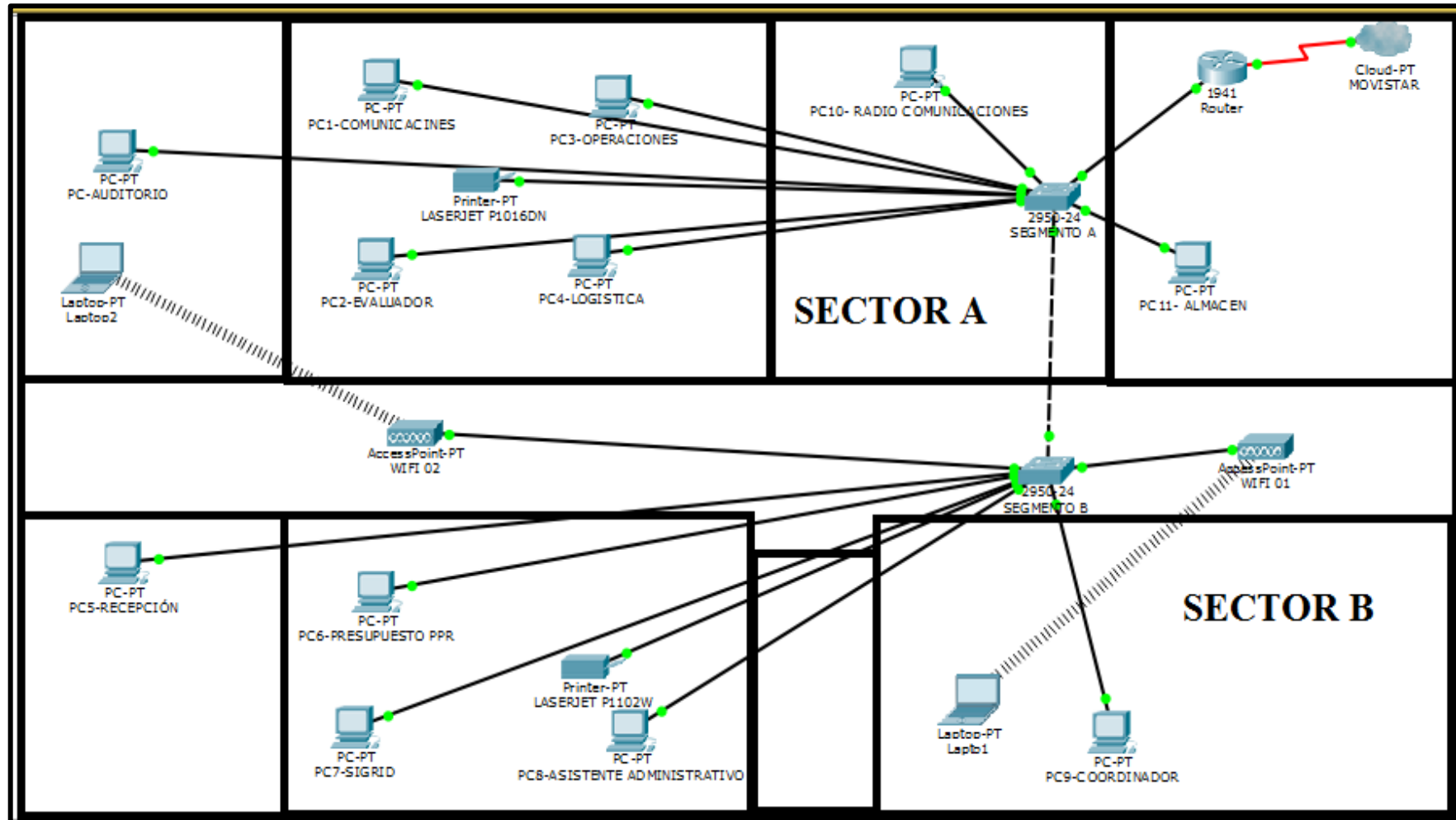
**En la Tabla Nro. 15,** se observa la asignación de IP a cada dispositivo informático considerado en el diseño físico y lógico del diseño de la red LAN para el Centro de Operaciones de Emergencia Regional COER – Tumbes, empezando con el IP 192.168.1.8 para el repetidor de señal inalámbrica (WIFI 01) y el IP 192.168.9 para el segundo repetidor (WIFI 02), continuando con la asignación empezamos con el IP 192.168.1.10 y terminando con el IP 192.168.1.25 para los equipos informáticos faltantes del COER.

Gráfico Nro. 34: Diseño físico



Fuente: Elaboración propia

Gráfico Nro. 35: Diseño lógico



Fuente: Elaboración propia

## **VI. CONCLUSIONES**

1. El diseño de la red LAN mejorará la situación actual de la red de datos del Centro de Operaciones de Emergencias Regional – Tumbes.
2. Se demostró que aplicando Tres primeras fases de la metodología PPDIOO de Cisco se llegó a un diseño óptimo y eficaz.
3. La información recopilada por los usuarios de la red nos ayudó a identificar los problemas para mejorar la transferencia de datos y conseguir una buena comunicación.
4. El diseño físico y lógico de la red LAN propuesta es más ordenado y eficaz a la anterior red de datos.



## **VII. RECOMENDACIONES**

1. Se recomienda la implementación de la red LAN para mejorar la comunicación interna de manera eficiente y eficaz en las oficinas del Centro de Operaciones de Emergencias Regional Tumbes, ya que con el diseño de la red LAN propuesta anteriormente en esta investigación se describe los modelos necesarios para la implementación de la red pues los beneficiados serán los que utilizarán la red LAN.
2. Es oportuno que se trate la posibilidad de considerar una partida presupuestal para capacitar al personal de comunicaciones, en temas relacionados con redes LAN, normas y estándares; con el objeto de que dicho personal realice el soporte técnico, mantenimiento preventivo y garantice la operatividad de las comunicaciones.
3. Es importante que el jefe del COER, considere la implementación de políticas y directivas internas para que las futuras implementaciones de proyectos de redes y conectividad, respeten fundamentalmente las normas y estándares con la finalidad de que se prevea el crecimiento de los puntos de red ya que con el futuro se puedan conectar más equipos informáticos a la red.

## VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. User R. RedUSERS. [Online]; 2013. Acceso 17 de Septiembre de 2017. Disponible en: <http://www.redusers.com/noticias/que-es-una-red-informatica/>.
2. Culturacion.com. [Online]; 2013. Acceso 03 de 04 de 2016. Disponible en: <http://culturacion.com/topologia-de-red-malla-estrella-arbol-bus-y-anillo/>.
3. Borbor malavé NJ. "Diseño e Implementación de Cableado Estructurado en el Laboratorio de Electrónica de la Facultad de Sistemas y Telecomunicaciones". [Online].; 2015. Acceso 10 de Septiembre de 2017. Disponible en: <http://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/2359/1/UPSE-TET-2015-0001.pdf>.
4. Alonso RE. "Análisis de los parámetros de diseño de una red de datos institucionales y su implementacion considerando altas cantidades de informacion". [Online].; 2015. Acceso 10 de Septiembre de 2017. Disponible en: <http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/5868/Tesis.pdf?sequence=1>.
5. Guía A. "Metodología Ágil para el Diseño y Desarrollo de Redes de Área Local (LAN)". [Online].; 2014. Acceso 10 de Septiembre de 2017. Disponible en: <http://blogs.unellez.edu.ve/dsilva/files/2015/05/TESIS-INGENIERIA-ADRIANA-GUIA.pdf>.
6. Gonzales EGC. uladech.edu.pe. [Online].; 2016. Acceso 27 de Septiembre de 2017. Disponible en: <http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000042603>.
7. Valero LB. "Modelo diagnossyico y analisis de la red lan para la mejora del rendimiento y seguridad en la red de salud valle del mantaro mediante la metodologia cisco". [Online].; 2015. Acceso 10 de Septiembre de 2017. Disponible en: <http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/1133/MODELO%20DIAGN%20GN%C3%93STICO%20Y%20AN%C3%81LISIS%20DE%20LA%20RED%20LAN.pdf?sequence=1>.
8. Gutierrez JL. "Diseño de una red local para la mejora continua de la calidad en

- la red de salud Pacífico Sur". [Online].; 2015. Acceso 10 de Septiembre de 2017. Disponible en:  
<http://revistas.uladech.edu.pe/index.php/increscendo/article/viewFile/1118/858>.
9. Torre RSI. Diseño para la implementacion de una red de datos en el instituto de educacion superior pedagogica publico "Jose Antonio Encimas"-Tumbes,2015. Tesis titulacion. PIURA: UNIVERSIDAD CATOLICA ANGELES DE CHIMBOTE, PIURA.ISBN/ISSN.
10. Mendoza AJV. uladech.edu.pe. [Online].; 2015. Acceso 27 de septiembre de 2017. Disponible en:  
<http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000039503>.
11. Bancayán HET. uladech.edu.pe. [Online].; 2015. Acceso 27 de Septiembre de 2017. Disponible en:  
<http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000040151>.
12. Ambiental SPdD. legislacion ambiental. [Online]; 2016. Acceso 22 de abril de 2018. Disponible en:  
[http://www.legislacionambientalspda.org.pe/index.php?option=com\\_content&view=article&id=757&Itemid=3874](http://www.legislacionambientalspda.org.pe/index.php?option=com_content&view=article&id=757&Itemid=3874).
13. Tumbes R. regiontumbes.gob.pe. [Online]; 2015. Acceso 20 de Septiembre de 2017. Disponible en: <http://regiontumbes.gob.pe/informacion-institucional/la-region-tumbes/>.
14. Mendoza J. labellaepocadellibro.wordpress.com. [Online]; 2016. Acceso 11 de septiembre de 2017. Disponible en:  
<https://labellaepocadellibro.wordpress.com/tecnologias-de-la-informacion-y-comunicacion/>.
15. Costa R. <http://blogs.eada.edu>. [Online]; 2012. Acceso 11 de Septiembre de 2017. Disponible en: <http://blogs.eada.edu/2012/07/05/tecnologias-informacion-en-empresa/>.
16. Domínguez NM. lifeder.com. [Online]; 2016. Acceso 11 de Septiembre de 2017. Disponible en: <https://www.lifeder.com/caracteristicas-tics/>.
17. Alegsa L. alegsa.com.ar. [Online]; 2016. Acceso 10 de Septiembre de 2017. Disponible en: [http://www.alegsa.com.ar/Dic/red\\_de\\_computadoras.php](http://www.alegsa.com.ar/Dic/red_de_computadoras.php).

18. Vialfa C. <http://es.ccm.net>. [Online]; 2017. Acceso 11 de Septiembre de 2017. Disponible en: <http://es.ccm.net/contents/256-topologia-de-red>.
19. Casillas MA. [blogspot.pe](http://blogspot.pe). [Online]; 2009. Acceso 11 de Septiembre de 2017. Disponible en: <http://redestipostopologias.blogspot.pe/>.
20. Silva APe. [es.ccm.net](http://es.ccm.net). [Online]; 2015. Acceso 27 de Septiembre de 2017. Disponible en: <http://es.ccm.net/contents/256-topologia-de-red>.
21. Eveluix. [eveliux.com](http://eveliux.com). [Online]; 2015. Acceso 27 de Octubre de 2017. Disponible en: <http://www.eveliux.com/mx/Topologias-de-red.html>.
22. Eveluix. [Eveliux.com](http://eveliux.com). [Online]; 2017. Acceso 27 de Octubre de 2017. Disponible en: <http://www.eveliux.com/mx/Topologias-de-red.html>.
23. Vialfa C. <http://es.ccm.net>. [Online]; 2017. Acceso 11 de Septiembre de 2017. Disponible en: <http://es.ccm.net/contents/257-tipos-de-redes>.
24. Xperts M. [MikroTikXperts.com](http://MikroTikXperts.com). [Online]; 2015. Acceso 10 de Septiembre de 2017. Disponible en: <http://mikrotikxperts.com/index.php/informacion/conocimientos-basicos/14-modelo-osi-y-tcp-ip>.
25. Vialfa C. [es.ccm.net](http://es.ccm.net). [Online]; 2017. Acceso 11 de Septiembre de 2017. Disponible en: <http://es.ccm.net/contents/281-protocolo-tcp#q=protocolo+tcp%2Fip&cur=4&url=%2F>.
26. Bermudez G. [galeon.com](http://galeon.com). [Online]; 2015. Acceso 11 de Septiembre de 2017. Disponible en: <http://protocolotcpip.galeon.com/>.
27. IBM. [IBM.com](http://IBM.com). [Online]; 2015. Acceso 11 de Septiembre de 2017. Disponible en: [https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/sswaix72/com.ibm.aix.networkcomm/tcpip\\_protocols.htm](https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/sswaix72/com.ibm.aix.networkcomm/tcpip_protocols.htm).
28. Torrijos T. [fundamentosderedes.jimdo.com](http://fundamentosderedes.jimdo.com). [Online]; 2015. Acceso 22 de abril de 2018. Disponible en: <https://sites.google.com/site/ticomariayborja/funciones-del-protocolo-ip>.
29. Web para la enseñanza. [Online]; 2016. Acceso 19 de Septiembre de 2017. Disponible en: <http://neo.lcc.uma.es/evirtual/cdd/tutorial/fisico/Mtransm.html>.
30. EcuRed. [Online]; 2016. Acceso 19 de Septiembre de 2017. Disponible en:

- [https://www.ecured.cu/Medios\\_Guiados\\_y\\_no\\_Guiados](https://www.ecured.cu/Medios_Guiados_y_no_Guiados).
31. EducaRed. [Online]; 2016. Acceso 19 de Septiembre de 2017. Disponible en: [https://www.ecured.cu/Medios\\_Guiados\\_y\\_no\\_Guiados](https://www.ecured.cu/Medios_Guiados_y_no_Guiados).
  32. Gear A. Scridb.com. [Online]; 16. Acceso 19 de Septiembre de 2017. Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/51124301/MEDIOS-INALAMBRICOS>.
  33. sites.google.com. [Online]; 2015. Acceso 25 de Septiembre de 2017. Disponible en: <https://sites.google.com/site/redes1118pc/home/red-por-relacion-funcional>.
  34. Systems SO. onasystems.net. [Online]; 2018. Acceso 23 de abril de 2018. Disponible en: <https://www.onasystems.net/seguridad-en-redes/>.
  35. Quijano J. maestrodelacomputacion.net. [Online]; 2015. Acceso 29 de abril de 2018. Disponible en: <https://www.maestrodelacomputacion.net/diferencias-entre-wep-wpa-wpa2-aes-tkip/>.
  36. IBM. www.ibm.com. [Online]; 2016. Acceso 06 de mayo de 2018. Disponible en: [https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/ssw\\_aix\\_72/com.ibm.aix.networkcomm/adapters\\_vlan.htm](https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/ssw_aix_72/com.ibm.aix.networkcomm/adapters_vlan.htm).
  37. Molenaar R. networklessons.com. [Online]; 2017. Acceso 23 de abril de 2018. Disponible en: <https://networklessons.com/switching/cisco-small-business-switch-vlan-configuration/>.
  38. Ruiz Buitrago. nfo.ita.tech. [Online]; 2016. Acceso 23 de abril de 2018. Disponible en: <http://info.ita.tech/blog/subsistemas-del-cableado-estructurado>.
  39. Buitrago NR. nfo.ita.tech. [Online]; 2016. Acceso 23 de abril de 2018. Disponible en: <http://info.ita.tech/blog/subsistemas-del-cableado-estructurado>.
  40. Jiménez JAM. planificacionadministracionredes.readthedocs.io. [Online]; 2017. Acceso 01 de mayo de 2018. Disponible en: <http://planificacionadministracionredes.readthedocs.io/es/latest/Tema02/Teoria.html>.
  41. baidu F. wenku.baidu.com. [Online]; 2010. Acceso 28 de abril de 2018. Disponible en: <https://wenku.baidu.com/view/a1780c17866fb84ae45c8d0b>.
  42. Peña S. virtual.itca.edu.sv. [Online]; 2015. Acceso 18 de mayo de 2018.

- Disponible en: [https://virtual.itca.edu.sv/Mediadores/irmfi2/ITRMFI\\_02.htm](https://virtual.itca.edu.sv/Mediadores/irmfi2/ITRMFI_02.htm).
43. siemon. siemon.com. [Online]; 2018. Acceso 15 de mayo de 2018. Disponible en: [https://www.siemon.com/la/white\\_papers/07-10-15-grounding.asp](https://www.siemon.com/la/white_papers/07-10-15-grounding.asp).
  44. ipsolutions. ipsolutions.com.pe. [Online]; 2018. Acceso 01 de mayo de 2018. Disponible en: <http://www.ipsolutions.com.pe/power-over-ethernet-poe.html>.
  45. TECNOSeguro. www.tecnoseguro.com. [Online]; 2016. Acceso 23 de abril de 2018. Disponible en: <https://www.tecnoseguro.com/faqs/cctv/que-es-poe>.
  46. ecured. ecured.cu. [Online]; 2012. Acceso 19 de Septiembre de 2017. Disponible en: <https://www.ecured.cu/Dise%C3%B1o>.
  47. Consultores S. Sifra.net. [Online]; 2013. Acceso 19 de Septiembre de 2017. Disponible en: <http://www.sifra.net.mx/metodolog%C3%ADa/ppdioo.aspx>.
  48. Consultores S. Sifra. [Online]; 2010. Acceso 20 de Septiembre de 2017. Disponible en: <http://www.sifra.net.mx/metodolog%C3%ADa/ppdioo.aspx>.
  49. ecured. ecured.cu. [Online]; 2013. Acceso 20 de Septiembre de 2017. Disponible en: <https://www.ecured.cu/Computadora>.
  50. CCM. Creative Common. [Online]; 2013. Acceso 20 de Septiembre de 2017. Disponible en: <http://es.ccm.net/contents/387-modem>.
  51. ABC D. Definiciones ABC. [Online]; 2013. Acceso 20 de Septiembre de 2017. Disponible en: <https://www.definicionabc.com/tecnologia/switch.php>.
  52. ordenadores-y-portatiles. ordenadores-y-portatiles.com. [Online]; 2014. Acceso 20 de Septiembre de 2017. Disponible en: <http://www.ordenadores-y-portatiles.com/patch-panel.html>.
  53. definicion.de. definicion.de. [Online]; 2013. Acceso 20 de Septiembre de 2017. Disponible en: <https://definicion.de/rack/>.
  54. Cooper SB. techlandia.com. [Online]; 2015. Acceso 20 de Septiembre de 2017. Disponible en: [https://techlandia.com/proposito-puerto-rj45-info\\_519585/](https://techlandia.com/proposito-puerto-rj45-info_519585/).
  55. Definicion.de. Definicion.de. [Online]; 2011. Acceso 20 de Septiembre de 2017. Disponible en: <https://definicion.de/cable-utp/>.
  56. Informaticas R. Redes Informaticas. [Online]; 2013. Acceso 20 de Septiembre de 2017. Disponible en:

<http://redesinformaticassena.blogspot.pe/2009/10/que-es-una-canaleta-y-cuantos-tipos-hay.html>.

57. Moderna I. Informatica Moderna. [Online]; 2015. Acceso 20 de Septiembre de 2017. Disponible en:  
[http://www.informaticamoderna.com/Cable\\_lan.htm#patch](http://www.informaticamoderna.com/Cable_lan.htm#patch).

## ANEXOS

### ANEXO N° 1 Presupuesto

DESCRIPCIÓN	CANTIDA D	COSTO UNITARIO	TOTAL PARCIAL	TOTAL
1. GASTOS				
Viáticos: pasajes	67	1.50	100.00	100.00
			100.00	100.00
2. BIENES DE INVERSION				
2.1. Impresora	01	250.00	250.00	
			250.00	250.00
3. BIENES DE CONSUMO				
Papel bond A-4 80	01 m	25.00	25.00	
Tóner para impresora	01	45.00	45.00	
CD	02	2.00	2.00	
Lapiceros	02	1.00	1.00	
Lápices	02	2.00	2.00	
			75.00	75.00
4. SERVICIOS				
Fotocopias	50 hojas	25.00	25.00	
Anillados	3	15.00	15.00	
Servicios de Internet	80hrs	80.00	80.00	
			120.00	120.00
			<b>TOTAL S/.</b>	<b>545.00</b>

**Fuente:** Elaboración propia



## ANEXO N° 2: Cuestionario

### Indicaciones Generales

Estas encuestas han sido aplicadas a los trabajadores del Centro de Operaciones de Emergencia Regional “COER”- Tumbes, 2017.

#### Instrucciones:

Seleccione una opción marcando la alternativa que corresponde a su respuesta según el siguiente ejemplo:

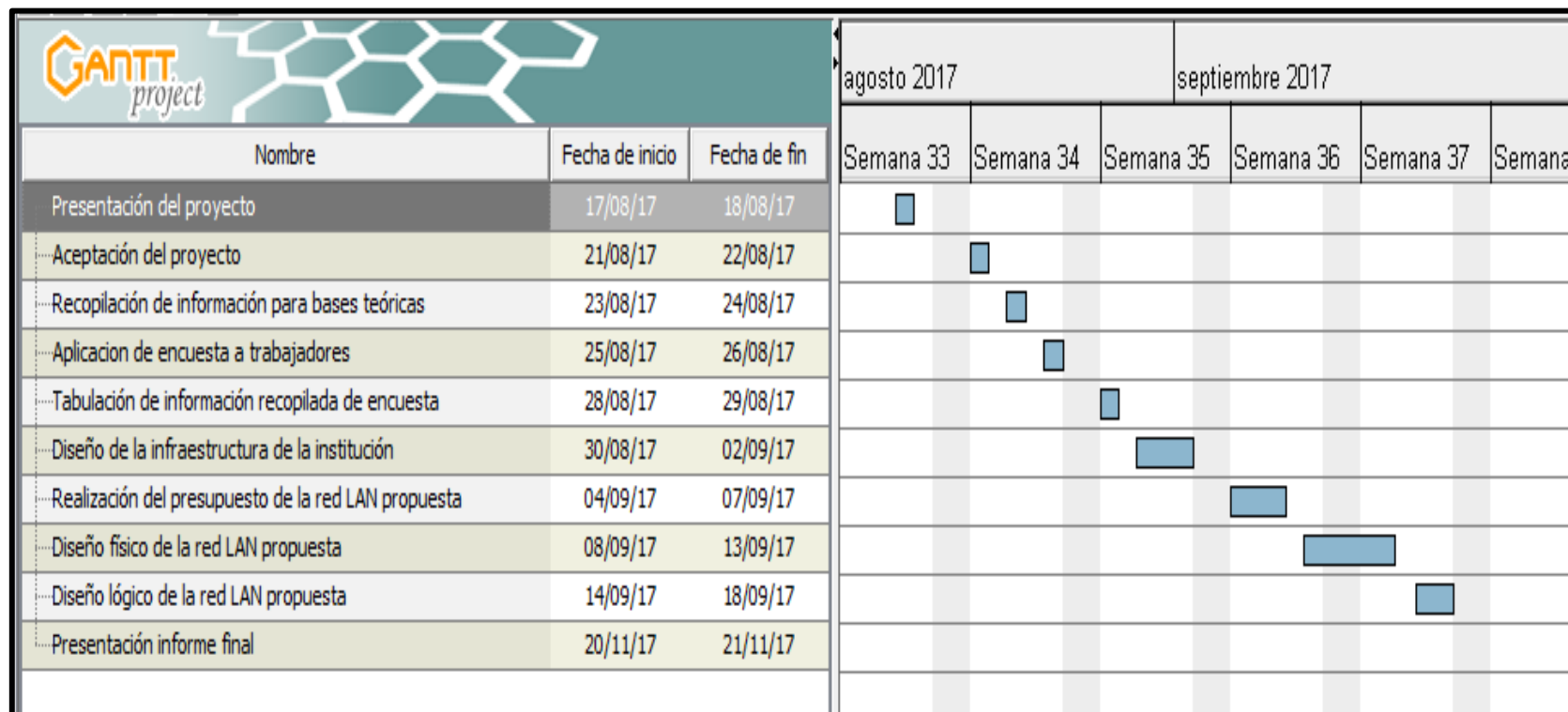
<b>PREGUNTAS</b>		<b>SI</b>	<b>NO</b>
01	¿Puede compartir actualmente archivos con otra persona? (Sin usar USB ni correo electrónico y a través de la red de la institución)		
02	¿Debes desplazar tu información vía USB a otra área para imprimir?		
03	¿Existen impresoras en red en su institución?		
04	¿Existe internet inalámbrico en su área de trabajo?		
05	¿Se encuentra en buen estado las instalaciones de red?		
06	¿Los cables de red de su área de trabajo se encuentran canaleteados? (dentro de una canaleta plástica blanca)		
07	¿Para tener internet es necesario mover el cable que le brinda red en tu computador?		
08	¿Cree usted que la instalación de cableado es nueva?		
09	¿Cuenta con acceso a internet?		
10	¿Ha tenido problemas con el internet de la institución?		

11	¿Le gustaría contar con una red LAN más eficiente?		
12	¿Le gustaría contar con una red LAN más ordenada?		
13	¿Le gustaría que los equipos de la red LAN cumplieran con estándares ecológicos de ahorro de energía?		
14	¿Considera que una red LAN mejoraría la conexión de los equipos informáticos de las diferentes oficinas de la institución?		

**Fuente:** Elaboración propia

### ANEXO N° 3: Diagrama de actividades

Gráfico Nro. 36: Diagrama de actividades



Fuente: Elaboración propia

**ANEXO N° 4: Evidencias fotográficas de oficinas del COER**

**Gráfico Nro. 37: Oficina de monitoreo 01**



**Fuente:** Elaboración propia

**Gráfico Nro. 38: Oficina de monitoreo 02**



**Fuente:** Elaboración propia

**Gráfico Nro. 39: Auditorio**



**Fuente:** Elaboración propia