



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE  
SISTEMAS

DISEÑO DE RED DE TRANSMISIÓN DE DATOS CON  
FIBRA ÓPTICA EN EL INSTITUTO SUPERIOR  
TECNOLÓGICO “24 DE JULIO” – ZARUMILLA  
TUMBES; 2017.

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO DE SISTEMAS

AUTOR:

BACH. JOHN ALEXÁNDER ARIAS HERRERA

ASESOR:

ING. RICARDO EDWIN MORE REAÑO

PIURA – PERÚ  
2017

**JURADO EVALUADOR DE TESIS Y ASESOR**

DR. VÍCTOR ÁNGEL ANCAJIMA MIÑÁN  
PRESIDENTE

ING. JENNIFER DENISSE SULLÓN CHINGA  
SECRETARIO

MGTR. MARLENY SERNAQUÉ BARRANTES  
MIEMBRO

ING. RICARDO EDWIN MORE REAÑO  
ASESOR

## **DEDICATORIA**

La presente **TESIS** se la dedico a nuestro **PADRE CELESTIAL** que supo guiarme por el camino correcto y darme las fuerzas suficientes para seguir adelante y no desmayar en todas aquellas adversidades que se presentan en la vida. Él que nos da la sabiduría, el amor y la fuerza necesaria para cumplir nuestras metas y objetivos trazados llegar hacer un buen profesional.

A mis padres por el apoyo incondicional y sus sabios consejos que me inspiran seguir adelante con mucho amor, dedicación y comprensión en los momentos más difíciles de mi vida y por enseñarme valores, principios que me hacen afortunado a tomar decisiones correctas con perseverancia y anhelo de triunfar en mi vida profesional.

**John Alexander, Arias Herrera**

## AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer a mi esposa por haberme apoyado a lo largo de todo este camino motivándome seguir adelante para triunfar y ser un gran profesional. También agradezco a mis hijos por darme aliento e inspiración de amor, respeto y sinceridad en mi hogar. Juntos como **familia** es seguir el sendero de la armonía y el amor hacia **DIOS** y al próximo.

Al mismo tiempo un agradecimiento al Ing. **Ricardo Edwin More Reaño**, por su apoyo incondicional en la asesoría quien en todo momento me brindo confianza en cualquier duda en la elaboración de mi tesis.

A los responsables de la dirección del **IEST “24 de julio” – Zarumilla**, por brindarme las facilidades y culminar con éxito el trabajo de investigación.

**John Alexander, Arias Herrera**

## RESUMEN

Esta tesis ha sido desarrollada bajo la línea de investigación: Implementación de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) para la mejora continua de la calidad en las organizaciones del Perú, de la escuela profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote. El objetivo principal de la investigación diseñar la red de transmisión de datos con fibra óptica en el Instituto Superior Tecnológico “24 de julio” – Zarumilla – Tumbes, para la mejora de las comunicaciones, en la ciudad de Zarumilla en el año 2017. La investigación tuvo un diseño de tipo no experimental siendo el tipo de la investigación descriptivo y de corte transversal, con una muestra seleccionada de 30 trabajadores a quienes se aplicó el instrumento, obteniéndose los siguientes resultados: 89.50% opinó que la red actual tiene muchas deficiencias, en consecuencia el estado actual de la de la red NO cumple con ningún estándar establecido ni satisface las exigencias del Instituto de Educación Superior, el 100% opinó de manera favorable la propuesta del Diseño de redes de datos basada en las normas de cableado estructurado con fibra óptica, esta red otorgan beneficios positivos para la interconexión y transmisión de las oficinas y laboratorios de computo y será más eficiente el trabajo del personal y los estudiantes, en consecuencia se expresa que SI es necesaria la propuesta para el diseño de red de datos y finalmente el 96.67% consideró que el Instituto cuenta con los recursos suficientes para la implementación de la propuesta de diseño de la nueva red de datos, además las autoridades locales y regionales pueden apoyar el proyecto por lo que la propuesta SI es viable, por lo que se puede concluir que la investigación es necesaria y viable tal como se confirma en los resultados con las hipótesis.

**Palabras clave:** Tecnologías de información y comunicación, diseño, red de datos.

## **ABSTRACT**

This thesis has been developed under the line of research: Implementation of Information and Communication Technologies (ICT) for the continuous improvement of the quality in the organizations of Peru, of the professional school of Systems Engineering of the Universidad Católica los Ángeles de Chimbote. The main objective of the research is to design the data transmission network with fiber optics at the Higher Technological Institute "24 de julio" - Zarumilla - Tumbes, for the improvement of communications, in the city of Zarumilla in 2017. Research Had a non-experimental type design and the type of research was descriptive and cross-sectional, with a selected sample of 30 workers to whom the instrument was applied, obtaining the following results: 89.50% I think that the current network has many deficiencies, in Consequently, the current state of the network does not meet any established standards nor meet the requirements of the Institute of Higher Education, 100% favorably opined the proposal of the design of data networks based on structured cabling standards with fiber optics , This network provides positive benefits for the interconnection and transmission of offices and computer laboratories and It will be more efficient the work of the staff and the students, therefore it is expressed that if the proposal for the data network design is necessary and finally 96.67% considered that the Institute has sufficient resources for the implementation of the design proposal Of the new data network, in addition the local and regional authorities can support the project so that the SI proposal is viable, reason why it can be concluded that the investigation is necessary and viable as it is confirmed in the results with the hypotheses.

**Keywords:** Information and communication technologies, design, data network,

## ÍNDICE DE CONTENIDO

JURADO EVALUADOR DE TESIS .....	ii
DEDICATORIA .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
AGRADECIMIENTO .....	iv
RESUMEN .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
ABSTRACT.....	<b>¡Error! Marcador no definido.i</b>
ÍNDICE DE CONTENIDO .....	<b>¡Error! Marcador no definido.i</b>
ÍNDICE DE TABLAS .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>4</b>
2.2.15. Medios de transmisión .....	72
2.2.16. Tipos de medios de transmisión.....	75
2.2.16.2. Redes inalámbricas.....	79
2.2.17. Cableado estructurado.....	81
Según Arias (41), menciona que “las técnicas de recolección de datos son las distintas formas de obtener información”. Las técnicas de recolección de datos son las estrategias que utiliza el investigador para recolectar información sobre un hecho o fenómeno. Los instrumentos son los medios para la aplicación de la estrategia de investigación a seguir, pueden ser presentadas en formatos, videos, fotografías, etc. ....	68
<b>ANEXO N° 1: CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES</b> .....	<b>140</b>
<b>ANEXO N° 02: PRESUPUESTO</b> .....	<b>141</b>
2	
5.1. Resultados.....	92
5.2. Análisis de Resultados .....	134
5.3. Propuesta de Mejora .....	135
5.3.1. Ubicación del centro de datos .....	135
5.3.2. Diseño del centro de datos .....	137
5.3.3. Equipamiento propuesto .....	139
5.3.4. Diseño del cableado estructurado .....	141
5.3.5. Identificación del sistema de comunicación .....	141
5.3.6. Identificación de nombres de computadoras .....	143
5.3.7. Administración de direcciones IP.....	144
VI.CONCLUSIONES.....	151
VII.RECOMENDACIONES .....	152

VIII.REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	153
ANEXOS .....	14258
ANEXO N° 01: CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES .....	14059
ANEXO N° 02: PRESUPUESTO.....	1410
ANEXO N° 03: CUESTIONARIO.....	1421

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 01 Estructura tecnológica existente.....	22
Tabla N° 02 Tipos de cableado reconocido y sus distancias máximas.....	74
Tabla N° 03 Definición de operacionalización de variables.....	86
Tabla N° 04 Matriz de consistencia .....	88
Tabla N° 05 Compartir los datos por la red .....	92
Tabla N° 06 Como desplaza información a otras áreas.....	94
Tabla N° 07 Existen equipos de impresión en la red .....	96
Tabla N° 08 Existe internet inalámbrico en su área de trabajo.....	98
Tabla N° 09 Conectividad estable y permanente .....	100
Tabla N° 10 Velocidad en la conectividad de la red.....	102
Tabla N° 11 Existe internet inalámbrico.....	104
Tabla N° 12 Existen áreas de trabajo interconectadas .....	106

Tabla N° 13 Cuántas líneas telefónicas existen .....	108
Tabla N° 14 Problemas de velocidad en su red de datos.....	110
Tabla N° 15 Ordenamiento del cableado en la red de datos .....	112
Tabla N° 16 Disponibilidad de puertos de red a futuro .....	114
Tabla N° 17 Ordenamiento de equipos de cómputo en oficinas.....	116
Tabla N° 18 Monitoreo de red de datos .....	118
Tabla N° 19 Restaurar red de datos.....	120
Tabla N° 20 Recursos para el diseño de red de datos .....	122
Tabla N° 21 Cree que el director estaría de acuerdo para diseñar la red de datos ...	124
Tabla N° 22 Cree ud si se diseña la red traera beneficios al personal y estudiantes	126
Tabla N° 23 Propuesta de diseño de red .....	128
Tabla N° 24 Viabilidad económica del proyecto .....	130
Tabla N° 25 Resumen de resultados .....	132
Tabla N° 26 Distribucion de equipos .....	139
Tabla N° 27 Equipamiento Propuesto.....	140
Tabla N° 28 Abreviaturas para identificar gabinetes .....	142
Tabla N° 29 Nomenclatura por áreas para identificar gabinetes.....	142
Tabla N° 30 Nomenclatura de los nombres de computadoras .....	143
Tabla N° 31 Administración de IP .....	144
Tabla N° 32 Inversión del equipamiento .....	147
Tabla N° 33 Accesorios y materiales .. <sup>x</sup> .....	148
Tabla N° 34 Inversión total .....	149

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 01 Plano de ubicación.....	11
Gráfico N° 02 Puerta principal del IEST 24 de julio - Zarumilla.....	12
Gráfico N° 03 Red de área local .....	27
Gráfico N° 04 Red de área amplia .....	28
Gráfico N° 05 Red Wi-Fi .....	29
Gráfico N° 06 Topología estrella .....	45
Gráfico N° 07 Topología anillo .....	47
Gráfico N° 08 Topología barra o bus.....	48
Gráfico N° 09 Tcp/Ip y Osi.....	51
Gráfico N° 10 Capas del modelo OSI.....	52
Gráfico N° 11 Protocolos de red .....	56
Gráfico N° 12 Clase de IP.....	59
Gráfico N° 13 Patch panel y modelo jack.....	70
Gráfico N° 14 Patch cord .....	70
Gráfico N° 15 Outlet .....	71
Gráfico N° 16 Outlet con adaptador .....	73
Gráfico N° 17 Subsitema de cableado vertical .....	74
Gráfico N° 18 Interconexión del cuarto de equipos.....	76
Gráfico N° 19 Compartir los datos por la red .....	93
Gráfico N° 20 Desplaza información a otras áreas .....	95
Gráfico N° 21 Existen equipos de impresión de red.....	97
Gráfico N° 22 Existe internet inalámbrico en su área de trabajo.....	99
Gráfico N° 23 Conectividad estable y permanente .....	101
Gráfico N° 24 Velocidad y conectividad de la red .....	103
Gráfico N° 25 Existe internet inalámbrico.....	105
Gráfico N° 26 Existen áreas de trabajo interconectadas .....	107
Gráfico N° 27 Líneas telefónicas que existen .....	109
Gráfico N° 28 Problemas de velocidad en su red de datos .....	111
Gráfico N° 29 Ordenamiento del cableado en la red de datos .....	113
Gráfico N° 30 Disponibilidad de puertos de red a futuro .....	115

Gráfico N° 31 Ordenamiento de equipos de cómputo en oficinas.....	117
Gráfico N° 32 Monitoreo de red de datos .....	119
Gráfico N° 33 Restaurar red de datos .....	121
Gráfico N° 34 Recursos para el diseño de red de datos .....	123
Gráfico N° 35 Cree que el director del IEST estaría de acuerdo para diseñar red....	125
Gráfico N° 36 El diseño de red traerá beneficios al personal y estudiantes .....	127
Gráfico N° 37 Propuesta de diseño de red. ....	129
Gráfico N° 38 Viabilidad económica.....	131
Gráfico N° 39 Ubicación del data center .....	136
Gráfico N° 40 Distribución de equipos.....	138
Gráfico N° 41 Diagrama Gantt de actividades.....	150

## **I. INTRODUCCIÓN:**

Hoy en día en el mundo que vivimos, las instituciones como las escuelas, institutos y universidades estatales y privadas han incluido diferentes tecnologías de la información son cada día más exigentes en el mundo actual, estas tecnologías tienen una gran capacidad de interconectarse entre sí para realizar o agilizar la transividad de la información; a todo este sistema de comunicación se le conoce como redes de datos.

Este nuevo tipo de conexión agiliza las comunicaciones entre las diferentes áreas de la institución; haciendo que la comunicación entre las áreas de las diferentes entidades públicas y privadas, desarrollen nuevos medios de comunicación, los cuales son soportes fundamentales para los trabajadores de dichas organizaciones (1).

El problema surge cuando estas tecnologías se conectan sin un diseño o esquema base para que en un futuro se integren más tecnologías sin que sea necesario moldear de nuevo las redes de datos.

Es por esto que el Instituto de Educación Superior Tecnológico Público “24 de julio” de la ciudad de Zarumilla - Tumbes tiene entre sus necesidades su actual red de información y plantear un diseño que sea de amplia envergadura y capaz de adaptarse al crecimiento institucional para cada año.

Siempre los problemas aparecen cuando estas tecnologías se realizan sin un diseño o esquema base para que en un futuro se integren nuevas tecnologías.

En la actualidad el Instituto de Educación Superior Tecnológica Público “24 de julio” de la ciudad de Zarumilla - Tumbes cuenta con una línea de internet de 6 Mbps de transición de telefónica movistar; y con cerca de 80 equipos conectados a ella.

Se hace necesaria la propuesta de un diseño de red de transmisión de datos con fibra óptica en el Instituto Superior Tecnológico “24 de julio” – Zarumilla Tumbes; 2017, que Mejore la conectividad entre las diferentes oficinas y laboratorios de cómputo, posteriormente dar una óptima solución a través de las tecnologías, herramientas inmediatas y mejor calidad.

Por lo expuesto anteriormente, se plantea el problema de investigación: ¿Es necesario diseño de red de transmisión de datos con fibra óptica en el Instituto Superior Tecnológico “24 de julio” – Zarumilla – Tumbes, para la mejora de las comunicaciones?

Diseñar la red de transmisión de datos con fibra óptica en el Instituto Superior Tecnológico “24 de julio” – Zarumilla – Tumbes, para la mejora de las comunicaciones.

Realizar un estudio de la infraestructura de red que tiene el Instituto Superior Tecnológico 24 de julio – Zarumilla.

Presentar la propuesta económica para la futura ejecución.

Presentar la propuesta de la reestructuración de la red para su implementación del servicio a ofrecer.

Determinar los requerimientos de los usuarios que se encuentran utilizando la red.

Realizar entrevistas a los usuarios que conforman la red, para obtener opiniones de fallas y posibles modificaciones en mejora Instituto Superior Tecnológico “24 de julio” – Zarumilla – Tumbes.

Realizar pruebas de monitoreo a través de aplicaciones que permita controlar a los usuarios Instituto Superior Tecnológico “24 de julio” – Zarumilla – Tumbes.

Considerando que el Instituto Superior Tecnológico 24 de julio Zarumilla, garantice un óptimo servicio a la plana jerárquica, docentes, administrativos y alumnos en general, que se podrá reforzar en todos los ámbitos como

conocimientos, servicios, transmisión de datos con mayor transmisibilidad que se llevará día a día es esta casa de estudios.

Después de haber realizado el análisis del problema de la red de datos en el Instituto Superior tecnológico “24 de julio” – Zarumilla – Tumbes, se ha llegado a la conclusión de capacitar una persona para que se encargue de vigilancia y operatividad de la red y así garantice el funcionamiento del mismo, para que también realice soluciones a futuros inconvenientes imprevistos que puedan a los largo del trabajo que realicen los usuarios, como por ejemplo: Computadora no conecta a la red, saturación de la red, duplicidad de IP, etc.

El gasto de la restructuración de la red con fibra óptica Instituto Superior Tecnológico 24 de julio Zarumilla serán mínimos por la institución ya cuenta con los elementos y equipamiento.

En el Instituto Superior Tecnológico 24 de julio Zarumilla, La restructuración de la red con fibra óptica que permitirá la mejora del red con una óptima transividad de los datos a los diferentes laboratorios y oficinas.

Este proyecto de investigación otorgara al Instituto Superior Tecnológico 24 de julio Zarumilla, un óptimo servicio a los alumnos y mejorar la transividad de los datos en los laboratorios y oficinas.

El proyecto de investigación se desarrollará Instituto Superior Tecnológico 24 de julio Zarumilla, desde una perspectiva de mejorar, optimizar e implementar el servicio de la transmisión de datos con fibra óptica mejorando la calidad de velocidad que la existente y garantizar el mejor servicio a los alumnos de las diferentes carreras profesionales en sus respectivos laboratorios y oficinas.

## II. REVISIÓN DE LA LITERATURA:

### 2.1. ANTECEDENTES

#### 2.1.1. Antecedentes a nivel internacional:

- En el trabajo de tesis desarrollado por Vidal (2), “Diseño una propuesta de mejoramiento en la infraestructura de red de datos en la ESPAM MFL con calidad de servicio”. Quito, Ecuador: Pontificia Universidad Católica de Ecuador, en el año 2016. Describe que el surgimiento y evolución de internet ha tenido un impacto significativo en nuestras vidas ya que ha permitido que las personas se comuniquen, colaboren e interactúen entre sí estando a millas de distancia. Las videoconferencias, el comercio electrónico, los sitios Web, la educación a distancia, la telefonía IP, o el simple correo electrónico se han convertido en conceptos indispensables para el desenvolvimiento laboral de cada individuo. Las redes de comunicaciones y los dispositivos de interconexión desempeñan un papel fundamental para este notable avance tecnológico. Entre estos dispositivos se encuentran los routers que constituyen la conexión vital entre una red y el resto de las redes. Los routers (encaminadores o enrutadores) son los dispositivos de interconexión que permiten que cada paquete IP (Internet Protocol) llegue al destino correcto, determinando la mejor ruta para enviarlos. El destino de un paquete puede ser un servidor Web en otro país o un servidor de correo electrónico en la red de área local. Los routers se asimilan en cuanto a hardware y software a una computadora. Tienen una unidad de control de procesamiento o CPU, memoria aleatoria, ROM y sistema operativo (en el caso de los routers Cisco se denomina IOS Cisco. (2007). El enrutamiento es una de las funciones más importantes en una red de comunicaciones, dado que se

encarga de determinar la ruta que deben seguir los paquetes desde el origen hasta el destino, para lograr un efectivo intercambio de información.

- En el trabajo de tesis desarrollado por Larrea (3), explica “Estudio de requerimientos técnicos para la implementación de redes Ip multicast en ambientes Lan”, en el año 2012. Considera que la transmisión de los datos a una mayor velocidad de punto a punto se debe a Ip Multicast es un proceso de transmisión de canales de comunicación a un número de usuarios a través del uso de múltiples canales distribuidos. En principio utiliza grupos de direcciones las cuales permiten a los receptores recibir el mismo flujo de datos que ha sido transmitido sobre la red. A diferencia de Unicast donde múltiples flujos de datos son enviados para cada receptor, Multicast provee un mayor uso eficiente de los recursos de la red, optimizando el uso del ancho de banda. El desarrollo de nuevas aplicaciones que involucran sistemas de comunicación entre múltiples destinos requiere la implementación de este tipo de redes. El flujo de datos de estas comunicaciones puede corresponder a video o audio, que si se utilizara una comunicación tradicional unicast, podría ocasionar problemas de congestionamiento utilizando en un porcentaje mayor la capacidad del canal que si se utilizara una comunicación vía multicast. Las comunicaciones generalmente se realizan entre puntos remotos, es decir que no se encuentren en la misma área local de red (LAN), siendo estrictamente necesario la utilización de IP Multicast para establecer una comunicación entre múltiples puntos, sin sufrir el deterioro de sus redes por el consumo de ancho de banda que estas aplicaciones requieren, además de la disminución de retardo entre punto y punto.

- En el trabajo de tesis desarrollado explica Zúñiga (4), Redes de transmisión de datos. Hidalgo, México: Univ. Autónoma del Estado de Hidalgo, en el año 2005. Describe que los sistemas de transmisión de datos constituyen el apoyo de los sistemas de cómputo para el trabajo de la información que manejan. Sin estos sistemas no hubiera sido posible la creación de las redes avanzadas de cómputo de procesamiento distribuido, en las que compartir información y transferir datos entre computadoras con gran difusión geográfica, sumamente rápido y en grandes volúmenes, es vital para el funcionamiento eficiente de todo el engranaje económico, político y social del mundo. Los sistemas de transmisión de datos son imprescindibles en redes cuyos enlaces exceden los 20 m. las redes pueden ser sencillas, como las computadoras enlazadas a un dispositivo periférico (como una impresora), pasando por la conexión de punto a punto de larga distancia que se satisface con la utilización de módems, o redes ligeramente más complejas que conectan varias terminales de cómputo de edificios lejanos con la computadora principal de un centro especializado de datos; o una red de área local que se emplea en una empresa para interconectar varios dispositivos de cómputo.

#### **2.1.2. Antecedentes a nivel nacional:**

- En el trabajo de tesis desarrollado explica que López (5), Diseño de una red de fibra óptica para la implementación en el servicio de banda ancha en coishco (Ancash). Los Olivos, Lima, Perú: Univ. Ciencias y Humanidades, en el año 2016. Describe que en el transcurso de los años el mundo de las telecomunicaciones ha ido evolucionando. El Perú viene generando un plan de desarrollo de banda ancha donde podemos tener acceso a internet a altas velocidades,

combinando la capacidad de conexión y la velocidad de tráfico, que son los bits por segundo. Esto permite a los usuarios acceder a diferentes tipos de contenidos, aplicaciones, y servicios. Las tecnologías que han venido desarrollándose en el Perú y el mundo han permitido que las telecomunicaciones avancen, una de las razones que ha venido mejorando es el ancho de banda.

- En el trabajo de tesis desarrollado explica que Gutiérrez (6), “Estudio de Factibilidad para la Implementación de una Red de Fibra Óptica entre Desaguadero y Moquegua”. Lima, Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú, en el año 2014. Considera que una red óptica de transporte está integrada por un conjunto de elementos ópticos de red (multiplexores por división de longitud de onda (WDM), amplificadores ópticos (OA), multiplexores ópticos de adición/supresión (OADM), transconexiones ópticas (OXC), etc.) conectados por medio de enlaces de fibra óptica y capaces de proporcionar funciones de transporte, multiplexación, encaminamiento, gestión, supervisión y supervivencia de los canales ópticos que transportan las señales clientes. Los elementos de la red óptica suelen ubicarse en nodos de red. En la figura 6 se muestra un ejemplo de la estructura de una red óptica de transporte.
- En el trabajo de tesis desarrollado explica que Lazo (7), Diseño e implementación de una red Lan y Wlan con sistema de control de acceso mediante servidores aaa. Lima, Perú, en el año 2012. Describe que la presente tesis consiste en el diseño e implementación de una red LAN (Local Area Network) y WLAN (Wireless Local Area Network) con sistema de control de acceso AAA (Authentication, Authorization and Accounting). El primer paso fue

implementar una red LAN utilizando el mecanismo Etherchannel y el protocolo de balanceo de carga en la puerta de enlace GLBP (Gateway Load Balancing Protocol) para optimizar el uso de recursos de la red. Luego se implementó el servidor ACS (Access Control Server) que utiliza el protocolo TACACS+ para centralizar el acceso de los administradores de los equipos de la red. En lo que concierne a la WLAN, se instaló el servidor IAS de Windows, luego se verificó que el punto de acceso inalámbrico (Access Point - AP) cumpla con el estándar de autenticación IEEE 802.1x que se usó como intermediario entre la capa de acceso y el algoritmo de autenticación, finalmente se configuró con el mecanismo de autenticación WPA-Enterprise. En el primer capítulo se definió todas las tecnologías que se emplearon en la implementación de la solución y cuál fue la evolución tecnológica para llegar a ellas. El estudio se hizo de manera separada para la LAN y para la WLAN porque al tratarse de redes con interfaces diferentes, cada una tiene definida de forma independiente métodos y estándares de seguridad para el acceso a la red. En el segundo capítulo se planteó un estudio del problema y se le ubicó en un escenario real con el fin de especificar las exigencias de la empresa, la cual requiere una solución de una red LAN y WLAN que garantice la seguridad de la información y el uso adecuado de los recursos de la red. En el tercer capítulo se diseñó la solución, realizando un análisis de los requerimientos propuestos en el segundo capítulo. Una vez terminado el análisis se decidió cuáles de los métodos y estándares estudiados en el capítulo uno se usarían en la implementación. En el cuarto capítulo se muestran los resultados y el análisis de la implementación de la solución diseñada en el laboratorio de redes de la especialidad En el

quinto capítulo se realizó el análisis económico para medir la rentabilidad del proyecto haciendo uso de la tasa interna de retorno (TIR) y el valor actual neto (VAN) como métodos financieros de inversión.

### **2.1.3. Antecedentes a nivel regional:**

- En el año 2014 Ancajima (8), en su trabajo de tesis cuyo título fue: “Propuesta De Reingeniería de La Red de Datos perteneciente a la Unidad de Gestión Educativa Local (UGEL) Paita, 2014.” Está desarrollada bajo la línea de investigación en Tecnología de la Información y Comunicación, de la escuela profesional de Ingeniería de Sistemas. El objetivo general fue realizar una propuesta de reingeniería de la red de datos perteneciente a la unidad de gestión educativa local (UGEL) Paita para optimizar el sistema de comunicaciones de la institución. La investigación tuvo un diseño de tipo no experimental siendo el tipo de la investigación descriptivo y de corte transversal, con una población muestral de 30 trabajadores. Luego de haber revisado diferentes normas necesarias para el diseño de infraestructura de red, se puede concluir que no siempre se cumplirán en su totalidad ya que las características de las instalaciones de un edificio y las exigencias del cliente serán las que definan el diseño real. Lo que se debe procurar es buscar solución que más se acerque a las recomendaciones de las diferentes normas. El diseño propuesto cumplió las exigencias del cliente al respetar la distribución de las zonas hechas y no exigir la demolición de las estructuras. Sin embargo, esto no implicó que no se siguieran las normas ya que se dieron soluciones que balanceen ambas necesidades.

- En el trabajo de tesis desarrollado por Ramírez, Alcas, Delfín y Herrera (9), en el año 2014, titulado: “Implantación de una Red Fiable para el Intercambio de Datos de la Empresa de Transportes Eppo S.A. Mediante Tecnología VPN Piura - Piura 2014” El crecimiento sostenido y cada vez más acelerado de Internet ha despertado un gran interés por los mecanismos de transporte de datos y sus diferentes aplicaciones, entre los que se encuentran las Redes Privadas Virtuales o VPN (Virtual Private Networks). La presente investigación tiene como finalidad dar a conocer una nueva tecnología que aún se encuentra en evolución, tecnología que nos permitirá conectar redes distantes geográficamente, de manera segura, utilizando redes públicas como medio de enlace o transmisión.
- Mendiola. (10), desarrolló un trabajo de investigación en el año 2008, titulado: Pesquera S.A COPEINCA en su Análisis y Diseño de una Red Corporativa para la Corporación Inca S.A. "COPEINCA" Paita, En la etapa del análisis se establecen las restricciones técnicas y de negocios que tiene como principal objetivo la implantación de una red de campus. La etapa del diseño viene dividida bajo el diseño lógico y físico. El diseño Lógico contempla la topología de la red y el diseño físico de la red contempla la selección de Tecnologías y dispositivos para la red de campus. El proyecto concluye con un análisis de costos que examina los aspectos económicos y financieros necesarios para la implementación de la red corporativa en la Corporación Inca S.A. "COPEINCA". Se presentan las conclusiones y recomendaciones referidas al proyecto a implementar. Finalmente se espera que el presente trabajo sirva como modelo de futuros diseños y desarrollos, respetando las particularidades y necesidades de cada caso.

## 2.2. BASES TEÓRICAS

### 2.2.1. El rubro de la Institución:

Al Instituto Superior Tecnológico “24 de Julio” – Zarumilla, es una institución de educación superior, cuya misión es lograr que los alumnos respondan a las exigencias de los docentes y de la tecnología de calidad que brinda la institución Zarumillense.

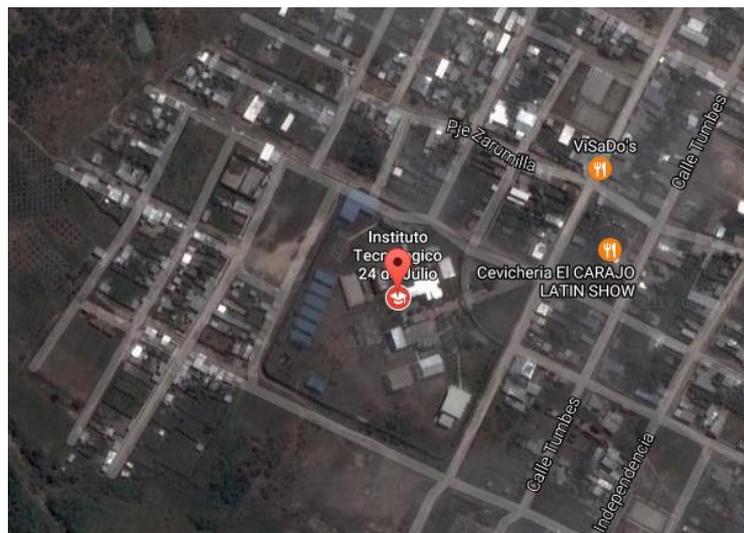
### 2.2.2. Institución investigada:

El Instituto Superior Tecnológico “24 de Julio” – Zarumilla, se encuentra ubicada en la calle Santa Rosa s/n Zarumilla – Tumbes.

- **Ubicación y extensión:**

El Instituto de Educación Superior Tecnológico “24 de Julio” de Zarumilla, se encuentra ubicado en la ciudad de Zarumilla en la calle Santa Rosa (AA.HH “Pozo Elevado”) aproximadamente a unos kilómetros del centro de la ciudad, actualmente su moderna infraestructura ocupa un área de 4 Has. De terreno (11).

**Gráfico N° 01: Plano de ubicación**



**Fuente: Sitio web - [www.instituto24dejulio.edu.pe](http://www.instituto24dejulio.edu.pe) (11)**

## Gráfico N° 02: IEST “24 de julio”-Zarumilla



**Fuente: Sitio web - [www.instituto24dejulio.edu.pe](http://www.instituto24dejulio.edu.pe) (11)**

- **Antecedentes Históricos:**

La evolución e histórica que se detalla a continuación (11):

Los inicios del Instituto de Educación Superior Tecnológico Público “24 de Julio” de Zarumilla se crea con RER N° 189-91/RGP del 03 de mayo de 1990.

Y Luego con RM N° 0084-94-E de fecha 07 de marzo de 1994.

Y comienza el funcionamiento con tres carreras profesionales Agropecuaria, Contabilidad y Enfermería Técnica, en el Turno nocturno, en el C.E N° 093 “Efraín Arcaya Zevallos”.

**1994.** Se traslada al Colegio Nacional Mixto Zarumilla en el turno de la tarde, hasta el año 1995 Se construye la infraestructura del ISTP “24 de Julio” de Zarumilla.

**2000.** Por Resolución Directoral N° 331-2000-ED. Se crean las Carreras profesionales de Computación e Informática y Mecánica Automotriz.

**2003.** La DINESST – UFP Ministerio de Educación incluye al ISTP “24 de Julio” de Zarumilla en el Plan Piloto de Capacitación del programa Piloto de Formación Profesional Técnica para la Carrera profesional de Agropecuaria.

**2004.** La DINESST –Área de Acreditación incluye al ISTP “24 de Julio” de Zarumilla como centro Piloto para la Acreditación.

**2005.** Con Resolución Directoral N° 274-2005-ED de fecha 23 de Noviembre de 2005. Hemos sido Revalidados por el Ministerio de Educación en las 05 Carreras Profesionales.

**2007.** Con la Resolución Directoral N° 0126-2007-ED de fecha 05 de marzo de 2007 se autoriza a desarrollar el Diseño Curricular Básico de la Educación Superior Tecnológica en las carreras profesionales de Producción Agropecuaria, Contabilidad y Enfermería Técnica.

**2008.** Con la Resolución Directoral N° 0033-2008-ED de fecha 20 de febrero de 2008 se autoriza a desarrollar el Diseño Curricular Básico de la Educación Superior Tecnológica en las carreras profesionales de Computación e Informática y Mecánica Automotriz.

**2010.** Actualmente esta institución se encuentra en pleno proceso de adecuación a la Ley N° 29394 Ley de Institutos y escuelas de Educación Superior de acuerdo a la Resolución Ministerial N° 0023-2010-ED que aprueba el plan de adecuación a la Ley 29394.

**2013.** El MINENU emite la Constancia de Adecuación Institucional N° 0016 de fecha 24 de enero del 2013 por haber cumplido con la presentación del portafolio sustentatorio que contiene la documentación solicitada en el cronograma de

acciones de aplicación del plan de adecuación a la Ley N° 29394 “Ley de Institutos y Escuelas de Educación Superior” contenidas en la R.M N° 0023-2010-ED.

Esta institución dio inicio al Proceso de AUTOEVALUACIÓN con fines de ACREDITACIÓN en la carrera profesional de Enfermería Técnica ante la Dirección de Evaluación y Acreditación del Consejo de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad de la Educación Superior No Universitaria – CONEACES.

**2014.** El MINEDU emitió el Certificado de Adecuación de Planes de Estudios de las cinco carreras profesionales N° 023-2014-DESTP de fecha 06 de enero de 2014 que da conformidad con lo establecido en la R.D N° 0686-2010-ED, modificada con por R.D N° 0920-2011-ED.

**2015.** Actualmente estamos en pleno proceso de AUTOEVALUACIÓN con fines de ACREDITACIÓN en la carrera profesional de Enfermería Técnica, y asimismo esperando la norma técnica para dar inicio al proceso de REVALIDACIÓN institucional.

### **2.2.3. Historia:**

El Instituto de Educación Superior Tecnológico Público “24 de Julio”, se encuentra ubicado en la Avenida Santa Rosa S/N, Distrito y Provincia de Zarumilla, Departamento de Tumbes y fue creado el 03 de mayo del año 1991; iniciando su funcionamiento en el mes de noviembre del mismo año, con las carreras profesionales de: **AGROPECUARIA, CONTABILIDAD Y ENFERMERÍA**. Posteriormente en el año 2000 se crearon, las nuevas carreras como son: **COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA** y **MECÁNICA AUTOMOTRIZ**, autorizado

por el Ministerio de Educación, teniendo reconocimiento oficial (11).

En consecuencia el Instituto de Educación Superior Tecnológico Público “24 de Julio” cuenta con 05 carreras técnico profesionales, las mismas que están en función de las necesidades de nuestra región y brinda una formación tecnológica óptima de acuerdo a los últimos avances del mundo moderno.

En relación a la infraestructura cuenta con un moderno local, apropiado para desarrollar en condiciones adecuadas el proceso enseñanza – aprendizaje, debidamente equipado con laboratorios, talleres, instrumentos, biblioteca virtual, moderno auditorium y unidades móviles de tal manera que garantiza el desarrollo de la parte práctica.

Asimismo es importante resaltar que el IESTP “24 de Julio” cuenta con una plana docente especializada, eficiente y de reconocida trayectoria moral y profesional. Entre estos profesionales existen: Contadores Públicos, Economistas, Médicos Veterinarios, Licenciados en Enfermería y Obstetricia, Biólogos e Ingenieros Agrónomos, Industriales, de Sistemas, Mecánicos, M.Sc. en Educación y Profesionales Técnicos que completan un excelente cuadro docente.

Además en el año 2003 nuestra Institución fue elegida junto a otros IEST de todo el Perú como los mejores Institutos lo que le ha valido ser considerado por el Ministerio de Educación en la fase ampliación del Programa Piloto de Formación Profesional Técnica, seleccionándose a la Carrera Profesional de Producción Agropecuaria como carrera piloto para experimentar el nuevo Diseño Curricular Básico por competencias bajo el Sistema Modular, incluyendo en el año 2007 en este nuevo enfoque a las carreras profesionales de Enfermería Técnica y Contabilidad, así

mismo en el año 2008 se consideró la inclusión de las carreras profesionales de Computación e Informática y Mecánica Automotriz, por lo que nuestra plana directiva, Jerárquica y docente vienen recibiendo capacitación permanente en la ciudad de Lima por parte del MINEDU.

Cabe resaltar que los profesionales egresados de esta Alma Máter en Educación Superior se encuentran en su mayoría laborando en importantes instituciones públicas y privadas de nuestra región y, otros desarrollando actividades de pequeña y micro empresa en forma independiente.

Es Importante mencionar que nuestra Institución y sus cinco carreras profesionales han sido Revalidadas mediante Resolución Directoral N° 274-2005-ED (23 de Noviembre de 2005) lo que equivale a decir que tenemos las condiciones necesarias para brindar un servicio educativo de calidad.

Esta institución es beneficiaria de los fondos de canon y sobre canon petrolero los mismos que viene siendo utilizados para la ejecución de Proyectos de Inversión Pública que permiten la construcción e implementación tales como: un moderno taller de mecánica automotriz que cuenta con herramientas y equipos modernos, asimismo cuenta con sus propias unidades móviles, un laboratorio de análisis clínico completamente equipado, laboratorios de cómputo con equipos de última generación, un innovador laboratorio de contabilidad que permite al alumno realizar sus clases en forma práctica con laptops personales. Actualmente se encuentra en ejecución el proyecto de Producción Agropecuaria con la construcción de galpones de crianza de animales menores, viveros, riego presurizado, un pozo tubular, laboratorios de suelo, de fitosanitario, clínica veterinaria, además el proyecto de Investigación que cuenta con una moderna infraestructura y un ómnibus que permite el traslado de nuestros

alumnos y docentes de esta institución a los diferentes centros de prácticas, actividades de proyección a la comunidad y servicio de transporte de ida y retorno.

Actualmente contamos con la Constancia de Adecuación Institucional N° 0016 la misma que fuera emitida el 24 de enero del 2013 por haber cumplido con la presentación del portafolio sustentatorio que contiene la documentación solicitada en el cronograma de acciones de aplicación del plan de adecuación a la Ley N° 29394 “Ley de Institutos y Escuelas de Educación Superior” contenidas en la R.M N° 0023-2010-ED.

Asimismo, contamos con el Certificado de Adecuación de Planes de Estudios de las cinco carreras profesionales N° 023-2014-DESTP de fecha 06 de enero de 2014 que da conformidad con lo establecido en la R.D N° 0686-2010-ED, modificada con por R.D N° 0920-2011-ED.

En el año 2013 esta institución dio inicio al Proceso de AUTOEVALUACIÓN con fines de ACREDITACIÓN en la carrera profesional de Enfermería Técnica ante la Dirección de Evaluación y Acreditación del Consejo de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad de la Educación Superior No Universitaria – CONEACES.

Esta institución es beneficiaria del Programa Nacional BECA 18, actualmente contamos con 55 alumnos becarios los mismos que vienen siendo monitoreados a través de 03 tutores y 01 Coordinador Institucional quienes constantemente están recibiendo asesoramiento en tutoría y avances en sus estudios, este programa viene ejecutándose en coordinación con la Oficina de Enlace Regional de Tumbes - PRONABEC.

Es necesario remarcar que el primer Director encargado de iniciar el funcionamiento fue el Prof. José Raúl Martínez Garay hasta el año 1993, luego tomó la posta el Ing. Rey Willy Dioses Espinoza en el periodo 1994 - 1997, también en calidad de encargado. Desde el año 1998 hasta Abril del 2014 ejerció el cargo de Director Titular, el Mg° Luis Fleming Dioses Espinoza, y desde Mayo a Diciembre del 2014 estuvo en calidad de encargado de la Dirección General el Mg° Bernardo Saba Flores, En la actualidad viene ejerciendo el cargo el Director General (e) Dr. Carlos Alberto Luque Ramos.

Finalmente es conveniente indicar que las autoridades locales regionales y comunidad en general en todo momento deben brindar su apoyo, teniendo en consideración que la Educación constituye la piedra angular del desarrollo de los pueblos (11).

#### **2.2.4. Misión:**

Somos una institución educativa de nivel superior ubicado en zona de frontera, que forma profesionales técnicos con conocimientos científicos y tecnológicos acorde a las exigencias del mercado laboral, con permanente práctica de valores éticos y morales (11).

#### **2.2.5. Visión**

Ser una institución competitiva y líder que brinde una formación tecnológica de calidad en una infraestructura adecuada y moderna, con docentes que posean competencias tecnológicas y pedagógicas que permitan formar profesionales altamente calificados y emprendedores para su desempeño efectivo y comprometido con el desarrollo regional y nacional (11).

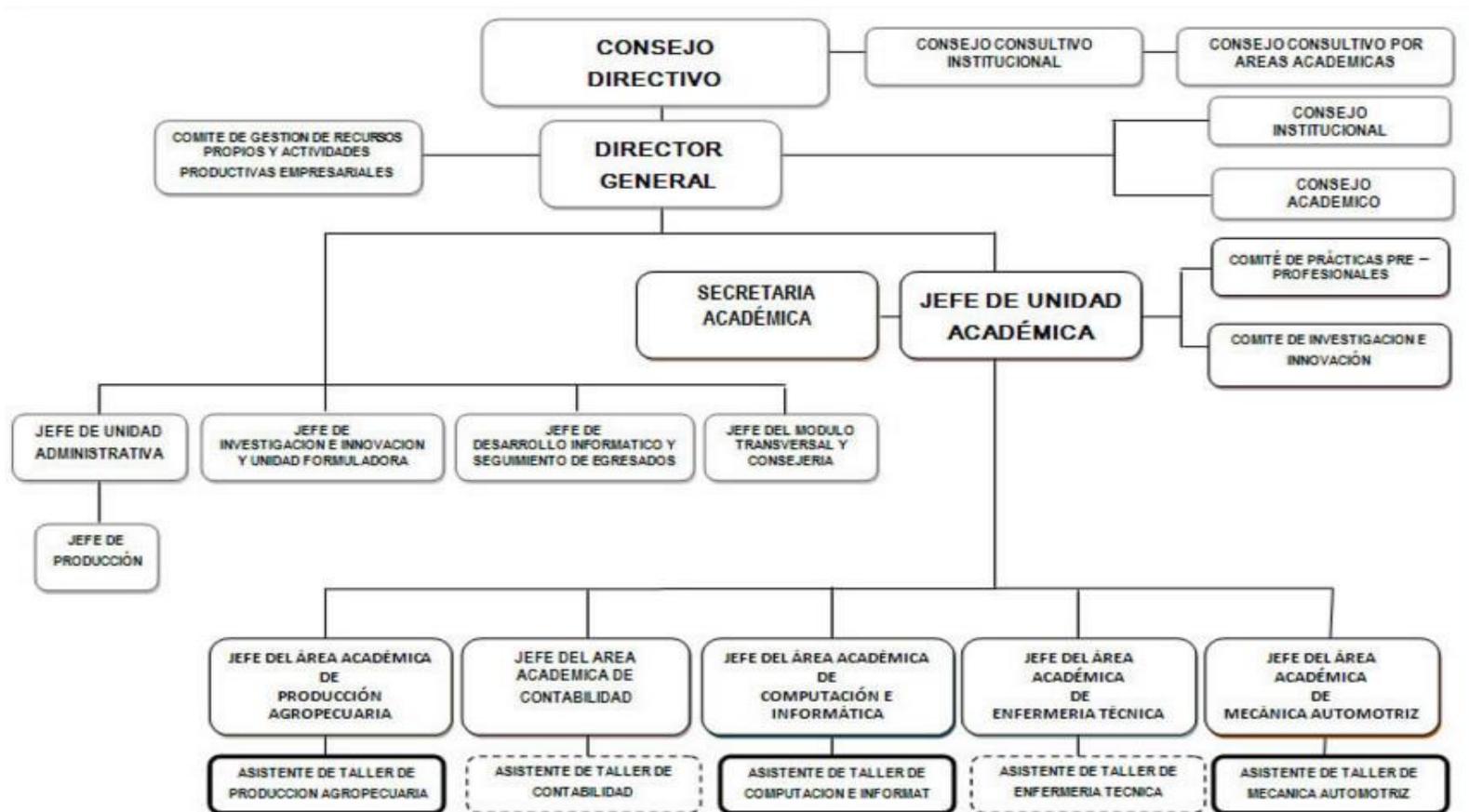
### **2.2.6. Objetivos Organizacionales**

El Instituto de Educación Superior Tecnológico Público “24 de Julio” de Zarumilla, es una joven institución educativa que tiene presente que una educación de calidad es vital para formar generaciones competentes en las diferentes carreras profesionales que oferta por ello nos preparamos frente a las exigencias del mercado laboral actual, planificando estratégicamente, organizándonos articuladamente con los agentes educativos en los procesos propios del desempeño y servicio educativo y logrando las alianzas estratégicas que coadyuven a lograr su contribución eficaz al desarrollo Regional y Nacional.

Nuestra institución define a través de su Misión y Visión los objetivos estratégicos que conlleven a la participación activa de los docentes, alumnos, personal administrativo, entes externos y comunidad en general.

En la provincia de Zarumilla, es la única institución de Educación Superior Tecnológica por lo que recae en ella el gran desafío de acoger y formar alumnos con capacidades tecnológicas que los hagan competentes en el mercado laboral en que se desempeñaran.

## 2.2.7. Organigrama



Fuente: Sitio web - [www.instituto24dejulio.edu.pe](http://www.instituto24dejulio.edu.pe) (11)

### **2.2.8. Infraestructura Tecnológica**

El Instituto Superior Tecnológico “24 de julio” – Zarumilla, brinda las siguientes carreras profesionales: Agropecuaria, Computación e informática, Contabilidad, Enfermería y Mecánica de Producción, siendo estas carreras profesionales de gran producción en la región Tumbes. Cuenta con un total de 602 alumnos distribuidos de la siguiente manera: 122 en computación e informática, 120 en contabilidad, 80 en producción agropecuario, 90 en mecánica y 190 en enfermería; también cuenta con un director general, 45 docentes de carrera, 15 administrativos y 3 asistentes de taller. Cuenta con una infraestructura moderna y adecuada para albergar todo este personal idóneo.

Actualmente el IST “24 de julio”, cuenta con modernos laboratorios de cómputo con quipos de última generación como: laptops, computadoras convencionales, proyectores, impresoras, fotocopiadoras, pizarras digitales, pizarras inteligentes y servidores. El IST “24 de julio”, maneja toda esta tecnología para mejorar los aprendizajes e interés cognitivo de sus alumnos.

**Tabla N° 01: Estructura Tecnológica Existente**

<b>Equipos</b>	<b>Marca</b>	<b>Cantidad</b>
Laptos	Lenovo	160
Laptos	Compaq	40
Computadoras	HP	40
Impresoras	Epson	15
Pizarras digitales	Stard board	4
Pizarras inteligentes	Smard board	4
Proyectores	HP	10
Servidores	Dell	2

**Fuente:** Elaboración propia.

### **2.2.9. Las tecnologías de la información y comunicaciones**

En los últimos años, las TIC (Tecnologías de la Información y Comunicaciones) se han convertido en un papel importante en nuestra sociedad e inclusive hasta en nuestro trabajo como: Educación, administración pública y privada, salud, turismo, etc.

Las tecnologías de la Información y comunicación facilitan ingresar a un mundo fascinante donde nos facilita la interconexión nivel local, regional, nacional e internacional con las diferentes personas e instituciones que se encuentran dentro o fuera de nuestro país creando el fácil acceso a la información en cualquier formato de manera rápida y fácil. Tenemos que tener en cuenta para que nos puedan servir los tics (12):

**2.2.9.1. Inmaterialidad.-** La digitalización nos permite disponer de información inmaterial, para almacenar grandes cantidades en pequeños soportes o acceder a información ubicada en dispositivos lejanos.

**2.2.9.2. Instantaneidad.** Podemos conseguir información y comunicarnos instantáneamente a pesar de encontrarnos a kilómetros de la fuente original.

**2.2.9.3. Interactividad.** Las nuevas TIC se caracterizan por permitir la comunicación bidireccional, entre personas o grupos sin importar donde se encuentren. Esta comunicación se realiza a través de páginas web, correo electrónico, foros, mensajería instantánea, videoconferencias, blogs o wikis entre otros sistemas.

**2.2.9.4. Automatización de tareas.** Las TIC han facilitado muchos aspectos de la vida de las personas gracias a esta característica. Con la automatización de tareas podemos, por ejemplo, programar actividades que realizaran automáticamente los ordenadores con total seguridad y efectividad. Existen interesantes cursos de TIC, desde enfados a profesores como a público en general. Incluso hay programas más especializados como el máster en TIC.

Según Belloch C (12), explica que las Tecnologías de la Información y Comunicación, España, Valencia: Univ. De Valencia, en el año 1998, describe que las TIC se desarrollan a partir de los avances científicos producidos en los ámbitos de la informática y las telecomunicaciones. Las TIC son el conjunto de tecnologías que permiten el acceso, producción,

tratamiento y comunicación de información presentada en diferentes códigos (texto, imagen, sonido,...). El elemento más representativo de las nuevas tecnologías es sin duda el ordenador y más específicamente, Internet. Como indican diferentes autores, Internet supone un salto cualitativo de gran magnitud, cambiando y redefiniendo los modos de conocer y relacionarse del hombre. En este apartado vamos a intentar revisar brevemente algunas de los recursos que nos ofrece el ordenador. ¿Qué programas podemos utilizar? ¿Qué nos ofrecen las redes de comunicación? Podemos diferenciar los programas y recursos que podemos utilizar con el ordenador en dos grandes categorías: recursos informáticos, que nos permiten realizar el procesamiento y tratamiento de la información y, los recursos telemáticos que nos ofrece Internet, orientados a la comunicación y el acceso a la información.

#### **2.2.10. Características de las TIC**

Entendemos que las TIC es un conjunto de herramientas, y canales de comunicación relacionados con el almacenamiento, procesamiento y transmisión de información. Unas de las principales características son (12):

- Generan y procesan información, como es el caso de la utilización de la informática;
- Facilitan el acceso a grandes masas de información y en períodos de tiempo cortos;
- Presentan al usuario la misma información con códigos lingüísticos diferentes; y

- Transmiten información a destinos lejanos, con costos cada vez menores y en tiempo real.
- La interactividad también es una característica significativa y que la diferencia de otros medios de comunicación.

### **2.2.11. Principales nueva tecnologías:**

- Internet
- Intranet
- Servidores
- Switch Administrables
- Robótica
- Computadoras
- Dinero electrónico

Todo lo mencionado resulta un ahorro económico a los usuarios que aplican las TIC en la vida cotidiana, en un tiempo de adquisición con una fuerte inversión.

Para tener conocimiento de las Tecnologías de comunicación y de la información son las siguientes:

#### **2.2.11.1. Redes:**

Según Casas y Pérez (13), explica que las redes sociales se han convertido en un fenómeno muy popular que hace que millones de usuarios de todo el mundo estén presentes en una o varias redes sociales. Con independencia de su temática u objetivo, las redes sociales presentan una gran cantidad de información harto interesante para estudios en distintos ámbitos (psicología, ciencias sociales, etc.).

En este sentido, la explotación de estos datos es de gran interés para científicos. La literatura científica y empresas de todo el mundo utilizan los términos red y grafo de manera indistinta. Generalmente podemos encontrar referencias a redes o a grafos sin apenas matices, sin diferencias importantes en su significado. Aun así, algunos autores apuntan a una sutil diferencia entre ambas terminologías. Por ejemplo, A. Barabási señala que la terminología de red (network), nodo (node) y enlace (link), se utiliza a menudo para referirse a sistemas reales. Por ejemplo, la WWW es una red de páginas conectadas mediante enlaces URL; una sociedad es una red de individuos conectados mediante relaciones familiares, profesionales, sentimentales, etc. Por otro lado, la terminología de grafo (graph), vértice (vertex) y arista (edge), se utiliza generalmente para referirnos a las representaciones matemáticas de las redes.

#### **2.2.11.2. Redes Lan:**

Según Arriaga, Loredó y Morales (14), explica que las redes de área local (Local Area Network) son redes de ordenadores cuya extensión es del orden de entre 10 metros a 1 kilómetro. Son pequeñas, habituales en oficinas, colegios y empresas pequeñas, que generalmente usan la tecnología broadcast, es decir, aquella en que con un solo cable conectan todas las máquinas. Como su tamaño es restringido, el peor tiempo de transmisión de datos es conocido, siendo velocidades de transmisión típicas de LAN las que van de 10 a 100 Mbps (Megabits por segundo).

### Gráfico N° 03 Red de área local

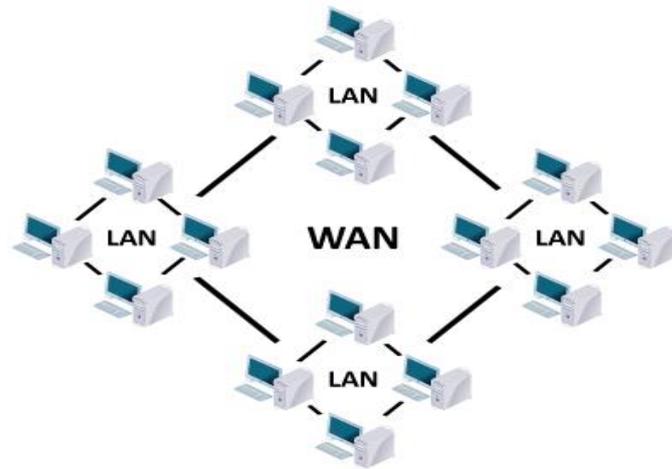


**Fuente:** Solano (15)

#### 2.2.11.3. Redes Wan:

Según Arriaga, Loredó, y Morales (14), explica que el “Diseño de la infraestructura de una red de comunicaciones en la zona minera de compañía San Miguel del Cantil S.A. de C.V”. México: Instituto Politécnico Nacional: Adolfo López Mateos, en el año 2009. WAN es la sigla de **Wide Area Network** (“**Red de Área Amplia**”). Tienen un tamaño superior a una MAN, y consisten en una colección de host o de redes LAN conectadas por una subred. Esta subred está formada por una serie de líneas de transmisión interconectadas por medio routers, aparatos de la red encargados de rutear o dirigir los paquetes hacia la LAN o host adecuado, enviándose estos de un router a otro. Su tamaño puede oscilar entre 100 y 1000 kilómetros.

**Gráfico N° 04: Red de área amplia**

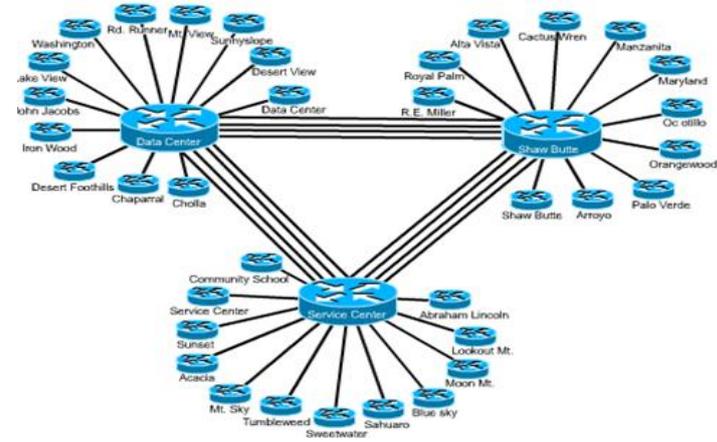


**Fuente:** Vilorio (16).

#### **2.2.11.4. Redes Wi-Fi:**

Según Arriaga, Loredo, y Morales (14), explica que el “Diseño de la infraestructura de una red de comunicaciones en la zona minera de compañía San Miguel del Cantil S.A. de C.V”. México: Instituto Politécnico Nacional: Adolfo López Mateos, 2009. Las redes inalámbricas son redes cuyos medios físicos no son cables de cobre de ningún tipo, lo que las diferencia de las redes anteriores, están basadas en la transmisión de datos mediante ondas de radio, microondas, satélites o infrarrojos.

**Gráfico N° 05: Red de Wi-Fi**



**Fuente:** Viloría (16)

#### **2.2.11.5. Internet:**

Según Arriaga, Loredo y Morales, (14), explica que el “Diseño de la infraestructura de una red de comunicaciones en la zona minera de compañía San Miguel del Cantil S.A. de C.V”. México: Instituto Politécnico Nacional: Adolfo López Mateos, en el año 2009, Considera que el internet es una red de redes, vinculadas mediante ruteadores Gateway. Un Gateway p pasarella es un computador especial que puede traducir información entre sistemas con formato de datos diferentes. Su tamaño puede ser desde 10000 kilómetros en adelante, y su ejemplo más claro es internet de redes mundial.

### **2.2.12. Tecnología de la Investigación:**

Es un conjunto técnicas y conocimientos aplicado de forma ordenada, y permiten al ser humano identificar, producir, difundir y usar e integrar el conocimiento científico y tecnológico para satisfacer sus necesidades.

Finalmente para este teórico Franklin, (17), explica que la Organización de Empresas, México. Editorial: McGraw-Hill, en el año 1997. Describe que la investigación documental podría ser definida como una técnica de investigación, cuyo principal método será la selección y análisis de los documentos impresos, donde se encuentra contenida la información intelectual relacionada con el estudio o investigación que desea emprenderse.

Con respecto al objetivo o propósito de la Investigación Documental, las distintas fuentes especializadas en Investigación Científica han señalado que básicamente ésta puede ser considerada una técnica que busca que el investigador, antes y durante el desarrollo del estudio científico, logre colocar en juego un conjunto de procedimientos inherentes a la disciplina de la documentación, los cuales le permitan entrar en contacto con los diferentes fenómenos históricos, sociológicos, psicológicos o científicos, relacionados con el fenómeno u objeto que se pretende estudiar. De esta forma, el investigador está garantizándose la posibilidad de informarse objetiva e intelectualmente con respecto a la entidad que comenzará a estudiar. En sentido, metodológico, es la Investigación Documental la que le permitirá al investigador levantar un marco teórico, así como una bibliografía que sustente la investigación científica realizada durante el proceso de su tesis, es decir, de comprobar o no su hipótesis.

Por su lado, para el profesor Garza (18), explica que el Manual de Técnicas de Investigación para Estudiantes de Ciencias Sociales México, Ed. Harla, en el año 1988, Describe que la técnica que se enfoca en la utilización de registros impresos, manuscritos, sonoros y gráficos, los cuales se emplean básicamente como fuentes de información.

La innovación en la esfera tecnológica resulta esencial para el progreso humano. Desde la imprenta hasta la computadora, desde la primera vez que se utilizó la penicilina hasta el empleo generalizado de las vacunas, se han ido creando instrumentos para mejorar la salud, elevar la productividad y facilitar el aprendizaje y la comunicación. Hoy en día la tecnología merece atención renovada. ¿Por qué? Porque, gracias a los avances decisivos en las esferas digital, genética y molecular, se amplía el ámbito en que la humanidad puede emplear las aplicaciones tecnológicas para erradicar la pobreza. Esos adelantos están abriendo nuevas posibilidades para mejorar la salud y la nutrición, ampliar los conocimientos, fomentar el crecimiento económico y capacitar a las personas para participar en la vida de sus comunidades. Las transformaciones tecnológicas actuales se entrelazan con otra transformación, a saber, la mundialización, y juntas van creando un nuevo paradigma: la era de las redes. Esas transformaciones aumentan las oportunidades, así como las recompensas sociales y económicas de la creación y el empleo de la tecnología.

Tecnología, es un término general que se aplica al proceso a través del cual los seres humanos diseñan herramientas y máquinas para incrementar su control y su comprensión del entorno material. El término proviene de las palabras griegas *tecne*, que significa ‘arte’ u ‘oficio’, y *logos*, ‘conocimiento’ o ‘ciencia’, área de estudio; por tanto, la tecnología es el estudio o

ciencia de los oficios. Inicialmente la innovación tecnológica era la única considerada como objeto de estudio, y estaba referida al producto y al proceso a partir del año 1997, con la publicación del Manual de Oslo, se amplía su ámbito al sector servicio y se considera dos tipos de innovación: la mercadotecnia y la innovación organizativa. Según el Manual de Oslo “Innovación es la introducción de un nuevo o significativamente mejorado, producto (bien o servicio) de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizativo, en las prácticas internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores”. Para que haya innovación según el Manual de Oslo, hace falta como mínimo, que el producto, el proceso, el método de comercialización o el método de organización sean nuevos, o significativamente mejorado. En el mismo manual se explican “el mínimo” y lo “significativamente” para cada componente y en diferentes circunstancias (18).

El servicio de conexión a Internet por fibra óptica, derriba la mayor limitación del ciberespacio: su exasperante lentitud. El propósito del siguiente artículo es describir el mecanismo de acción, las ventajas y sus desventajas. La innovación tecnológica se implanta con una idea en una aplicación útil al desarrollo intelectual de las personas.

### **Investigación:**

La investigación tecnológica es una actividad que, a través de la aplicación del método científico, está encaminada a descubrir nuevos conocimientos (investigación básica), a la que posteriormente se le buscan aplicaciones prácticas (investigación aplicada) para el diseño o mejoramiento de un producto, proceso industrial o maquinaria y equipo.

En las ciencias de la ingeniería presenta una serie de características que la vinculan en forma natural con la innovación tecnológica, lo cual indica que las instancias de promoción inicial de los proyectos de investigación y la evaluación de la investigación tecnológica pueden ser utilizadas como un instrumento para fomentar la innovación (18).

### **2.2.13. Temas relacionados con la investigación:**

#### **2.2.13.1. Redes de computadoras**

Según Tanenbaum y Wetherall (19), explica que las que la mayoría de las empresas tienen una cantidad considerable de computadoras. Por ejemplo, tal vez una empresa tenga una computadora para cada empleado y las utilice para diseñar productos, escribir folletos y llevar la nómina. Al principio, algunas de estas computadoras tal vez hayan trabajado aisladas unas de otras, pero en algún momento, la administración podría decidir que es necesario conectarlas para distribuir la información en toda la empresa. En términos generales, el asunto es compartir recursos y la meta es que todos los programas, equipo y en especial los datos estén disponibles para cualquier persona en la red, sin importar la ubicación física del recurso o del usuario. Un ejemplo obvio y de uso popular es el de un grupo de empleados de oficina que comparten una impresora. Ninguno de los individuos necesita realmente una impresora privada, por otro lado, una impresora en red de alto volumen es más económica, veloz y fácil de mantener que una extensa colección de impresoras individuales. Pero, probablemente,

compartir información sea aún más importante que compartir recursos físicos como impresoras y sistemas de respaldo en cinta magnética. Las empresas tanto pequeñas como grandes dependen vitalmente de la información computarizada. La mayoría tiene registros de clientes, información de productos, inventarios, estados de cuenta, información fiscal y muchos datos más en línea. Si de repente todas sus computadoras se desconectaran de la red, un banco no podría durar más de cinco minutos. Una planta moderna de manufactura con una línea de ensamble controlada por computadora no duraría ni cinco segundos. Incluso una pequeña agencia de viajes o un despacho legal compuesto de tres personas son altamente dependientes de las redes de computadoras para permitir a los empleados acceder a la información y los documentos relevantes de manera instantánea. En las empresas más pequeñas es probable que todas las computadoras se encuentren en una sola oficina o tal vez en un solo edificio, pero en las empresas más grandes las computadoras y empleados se encuentran esparcidos en docenas de oficinas y plantas en muchos países. Sin embargo, un vendedor en Nueva York podría requerir acceso a una base de datos que se encuentra en Singapur. Las redes conocidas como VPN (Redes Privadas Virtuales, del inglés Virtual Private Networks) se pueden usar para unir las redes individuales, ubicadas en distintos sitios, en una sola red extendida.

### **2.2.13.2. Red Pública**

Una red de comunicaciones tiene carácter público cuando los requerimientos necesarios para ser usuarios de la misma, no tienen otra restricción que la disponibilidad de los medios técnicos. Para el análisis, no interesa si al servicio se accede a título gratuito u oneroso. Las redes públicas son generalmente de conmutación de paquetes o de conmutación de circuitos, y los servicios son prestados por compañías que se dedican a transportar señales, llamadas prestadores o carriers, dando cobertura tanto urbana (local) como interurbana (larga distancia) (19).

### **2.2.13.3. Red Privada**

Una red de comunicaciones tiene carácter privado, cuando es operada con un fin determinado y sus usuarios pertenecen a una o varias corporaciones con intereses específicos en las mismas. En la práctica, una red privada puede ser una red con facilidades de una pública. En este caso, el cliente proporciona todo el equipamiento de conmutación y alquila enlaces entre distintos lugares. De este modo, el término privado se refiere al hecho de que la organización tiene el uso exclusivo de todo o una parte de ella, sin compartir los recursos de la red pública dentro de la cual funciona (19).

#### **2.2.13.4. Red Analógica**

Son las redes que son concebidas y equipadas para el transporte de señales analógicas. Son el medio de transporte de señal más difundido, ya que en sus orígenes estas redes fueron concebidas para la transmisión de voz, y éste es un fenómeno que si bien es naturalmente analógico, en el momento de su mayor expansión no había tecnología para su desarrollo digital. Siguen siendo las más usadas actualmente, ya que se trabaja sobre la base instalada de las redes públicas de telefonía y éstas se encuentran disponibles con una cobertura mundial y con inmensas inversiones de capital. Son económicas frente a las redes digitales. Sus servicios están normalizados internacionalmente por el ITU-T que es el Comité de Telecomunicaciones de la Unión Internacional de Telefonía, y esta normalización permite disponer de interfaces estándares con equipos ETD (19).

#### **2.2.13.5. Red Digitales**

Son las redes diseñadas y equipadas para el transporte de señales digitales, y surgieron ante la necesidad de transmitir digitalmente mensajes codificados digitalmente. Hoy, la tendencia es la digitalización de transmisión y conmutación en las redes, por: Simplicidad de diseño; facilidad de construcción de circuitos integrados; posibilidad de regenerar las señales sin necesidad de amplificación; minimización del ruido y la interferencia; capacidad para transportar concurrentemente voz, imagen y

texto. Los requerimientos de comunicación actuales, junto a las nuevas tecnologías, han hecho posible la existencia de Redes Digitales de Servicios Integrados –RDSI- conocidas por su sigla en inglés ISDN - integrated switched data network. Podemos encontrar como mayores aplicaciones la telefonía digital, el fax, el transporte de datos, correo electrónico, televisión, alarmas, telemedición y control. Además, ha avanzado la tecnología de las centrales de conmutación, siendo éstas totalmente controladas por computadoras. Todo esto ha permitido que estas redes ganen paulatinamente mercado, al bajar sus costos y aumentar su confiabilidad, mejorando sus prestaciones. Existen estándares en las redes digitales, sobresaliendo por lo difundidos: T1 y E1. Son redes digitales nacidas como de alta velocidad y que hoy funcionan como plataformas básicas para transportes de mayores prestaciones. T1 es un estándar de EEUU de 1,5 Mbps mientras que E1 es un estándar europeo de 2 Mbps. En nuestro país se utiliza estándar E1 (19).

#### **2.2.13.6. Redes Conmutadas**

Cuando las redes no tienen las características de un enlace dedicado, entonces decimos que son redes conmutadas porque debe establecerse la ruta de datos –o trayecto- antes de comenzar la comunicación entre dos sistemas de transmisión. La ruta establecida podría incluso ser dinámicamente alterada sin que se altere la comunicación entre los ETD, dependiendo del tipo de red.

De acuerdo a cuál sea la tecnología empleada y la técnica para conmutar, encontramos redes de conmutación (19):

- de circuitos (circuit switching),
- de paquetes (packet switching) y
- de mensajes (messages switching).

Independientemente de cuál analicemos, las características principales de ellas son:

- La transmisión no puede ser preestablecida o pre acondicionada, por cuanto los circuitos que se establecen y las rutas de los datos empleadas podrán cambiar de sesión en sesión.
- Cuando la comunicación se corta, se libera el enlace.
- El costo es generalmente una función del tiempo de conexión o una función de la cantidad de datos transmitidos (19).

#### **2.2.13.7. Redes Dedicadas**

Es un camino de comunicación –trayecto- estáticamente definido entre dos sistemas que se comunican ya sea por un enlace físico determinado o bien por una traza lógicamente definida por completo dentro de un sistema de comunicaciones. Este sistema puede, de todos modos, ser multiplexado y/o conmutado. Normalmente, estos circuitos cuando se encuentran en redes de cobertura interurbana o urbana, se alquilan mensualmente y

mantiene una conexión permanente entre dos emplazamientos fijos, que por ello se llama punto a punto. Se usan para crear redes privadas: pueden ser líneas de grado de voz utilizando un módem en cada extremo, o líneas digitales como T1, T3 o fraccionales. Un circuito dedicado también puede existir lógicamente en redes de conmutación de paquetes, tales como X25 o Frame Relay que son sendos protocolos para la transmisión de datos en redes de conmutación de paquetes. Este circuito no existe físicamente como punto a punto, sino que es una definición lógica y se establece virtualmente sobre la red, predefiniendo un camino para la transmisión. Por esta razón, se lo conoce como Circuito Virtual Permanente (19).

Los tamaños de la red por su cobertura se les conoce como: LAN (Local Area Network), MAN (Metropolitan Area Network) y WAN (Wide Área Network).

- **LAN:** Abarcan el área geográfica de un edificio. Se puede generalizar indicando que su cobertura es, en general,  $10^2$  metros.
- **MAN:** Abarcan el área geográfica de una ciudad y generalmente interconectan redes LAN. Por lo tanto su cobertura es de  $10^3$ .

- **WAM:** Tienen una cobertura más amplia que una ciudad, por ello también se las llama interurbanas aunque este calificativo no logre abarcar realmente que son ilimitadas.
- **Red LAN:** Es una red de comunicaciones cuya área de cobertura geográfica no excede el ámbito de un edificio. En una red de este tipo, los ETD (Equipo Terminal de Datos) son generalmente, pero no necesariamente, computadoras, ya sea personales, del tipo rango medio o grandes computadoras trabajando en modo estación de trabajo o servidor. También se encuentra terminales no inteligentes o bobas trabajando con sus correspondientes computadoras. Existe para este tipo de redes, entre otros, dos protocolos muy difundidos llamados Ethernet y Token Ring que utilizan distintos medios de comunicación, como ser par trenzado o UTP, coaxial, fibra óptica o enlaces no tangibles. Desarrollan velocidades de transmisión del orden de 101 y 102 Mbps (por ejemplo, 10 Mbps Ethernet, 16 Mbps Token Ring, 100 Mbps Fast Ethernet), y como su cobertura es limitada, utilizan equipamiento para mejorarla, generalmente uniendo varios segmentos o interconectando varias LAN. Este equipamiento, puede resumirse en:

- **Repetidor:** Alarga la cobertura de un segmento, amplificando la señal. Tiene un conector de entrada y uno de salida, ambos homogéneos respecto a los conectores que usa el segmento: por ejemplo RJ45 para par trenzado. Pueden ser utilizados, además, como convertidores de medio. El repetidor es un dispositivo sólo hardware al nivel más bajo de la conexión.
- **Puente:** Tiene como objetivo enlazar dos redes de distintos protocolos. No tienen necesariamente sólo dos conectores homogéneos, sino que se configuran y generalmente es un dispositivo de hardware + software.
- **Ruteador:** Su propósito es interconectar muchos segmentos de red, aunque se encuentren muy distantes, y controlar el tráfico en caso de que existan múltiples caminos entre estos segmentos. Al igual que el puente, el enrutador es un dispositivo con software de administración. También al igual que el caso anterior, existen dispositivos específicos que tienen esta función, o las mismas se pueden llevar adelante con computadoras equipadas y programadas para ejecutarlas. Conviene tener presente que se los

puede encontrar combinados con las funciones de un bridge, si bien no están muy difundidos. En estos casos, se los llama brouter (19).

- **Redes MAN:** Son redes con cobertura urbana concebidas inicialmente para vincular distintas redes LAN entre ellas, formando lo que se denomina una internet. A pesar de su concepción inicial, en la práctica se les conecta tanto una LAN como un ETD. Al decir cobertura urbana, decimos que su extensión (el largo del cable que las vincula) se mide en  $10^3$  metros, es decir en kilómetros, pudiendo llegar en ciudades grandes a segmentos de 50 kilómetros. Transportan señales a velocidades de  $10^2$  Mbps (por ejemplo, 100 Mbps FDDI y 155 Mbps DQDB), utilizando para ello fibra óptica, 101 Mbps (por ejemplo, en Trama de 2 Mbps) usando fibra óptica, coaxial y par no trenzado y  $10^{-1}$  Mbps (por ejemplo, conexiones en 64 Kbps y 128 Kbps) usando recursos generalmente telefónicos. Prestan servicios de transporte para interconexión de redes, telefonía con PBX, etc. Pueden ser de conmutación de circuitos o de paquetes con servicios orientados o no a la conexión.

- **Redes WAN:** Estas redes también son llamadas de área extendida o área extensa, y en la práctica son de cobertura ilimitada, ya que encadenan diferentes redes de cobertura menor. Para poder hacerlo, se valen generalmente de redes públicas y privadas, utilizando todo tipo de vínculos: no tangibles, como satélite y radio enlace, y tangibles, como pares de cobre, coaxiales y fibras. Son necesariamente utilizadas para poder comunicarse más allá de un edificio, cuando no existe una MAN, o más allá del alcance de la MAN, y por lo tanto dan servicios de todo tipo, para todo tipo de ETD (19).

#### 2.2.13.8. Según su topología

Se analizan así las redes según sus elementos constitutivos principales, que son los nodos y los enlaces, definiéndolos y estudiándolos para comprender cómo éstos dan lugar a distintos tipos de redes, según el grafo resultante. La topología, en general, puede determinar desde el protocolo de capa de las capas bajas (física, enlace, red) hasta las capacidades y prestaciones mismas de las redes.

Elementos constitutivos de las redes Una red está básicamente constituida por nodos y enlaces.

- **Nodo.-** Es el equipo de la red que interconecta a enlaces, con capacidad de computación y que está diseñado para transferir información desde un enlace a

otro, en función de sus parámetros de diseño.

- **Enlace.-** Es el conjunto de medios de comunicación que no incluye los ETD, que permite establecer uno o más canales de transmisión entre dos o más puntos de la red.

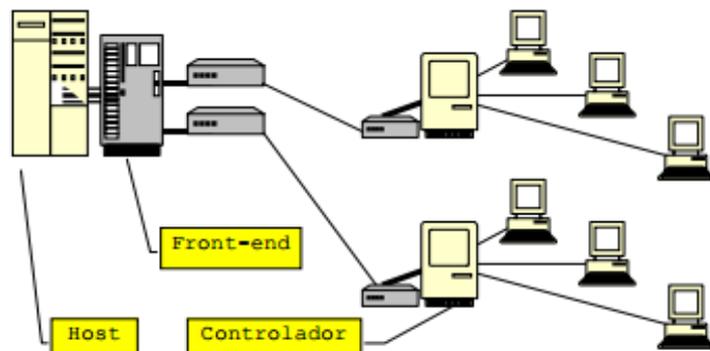
Por otro lado, la vinculación de los nodos por medio de enlaces, resulta en distintos grafos que dan lugar a las redes de tipo estrella, anillo, barra y malla.

**a) Redes de tipo estrella:**

Están basadas en un nodo central que actúa como concentrador del tráfico, que tiene un conjunto de enlaces punto a punto para unir a los extremos remotos. En las redes de datos, se las encuentra habitualmente en las redes WAN, donde este nodo central o host es habitualmente una computadora de gran porte, llamado generalmente un mainframe o de mediano porte, un midrange, que actúa como ETD con una capacidad importante de interfaces para la conexión de DCE. Suelen utilizarse en estos casos cuando existe dispersión de los sitios de usuarios. Se usan para enlace redes públicas o privadas, sean dedicadas o conmutadas.

También se las encuentra como redes LAN, donde el nodo central es un hub o un switch, que conecta en estrella a las estaciones de trabajo para redes Ethernet, o una mau o una cau que conecta en estrella estaciones de trabajo para redes Token Ring. En las redes de telefonía, es fácil advertir que el nodo central es, por ejemplo, una central telefónica zonal, mientras que cada extremo remoto es un sitio de usuario que contiene, por ejemplo, un teléfono. En este caso, además, la red es conmutada (19).

**Gráfico N° 06: Topología estrella.**



**F**

**Fuente:**

[/clasev.net/v2/pluginfile.php/5643/mod\\_resource/content/1/comunicacion.pdf](http://clasev.net/v2/pluginfile.php/5643/mod_resource/content/1/comunicacion.pdf), (24).

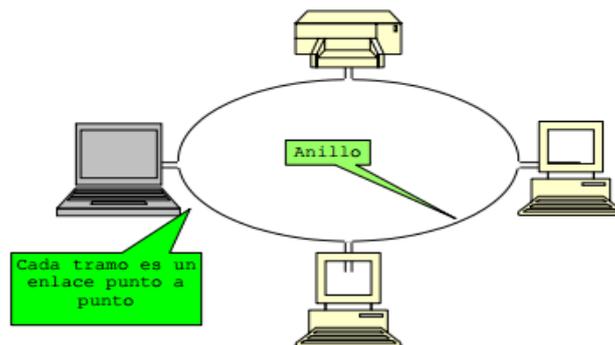
**b) Red de tipo anillo:**

En este tipo de red, el enlace une a cada ETD consecutivamente, cerrando el círculo uniendo el último con el primero. Los ETD se interponen en el camino del enlace. Esto significa que interrumpen el enlace, siendo que éste entra y sale del ETD o del ECD, si hubiera. La información, en la forma de tramas o de mensajes, circula en una única dirección, entrando al ETD, siendo procesado y continuando. Como se podrá ver, la información se pone en el enlace y todos la van a recibir, pero sólo el que corresponde la va a procesar.

En la práctica, los anillos suelen ser lógicos. Tomemos, por ejemplo, las redes de área local con protocolo Token Ring. En ellas, cada estación está conectada en estrella a un dispositivo central, que se llama MAU o CAU. Pero éste tiene como función únicamente recibir una trama de una estación y redireccionarla a la siguiente estación, controlando que ella esté presente, para saber si la tiene que direccionar o saltar. Así la red es físicamente una estrella, pero lógicamente un anillo, porque nunca se invierte el orden establecido. Tienen el inconveniente de que el mensaje tiene que dar una vuelta casi completa al anillo en la

situación más desfavorable. Pero por otro lado, son previsible en cuanto al tiempo que demorará el mensaje en llegar a destino, lo que permite armar redes de tiempo real (19).

**Gráfico N° 07: Topología anillo.**



**Fuente:**

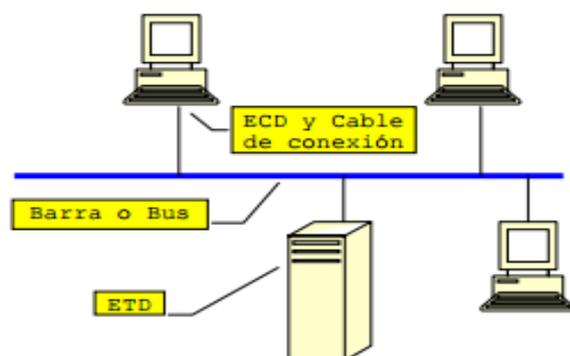
[http://clasev.net/v2/pluginfile.php/5643/mod\\_resource/content/1/comunicacion.pdf](http://clasev.net/v2/pluginfile.php/5643/mod_resource/content/1/comunicacion.pdf) (24).

**c) Red de tipo barra:**

El término barra se ha popularizado como “bus”, que es el término inglés de este tipo de redes, en la que se utiliza un enlace difuso para conectar a cada estación. Puede representarse como una barra de la cual se desprende un cable (llamado habitualmente un cable drop, o una T) para “colgar” a una estación. De este modo, la conexión queda como un vínculo en paralelo entre la barra y la estación. Se puede encontrar también bajo la forma de

un enlace que se conecta secuencialmente de estación en estación, pero esto es, formalmente, un anillo abierto. Esta topología es la que utilizan las redes tipo LAN con protocolo Ethernet, aún aquellas que se construyen con el dispositivo llamado hub que conecta las estaciones en estrella, porque en la práctica, para ellas la estrella es también sólo aparente. En realidad, en el hub internamente está construida la barra y cada conector que soporta un enlace en estrella hacia una estación, es una T. A diferencia de las redes en estrella, donde la caída de un enlace directo a una estación no afecta sino a esa sola estación, en las redes en barra la rotura de la barra deja inhabilitada toda la red (19).

**Gráfico N° 08: Topología barra o bus**



**Fuente:**

[http://clasev.net/v2/pluginfile.php/5643/mod\\_resource/content/1/comunicacion.pdf](http://clasev.net/v2/pluginfile.php/5643/mod_resource/content/1/comunicacion.pdf), (24).

#### **d) Red de tipo malla**

Son aquellas formadas por enlaces punto a punto entre los nodos, en una configuración del tipo todos con todos. Al tener caminos redundantes, se aumenta la disponibilidad de enlaces entre los nodos. La utilización más usual de estas redes es en conmutación de paquetes y de conmutación de mensajes para las aplicaciones de transporte de datos. Sin embargo, si analizamos las redes de transporte de voz, que suelen ser de conmutación de circuitos, encontraremos que también son redes del tipo malla. Los nodos trabajan de dos modos: con un enlace activo a un tiempo, o varios (o todos) activos al mismo tiempo. Los nodos que satisfacen este último criterio, suele tener capacidad de control no sólo sobre el vínculo sino que, mediante los protocolos adecuados, suelen manejar la comunicación para poder secuenciar los paquetes o administrar los mensajes puestos en cada vínculo. Como consecuencia de su configuración, las redes en malla terminan teniendo nodos terminales o finales (end node) y nodos de paso o intermediarios (intermediate node) (19).

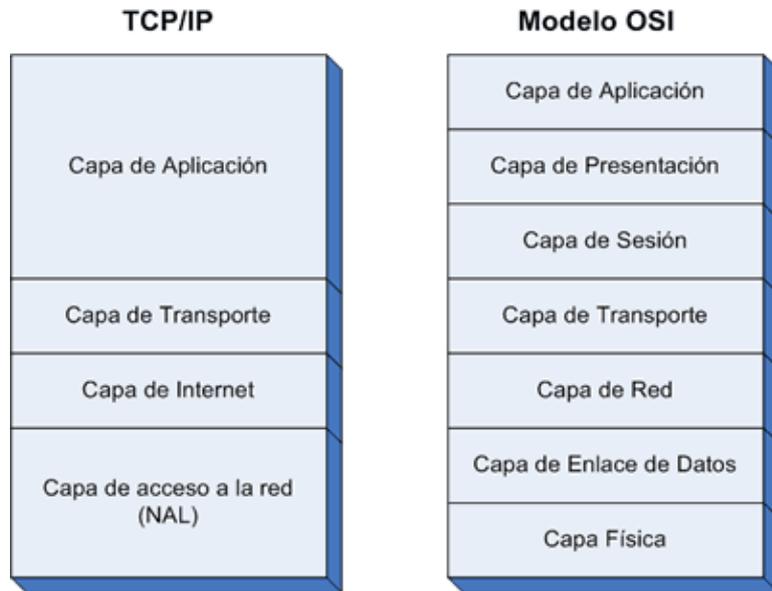
## **2.2.14. Protocolos de comunicación**

Las reglas que regulan la comunicación se llaman protocolos. Un protocolo de comunicaciones es el conjunto de reglas normalizadas para la representación, señalización, autenticación y detección de errores necesario para enviar información a través de un canal de comunicación. Los protocolos de comunicación para la comunicación digital por redes de computadoras tienen características destinadas a asegurar un intercambio de datos fiable a través de un canal de comunicación imperfecto. Los protocolos de comunicación siguen ciertas reglas para que el sistema funcione apropiadamente (21).

### **2.2.14.1. Arquitectura por capas: Pila de protocolos**

A fin de minimizar la complejidad de su diseño, la mayoría de redes están organizadas por niveles o capas, cada una construida en base a la inmediata inferior. El propósito de cada capa es ofrecer ciertos servicios a las capas superiores. La comunicación entre capas correspondientes de máquinas diferentes sigue un conjunto de reglas y convenciones conocidas como protocolo. Así, la lista de protocolos utilizados por un sistema se conoce, como pila de protocolos. Al conjunto de capas y protocolos se los denomina arquitectura de red.

**Gráfico N° 09: Tcp/Ip y Osi**



**Fuente:** Tanenbaum (19)

#### **2.2.14.2. Modelo de referencia Osi**

El modelo de referencia OSI es un modelo de red descriptivo, es decir, un marco de referencia para la definición de arquitecturas de interconexión de sistemas de comunicación. En este modelo, las funciones de comunicación se distribuyen en un conjunto jerárquico por capas y cada capa realiza un conjunto de tareas relacionadas entre sí y que son necesarias para llegar a comunicarse con otros sistemas, Cada capa del modelo se sustenta en la capa inferior, la cual realiza funciones más primitivas ocultando los detalles a las capas superiores; asimismo una capa proporciona servicios a la capa superior. Esta división por capas permite que un problema general pueda descomponerse en varios sub problemas. El modelo está constituido por siete (07)

capas, cada una con una serie de servicios y funciones agrupadas de manera conceptualmente próximas (19).

**Gráfico N° 10: Capas del modelo Osi**



Fuente: Tanenbaum (19)

**a) Capa física:**

Define el medio de comunicación utilizado para la transferencia de información, disponiendo del control de este medio, es decir, se encarga de la interfaz física entre los dispositivos, definiendo las reglas que rigen en la transmisión de bits. Esta capa está relacionada con ciertas características, a saber:

- Mecánicas: Se refieren a las propiedades físicas de la interfaz con el medio de transmisión.
- Eléctricas: Se refieren a como se representan los bits y su velocidad de transmisión.

- Funcionales: Se refieren a las funciones que realizan cada uno de los circuitos de la interfaz física entre el sistema y el medio de transmisión.
- De procedimiento: Se refieren a la secuencia de eventos que se llevan a cabo en el intercambio del flujo de bits a través del medio físico.

**b) Capa de enlace de datos:**

Proporciona facilidades para la transmisión de bloques de datos a través de un enlace físico y llevando a cabo la sincronización, el control de errores y el flujo. Esta capa es la que se encarga de que el enlace sea fiable, facilitando los medios para activar, mantener y desactivar el mismo. En resumen, la capa de enlace de datos se ocupa del direccionamiento físico, de la topología de la red, del acceso a la red, de la notificación de errores, de la distribución ordenada de tramas y del control del flujo (19).

**c) Capa de red:**

Define el enrutamiento y el envío de paquetes entre redes, realizando la transferencia de información entre sistemas finales a través de algún tipo de red de comunicación; libera a las capas superiores de la necesidad de tener conocimiento acerca de la transmisión de datos subyacente y las tecnologías de conmutación utilizadas para conectar los sistemas. En esta

capa, el conmutador establece un dialogo con la red para especificar la dirección de destino y solicitar servicios, llevando un control de la congestión de red, y evitando que ésta deje de funcionar (19).

**d) Capa de transporte:**

Esta capa actúa como un puente entre las tres (03) capas inferiores totalmente orientadas a las comunicaciones y las tres (03) capas superiores totalmente orientadas al procesamiento, y garantiza una entrega confiable de la información. El servicio de transporte orientado a conexión asegura que los datos se entregan libres de errores, en orden y sin pérdidas ni duplicaciones. Esta capa, también puede estar involucrada en la optimización del uso de los servicios de la red y en proporcionar la calidad del servicio solicitado (19).

**e) Capa de sesión:**

Provee los servicios utilizados, la sincronización del diálogo entre usuarios y el manejo e intercambio de datos, en otras palabras, proporciona mecanismos para controlar el dialogo entre las aplicaciones de los sistemas finales; los servicios de esta capa son parcial o totalmente prescindibles, pero en algunas aplicaciones su utilización es necesaria. Esta capa controla la comunicación entre las aplicaciones; establece, gestiona, y cierra las

conexiones. Por lo tanto, el servicio provisto por esta capa es la capacidad de asegurar que, dada una sesión establecida entre dos máquinas, en la misma se puedan efectuar operaciones definidas de principio a fin. Reanudándolas en caso de interrupción o manteniendo el enlace durante una transmisión de archivos (19).

**f) Capa de presentación:**

Proporciona a los procesos de aplicación independencia respecto a las diferencias en la representación de los datos, traduciendo el formato y asignando una sintaxis a los mismos para su transmisión en la red. Igualmente, esta capa ofrece a los programas de aplicación un conjunto de servicios de transformación de datos, así como también, los medios para seleccionar y modificar la representación (19).

**g) Capa de aplicación:**

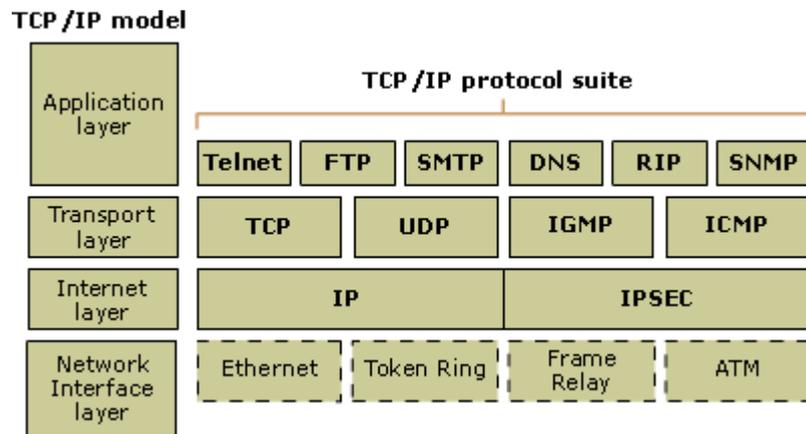
Proporciona a los programas de aplicación un medio para que accedan al entorno OSI. A esta etapa pertenecen las funciones de administración y los mecanismos genéricos necesarios para la implementación de aplicaciones distribuidas. Además, en esta capa también residen las aplicaciones de uso general como, la transferencia de archivo. El correo electrónico, el acceso desde terminales a computadores remotos, entre otras. Cabe aclarar que el usuario normalmente no interactúa directamente con el nivel de aplicación. Suele

interactuar con programas que a su vez interactúan con el nivel de aplicación pero ocultando la complejidad subyacente (19).

### 2.2.14.3. Modelo de protocolo tcp/ip

El modelo de referencia de interconexión de sistemas abiertos (OSI, Open System Interconnection) fue el modelo de red descriptivo creado por la ISO (Organización Internacional para la Estandarización) lanzado en 1984. Trató de imponerse como un estándar (20).

**Gráfico N° 11: Protocolo de red**



**Fuente:** Doyle (23)

#### a) Capa de transporte:

En esta capa de transporte es asimilable a la capa 4 (transporte) del modelo OSI. Es la capa encargada de efectuar el transporte de los datos de la máquina origen a la de destino, independizándolo del tipo de red física que se esté utilizando (20).

**b) Capa de aplicación:**

Ofrece a las aplicaciones la posibilidad de acceder a los servicios de las demás capas y define los protocolos que utilizan las aplicaciones para intercambiar datos, como correo electrónico (POP Y SMTP), gestores de bases de datos o servidor de ficheros (FTP). Hay tantos protocolos como aplicaciones distintas y puesto que continuamente se desarrollan nuevas aplicaciones (20):

**UDP:**

Lleva encapsulados los datos de la capa de aplicación. Es un protocolo no orientado a la conexión, lo cual significa que no existe garantía ni orden en la entrega de los mensajes enviados (20).

**TCP (Transport Control Protocol):**

Significa que antes de la transmisión, ambos extremos deben conectarse entre sí para aceptar el intercambio de información, así como la llegada de la misma. Al requerir conexión es un protocolo más lento. Las PDU de este protocolo se llaman segmentos TCP (20).

**c) Capa de Internet:**

También recibe el nombre de capa internet. El objetivo de la capa de es hacer que los datos lleguen desde el origen al destino, aún cuando ambos no estén conectados directamente. Los routers IP trabajan en esta capa (20).

- **Direccionamiento IP Versión 4 (IPV4)**

Son identificadores únicos de cada ordenador o equipo conectado a la red que les permite recibir y enviar información. Estas direcciones pueden

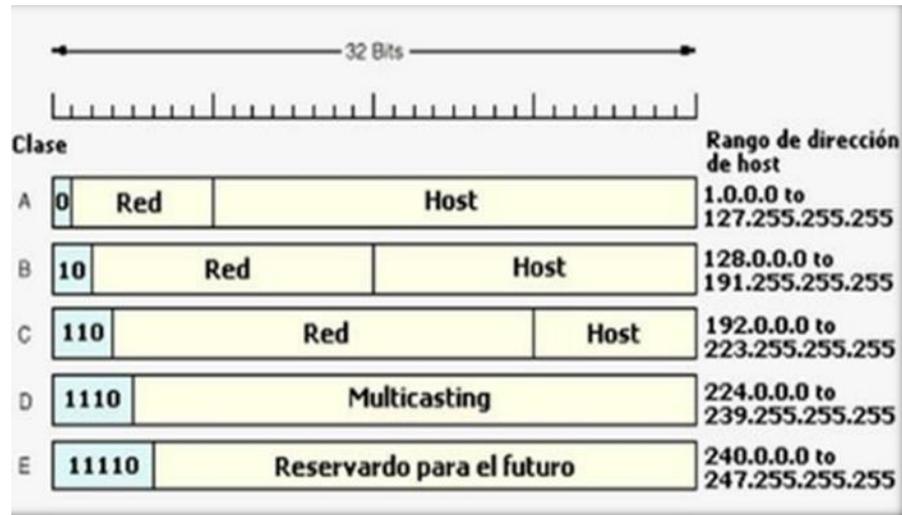
ser asignadas de forma estática (manualmente), o dinámica utilizando el protocolo DHCP (22). Para el protocolo IP, las direcciones constan de un número entero de 32 bits que codifican el número de la red, a la que se conecta el ordenador, y el número único del ordenador dentro de la red.

Dichas direcciones son representadas en notación decimal punto (desde 0 a255), divididos en cuatro (4) octetos. Se pueden distinguir cinco clases de direcciones: A, B, C, D y E.

**d) Capa de Red:**

En esta capa de acceso al medio (MAC) y se suele hacer referencia a ella con este nombre, es asimilable a la capa 1 (física) y 2 (enlace de datos) del modelo OSI. Esta capa se ocupa del direccionamiento físico, de la topología de la red, del acceso a la red, la notificación de errores, la distribución ordenada de tramas y del control del flujo (20).

**Gráfico N° 12: Clases de IP**



**Fuente:** Doyle (23)

De las clases de direcciones mostradas en la figura, las empleadas son las denominadas A, B y C para direccionamiento IP, (24). Mientras que las clases D y E son experimentales o están reservadas para usos futuros y propósitos específicos. Se puede distinguir la clase a la que pertenece una dirección analizando su primer octeto.

### 2.2.15. Medios de transmisión

En los sistemas de transmisión de datos, el medio de transmisión es el camino físico entre el transmisor y el receptor. Los medios de transmisión se clasifican en guiados y no guiados. En ambos casos, la comunicación se lleva a cabo con ondas electromagnéticas. En los medios guiados las ondas se confinan en un medio sólido, como, por ejemplo, el par trenzado de cobre, el cable de cobre coaxial o la fibra óptica (24).

La atmósfera o el espacio exterior son ejemplos de medios no guiados, que proporcionan un medio de transmisión de las señales pero sin confinarlas; esto se denomina transmisión

inalámbrica. Las características y calidad de la transmisión están determinadas tanto por el tipo de señal, como por las características del medio. En el caso de los medios guiados, el medio en sí mismo es lo más importante en la determinación de las limitaciones de transmisión.

En medios no guiados, el ancho de banda de la señal emitida por la antena es más importante que el propio medio a la hora de determinar las características de la transmisión. Una propiedad fundamental de las señales transmitidas mediante antenas es la directividad. En general, a frecuencias bajas las señales son omnidireccionales; es decir, la señal desde la antena se emite y propaga en todas direcciones.

A frecuencias más altas, es posible concentrar la señal en un haz direccional. En el diseño de sistemas de transmisión es deseable que tanto la distancia como la velocidad de transmisión sean lo más grandes posibles. Hay una serie de factores relacionados con el medio de transmisión y con la señal que determinan tanto la distancia como la velocidad de transmisión:

**a) El ancho de banda:**

Si todos los otros factores se mantienen constantes, al aumentar el ancho de banda de la señal, la velocidad de transmisión se puede incrementar. Dificultades en la transmisión: las dificultades, como, por ejemplo, la atenuación, limitan la distancia. En los medios guiados, el par trenzado sufre de mayores adversidades que el cable coaxial, que a su vez, es más vulnerable que la fibra óptica. Interferencias: las interferencias resultantes de la presencia de señales en bandas de frecuencias próximas pueden distorsionar o destruir completamente la señal (22).

Las interferencias son especialmente relevantes en los medios no guiados, pero a la vez son un problema a considerar en los medios guiados. Por ejemplo, frecuentemente múltiples cables de pares trenzados se embuten dentro de una misma cubierta, provocando posibles interferencias, no obstante, este problema se puede reducir utilizando un blindaje adecuado.

**b) Número de receptores:**

Un medio guiado se puede usar tanto para un enlace punto a punto como para un enlace compartido, mediante el uso de múltiples conectores. En este último caso, cada uno de los conectores utilizados puede atenuar y distorsionar la señal, por lo que la distancia y/o la velocidad de transmisión disminuirá.

La naturaleza del medio junto con la de la señal que se transmite a través de él constituye los factores determinantes de las características y la calidad de la transmisión. En el caso de medios guiados es el propio medio el que determina el que determina principalmente las limitaciones de la transmisión: velocidad de transmisión de los datos, ancho de banda que puede soportar y espaciado entre repetidores. Sin embargo, al utilizar medios no guiados resulta más determinante en la transmisión el espectro de frecuencia de la señal producida por la antena que el propio medio de transmisión (22).

## **2.2.16. Tipos de medios de transmisión**

### **2.2.16.1. Medios alámbricos o cableados**

#### **a) Par trenzado**

El par trenzado consiste en dos cables de cobre embutidos en un aislante, entrecruzados en forma de espiral. Cada par de cables constituye sólo un enlace de comunicación. Normalmente, se utilizan haces en los que se encapsulan varios pares mediante una envoltura protectora. En aplicaciones de larga distancia, la envoltura puede contener cientos de pares (23).

El uso del trenzado tiende a reducir la interferencia electromagnética (diafonía) entre los pares adyacentes dentro de una misma envoltura. Para este fin, los pares adyacentes dentro de una misma envoltura protectora se trenzan con pasos de torsión diferentes. Para enlaces de larga distancia, la longitud del trenzado varía entre 5 y 15 cm. Los conductores que forman el par tienen un grosor que varía entre 0,4 y 0,9 mm.

Tanto para señales analógicas como para señales digitales, el par trenzado es con diferencia el medio de transmisión más usado. Por supuesto es el medio más usado en las redes de telefonía, igualmente su uso es básico en el tendido de redes de comunicación dentro de edificios.

En telefonía, el terminal de abonado se conecta a la central local, también denominada central final, mediante cable de par trenzado, denominado bucle de abonado. Igualmente, dentro de los edificios de oficinas, cada teléfono se conecta a la central privada mediante un par trenzado. Estas instalaciones basadas en pares trenzados, se diseñaron para transportar tráfico de voz mediante señalización analógica. No obstante, con el uso de los módems, esta infraestructura puede utilizarse para transportar tráfico digital a velocidades de transmisión reducidas.

En señalización digital, el par trenzado es igualmente el más utilizado. Generalmente, los pares trenzados se utilizan para las conexiones al conmutador digital, con velocidades de 64 kbps. El par trenzado se utiliza también en redes de área local dentro de edificios para la conexión de computadores personales. La velocidad típica en esta configuración está en torno a los 10 Mbps.

Recientemente se han desarrollado redes de área local con velocidades entre 100 Mbps y 10 Gbps mediante pares trenzados, aunque estas configuraciones están bastante limitadas por el número de posibles dispositivos conectados y extensión geográfica de la red. Para aplicaciones de larga distancia, el par trenzado se puede utilizar a velocidades de 4 Mbps o incluso mayores.

## **b) Cable coaxial**

El cable coaxial, al igual que el par trenzado, tiene dos conductores pero está construido de forma diferente para que pueda operar sobre un rango mayor de frecuencias (23). Consiste en un conductor cilíndrico externo que rodea a un cable conductor. El conductor interior se mantiene a lo largo del eje axial mediante una serie de anillos aislantes regularmente espaciados o bien mediante un material sólido dieléctrico.

El conductor exterior se cubre con una cubierta o funda protectora. El cable coaxial tiene un diámetro aproximado entre 1 y 2,5 cm. Debido al tipo de blindaje realizado, es decir, a la disposición concéntrica de los dos conductores, el cable coaxial es mucho menos susceptible a interferencias y diafonías que el par trenzado. Comparado con éste, el cable coaxial se puede usar para cubrir mayores distancias, así como para conectar un número mayor de estaciones en una línea compartida.

El cable coaxial es quizás el medio de transmisión más versátil, por lo que cada vez más se está utilizado en una gran variedad de aplicaciones. Las más importantes son:

- Distribución de televisión.
- Telefonía a larga distancia.
- Conexión con periféricos a corta distancia.
- Redes de área local.

El cable coaxial se emplea para la distribución de TV por cable hasta el domicilio de los usuarios. Diseñado inicialmente para proporcionar servicio de acceso a áreas remotas (CATV, Community Antenna Televisión), la TV por cable llega probablemente a casi tantos hogares y oficinas como el actual sistema telefónico. El sistema de TV por cable puede transportar docenas e incluso cientos de canales a decenas de kilómetros.

El cable coaxial también se usa con frecuencia para conexiones entre periféricos acorta distancias. Con señalización digital, el coaxial se puede usar como medio de transmisión en canales de entrada/ salida (E/S) de alta velocidad en computadores.

**c) Fibra óptica**

La fibra óptica es un medio flexible y fino capaz de confinar un haz de naturaleza óptica. Para construir la fibra se pueden usar distintos tipos de cristales (compuestos de cristales naturales) y plásticos (cristales artificiales) del espesor de un pelo (entre 10 y 300 micrones) (23). Las pérdidas menores se han conseguido con la utilización de fibras de silicio fundido ultra-puro. Las fibras ultra-puras son muy difíciles de fabricar; las fibras de cristal multicomponente son más económicas, aunque proporcionan unas prestaciones suficientes.

La fibra de plástico tiene un costo menor y se pueden utilizar para enlaces de distancias cortas. Llevan mensajes en forma de haces de luz que

realmente pasan a través de ellos de un extremo a otro, donde quiera que el filamento vaya sin interrupción. Las fibras ópticas pueden ahora usarse como los alambres de cobre convencionales, tanto en pequeños ambientes autónomos, como en grandes redes geográficas (como los sistemas de largas líneas urbanas mantenidos por compañías telefónicas).

#### **d) Medios inalámbricos**

En medios no guiados, tanto la transmisión como la recepción se llevan a cabo mediante antenas. Básicamente hay dos tipos de configuraciones para las transmisiones inalámbricas: direccional y omnidireccional. En la primera, la antena de transmisión emite la energía electromagnética concentrándolas en un haz; por tanto la antena de emisión y recepción deben estar perfectamente alineadas. En el caso omnidireccional, el diagrama de radiación de la antena es disperso, emitiendo en ondas direcciones, pudiendo la señal ser recibida por varias antenas (25).

#### **2.2.16.2. Redes inalámbricas**

Una de las tecnologías más prometedoras es la de poder comunicar computadoras mediante la conexión mediante ondas de radio o luz infrarroja. Las redes inalámbricas no vienen a reemplazar a las redes cableadas, sino que se convierten en una tecnología para resolver problemas de movilidad y accesibilidad de las estaciones (23).

Ya que las redes cableadas ofrecen velocidades de transmisión mayores que las logradas con la tecnología inalámbrica. Mientras que las redes inalámbricas actuales ofrecen velocidades ideales de 300 Mbps las redes cableadas ofrecen velocidades desde 100 Mbps hasta 10 Gbps (23).

Sin embargo se pueden fusionar las redes cableadas y las inalámbricas, y de esta manera generar una "Red Híbrida" y poder resolver los últimos metros hacia la estación. Se puede considerar que el sistema cableado sea la parte principal y la inalámbrica le proporcione movilidad adicional al equipo y el operador se pueda desplazar con facilidad dentro de una institución o una oficina (27).

Existen dos amplias categorías de Redes Inalámbricas:

**a) De larga distancia:**

Estas son utilizadas para transmitir la información en espacios que pueden variar desde una misma ciudad o hasta varios países circunvecinos (mejor conocido como Redes de Área Extensa WAN) (27).

**b) De corta distancia:**

Estas son utilizadas principalmente en redes corporativas cuyas oficinas se encuentran en uno o varios edificios que no se encuentran muy retirados entre sí (27).

### **2.2.17. Cableado estructurado**

Un sistema de cableado estructurado es la infraestructura de cable que cumple una serie de normas y que está destinada a transportar las señales de un emisor hasta el correspondiente receptor, es decir que su principal objetivo es proveer un sistema total de transporte de información a través de un mismo tipo de cable (28).

Esta instalación se realiza de una manera ordenada y planeada lo cual ayuda a que la señal no se degrade en la transmisión y asimismo garantizar el desempeño de la red. El cableado estructurado se utiliza para transmitir voz, datos, imágenes, dispositivos de control, de seguridad, detección de incendios, entre otros.

Dicho sistema es considerado como un medio físico y pasivo para las redes de área local (LAN) de cualquier edificio en el cual se busca independencia con las tecnologías usadas, el tipo de arquitectura de red o los protocolos empleados. Por lo tanto el sistema es transparente ante redes Ethernet, Token Ring, ATM, RDSI o aplicaciones de voz, de control o detección. Es por esta razón que se puede decir que es un sistema flexible ya que tiene la capacidad de aceptar nuevas tecnologías solo teniéndose que cambiar los adaptadores electrónicos en cada uno de los extremos del sistema. La gran ventaja de esta característica es que el sistema de cableado se adaptará a las aplicaciones futuras por lo que asegura su vigencia por muchos años (29).

Cabe resaltar que la garantía mínima de un sistema de este tipo es mínimo de 20 años, lo que lo hace el componente de red de mayor duración y por ello requiere de atención

especial. La gran ventaja de esta característica es que el sistema de cableado se adaptará a las aplicaciones futuras por lo que asegura su vigencia por muchos años, por otro lado al ser una instalación planificada y ordenada, se aplican diversas formas de etiquetado de los numerosos elementos a fin de localizar de manera eficiente su ubicación física en la infraestructura.

A pesar de que no existe un estándar de la forma cómo se debe etiquetar los componentes, dos características fundamentales son: que cada componente debe tener una etiqueta única para evitar ser confundido con otros elementos y que toda etiqueta debe ser legible y permanente.

Los componentes que deberían ser etiquetados son: espacios, ductos o conductos, cables, hardware y sistema de puesta a tierra.

Asimismo se sugiere llevar un registro de toda esta información ya que luego serán de valiosa ayuda para la administración y mantenimiento del sistema de red, sin tener que recurrir a equipos sofisticados o ayuda externa. Además minimiza la posibilidad de alteración de cableado (30).

**a) Terminaciones Mecánicas:**

Conocidos como regletas o paneles (patchpanels); son dispositivos de interconexión a través de los cuales los tendidos de cableado horizontal se pueden conectar con otros dispositivos de red como, por ejemplo, switches. Es un arreglo de conectores RJ-45 que se utiliza para realizar conexiones cruzadas entre los equipos activos y el cableado horizontal, Se consiguen en presentaciones de 12, 24, 48 y 96 puertos.

**Gráfico N° 13: Patch Panel y Modulo Jack**



**Fuente:** William (24)

**b) Cables puentes:**

Conocidos como patch cords; son los cables que conectan diferentes equipos en el cuarto de telecomunicaciones. Estos tienen conectores a cada extremo, el cual dependerá del uso que se le quiera dar, sin embargo generalmente tienen un conector RJ-45. Su longitud es variable, pero no debe ser tal que sumada a la del cable horizontal y la del cable del área de trabajo, resulte mayor a 100 m (32).

**Gráfico N° 14: Patch cord**

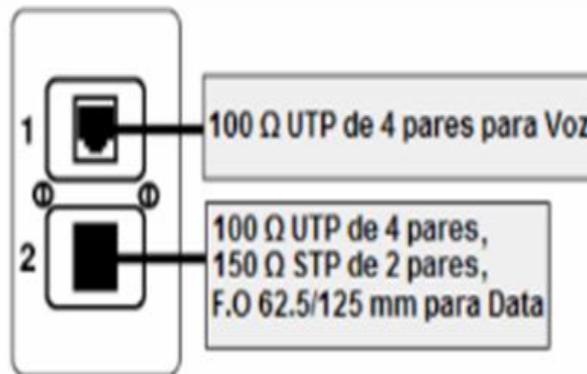


**Fuente:** William (24)

**c) Puntos de acceso:**

Conocidos como salida de telecomunicaciones u Outlets; Deben proveer por lo menos dos puertos uno para el servicio de voz y otro para el servicio de datos.

**Gráfico N° 15: Outlet**



**Fuente:** William (24)

**d) Puntos de Transición:**

También llamados puntos de consolidación; son puntos en donde un tipo de cable se conecta con otro tipo, por ejemplo cuando el cableado horizontal se conecta con cables especiales para debajo de las alfombras. Existen dos tipos:

- Toma multiusuario: Es un Outlet con varios puntos de acceso, es decir un Outlet para varios usuarios.  
  
CP: Es una conexión intermedia del cableado horizontal con un pequeño cableado que traen muchos muebles modulares.
- La norma permite sólo un punto de transición en el subsistema de cableado horizontal.

e) **Área de trabajo**

El área de trabajo es el espacio físico donde el usuario toma contacto con los diferentes equipos como pueden ser teléfonos, impresoras, FAX, PC's, entre otros.

Se extiende desde el outlet hasta el equipo de la estación.

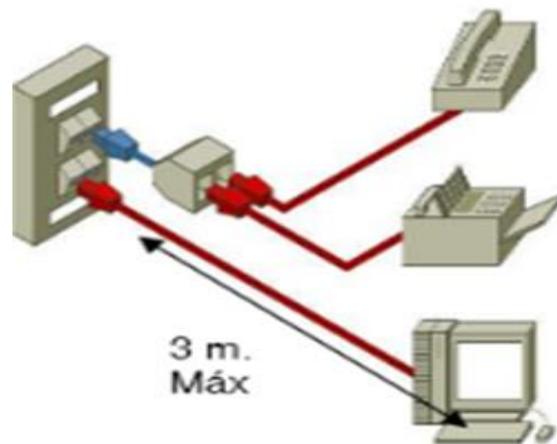
El cableado en este subsistema no es permanente y por ello es diseñado para ser relativamente simple de interconectar de tal manera que pueda ser removido, cambiado de lugar, o colocar uno nuevo muy fácilmente. Por esta razón es que el cableado no debe ser mayor a los 3m.

Como consideración de diseño se debe ubicar un área de trabajo cada 10 m<sup>2</sup> y esta debe por lo menos de tener dos salidas de servicio, en otras palabras dos conectores. Uno de los conectores debe ser del tipo RJ-45 bajo el código de colores de cableado T568E (recomendado) o T568B.

Además, los ductos a las salidas del área de trabajo deben prever la capacidad de manejar tres cables (Data, Voz y respaldo o Backup).

Cualquier elemento adicional que un equipo requiera a la salida del área de trabajo, no debe instalarse como parte del cableado horizontal, sino como componente externo a la salida del área de trabajo. Esto garantiza la utilización del sistema de cableado estructurado para otros usos.

**Gráfico N° 16: Outlet con adaptador**



**Fuente:** William (24)

**f) Subsistema de Cableado Vertical**

El cableado vertical, también conocido como cableado backbone, es aquel que tiene el propósito de brindar interconexiones entre el cuarto de entrada de servicios, el cuarto de equipo y cuartos de telecomunicaciones.

La interconexión se realiza con topología estrella ya que cada cuarto de telecomunicaciones se debe enlazar con el cuarto de equipos. Sin embargo se permite dos niveles de jerarquía ya que varios cuartos de telecomunicaciones pueden enlazarse a un cuarto de interconexión intermedia y luego éste se interconecta con el cuarto de equipo (32).

A continuación se detallan los medios que se reconocen para el cableado vertical y sus distancias máximas:

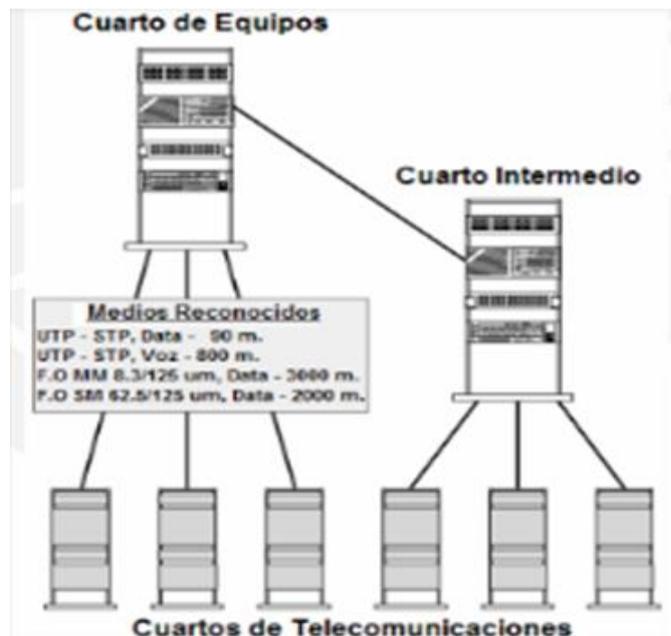
**Tabla N° 02: Tipos de cableado reconocido y sus distancias Máximas**

Medio	Aplicación	Distancia (Metros)
100 UTP	Data	90
100 UTP	Voz	800
Fibra Monomodo 8,3/125 um	Data	3000
Fibra Multimodo 62,5/125 um	Data	2000

Fuente: William (27)

Las distancias en esta imagen son las permitidas entre el cuarto de equipos y el cuarto de telecomunicaciones, permitiendo un cuarto intermedio.

**Gráfico N° 17: Subsistema de cableado vertical**



Fuente: William (27)

#### **g) Cuarto de Telecomunicaciones**

Es el lugar donde termina el cableado horizontal y se origina el cableado vertical, por lo que contienen componentes como patch panel. Pueden tener también equipos activos de LAN como por ejemplo switches, sin embargo generalmente no son dispositivos muy complicados. Estos componentes son alojados en un bastidor, mayormente conocido como rack o gabinete, el cual es un armazón metálico que tiene un ancho estándar de 19” y tiene agujeros en sus columnas a intervalos regulares llamados unidades de rack (RU) para poder anclar el equipamiento. Dicho cuarto debe ser de uso exclusivo de equipos de telecomunicaciones y por lo menos debe haber uno por piso siempre y cuando no se excedan los 90 m. especificados para el cableado horizontal (32).

#### **h) Cuarto de Equipos**

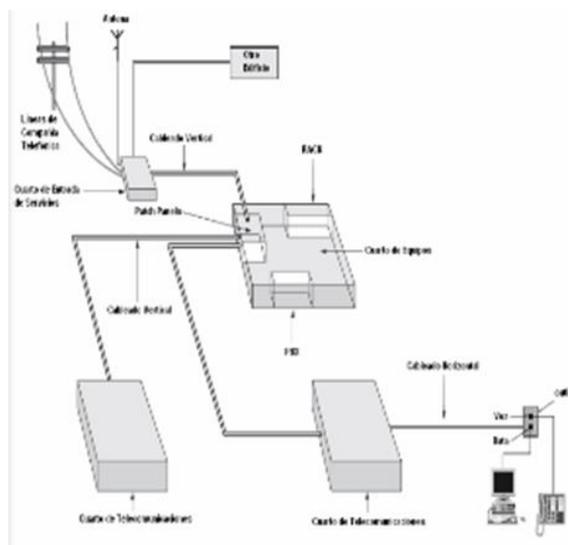
El cuarto de equipos es el lugar donde se ubican los principales equipos de telecomunicaciones tales como centrales telefónicas, switches, routers y equipos de cómputo como servidores de datos o video. Además éstos incluyen uno o varias áreas de trabajo para personal especial encargado de estos equipos. Se puede decir entonces que los cuartos de equipo se consideran distintos de los cuartos de telecomunicaciones por la naturaleza, costo, tamaño y complejidad del equipo que contienen (32).

### i) 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 (32).

**Gráfico N° 18: Interconexión del cuarto de equipos**



**Fuente:** William (27)

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

El objetivo de esta norma es brindar una guía estandarizada para el diseño de sistemas de cableado estructurado, la cual incluye detalles acerca de las rutas de cables y espacios para equipos de telecomunicaciones en edificios comerciales. Hace referencia a los subsistemas definidos por la norma ANSI/TIA/EIA 568-B.

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

- Las puertas (sin considerar el marco) deben abrirse hacia fuera del cuarto, deslizarse hacia un costado o ser removibles. Sus medidas mínimas son 0,91 m. de ancho por 2 metros de alto.
- La energía eléctrica debe ser suministrada por al menos 2 outlets que provengan de circuitos diferentes. Esto es aparte de las necesidades eléctricas que se requieran en el cuarto por los equipos que se tengan.
- La iluminación debe tener una intensidad de 500 lx y el switch debe estar localizado cerca de la entrada.
- Estos espacios no deben tener falsos techos.
- Cualquier pasante hecho en las paredes protegidas contra incendios deberán ser sellados para evitar la propagación.
- Cualquier ruta de cableado deberá evitar cualquier clase de interferencia electromagnética.
- Se debe cumplir con la norma ANSI/TIA/EIA 607

- **Administración para Infraestructura de Telecomunicaciones de Edificios Comerciales: Norma TIA/EIA 606.**

La manera de cómo rotular todos los componentes de un sistema de cableado estructurado está definido en la norma TIA/EIA 606, el cual provee un esquema de administración uniforme, es decir que rige para todos los aspectos del cableado estructurado. Además esta forma de identificar los diferentes elementos es independiente de las aplicaciones que se le dé al cableado, ya que muchas veces las aplicaciones van variando a lo largo de los años. El sistema de administración simplifica traslados, agregados, cambio permitiendo que los trabajos que se realicen requieran pocas suposiciones.

Además, facilita los trabajos de mantenimiento ya que los componentes con posibles fallas son fácilmente identificados durante las labores de reparación.

Las etiquetas deben ser de un tamaño, color y contraste apropiado para asegurar su lectura y deben procurar tener un tiempo de vida igual o mayor a la del componente etiquetado. Para mayor confiabilidad se sugiere que las etiquetas sean hechas por algún dispositivo y no a mano.

Los componentes a ser etiquetados son:

- Espacios de Telecomunicaciones
- Cables
- Hardware
- Puestas a Tierra

Se establecen cuatro clases de administración dependiendo del tamaño de la red y por lo tanto del tipo de componentes de cableado estructurado que lo integran.

- **Infraestructura de Telecomunicaciones para Data Center: Norma TIA 942**

Los servicios de telecomunicaciones son de suma importancia en un edificio, por lo que se les llama sistemas críticos ya que deben proveer servicio interrumpido para las operaciones de la empresa, por ello es que se debe tener sumo cuidado en el lugar donde se albergarán los servidores de distintos servicios. El Centro de Datos de una empresa es un ambiente especialmente diseñado para albergar todos los equipos y elementos necesarios para el procesamiento de información de una organización. Es por esto que deben ser extremadamente confiables y seguros al tiempo que deben ser capaces de adaptarse al crecimiento y la re-configuración.

La norma TIA-942 fue hecha para especificar la manera de cómo diseñar la infraestructura de un Data Center cubriendo áreas como distribución del espacio, del cableado y consideraciones del ambiente apropiado.

Según el número de clientes que se atiende se tendrán dos tipos de Data Center:

- **Data Center Corporativo:** brinda comunicación y servicio de datos a una sola compañía o empresa. Será el núcleo para la red de información de la empresa así como para su acceso a Internet y a la telefonía. Los servidores de páginas web, los concentradores de Intranet, equipos de almacenamiento de red y otros, se ubican aquí.
- **Centro de hosting:** es propiedad de un proveedor que brinda servicios de información y de Internet como, por ejemplo, hosting web o de VPNs (Red Privada virtual).

Mientras los dos tipos de centro de datos utilizan la misma clase de equipos e infraestructura de cableado, el centro de datos de hosting necesita una línea de delimitación adicional y seguridad. Por ejemplo, un cliente grande puede instalar o colocar sus propios equipos en el sitio de hospedaje. Estos equipos pueden estar apartados en áreas cerradas con acceso controlado (32).

### **III. HIPÓTESIS:**

Después de haber realizado los estudios y análisis del problema en el Instituto Superior Tecnológico “24 de julio” - Zarumilla, la transmisión de datos en la red mejorará garantizando un mejor servicio en la institución educativa.

## **IV. METODOLOGÍA:**

### **4.1. Tipo y Nivel de la Investigación:**

#### **a) De Nivel Cuantitativo:**

La investigación es de tipo cuantitativa como explica Briones (33), describe que el término investigación que, en general, significa indagar o buscar, cuando se aplica a las ciencias sociales, toma la connotación específica de crear conocimientos sobre la realidad social, es decir, sobre su estructura, las relaciones entre sus componentes, su funcionamiento, los cambios que experimenta el sistema en su totalidad o en esos componentes. Los conocimientos generados por una investigación en particular se unen a otros conocimientos ya existentes, acumulados durante mucho tiempo por otros investigadores, sea en la forma de un aporte original o como confirmación o refutación de hallazgos ya existentes. Cualquiera que sea la situación que se enfrente, la investigación es siempre la búsqueda de la solución a algún problema de conocimiento. Esa solución constituye un nuevo conocimiento que se mantiene mientras no haya otras propuestas mejor fundamentadas de acuerdo con criterios teóricos y metodológicos y sean aceptadas por la comunidad de científicos pertenecientes a la misma área de indagación. La investigación social, como práctica científica que es, implica un camino largo y de mayor o menor dificultad según los problemas que se pretenden resolver. En todo caso, el punto de partida de tal camino comienza con la socialización del investigador en los primeros antecedentes de un determinado paradigma que luego se explicita en una o más teorías centrales, como también múltiples en un sistema metodológico de reglas y de técnicas de investigación que la persona que ha elegido el camino de la investigación debe conocer y saber en qué momentos aplicarlas. La investigación social cuantitativa está directamente basada en el paradigma explicativo. Este paradigma,

ya presentado en el primer módulo de este curso, utiliza preferentemente información cuantitativa o cuantificable para describir o tratar de explicar los fenómenos que estudia, en las formas que es posible hacerlo en el nivel de estructuración lógica en el cual se encuentran las ciencias sociales actuales.

La investigación es de tipo cuantitativa como explica Fernández y Díaz (37), Describe que aquella en la que se recogen y analizan datos cuantitativos sobre variables.

**b) De Nivel Descriptivo:**

Kerlinger (35), describe que dentro del estudio experimental se convierte en la variable manipulada. Dentro de los estudios no experimentales se convierte en la que tiene o guarda relación lógica con la variable dependiente.

McGuigan (36), describe una variable independiente son las explicativas, independiente en la experimentación “es un estímulo, el término estímulo se refiere generalmente a cualquier aspecto del medio – físico, social, etc.

#### **4.2.-Diseño de la Investigación:**

No experimental y por las características de su ejecución fue de corte transversal.

El diseño de esta investigación fue de tipo no experimental, transversal el mismo que define Dzul, (37), como aquella que se realiza sin manipular deliberadamente variables. Se basa fundamentalmente en la observación de fenómenos tal y como se dan en su contexto natural para después analizarlos; y se basa en categorías, conceptos, variables, sucesos, comunidades o contextos que ya ocurrieron o se dieron sin la intervención directa del investigador. Es por esto que también se le conoce como investigación “ex post facto” (hechos y variables que ya ocurrieron), al observar variables y relaciones entre estas en su contexto.

Salinas (38), manifiesta que en la investigación de corte transversal, las mediciones son hechas en una sola ocasión (aun cuando está sola ocasión puede ser unos minutos, una hora, un día, un mes o mayor tiempo). Por ejemplo, si se quiere saber cuál es el promedio de edad, estatura y peso de la población de una ciudad, o el rendimiento de una plantación de caña de azúcar, se toma un grupo de personas de la ciudad en un día y horas fijados y a esas personas se le mide la edad, estatura y peso en ese momento; en el caso de la caña, en algún momento de la zafra, día y horas fijados, se mide el rendimiento de la caña de azúcar.

Briones en su módulo “Metodología de la investigación cuantitativa en las ciencias sociales” (39), las investigaciones no experimentales son aquellas en las cuales el investigador no tiene el control sobre la variable independiente, que es una de las características de las investigaciones experimentales y cuasi experimentales, como tampoco conforma a los grupos del estudio.

**Dónde:**

**M** = Muestra

**O** = Observación

<b>M =&gt; O</b>
------------------

### **4.3. Población y Muestra:**

#### **4.3.1. Población:**

Actualmente la que cuenta el **Instituto Superior Tecnológico 24 de julio Zarumilla**, es de 41 docentes entre nombrados y contratados, 3 asistentes de taller, 15 administrativos y un aproximado de 550 alumnos.

#### **4.3.2. Muestra:**

En este caso el trabajo de investigación se realizó con una muestra que se tomo a unas 30 personas.

**4.4. Definición de Operacionalización de Variables: (Tabla N° 03)**

<b>Variable</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Escala Dimensión</b>	<b>Definición operacional</b>
Diseño de red de transmisión de datos con fibra óptica en el Instituto Superior Tecnológico “24 de julio” – Zarumilla” – Tumbes, para la mejora de las comunicaciones.	Una red de datos es una agrupación de computadoras y dispositivos que se pueden comunicar entre sí a través de un medio de transmisión. La interconexión tiene como finalidad transmitir y compartir información, recursos, espacio en disco, etc. (40)	Transmisión de datos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compartir archivos de forma eficaz, rápida y segura.</li> <li>• Porcentaje de usuarios satisfechos</li> </ul>	ORDINAL	Esta variable detalla que otorgará al Instituto Superior Tecnológico 24 de julio Zarumilla, un óptimo servicio a los alumnos y mejorar la transitividad de los datos en los laboratorios y oficinas
		Reporte de monitoreo de la red y usuarios actuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipos de equipos sofisticados.</li> <li>• Velocidad de transmisión en las comunicaciones</li> </ul>		

**Fuente:** Elaboración Propia

#### **4.5. Técnicas de Instrumentos:**

Según Arias (41), menciona que “las técnicas de recolección de datos son las distintas formas de obtener información”. Las técnicas de recolección de datos son las estrategias que utiliza el investigador para recolectar información sobre un hecho o fenómeno. Los instrumentos son los medios para la aplicación de la estrategia de investigación a seguir, pueden ser presentadas en formatos, videos, fotografías, etc.

La técnica que se utilizó en la presente investigación fue una encuesta y como instrumento un cuestionario de preguntas, esto se realizó en base a la muestra poblacional para conocer las opiniones específicas de cada encuestado y así poder sacar las estadísticas en estudio.

#### **4.6. Recolección de Datos:**

En la recolección de datos se llevo a cabo seleccionando a las personas que se trabajan en el IESTP 24 de julio – Zarumilla, aplicando la encuesta y la entrevista respectiva.

También se entregó un cuestionario de preguntas a las personas seleccionadas para despejar cualquier duda que tenga en la encuesta.

Se creó un archivo en Microsoft Excel para la tabulación de las respuestas de casa cuestionario en base a dimensiones del estudio, así se obtuvo rápidamente los resultados del mismo.

#### **4.7. Plan de Análisis de Datos:**

Los datos obtenidos fueron codificados e ingresados a Microsoft Excel. Desde el cual se obtuvieron los cuadros y gráficos de la variable en estudio.

**Matriz de Consistencia – Tabla N° 04**

**TITULO:** Diseño de red de transmisión de datos con fibra óptica en el Instituto Superior Tecnológico “24 de julio” – Zarumilla” – Tumbes, para la mejora de las comunicaciones.

<b>PROBLEMA</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>HIPÓTESIS</b>	<b>VARIABLES</b>
<p>¿Es necesario diseño de red de transmisión de datos con fibra óptica en el Instituto Superior Tecnológico “24 de julio” – Zarumilla – Tumbes, para la mejora de las comunicaciones?</p>	<p><b>Objetivo General:</b></p> <p>Diseñar la red de transmisión de datos con fibra óptica en el Instituto Superior Tecnológico “24 de julio” – Zarumilla – Tumbes, para la mejora de las comunicaciones.</p> <p><b>Objetivo Específico:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar un estudio de la infraestructura de red</li> </ul>	<p>Después de haber realizado los estudios y análisis del problema en el Instituto Superior Tecnológico 24 de julio Zarumilla, la trasmisión de datos en la red mejorará garantizando un mejor servicio en la institución educativa.</p>	<p>Diseño de red de transmisión de datos con fibra óptica en el Instituto Superior Tecnológico “24 de julio” – Zarumilla – Tumbes, para la mejora de las comunicaciones.</p>

	<p>que tiene el Instituto Superior Tecnológico 24 de julio – Zarumilla.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentar la propuesta económica para la futura ejecución.</li> <li>• Presentar la propuesta de la reestructuración de la red para su implementación del servicio a ofrecer.</li> <li>• Determinar los requerimientos de los usuarios que se encuentran utilizando la red.</li> <li>• Realizar entrevistas a los usuarios que conforman</li> </ul>		
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

	<p>la red, para obtener opiniones de fallas y posibles modificaciones en mejora Instituto Superior Tecnológico “24 de julio” – Zarumilla – Tumbes.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Realizar pruebas de monitoreo a través de aplicaciones que permita controlar a los usuarios Instituto Superior Tecnológico “24 de julio” – Zarumilla – Tumbes.</li></ul>		
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

#### **4.8.- Principios Éticos:**

Durante el desarrollo de la presente investigación denominada diseño de red de transmisión de datos con fibra óptica en el instituto superior tecnológico “24 de julio” – Zarumilla, se ha considerado en forma estricta el cumplimiento de los principios éticos que permitan asegurar la originalidad de la Investigación. Asimismo, se han respetado los derechos de propiedad intelectual de los libros de texto y de las fuentes electrónicas consultadas, necesarias para estructurar el marco teórico.

## V. RESULTADOS:

### 5.1. Resultados:

#### Dimensión 01: Transmisión de datos.

**Tabla N° 05: Compartir los datos por la red.**

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas a la dimensión de compartir los datos por la red; respecto al diseño de red de transmisión de datos con fibra óptica en el Instituto Superior Tecnológico “24 de julio” – Zarumilla, Tumbes; 2017.

Alternativas	n	%
Si	1	3.33
No	29	96.67
Total	30	100.00

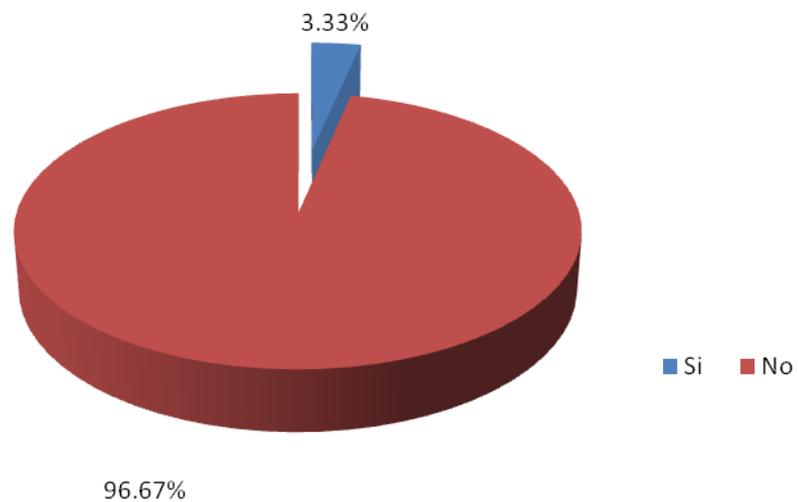
Fuente: Los datos son los resultados del cuestionario aplicado al personal del Instituto Superior Tecnológico “24 de julio” – Zarumilla, Tumbes; 2017, respondiendo a la siguiente pregunta: ¿Puede compartir información mediante la red de datos?

Aplicado por: Arias, J.; 2017.

Se observa que en la Tabla N° 05, que el 96.67%, opina que la red actualmente tiene deficiencias preocupantes y NO cumple con los estándares establecidos ni satisface las exigencias del usuario; mientras que el 3.33% expresó que el estado actual Si cumple los estándares y satisface las necesidades del mismo.

### Gráfico N° 19: Compartir los datos por la red

Distribución porcentual de frecuencias y respuestas relacionadas con la percepción respecto a la dimensión: Puede compartir datos mediante la actual red de datos; respecto al diseño de red de transmisión de datos con fibra óptica en el Instituto Superior Tecnológico “24 de julio” – Zarumilla, Tumbes; 2017.



**Fuente:** Tabla N° 05

**Tabla N° 06: Cómo desplaza la información a otras áreas**

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas a la dimensión de cómo desplaza la información a otras áreas; respecto al diseño de red de transmisión de datos con fibra óptica en el Instituto Superior Tecnológico “24 de julio” – Zarumilla, Tumbes; 2017.

<b>Alternativas</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Si	6	20.00
No	24	80.00
Total	30	100.00

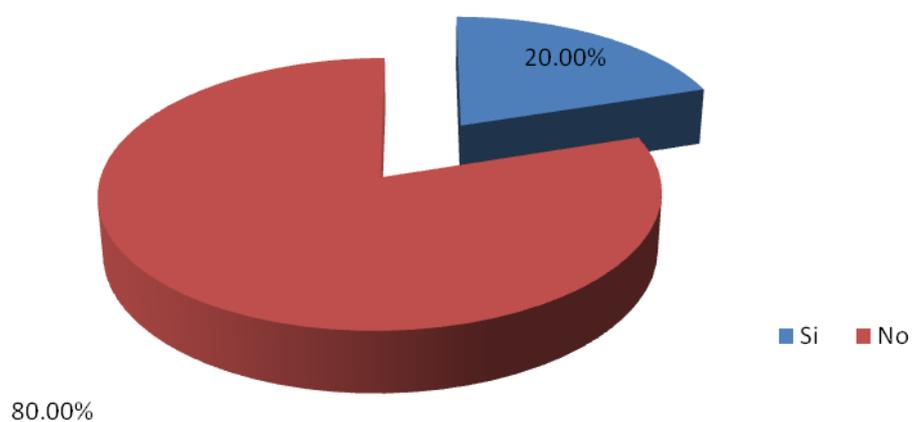
Fuente: Los datos son los resultados del cuestionario aplicado al personal del Instituto Superior Tecnológico “24 de julio” – Zarumilla Tumbes; 2017, respondiendo a la siguiente pregunta: ¿Cómo desplaza Ud. la información a otras áreas?

Aplicado por: Arias, J.; 2017.

Se observa que en la Tabla N° 06, que el 80%, opina que la red actualmente tiene deficiencias preocupantes y NO cumple con los estándares establecidos ni satisface las exigencias del usuario; mientras que el 20% expresó que el estado actual SI cumple los estándares y satisface las necesidades del mismo.

### Gráfico N° 20: Cómo desplaza ud. la información a otras áreas

Distribución porcentual de frecuencias y respuestas relacionadas con la percepción respecto a la dimensión: Puede como desplaza Ud. la información a otras áreas; respecto al diseño de red de transmisión de datos con fibra óptica en el Instituto Superior Tecnológico “24 de julio” – Zarumilla, Tumbes; 2017.



**Fuente:** Tabla N° 06

**Tabla N° 07: Existen equipos de impresión en la red**

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas a la dimensión si existen equipos de impresión; respecto al diseño de red de transmisión de datos con fibra óptica en el Instituto Superior Tecnológico “24 de julio” – Zarumilla, Tumbes; 2017.

<b>Alternativas</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Si	2	6.67
No	28	93.33
Total	30	100.00

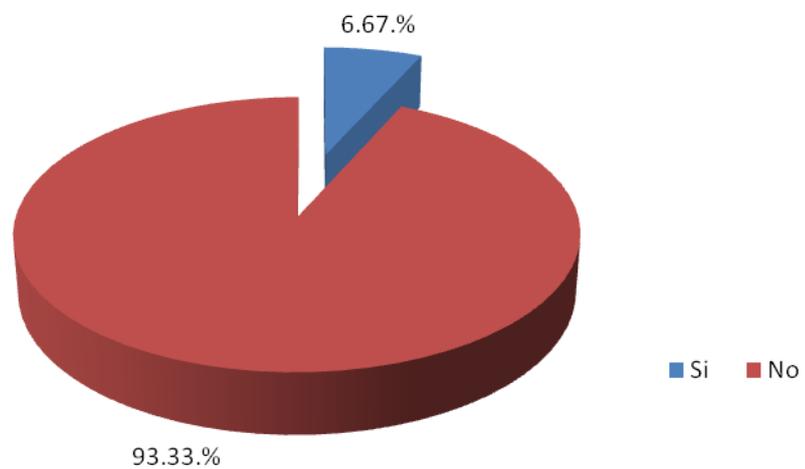
Fuente: Los datos son los resultados del cuestionario aplicado al personal del Instituto Superior Tecnológico “24 de julio” – Zarumilla, Tumbes; 2017, respondiendo a la siguiente pregunta: ¿Existen equipos de impresión en la red?

Aplicado por: Arias, J.; 2017.

Se observa que en la Tabla N° 07, que el 93.33%, opina que la red actualmente tiene deficiencias preocupantes y NO cumple con los estándares establecidos ni satisface las exigencias del usuario; mientras que el 6.67% expresó que el estado actual SI cumple los estándares y satisface las necesidades del mismo.

### Gráfico N° 21: Existen equipos de impresión en la red

Distribución porcentual de frecuencias y respuestas relacionadas con la percepción respecto a la dimensión: Existen equipos de impresión en la red; respecto al diseño de red de transmisión de datos con fibra óptica en el Instituto Superior Tecnológico “24 de julio” – Zarumilla, Tumbes; 2017.



**Fuente:** Tabla N° 07

**Tabla N° 08: Existe internet inalámbrico en su área de trabajo**

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas a la dimensión existe internet inalámbrico en su área de trabajo; respecto al diseño de red de transmisión de datos con fibra óptica en el Instituto Superior Tecnológico “24 de julio” – Zarumilla, Tumbes; 2017.

<b>Alternativas</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Si	11	36.67
No	19	63.33
Total	30	100.00

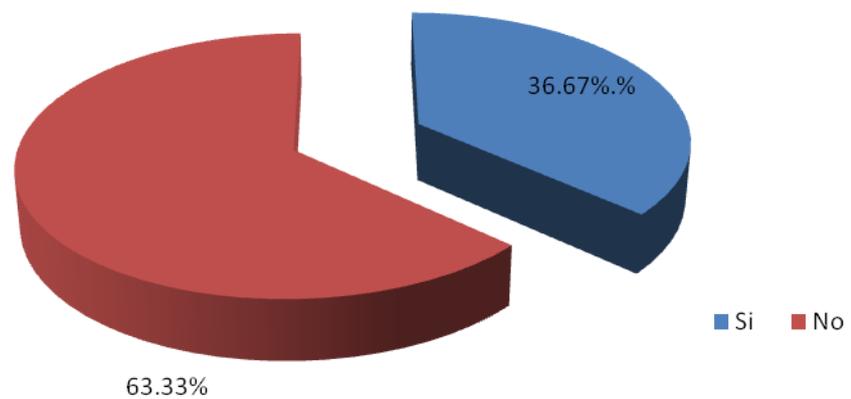
Fuente: Los datos son los resultados del cuestionario aplicado al personal del Instituto Superior Tecnológico “24 de julio” – Zarumilla, Tumbes; 2017, respondiendo a la siguiente pregunta: ¿Existe internet inalámbrico en su área de trabajo?

Aplicado por: Arias, J.; 2017.

Se observa que en la Tabla N° 08, que el 63.33%, opina que la red actualmente tiene deficiencias preocupantes y NO cumple con los estándares establecidos ni satisface las exigencias del usuario; mientras que el 36.67% expresó que el estado actual SI cumple los estándares y satisface las necesidades del mismo.

### Gráfico N° 22: Existe internet inalámbrico en su área de trabajo

Distribución porcentual de frecuencias y respuestas relacionadas con la percepción respecto a la dimensión: existe internet inalámbrico en su área de trabajo; respecto al diseño de red de transmisión de datos con fibra óptica en el Instituto Superior Tecnológico “24 de julio” – Zarumilla, Tumbes; 2017.



**Fuente:** Tabla N° 08

**Tabla N° 09: Conectividad estable y permanente**

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas a la dimensión conectividad estable y permanente; respecto al diseño de red de transmisión de datos con fibra óptica en el Instituto Superior Tecnológico “24 de julio” – Zarumilla, Tumbes; 2017.

<b>Alternativas</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Si	25	83.33
No	5	16.67
Total	30	100.00

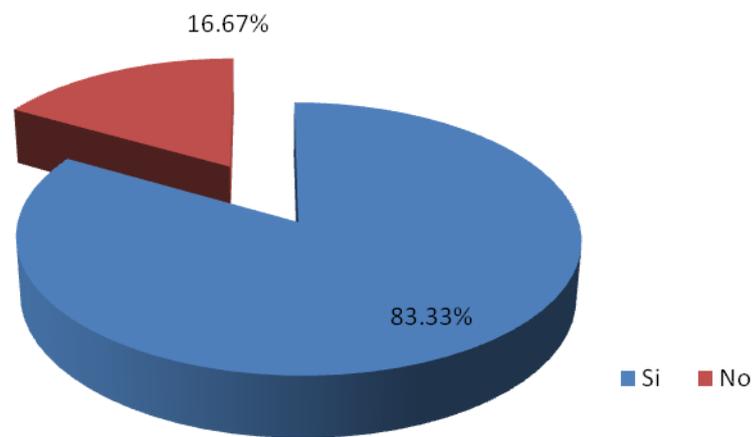
Fuente: Los datos son los resultados del cuestionario aplicado al personal del Instituto Superior Tecnológico “24 de julio” – Zarumilla, Tumbes; 2017, respondiendo a la siguiente pregunta: ¿La red actual estable y permanente?

Aplicado por: Arias, J.; 2017.

Se observa que en la Tabla N° 09, que el 83.33%, opina que el estado actual SI cumple los estándares y satisface las necesidades del mismo mientras que el 16.67% expresó que NO cumple con los estándares establecidos ni satisface las exigencias del usuario.

### Gráfico N° 23: Conectividad estable y permanente

Distribución porcentual de frecuencias y respuestas relacionadas con la percepción respecto a la dimensión: Conectividad estable y permanente; respecto al diseño de red de transmisión de datos con fibra óptica en el Instituto Superior Tecnológico “24 de julio” – Zarumilla, Tumbes; 2017.



**Fuente:** Tabla N° 09

**Tabla N° 10: Velocidad en la conectividad de la red**

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas a la dimensión velocidad en la conectividad de la red; respecto al diseño de red de transmisión de datos con fibra óptica en el Instituto Superior Tecnológico “24 de julio” – Zarumilla, Tumbes; 2017.

<b>Alternativas</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Si	9	30.00
No	21	70.00
Total	30	100.00

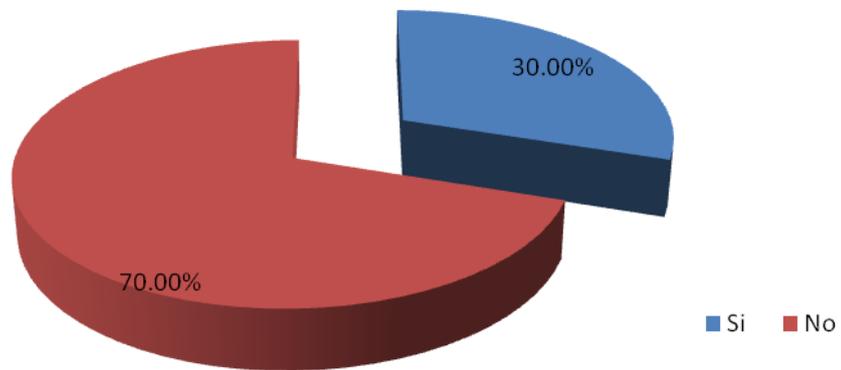
Fuente: Los datos son los resultados del cuestionario aplicado al personal del Instituto Superior Tecnológico “24 de julio” – Zarumilla, Tumbes; 2017, respondiendo a la siguiente pregunta: ¿Es buena la velocidad y conectividad de la red?

Aplicado por: Arias, J.; 2017.

Se observa que en la Tabla N° 10, que el 70.00%, opina que la velocidad y conectividad de la red, NO cumple con los estándares establecidos ni satisface las exigencias del usuario; mientras que el 30.00% expresó que el estado actual SI cumple los estándares y satisface las necesidades del mismo.

### Gráfico N° 24: Velocidad y Conectividad de la red

Distribución porcentual de frecuencias y respuestas relacionadas con la percepción respecto a la dimensión: velocidad y conectividad de la red; respecto al diseño de red de transmisión de datos con fibra óptica en el Instituto Superior Tecnológico “24 de julio” – Zarumilla, Tumbes; 2017.



**Fuente:** Tabla N° 10

**Tabla N° 11: Existe internet inalámbrico**

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas a la dimensión existe internet inalámbrico en su área de trabajo; respecto al diseño de red de transmisión de datos con fibra óptica en el Instituto Superior Tecnológico “24 de julio” – Zarumilla, Tumbes; 2017.

<b>Alternativas</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Si	11	36.67
No	19	63.33
Total	30	100.00

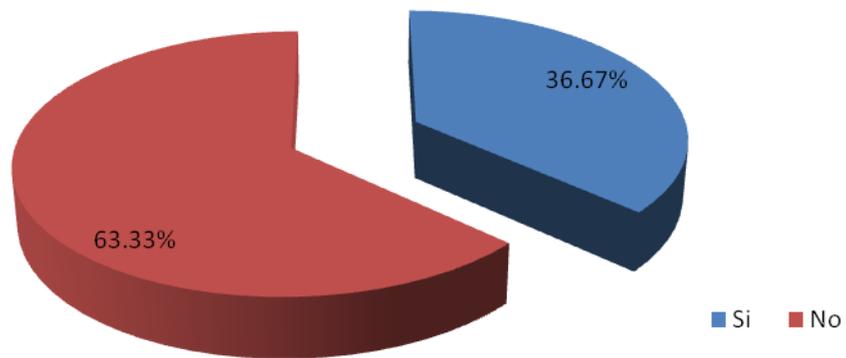
Fuente: Los datos son los resultados del cuestionario aplicado al personal del Instituto Superior Tecnológico “24 de julio” – Zarumilla, Tumbes; 2017, respondiendo a la siguiente pregunta: ¿Existe internet inalámbrico en su área de trabajo?

Aplicado por: Arias, J.; 2017.

Se observa que en la Tabla N° 11, que el 63.33%, opina que existe internet inalámbrico en el área de trabajo que NO cumple con los estándares establecidos ni satisface las exigencias del usuario; mientras que 36.67%, opina que SI cumple con los estándares establecidos.

### Gráfico N° 25: Existe internet inalámbrico

Distribución porcentual de frecuencias y respuestas relacionadas con la percepción respecto a la dimensión: Existe internet inalámbrico; respecto al diseño de red de transmisión de datos con fibra óptica en el Instituto Superior Tecnológico “24 de julio” – Zarumilla, Tumbes; 2017.



**Fuente:** Tabla N° 11

**Tabla N° 12: Existe áreas de trabajo interconectadas**

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas a la dimensión existen áreas de trabajo interconectadas; respecto al diseño de red de transmisión de datos con fibra óptica en el Instituto Superior Tecnológico “24 de julio” – Zarumilla, Tumbes; 2017.

<b>Alternativas</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Si	4	13.33
No	26	86.67
Total	30	100.00

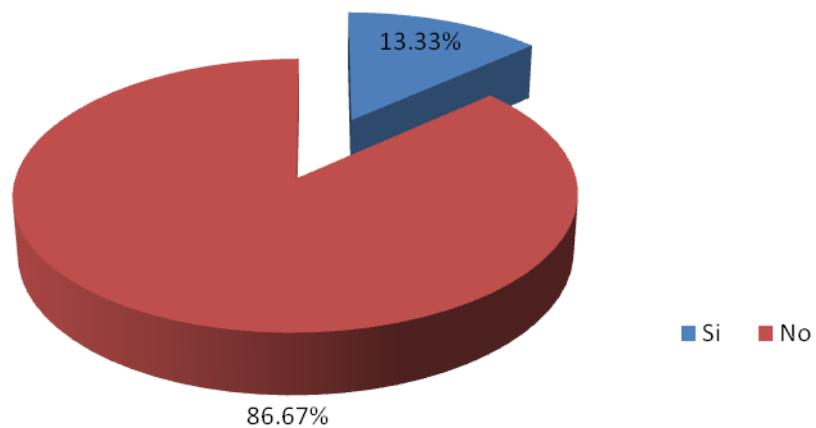
Fuente: Los datos son los resultados del cuestionario aplicado al personal del Instituto Superior Tecnológico “24 de julio” – Zarumilla, Tumbes; 2017, respondiendo a la siguiente pregunta: ¿Existe áreas de trabajo interconectadas?

Aplicado por: Arias, J.; 2017.

Se observa que en la Tabla N° 12, que el 86.67%, opina que existe áreas de trabajo interconectadas y NO cumple con los estándares establecidos ni satisface las exigencias del usuario; mientras que el 13.33% expresó que el estado actual SI cumple los estándares y satisface las necesidades del mismo.

### Gráfico N° 26: Existe áreas de trabajo interconectadas

Distribución porcentual de frecuencias y respuestas relacionadas con la percepción respecto a la dimensión: Existe áreas de trabajo interconectadas; respecto al diseño de red de transmisión de datos con fibra óptica en el Instituto Superior Tecnológico “24 de julio” – Zarumilla, Tumbes; 2017.



**Fuente:** Tabla N° 12

**Tabla N° 13: Cuantas líneas telefónicas que existen**

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas a la dimensión cuantas líneas telefónicas existen; respecto al diseño de red de transmisión de datos con fibra óptica en el Instituto Superior Tecnológico “24 de julio” – Zarumilla, Tumbes; 2017.

<b>Alternativas</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Si	5	16.67
No	25	83.33
Total	30	100.00

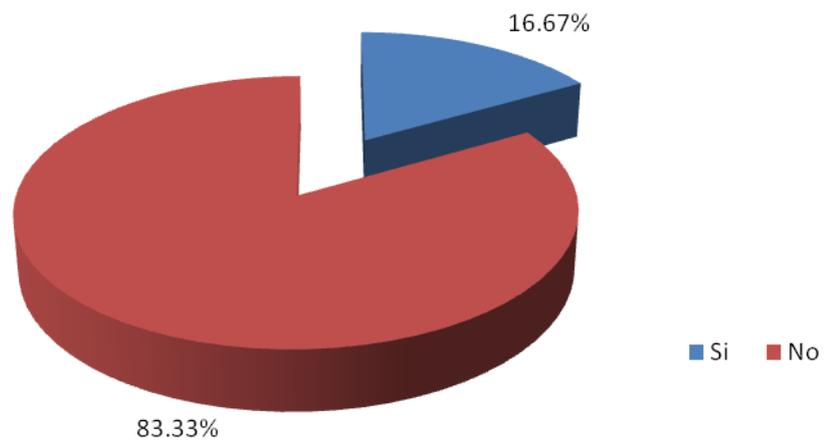
Fuente: Los datos son los resultados del cuestionario aplicado al personal del Instituto Superior Tecnológico “24 de julio” – Zarumilla, Tumbes; 2017, respondiendo a la siguiente pregunta: ¿cuántas líneas telefónicas existen?

Aplicado por: Arias, J.; 2017.

Se observa que en la Tabla N° 13, que el 83.33% opina que si existen líneas telefónicas pero NO cumple con los estándares establecidos ni satisface las exigencias del usuario; mientras 16.67%, que el expresó que el estado actual SI cumple los estándares y satisface las necesidades del mismo.

### Gráfico N° 27: Cuántas líneas telefónicas que existen

Distribución porcentual de frecuencias y respuestas relacionadas con la percepción respecto a la dimensión: Cuántas líneas telefónicas existen; respecto al diseño de red de transmisión de datos con fibra óptica en el Instituto Superior Tecnológico “24 de julio” – Zarumilla, Tumbes; 2017.



**Fuente:** Tabla N° 13

## **Dimensión 02: Reporte de monitoreo de la red y usuarios actuales**

**Tabla N° 14: Existen problemas de velocidad en su red de datos**

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas a la dimensión existen problemas de velocidad en su red de datos; respecto al diseño de red de transmisión de datos con fibra óptica en el Instituto Superior Tecnológico “24 de julio” – Zarumilla, Tumbes; 2017.

<b>Alternativas</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Si	28	93.33
No	2	6.67
Total	30	100.00

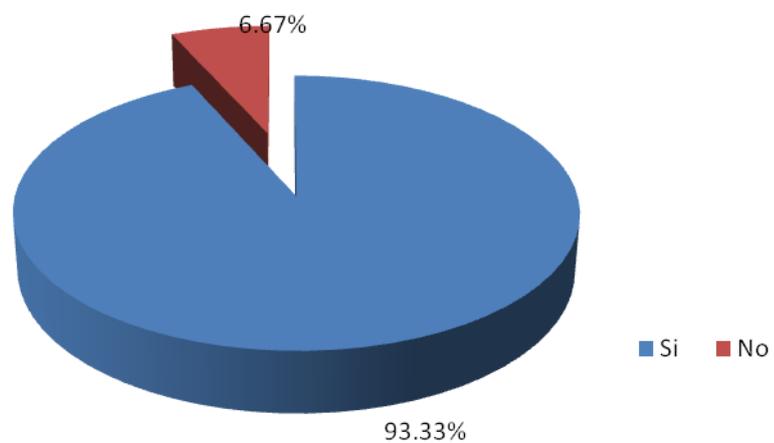
Fuente: Los datos son los resultados del cuestionario aplicado al personal del Instituto Superior Tecnológico “24 de julio” – Zarumilla, Tumbes; 2017, respondiendo a la siguiente pregunta: ¿Existen problemas de velocidad en su red de datos?

Aplicado por: Arias, J.; 2017.

Se observa que en la Tabla N° 14, que el 93.33%, opina que si existen líneas telefónicas pero NO cumple con los estándares establecidos ni satisface las exigencias del usuario; mientras que el 6.67% expresó que el estado actual SI cumple los estándares y satisface las necesidades del mismo.

**Gráfico N° 28: Existen problemas de velocidad en su red de datos**

Distribución porcentual de frecuencias y respuestas relacionadas con la percepción respecto a la dimensión: Existen problemas de velocidad en su red de datos; respecto al diseño de red de transmisión de datos con fibra óptica en el Instituto Superior Tecnológico “24 de julio” – Zarumilla, Tumbes; 2017.



**Fuente:** Tabla N° 14

**TABLA N° 15: Existe ordenamiento del cableado en la red de datos**

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas a la dimensión existe ordenamiento del cableado en la red de datos; respecto al diseño de red de transmisión de datos con fibra óptica en el Instituto Superior Tecnológico “24 de julio” – Zarumilla, Tumbes; 2017.

<b>Alternativas</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Si	1	3.33
No	29	96.67
Total	30	100.00

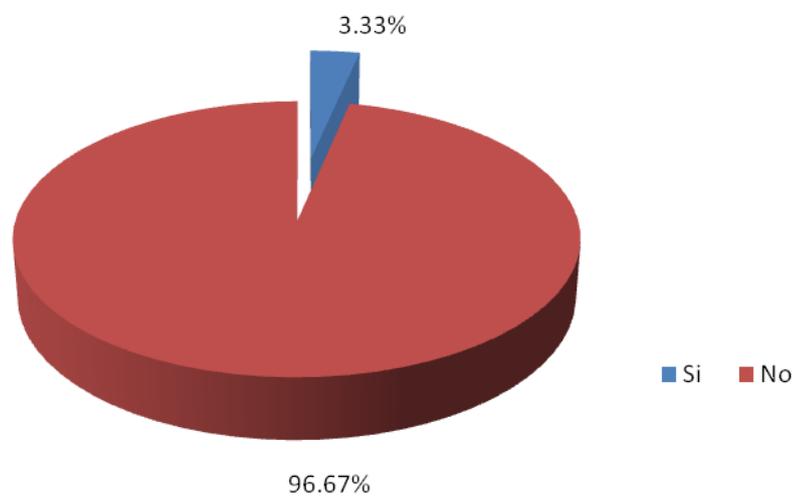
Fuente: Los datos son los resultados del cuestionario aplicado al personal del Instituto Superior Tecnológico “24 de julio” – Zarumilla, Tumbes; 2017, respondiendo a la siguiente pregunta: ¿Existe ordenamiento del cableado en la red de datos?

Aplicado por: Arias, J.; 2017.

Se observa que en la Tabla N° 15, que el 96.67%, opina que si existe ordenamiento del cableado en la red de datos pero NO cumple con los estándares establecidos ni satisface las exigencias del usuario; mientras que el 3.33% expresó que el estado actual SI cumple los estándares y satisface las necesidades del mismo.

### Gráfico N° 29: Existe ordenamiento del cableado en la red de datos

Distribución porcentual de frecuencias y respuestas relacionadas con la percepción respecto a la dimensión: Existe ordenamiento del cableado en la red de datos; respecto al diseño de red de transmisión de datos con fibra óptica en el Instituto Superior Tecnológico “24 de julio” – Zarumilla, Tumbes; 2017.



**Fuente:** Tabla N° 15

**Tabla N° 16: Disponibilidad de Puertos de red a futuro**

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas a la dimensión existen puertos de red disponibles para futuros ordenadores; respecto al diseño de red de transmisión de datos con fibra óptica en el Instituto Superior Tecnológico “24 de julio” – Zarumilla, Tumbes; 2017.

<b>Alternativas</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Si	3	10.00
No	27	90.00
Total	30	100.00

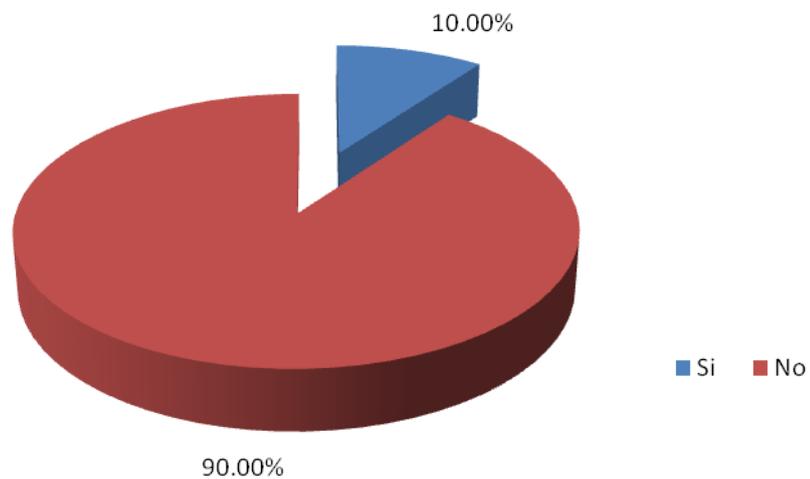
Fuente: Los datos son los resultados del cuestionario aplicado al personal del Instituto Superior Tecnológico “24 de julio” – Zarumilla, Tumbes; 2017, respondiendo a la siguiente pregunta: ¿Existen puertos de red disponibles para futuros ordenadores?

Aplicado por: Arias, J.; 2017.

Se observa que en la Tabla N° 16, que el 90.00%, opina que si existen puertos de red disponibles para futuros ordenadores pero NO cumple con los estándares establecidos ni satisface las exigencias del usuario; mientras que el 10.00% expresó que el estado actual SI cumple los estándares y satisface las necesidades del mismo.

### Gráfico N° 30: Disponibilidad de Puertos de red a futuro

Distribución porcentual de frecuencias y respuestas relacionadas con la percepción respecto a la dimensión: Existe disponibilidad de Puertos de red a futuro; respecto al diseño de red de transmisión de datos con fibra óptica en el Instituto Superior Tecnológico “24 de julio” – Zarumilla, Tumbes; 2017.



**Fuente:** Tabla N° 16

**Tabla: 17: Ordenamiento de equipos de cómputo en oficinas**

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas a la dimensión existe ordenamiento de equipos de cómputo en oficinas; respecto al diseño de red de transmisión de datos con fibra óptica en el Instituto Superior Tecnológico “24 de julio” – Zarumilla, Tumbes; 2017.

<b>Alternativas</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Si	5	16.67
No	25	83.33
Total	30	100.00

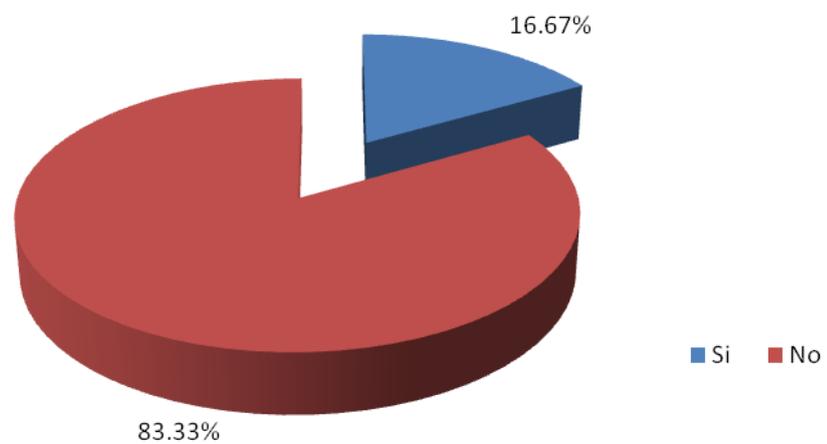
Fuente: Los datos son los resultados del cuestionario aplicado al personal del Instituto Superior Tecnológico “24 de julio” – Zarumilla, Tumbes; 2017, respondiendo a la siguiente pregunta: ¿Existe ordenamiento de equipos de cómputo en oficinas?

Aplicado por: Arias, J.; 2017.

Se observa que en la Tabla N° 17, que el 90.00%, opina que si existen puertos de red disponibles para futuros ordenadores pero NO cumple con los estándares establecidos ni satisface las exigencias del usuario; mientras que el 10.00% expresó que el estado actual SI cumple los estándares y satisface las necesidades del mismo.

### Gráfico N° 31: Ordenamiento de equipos de cómputo en oficinas

Distribución porcentual de frecuencias y respuestas relacionadas con la percepción respecto a la dimensión: Existe ordenamiento de equipos de cómputo en oficinas; respecto al diseño de red de transmisión de datos con fibra óptica en el Instituto Superior Tecnológico “24 de julio” – Zarumilla - Tumbes; 2017.



**Fuente:** Tabla N° 17

**TABLA N° 18: Monitoreo de red de datos**

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas a la dimensión le gustaría que la red de datos cuente con un data center dónde se puedan monitorear de manera rápida los equipos de red; respecto al diseño de red de transmisión de datos con fibra óptica en el Instituto Superior Tecnológico “24 de julio” – Zarumilla, Tumbes; 2017.

<b>Alternativas</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Si	29	96.67
No	1	3.33
Total	30	100.00

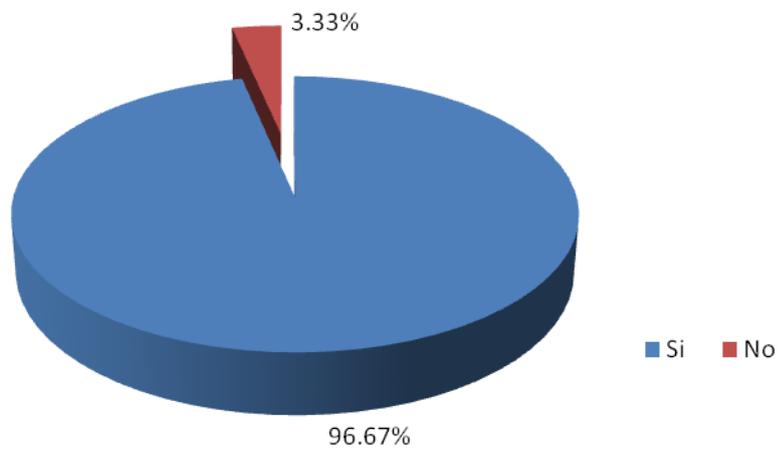
Fuente: Los datos son los resultados del cuestionario aplicado al personal del Instituto Superior Tecnológico “24 de julio” – Zarumilla, Tumbes; 2017, respondiendo a la siguiente pregunta: ¿Le gustaría que la red de datos cuente con un data center dónde se puedan monitorear de manera rápida los equipos de red?

Aplicado por: Arias, J.; 2017.

Se observa que en la Tabla N° 18, que el 96.67%, opina que SI le gustaría que la red de datos cuente con un data center dónde se puedan monitorear de manera rápida los equipos de red para cumplir con los estándares establecidos; mientras que el 3.33% expresó que el estado actual NO cumple los estándares ni satisface las necesidades del mismo.

### Gráfico N° 32: Monitoreo de red de datos

Distribución porcentual de frecuencias y respuestas relacionadas con la percepción respecto a la dimensión: le gustaría que la red de datos cuente con un data center donde se puedan monitorear de manera rápida los equipos de red; respecto al diseño de red de transmisión de datos con fibra óptica en el Instituto Superior Tecnológico “24 de julio” – Zarumilla, Tumbes; 2017.



**Fuente:** Tabla N° 18

**TABLA N° 19: Restaurar red de datos**

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas a la dimensión cree ud. que es necesario restaurar la red de datos para mejorar el servicio; respecto al diseño de red de transmisión de datos con fibra óptica en el Instituto Superior Tecnológico “24 de julio” – Zarumilla, Tumbes; 2017.

<b>Alternativas</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Si	28	93.33
No	2	6.67
Total	30	100.00

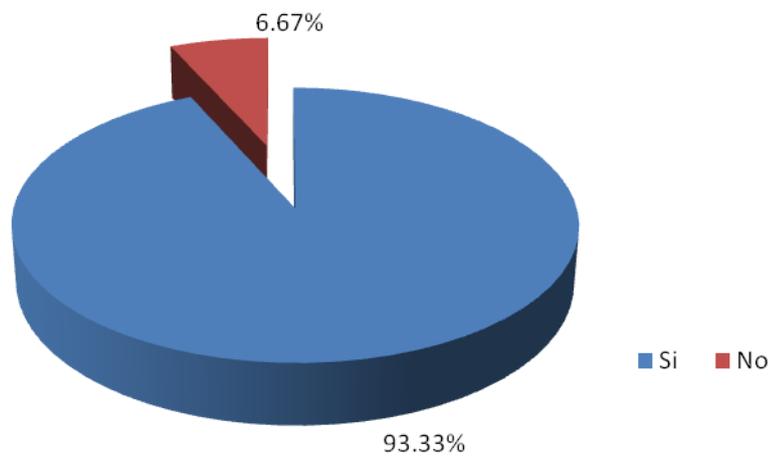
Fuente: Los datos son los resultados del cuestionario aplicado al personal del Instituto Superior Tecnológico “24 de julio” – Zarumilla, Tumbes; 2017, respondiendo a la siguiente pregunta: ¿Cree ud. que es necesario restaurar la red de datos para mejorar el servicio?

Aplicado por: Arias, J.; 2017.

Se observa que en la Tabla N° 19, que el 93.33%, opina que SI cree que es necesario restaurar la red de datos para mejorar el servicio para cumplir con los estándares establecidos; mientras que el 6.67% expresó que el estado actual NO cumple los estándares ni satisface las necesidades del mismo.

### Gráfico N° 33: Restaurar red de datos

Distribución porcentual de frecuencias y respuestas relacionadas con la percepción respecto a la dimensión: Cree ud. que es necesario restaurar la red de datos para mejorar el servicio; respecto al diseño de red de transmisión de datos con fibra óptica en el Instituto Superior Tecnológico “24 de julio” – Zarumilla, Tumbes; 2017.



**Fuente:** Tabla N° 19

**Tabla N° 20: Recursos para el diseño de red de datos**

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas a la dimensión Ud. cree que el Instituto cuenta con los recursos para el diseño de red de datos; respecto al diseño de red de transmisión de datos con fibra óptica en el Instituto Superior Tecnológico “24 de julio” – Zarumilla, Tumbes; 2017.

<b>Alternativas</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Si	16	53.33
No	14	46.67
Total	30	100.00

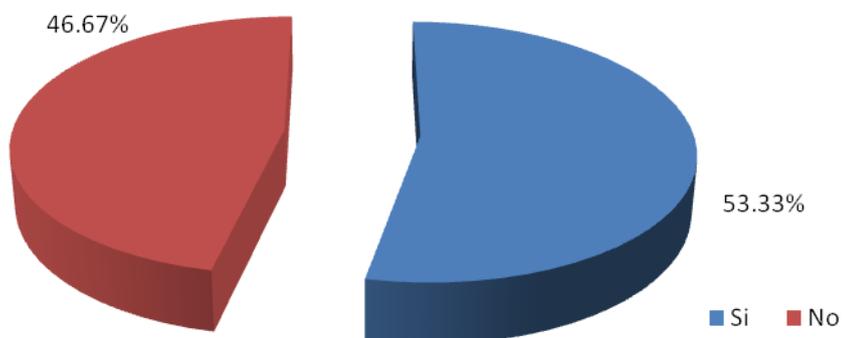
Fuente: Los datos son los resultados del cuestionario aplicado al personal del Instituto Superior Tecnológico “24 de julio” – Zarumilla, Tumbes; 2017, respondiendo a la siguiente pregunta: ¿Ud. cree que el Instituto cuenta con los recursos para el diseño de red de datos?

Aplicado por: Arias, J.; 2017.

Se observa que en la Tabla N° 20, que el 53.33%, opina que SI cree que el Instituto cuenta con los recursos para el diseño la red de datos para mejorar el servicio y cumplir con los estándares establecidos; mientras que el 46.67% expreso que NO cuenta con los recursos suficientes.

### Gráfico N° 34: Recursos para el diseño de red de datos

Distribución porcentual de frecuencias y respuestas relacionadas con la percepción respecto a la dimensión: Cree ud que el Instituto cuenta con los recursos para el diseño de red de datos; respecto al diseño de red de transmisión de datos con fibra óptica en el Instituto Superior Tecnológico “24 de julio” – Zarumilla, Tumbes; 2017.



**Fuente:** Tabla N° 20

**Tabla N° 21:**  
**Cree que el Director del IEST estaría de acuerdo para diseñar la red de datos**

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas a la dimensión cree ud que el director del IEST estaría de acuerdo para diseñar la red de datos; respecto al diseño de red de transmisión de datos con fibra óptica en el Instituto Superior Tecnológico “24 de julio” – Zarumilla, Tumbes; 2017.

<b>Alternativas</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Si	25	83.33
No	5	16.67
Total	30	100.00

Fuente: Los datos son los resultados del cuestionario aplicado al personal del Instituto Superior Tecnológico “24 de julio” – Zarumilla, Tumbes; 2017, respondiendo a la siguiente pregunta: ¿Cree ud que el director del IEST estaría de acuerdo para diseñar la red de datos?

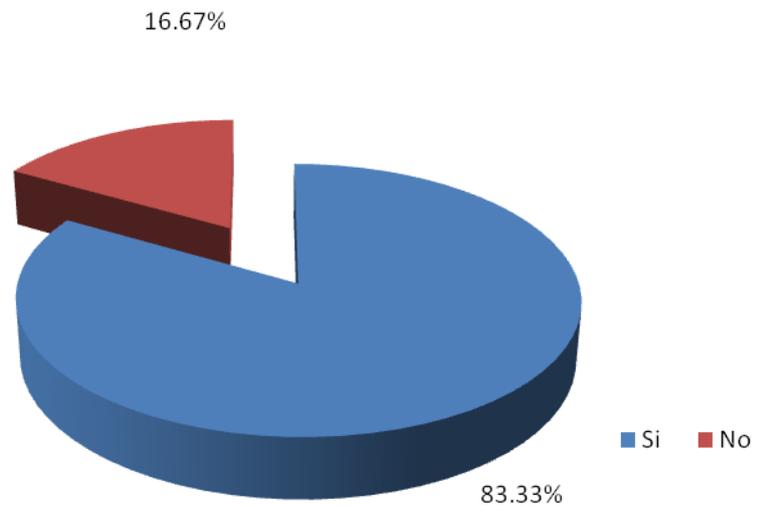
Aplicado por: Arias, J.; 2017.

Se observa que en la Tabla N° 21, que el 83.33%, opina que SI cree que el director del IEST estaría de acuerdo para diseñar la red de datos para mejorar el servicio y cumplir con los estándares establecidos; mientras que el 16.67% expresó que NO estaría de acuerdo en implementar la red de datos.

**Gráfico N° 35:**

**Cree que el Director del IEST estaría de acuerdo para diseñar la red de datos**

Distribución porcentual de frecuencias y respuestas relacionadas con la percepción respecto a la dimensión: Cree ud cree que el Instituto cuenta con los recursos para diseñar la red de datos; respecto al diseño de red de transmisión de datos con fibra óptica en el Instituto Superior Tecnológico “24 de julio” – Zarumilla, Tumbes; 2017.



**Fuente:** Tabla N° 21

**TABLA N° 22:**

**Cree ud si se diseña la red de datos IEST traerá beneficios al personal y estudiantes**

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas a la dimensión cree ud si se diseña la red de datos IEST traerá beneficios al personal y estudiantes; respecto al diseño de red de transmisión de datos con fibra óptica en el Instituto Superior Tecnológico “24 de julio” – Zarumilla, Tumbes; 2017.

<b>Alternativas</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Si	30	100.00
No	0	0.00
Total	30	100.00

Fuente: Los datos son los resultados del cuestionario aplicado al personal del Instituto Superior Tecnológico “24 de julio” – Zarumilla, Tumbes; 2017, respondiendo a la siguiente pregunta: ¿Cree ud si se diseña la red de datos IEST traerá beneficios al personal y estudiantes?

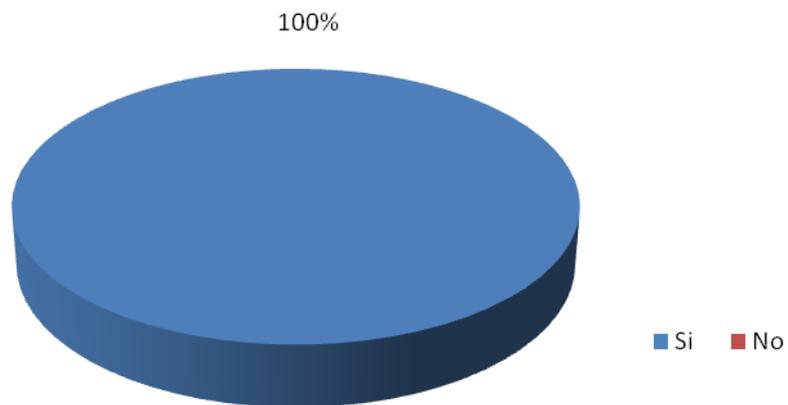
Aplicado por: Arias, J.; 2017.

Se observa que en la Tabla N° 22, que el 100.00%, opina que SI se diseña la red de datos IEST traerá beneficios al personal y estudiantes para mejorar el servicio y cumplir con los estándares establecidos.

**Gráfico N° 36:**

**Cree ud si se diseña la red de datos IEST traerá beneficios al personal y estudiantes**

Distribución porcentual de frecuencias y respuestas relacionadas con la percepción respecto a la dimensión: cree ud si se reestructura la red de datos IEST traerá beneficios al personal y estudiantes; respecto al diseño de red de transmisión de datos con fibra óptica en el Instituto Superior Tecnológico “24 de julio” – Zarumilla, Tumbes; 2017.



**Fuente:** Tabla N° 22

**Tabla N° 23**  
**Propuesta de diseño de red**

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas a la dimensión cree ud si la propuesta de diseño de red en el IEST es viable; respecto al diseño de red de transmisión de datos con fibra óptica en el Instituto Superior Tecnológico “24 de julio” – Zarumilla, Tumbes; 2017.

<b>Alternativas</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Si	29	96.67
No	1	3.33
Total	30	100.00

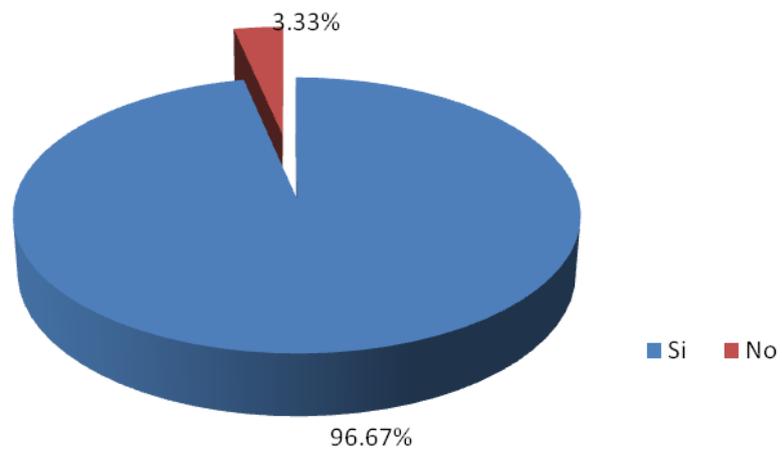
Fuente: Los datos son los resultados del cuestionario aplicado al personal del Instituto Superior Tecnológico “24 de julio” – Zarumilla, Tumbes; 2017, respondiendo a la siguiente pregunta: ¿Cree ud si la propuesta de diseño de red en el IEST es viable?

Aplicado por: Arias, J.; 2017.

Se observa que en la Tabla N° 23, que el 96.67%, opina que la propuesta de diseño de red SI es viable y mejorar el servicio para cumplir con los estándares establecidos; mientras que el 3.33% expresó que NO es viable la propuesta de diseño de red.

**Gráfico N° 37:**  
**Propuesta de diseño de red**

Distribución porcentual de frecuencias y respuestas relacionadas con la percepción respecto a la dimensión: Cree ud si la propuesta de diseño de red en el IEST es viable; respecto al diseño de red de transmisión de datos con fibra óptica en el Instituto Superior Tecnológico “24 de julio” – Zarumilla, Tumbes; 2017.



**Fuente:** Tabla N° 23

**Tabla N° 24:**  
**Viabilidad económica del proyecto**

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas a la dimensión: Viabilidad económica del proyecto para la propuesta del diseño de la red para la investigación; respecto al diseño de red de transmisión de datos con fibra óptica en el Instituto Superior Tecnológico “24 de julio” – Zarumilla, Tumbes; 2017.

<b>Alternativas</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Si	28	93.33
No	2	6.67
Total	30	100.00

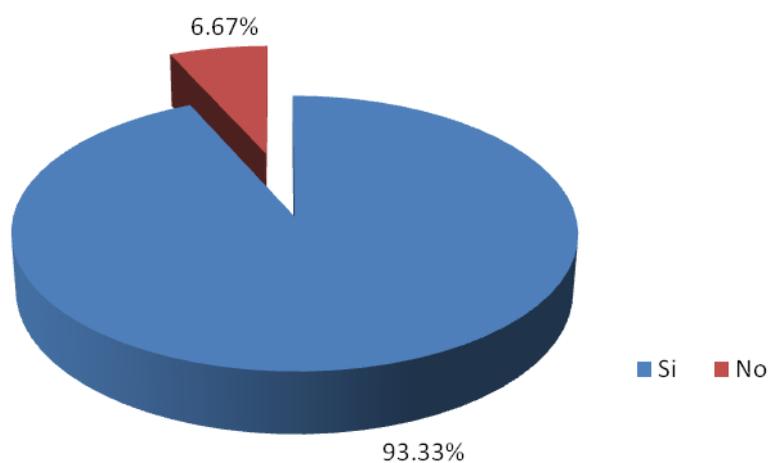
Fuente: Los datos son los resultados del cuestionario aplicado al personal del Instituto Superior Tecnológico “24 de julio” – Zarumilla, Tumbes; 2017, respondiendo a la siguiente pregunta: Viabilidad económica del proyecto para la propuesta del diseño de la red para la investigación

Aplicado por: Arias, J.; 2017.

Se observa que en la Tabla N° 24, que el 93.33%, opina que la propuesta de diseño de red SI es viable y mejorar el servicio para cumplir con los estándares establecidos; mientras que el 6.67% expresó que NO es viable la propuesta de diseño de red.

**Gráfico N° 38:**  
**Viabilidad económica del proyecto**

Distribución porcentual de frecuencias y respuestas relacionadas con la percepción respecto a la dimensión: Viabilidad económica del proyecto para la propuesta del diseño de la red para la investigación; respecto al diseño de red de transmisión de datos con fibra óptica en el Instituto Superior Tecnológico “24 de julio” – Zarumilla, Tumbes; 2017.



**Fuente:** Tabla N° 24

**Tabla N° 25: Resumen de resultados**

N°	PREGUNTAS	SI		NO		n	%
		n	%	n	%		
1	¿Puede compartir información mediante la red de datos?	1	3.33	29	96.67	30	100
2	¿Cómo desplaza Ud. la información a otras áreas?	6	20.00	24	80.00	30	100
3	¿Existen equipos de impresión en la red?	2	6.67	28	93.33	30	100
4	¿Existe internet inalámbrico en su área de trabajo?	11	36.67	19	63.33	30	100
5	¿La red actual estable y permanente?	25	83.33	5	16.67	30	100
6	¿Es buena la velocidad y conectividad de la red?	9	30.00	21	70.00	30	100
7	¿Existe internet inalámbrico en su área de trabajo?	11	36.67	19	63.33	30	100
8	¿Existe áreas de trabajo interconectadas?	4	13.33	26	86.67	30	100
9	¿Cuántas líneas telefónicas existen?	5	16.64	25	83.33	30	100
10	¿Existen problemas de velocidad en su red de datos?	28	93.33	2	6.67	30	100
11	¿Existe ordenamiento del cableado en la red de datos?	1	3.33	29	96.67	30	100
12	¿Existen puertos de red disponibles para futuros ordenadores?	3	10.00	27	90.00	30	100

13	¿Existe ordenamiento de equipos de cómputo en oficinas?	5	16.67	25	83.33	30	100
14	¿Le gustaría que la red de datos cuente con un data center dónde se puedan monitorear de manera rápida los equipos de red?	29	96.67	1	3.33	30	100
15	¿Cree ud. que es necesario restaurar la red de datos para mejorar el servicio?	28	93.33	2	3.67	30	100
16	¿Ud. cree que el Instituto cuenta con los recursos para el diseño de red de datos?	16	53.33	14	46.67	30	100
17	¿Cree ud que el director del IEST estaría de acuerdo para diseñar la red de datos?	25	83.33	5	16.67	30	100
18	¿Cree ud si se diseña la red de datos IEST traerá beneficios al personal y estudiantes?	30	100	0	0	30	100
19	¿Cree ud si la propuesta de diseño de red en el IEST es viable?	29	96.67	1	3.33	30	100
20	Viabilidad económica del proyecto para la propuesta del diseño de la red para la investigación	28	93.33	2	6.67	30	100

**Fuente:** Elaboración propia

## 5.2. Análisis de Resultados

Los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación parte de la propuesta del objetivo general de esta investigación que es diseñar la red de transmisión de datos con fibra óptica en el Instituto Superior Tecnológico “24 de julio” – Zarumilla – Tumbes; 2017 para la mejora de las comunicaciones. Los datos recolectados se dividieron en distintas dimensiones. Tales como:

- El primer análisis de la red actual se puede observar que del 100% del personal que labora en el IEST “24 de julio” – Zarumilla, el 96.67% opinó que la red actual tiene considerables deficiencias esto debido a que el diseño de la misma NO cumple con ningún estándar establecido, es un claro resultado que arroja la encuesta que los usuarios no pueden compartir información mediante la red de datos. Los usuarios realizan las impresiones en forma local, los equipos de red se encuentran en la actualidad deteriorados estos ocasionarían un perjuicio a la red.
- El segundo análisis de la propuesta al director general, se pudo apreciar que del 100% del personal que labora el 96.67% opinó de manera favorable en el sentido de que la propuesta diseñar la red de transmisión de datos con fibra óptica en el Instituto Superior Tecnológico “24 de julio” – Zarumilla – Tumbes; El diseño otorgará beneficios óptimos para la transmisión de los datos entre las oficinas y por ende será eficiente en el trabajo de los trabajadores y estudiantes. Molina (51), en el año 2012, realizó una tesis de grado titulada “Propuesta de segmentación con redes virtuales y priorización del ancho de banda con QoS para la mejora del rendimiento y seguridad de la red LAN en la Empresa Editora El Comercio Planta Norte” de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo de Chiclayo, ya que al igual que la presente investigación la propuesta del autor está basada en las

normas del cableado estructurado 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.

- Finalmente en el tercer análisis tenemos la viabilidad económica del proyecto, se observa que del 100% del personal que labora en el Instituto Superior Tecnológico “24 de julio” – Zarumilla – Tumbes; 2017, el 93.33% opinó en la viabilidad económica para el diseño de la red de datos.

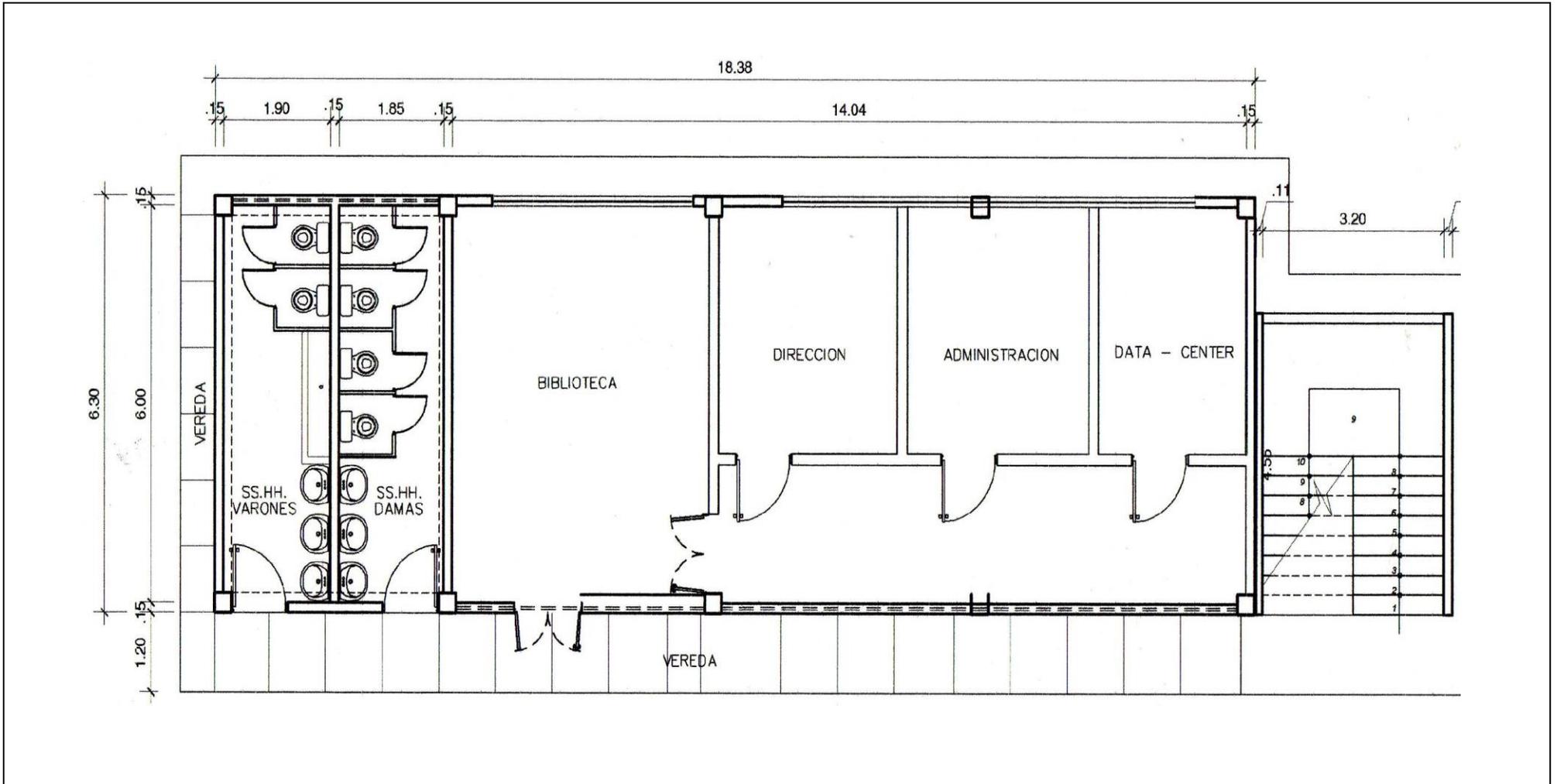
### **5.3. Propuesta de Mejora**

Después de haber realizado un análisis exhaustivo en los resultados obtenidos, se puede demostrar y apreciar que existen indicios y motivos suficientes para diseñar la red de transmisión de datos con fibra óptica en el Instituto Superior Tecnológico “24 de julio” – Zarumilla – Tumbes. En este sentido se realiza la siguiente propuesta de mejora:

#### **5.3.1. Ubicación del centro de datos**

En el Instituto Superior Tecnológico “24 de julio” – Zarumilla – Tumbes; así como se ha indicado en sesiones anteriores se tomará un ambiente que se le conocerá como el data center ahí se ubicará el Servidor, router, swith y otros dispositivos de red. Esto estará al costado del área de Computación e Informática. Aquí presentamos la ubicación de forma detallada.

Gráfico N° 39: Ubicación del data center

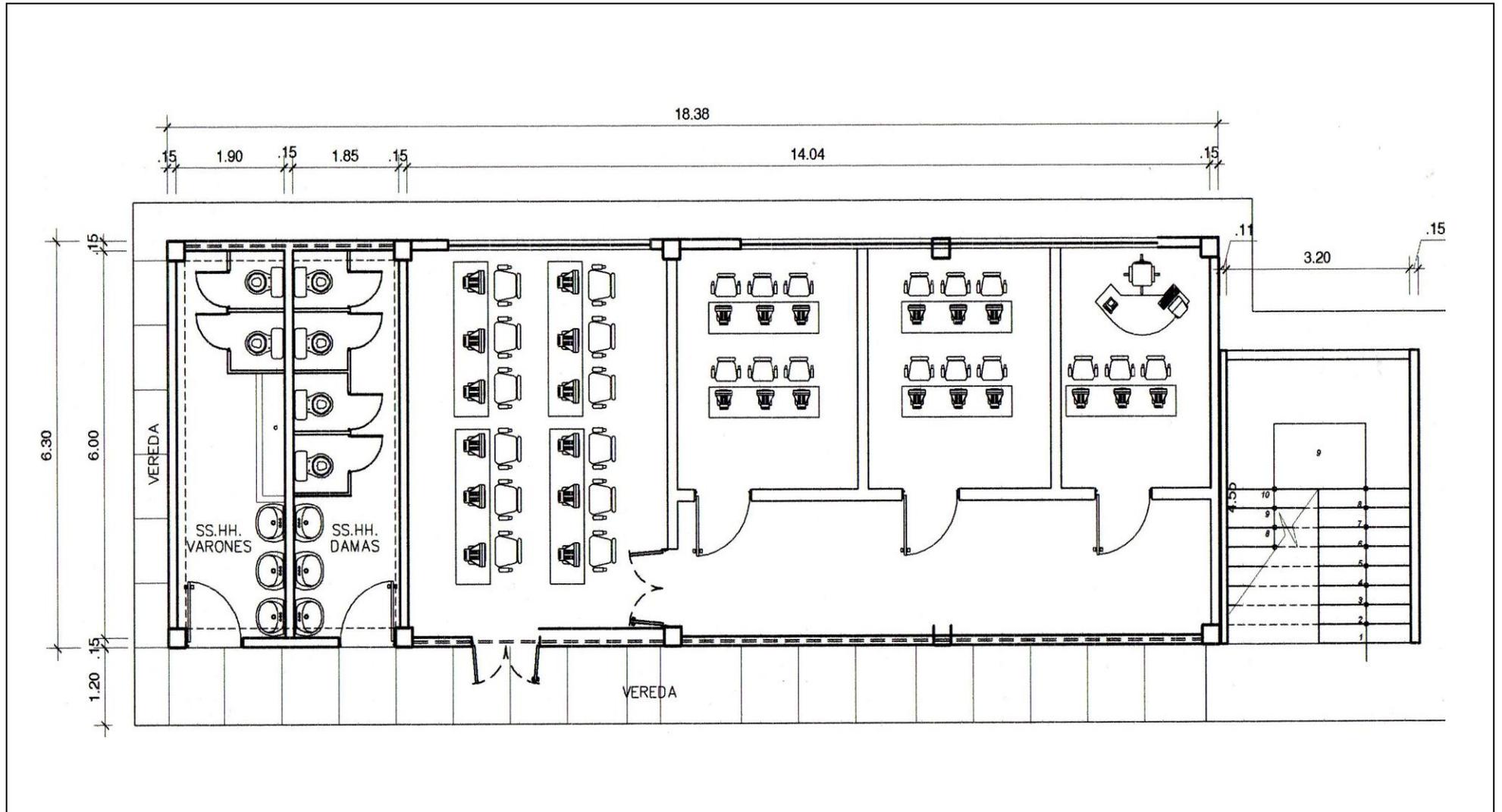


Se especifica claramente que en este ambiente se instalaran los equipos de comunicaciones de alta tecnología debidamente protegidos dentro de un gabinete de pie desde ese punto se instalará la fibra óptica hacia los demás gabinetes de pared.

### **5.3.2. Diseño del centro de datos**

En Data Center que se instalaré en Instituto Superior Tecnológico “24 de julio” – Zarumilla – Tumbes; está basado a la norma TIA-942, sin embargo al ser de tipo corporativo algunos de los elementos que recomienda el estándar serán obviados o incluidos dentro de otros componentes. Siendo uno de los principales objetivos de la norma TIA- 942 el planificar a futuro, el área correspondiente al Data Center deberá tener su propio espacio y no ser compartido por alguna oficina ajena a tareas relacionadas con el manejo de los dispositivos de telecomunicaciones. Siendo uno de los principales objetivos mejorar el rendimiento de la red interna de la empresa investigada. Cabe mencionar que el Data Center debe ser exclusivamente de uso de equipos de telecomunicaciones y solo podría instalarse sistemas eléctricos que sean de uso solo para los equipos de comunicación y conectividad. A continuación tenemos el plano de distribución del Data Center a las diferentes áreas.

Grafico N° 40: Distribución de equipos



Aquí demostramos la distribución de los equipos (computadoras), se realizará de la siguiente manera:

**Tabla N° 26:** Distribución de Equipos.

<b>Áreas</b>	<b>Equipos</b>	<b>Cantidad</b>
Administración	Computadora	05
Tesorería	Computadora	03
Dirección	Computadora	06
Secretaria académica	Computadora	04
Computación e informática	Computadora	08
Contabilidad	Computadora	06
Producción agropecuaria	Computadora	10
Enfermería	Computadora	06
Mecánica	Computadora	07
Biblioteca	Computadora	20

**Fuente:** Elaboración propia

### **5.3.3. Equipamiento propuesto**

Se realizó una evaluación de los equipos existentes, se ha podido determinar que no será necesaria la adquisición de computadoras personal ni equipos de impresión ya que la cantidad con la que cuenta el Instituto Superior Tecnológico “24 de julio” – Zarumilla, en la actualidad atienden a todo el personal que labora.

Se ha observado que en los equipos de comunicación cuenta si cuenta con switch rackeables e instalados en sus ambientes donde se tendrá que realizar una modificación de los mismos.

Asimismo, se propone el uso de accesorios que establece las normas de cableado relación que luego de la revisión se determina de las siguientes características y cantidades:

**Tabla N° 27: Equipamiento Propuesto**

<b>CANT.</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
1	Gabinete de piso de 34 RU: 1.80 alto 0.63 metros de ancho x 0.81 metros de profundidad.
7	Gabinete de pared 12 RU: 0.61 metros de alto - 0.53 ancho por 0.53 metros de profundidad.
1	Swieth principal rackeable de 24 puertos 1ru
1	Swieth rackeable de 16 puertos 1ru
2	Patch panel de 24 puertos de 2 ru
1	Servidor rackeable de datos 3 ru
2	Power Rack (accesorio de alimentación) de 8 tomas
2	Estabilizador de corriente estado sólido rackeable 2ru
1	Equipo de protección eléctrica (UPS) rackeable 2ru

**Fuente:** Elaboración propia.

#### **5.3.4. Diseño del cableado estructurado**

El cableado estructurado a que se refiere la presente sección consiste en definir, de acuerdo a las normas y estándares, el recorrido del cable de cobre y todo el canal que comunicación desde cada una de las áreas de trabajo hasta los respectivos gabinetes.

Se propone realizar la instalación utilizando la topología estrella, aquí se utilizaran gabinetes de pared y el gabinete de pie como punto inicial y desde ese punto se realizará el tendido del cable de cableado de datos UTP y la fibra óptica que se instalará desde el punto principal hacia los gabinetes de pared, la distribución desde el gabinete de pared hacia las computadoras se realizará con cable UTP categoría 6 (CAT 6).

La presente propuesta considera el uso del cable UTP (Unshielded Twisted Pair - Par trenzado sin blindaje) en la categoría 6. Cable de categoría 6 (ANSI/TIA/EIA-568-B.2-1) es un estándar de cables para Gigabit Ethernet y otros protocolos de redes que es retro compatible con los estándares de categoría 5/5e y categoría 3. La categoría 6 posee características y especificaciones para la diafonía (o crosstalk) y ruido. El estándar de cable es utilizable para 10BASE-T , 100BASE-TX y 1000BASE-TX (Gigabit Ethernet). Alcanza frecuencias de hasta 250 MHz en cada par y una velocidad de 1Gbps.

#### **5.3.5. Identificación del sistema de comunicación**

Las normas de cableado y los estándares definen la importancia de la administración del cableado y de la red en general. En estricto cumplimiento de estas consideraciones, se propone, inicialmente, asignar un identificador a cada

elemento de la infraestructura de telecomunicaciones y vincularse a su correspondiente registro de datos. Los identificadores serán colocados en los elementos que son administrados.

Tomando de base algunas guías y ejemplos para la nomenclatura se propone la siguiente:

**Tabla N° 28: Abreviaturas para identificar gabinetes**

<b>Abreviatura</b>	<b>Descripción</b>	<b>Identificación</b>
GAB	Número del gabinete de pie y de pared por áreas	Número
SW	Número de switch dentro del gabinete	Número
NUM	Correlativo del punto de cada switch	Número

La distribución de los gabinetes será por áreas de la siguiente manera:

**Tabla N° 29: Nomenclatura por áreas para identifica gabinetes**

<b>Gabinete/Abrev.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Identificación</b>
GAA	Gabinete Área de Administración	Número
GAD	Gabinete Área de Dirección	Número
GACI	Gabinete Área de Computación e Informática	Número
GAC	Gabinete Área de Contabilidad	Número
GAPA	Gabinete Área de Producción Agropecuaria	Número
GAE	Gabinete Área de Enfermería	Número
GAM	Gabinete Área de Mecánica	Número

### **5.3.6. Identificación de nombres de computadoras**

Es necesario que con el mismo criterio de garantizar la posibilidad de crecimiento de computadoras en las áreas de trabajo la designación de nombres estén relacionadas con el nombre de la oficina y un número correlativo, que permitan ubicarse de una manera rápida y eficiente dentro de los recursos de la red.

**Tabla N° 30: Nomenclatura de los nombre de computadoras**

<b>OFICINA</b>	<b>IDENTIFICADOR</b>
Área de Administración	AA01
Tesorería	TE01
Dirección	DI01
Secretaria Académica	SA01
Computación e informática	CI01
Contabilidad	CO01
Producción agropecuaria	PA01
Enfermería	EN01
Mecánica	ME01
Biblioteca	BI01

**Fuente:** Elaboración propia.

### **5.3.7. Administración de direcciones IP**

En esta sección se elaboran las direcciones de IP, basado principalmente en la capacidad de crecimiento e implementaciones futuras por áreas. Las configuraciones se realizarán con criterio que garantice la funcionalidad de crecimiento futuro. También se asignará un rango de IP para futuras computadoras en cada área.

**Tabla N° 31: Administración de direcciones IP**

<b>OFICINA</b>	<b>IDENTIFICADOR</b>	<b>RANGO DE IP's</b>
Área de Administración	192.168.1.21	21 al 30
	192.168.1.22	
	192.168.1.23	
Tesorería	192.168.1.32	32 al 36
	192.168.1.33	
	192.168.1.34	
Dirección	192.168.1.26	26 al 40
	192.168.1.27	
	192.168.1.28	
	192.168.1.29	
	192.168.1.30	
	192.168.1.31	
Secretaria Académica	192.168.1.41	41 al 45
	192.168.1.42	
	192.168.1.43	
	192.168.1.44	
Computación e	192.168.1.2	2 al 20
	192.168.1.3	

informática	192.168.1.4	
	192.168.1.5	
	192.168.1.6	
	192.168.1.7	
	192.168.1.8	
	192.168.1.9	
Contabilidad	192.168.1.46	46 al 60
	192.168.1.47	
	192.168.1.48	
	192.168.1.49	
	192.168.1.50	
	192.168.1.51	
Producción agropecuaria	192.168.1.61	61 al 80
	192.168.1.62	
	192.168.1.63	
	192.168.1.64	
	192.168.1.65	
	192.168.1.66	
	192.168.1.67	
	192.168.1.68	
	192.168.1.69	
	192.168.1.70	
Enfermería	192.168.1.80	80 al 86
	192.168.1.81	
	192.168.1.82	
	192.168.1.83	
	192.168.1.84	
	192.168.1.85	
Mecánica	192.168.1.87	87 al 95

	192.168.1.88	
	192.168.1.89	
	192.168.1.90	
	192.168.1.91	
	192.168.1.92	
	192.168.1.93	
Biblioteca	192.168.1.96	96 al 120
	192.168.1.97	
	192.168.1.98	
	192.168.1.99	
	192.168.1.100	
	192.168.1.101	
	192.168.1.102	
	192.168.1.103	
	192.168.1.104	
	192.168.1.105	
	192.168.1.106	
	192.168.1.107	
	192.168.1.108	
	192.168.1.109	
	192.168.1.110	
192.168.1.111		
192.168.1.112		
192.168.1.113		
192.168.1.114		
192.168.1.115		

**Tabla N° 32: Inversión del equipamiento**

<b>CANT</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO</b>	<b>PRECIO UNITARIO S/</b>	<b>PRECIO TOTAL S/</b>
1	Gabinete de piso de 34 RU: 1.80 alto 0.63 metros de ancho x 0.81 metros de profundidad.	1 800.00	1 800.00
7	Gabinete de pared 12 RU: 0.61 metros de alto - 0.53 ancho x 0.53 metros de profundidad.	600.00	4 200.00
1	Swicth principal rackeable de 24 puertos 1ru	510.00	510.00
1	Swicth rackeable de 24 puertos 1ru	400.00	400.00
2	Patch panel de 24 puertos de 2 ru	300.00	600.00
1	Servidor rackeable de datos 3 ru	12 000.00	12 000.00
2	Power Rack (accesorio de alimentación) de 8 tomas	190.00	380.00
2	Estabilizador de corriente estado sólido rackeable (2RU)	200.00	400.00
1	Equipo de protección eléctrica (UPS) rackeable 2ru	500.00	1 000.00
7	Equipos converser de fibra óptica ethernet de 1000Mbps	350.00	2,450
<b>TOTAL</b>			<b>23 740.00</b>

**Fuente:** Elaboración Propia.

**Tabla N° 33: Accesorios y materiales**

<b>CANT.</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>PRECIO UNITARIO S/</b>	<b>PRECIO TOTAL S/</b>
6	Caja cable sólido UTP - CAT 6 – SATRA	475.00	2 850.00
80	Caja tomada datos - SATRA	25.00	2 000.00
80	Canaletas 39 x 19 de 2 metros - SATRA	8.00	640.00
5	Cintas adhesivas especiales para etiquetado	85.00	425.00
40	Curvas planas 39 x 18 - SATRA	4.50	180.00
40	Esquineros 39 x 18 - SATRA	4.50	180.00
80	Jack CAT 6 - SATRA	14.00	1 120.00
2	Pacth panel Modular - 24 P- CAT 6 -SATRA	340.00	680.00
80	Patch cord de 1 metro - CAT 6 - SATRA	17.00	1 360.00
20	Patch cord de 3 metros - CAT 6 - SATRA	25.00	500.00
40	Placa de pared de 2 tomas - SATRA	4.00	160.00
40	Tapas finales 39 X 18 - SATRA	2.50	100.00
250	Tarugos plásticos 3/4"	0.25	62.50
250	Tornillos de 3/4"	0.20	62.50
40	Uniones planes 39 x 18 - SATRA	2.50	100.00
1	Caja de cable de fibra óptica	750.00	750.00
<b>TOTAL</b>			<b>11 170.00</b>

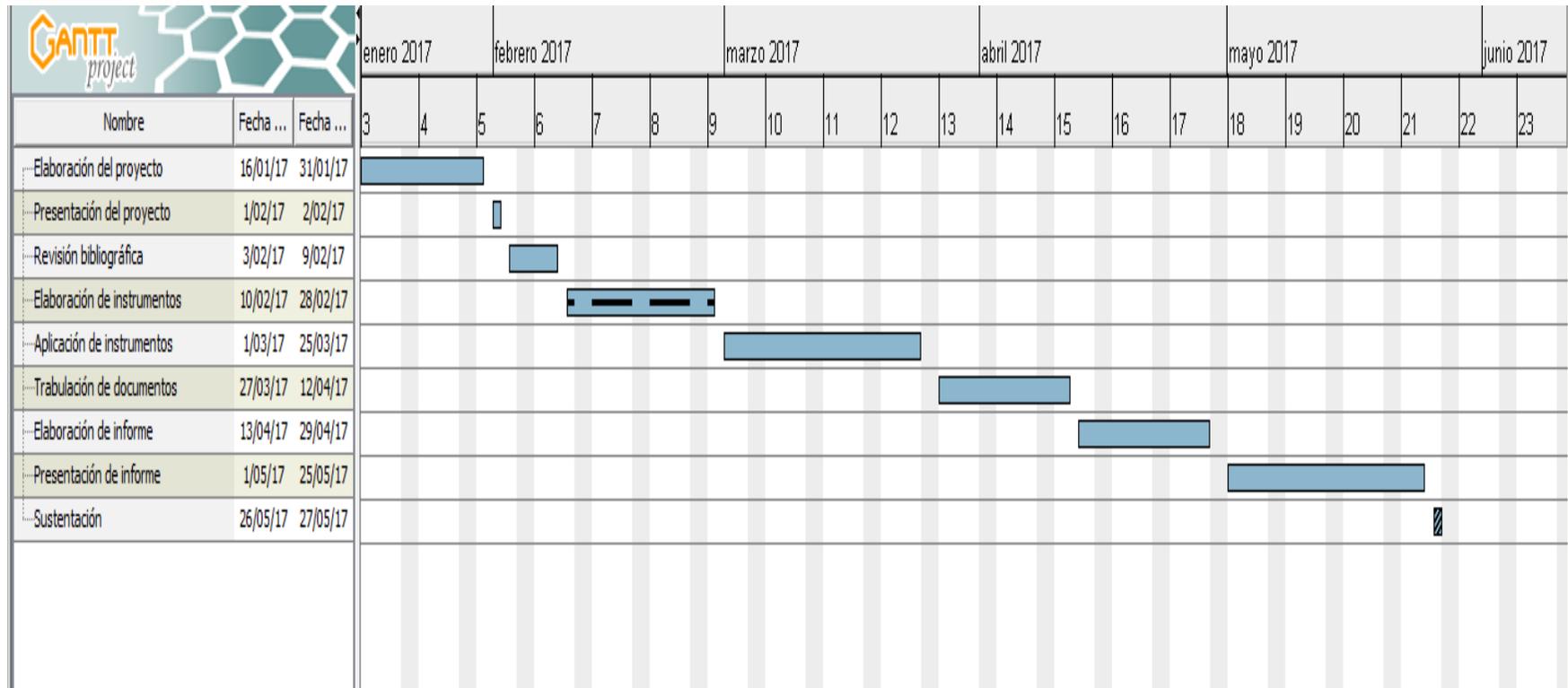
**Fuente:** Elaboración propia.

**Tabla N° 34: Inversión total**

<b>DETALLE</b>	<b>MONTO S/</b>
Inversión del Equipamiento	23 740.00
Accesorios y Materiales	11 170.00
Mano de Obra	6 000.00
<b>TOTAL</b>	<b>40 910.00</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

**Gráfico N° 41: Diagrama Gantt de actividades**



## **VI. CONCLUSIONES:**

Teniendo en cuenta los resultados se puede deducir que existe un alto índice de insatisfacción con respecto con respecto a las instalaciones físicas que tiene el Instituto Superior Tecnológico “24 de julio” – Zarumilla, por lo que es indispensable realizar el diseño de red con fibra óptica para que pueda haber una mejor comunicación entre áreas y superar la mala comunicación que actualmente tiene. Este resultado de las dimensiones coincide con lo planteado en la hipótesis principal; la cual queda aceptada.

En cuanto a los resultados obtenidos para las dimensiones planteadas en la presente investigación se pudieron deducir las siguientes conclusiones:

El primer análisis de la red actual se puede observar que del 100% del personal que labora en el IEST “24 de julio” – Zarumilla, el 96.67% opinó que la red actual tiene considerables deficiencias esto debido a que el diseño de la misma NO cumple con ningún estándar establecido, es un claro resultado que arroja la encuesta que los usuarios no pueden compartir información mediante la red de datos. Los usuarios realizan las impresiones en forma local, los equipos de red se encuentran en la actualidad deteriorados estos ocasionarían un perjuicio a la red.

El segundo análisis de la propuesta al director general, se pudo apreciar que del 100% del personal que labora el 96.67% opinó de manera favorable en el sentido de que la propuesta diseñar la red de transmisión de datos con fibra óptica en el Instituto Superior Tecnológico “24 de julio” – Zarumilla – Tumbes; El diseño otorgará beneficios óptimos para la transmisión de los datos entre las oficinas y por ende será eficiente en el trabajo de los trabajadores y estudiantes.

Finalmente en el tercer análisis tenemos la viabilidad económica del proyecto, se observa que del 100% del personal que labora en el Instituto Superior Tecnológico “24 de julio” – Zarumilla – Tumbes; 2017, el 93.33% opinó en la viabilidad económica para el diseño de la red de datos.

## **VII. RECOMENDACIONES:**

- Se sugiere que a los funcionarios de DRET y a los directivos del Instituto Superior Tecnológico “24 de julio” – Zarumilla; considere en su presupuesto la diseño de red de transmisión de datos con fibra óptica en el Instituto Superior Tecnológico “24 de julio” – Zarumilla, basado en el marco de la normatividad del cableado estructurado y de las normas técnicas de construcción peruanas, a fin de que mejore el servicio de conectividad, estabilidad de las comunicaciones y en consecuencia eleve el nivel de satisfacción de los trabajadores respecto a todo el sistema de comunicaciones.
- Tener en consideración que un proceso de capacitación mejora el nivel de conocimiento y productividad de los trabajadores de Instituto Superior tecnológico “24 de julio” – Zarumilla, es importante que se discuta la posibilidad de considerar un monto para capacitar al personal en el área de tecnologías y comunicaciones, basado en el marco de la normatividad vigente.
- Es importante que los altos directivos del Instituto Superior Tecnológico “24 de julio” – Zarumilla, y se trabaje en forma conjunta en la implementación de políticas y directivas para la implementación de redes de datos y comunicaciones que garanticen una buena inversión para buen beneficio de la institución.
- Se considere el servicio de la certificación de la red con los instrumentos adecuados en el área de tecnología y comunicaciones generando importancia para ubicar posibles fallas en la instalación y dejando la red totalmente operativa así como para garantizar que la inversión realizada sea beneficiosa para el instituto.

## VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. Ancajima JÁ. propuesta de reingeniería de la red de datos perteneciente a la unidad de gestión educativa local (UGEL) PAITA para optimizar el sistema de comunicaciones de la institución. Tesis para Obetener en titulo profesional. Paita: escuela profesional de Ingeniería de Sistemas - Uladech, Piura; 2014.
2. Vidal J. “Diseño una propuesta de mejoramiento en la infraestructura de red de datos en la ESPAM MFL con calidad de servicio” [Tesis]. Quito, Ecuador: Pontificia Universidad Católica de Ecuador, 2016.
3. Larrea R. “Estudio de requerimientos técnicos para la implementación de redes Ip multicast en ambientes Lan” [Tesis]. Quito, Ecuador: Pontificia Universidad Católica de Ecuador, 2012.
4. Zúñiga V. Redes de transmisión de datos [Tesis]. Hidalgo, México: Univ. Autónoma del Estado de Hidalgo, 2005.
5. López E. Diseño de una red de fibra óptica para la implementación en el servicio de banda ancha en coishco (Ancash) [Tesis]. Los Olivos, Lima, Perú: Univ. Ciencias y Humanidades, 2016.
6. Gutiérrez E. “Estudio de Factibilidad para la Implementación de una Red de Fibra Óptica entre Desaguadero y Moquegua” [Tesis]. Lima, Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú, 2014.
7. Lazo N. Diseño e implementación de una red lan y wlan con sistema de control de acceso mediante servidores aaa [Tesis]. Lima, Perú, 2012.
8. Ancajima V. Propuesta de reingeniería de la red de datos en la unidad de gestión educativa local (UGEL) Paita, 2014. Piura: 2014.

9. Ramirez Facundo O, Alcas Nieves A, Delfin Sarnaque E, Herrera Flores J. Prezi. [Online]. Piura; 2014 [cited 2017 Enero 05. Available from: <https://prezi.com/qwfakzula6ii/implementacion-de-una-red-fiable-para-el-intercambio-de-datos-de-la-empresa-de-transportes-eppo-sa-mediante-tecnologia-vpn-piura-piura-2014/>.
10. Mendiola V. Analisis y diseño de la red corporativa Inca S.A Copeinca - Paita. Informe de investigación. Piura: Inca S.A Copeinca - Paita, Piura; 2008.
11. Instituto de Educación Superior Tecnológico [Internet]. Zarumilla, Tumbes [actualizada 20 de diciembre del 2016; consultado el 11 de enero del 2017]. Disponible en: [www.instituto24dejulio.edu.pe](http://www.instituto24dejulio.edu.pe)
12. Belloch C. Las Tecnologías de la Información y Comunicación, España, Valencia: Univ. De Valencia, 1998.
13. Según Casas-Roma, J, y Pérez-Solá, C. Análisis de datos de redes sociales. Barcelona, España: Editorial UOC, 2016.
14. Arriaga G, Loredo G y Morales, I. “Diseño de la infraestructura de una red de comunicaciones en la zona minera de compañía San Miguel del Cantil S.A. de C.V” [Tesis]. México: Instituto Politécnico Nacional: Adolfo López Mateos, 2009.
15. Solano P. Tipos de redes. [Online].; 2014 [cited 2017 05 06. Available from: [HYPERLINK "http://usuaris.tinet.cat/acl/html\\_web/redes/topologia/topologia\\_2.html"](http://usuaris.tinet.cat/acl/html_web/redes/topologia/topologia_2.html)
16. Viloría Sánchez G. Redes WAN (Wide Area Network). [Online].; 2010 [cited 2017 05 06. Available from: [HYPERLINK "http://html.rincondelvago.com/redes-man\\_1.html"](http://html.rincondelvago.com/redes-man_1.html)
17. Franklin, E. “Organización de Empresas”, México. Editorial: McGraw-Hill, 1997.

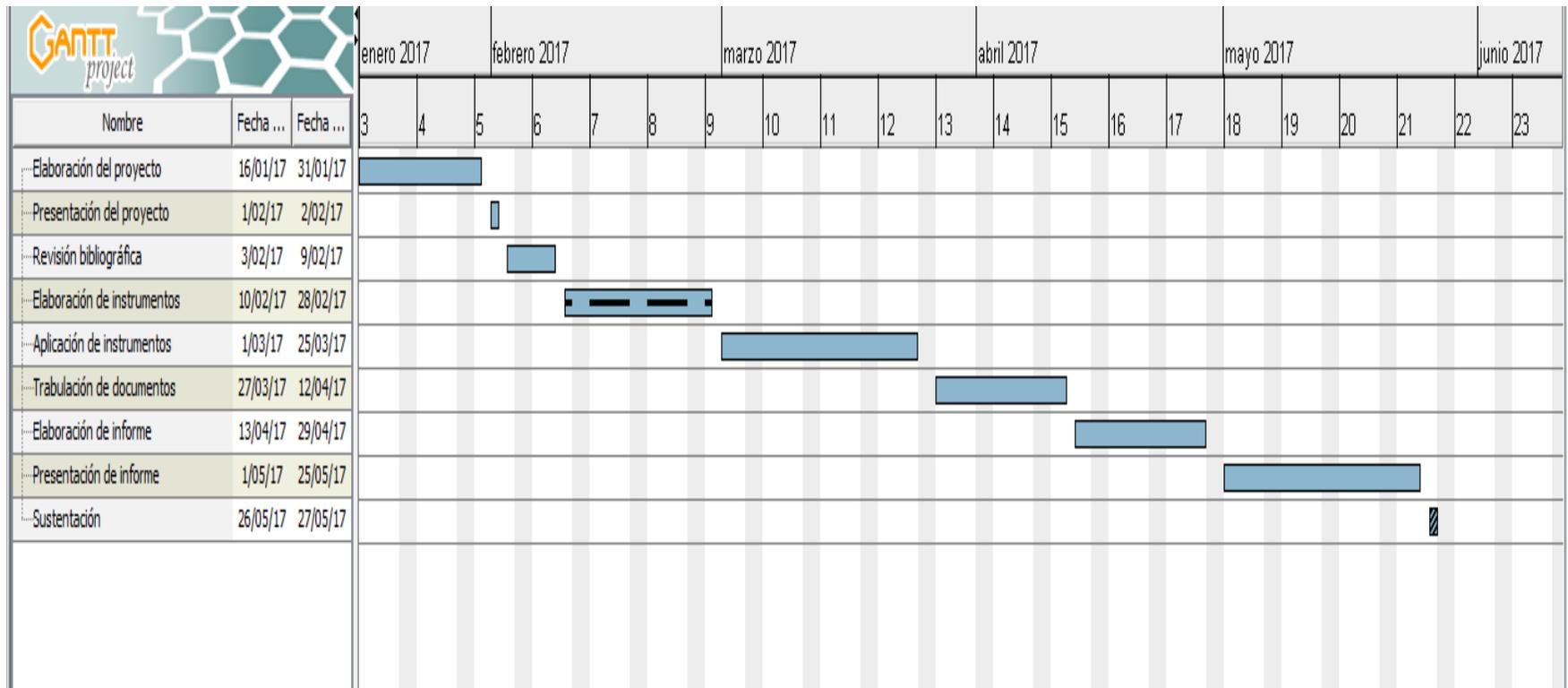
18. Garza, A. "Manual de Técnicas de Investigación para Estudiantes de Ciencias Sociales". México, Ed. Harla, 1988.
19. Tanenbaum A. y Wetherall D. "Redes de Computadoras". México: 2012
20. Marugán J. "Diseño de infraestructura de red y soporte informático para un centro público de educación infantil y primaria". Madrid, España, 2010.
21. clasev.net. Introducción a redes. [Internet] [citado 2017 abril 20. Disponible:  
[http://clasev.net/v2/pluginfile.php/5643/mod\\_resource/content/1/comunicacion.pdf](http://clasev.net/v2/pluginfile.php/5643/mod_resource/content/1/comunicacion.pdf)
22. Ferrer R. Diseño de redes LAN. [Online].; 2012 [cited 2017 abril lunes. Available from: [HYPERLINK "http://www.sisteseg.com/files/Microsoft\\_Word\\_-"](#)
23. Doyle J. Routing TCP/IP. segunda ed. Madrid: Cisco Press; 2003.
24. William S. Comunicaciones y Redes de Computadoras. sexta edición ed. España: Prentice May; 2000.
25. Flores Huerta JyGMW. Implementación de una red inalámbrica para la ampliación de cobertura de la red de datos. Tesis para optar al título profesional. Chimbote: institución educativa inmaculada de la merced, Ancash; 2007.
26. Antunez DyGC. Diseño e implementación de una red de datos inalámbrica mediante un servidor proxy con software libre. Tesis para obtener el título Profesional. Huarmey: empresa Copeinca S.A.C, Chimbote; 2008.

27. Cotrina Llovera AyPRJ. Red WiFi basada en la metodología top-down de cisco para mejorar comunicación de datos en la dirección sub regional de comercio exterior y turismo – red pacifico norte Chimbote”. Tesis para optar al título profesional de Ingeniero de Sistemas. [Online].; 2012 [cited 2017 abril jueves. Available from: [HYPERLINK "http://www.slideshare.net/ldsgary/sustent-tesis-ucv-"](http://www.slideshare.net/ldsgary/sustent-tesis-ucv-)
28. ecured.cu. ecured. [Online].; 2006 [cited 2017 mayo martes. Available from: [HYPERLINK "http://www.ecured.cu/Redes\\_de\\_datos"](http://www.ecured.cu/Redes_de_datos) [http://www.ecured.cu/Redes\\_de\\_datos.](http://www.ecured.cu/Redes_de_datos)
29. Carlos E. Diseño de LAN y WAN para VoIP. Primera ed. Quito: NetSoSe; 2008.
30. Cali Nieto FyPMM. Análisis y diseño de la red de datos. [Online].; 2008 [cited 2017 mayo jueves. Available from: [HYPERLINK "http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/661"](http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/661)
31. Satra. <http://www.satranet.com>. [Online].; 2005 [cited 2017 mayo miercoles. Available from: [HYPERLINK http://www.satranet.com/satra/index.php?option=com\\_content&task=sec](http://www.satranet.com/satra/index.php?option=com_content&task=sec)
32. Sitrad. Productos Full Gauge. [Online].; 2012 [cited 2017 mayo sabado. Available from: [HYPERLINK "http://www.sitrad.com/es/productos.asp?link=productos&prod=off"](http://www.sitrad.com/es/productos.asp?link=productos&prod=off)
33. Briones G. Metodología de la Invetigacion Cuantitativa en las Ciencias Sociales. Modulo tres ed. Bogotá, Colombia: ARFO Editores e Impresores Ltda; 1996.
34. Pita Fernández, S., Pértegas Díaz, S., Unidad de epidemiología clínica y bioestadística. complejo hospitalario-universitario Juan Canalejo. A Coruña (España) Cad Aten Primaria 2002.

35. Kerlinger, F. Investigación del comportamiento: Métodos de Investigación en Ciencias Sociales México: McGraw Hill Interamericana; 2002.
36. McGuigan F. Psicología experimental México: Prentice- Hall; 1996.
37. Dzul M. Aplicación básica de los métodos científicos. Mexico: Universidad Autónoma del Estado De Hidalgo; 2010.
38. Salinas PJ. Metodología de la Investigación Científica Venezuela; 2000.
39. Briones, G. “Metodología de la investigación cuantitativa en las ciencias sociales”. Colombia, Bogotá: Instituto Colombiano Para El Fomento De La Educación Superior, Icfes, 2002.
40. Diaz Ortega AL, Contreras Falcón C. <http://www.ptolomeo.unam.mx:8080>. [Online].; 2009 [cited 2016 Enero 20]. Available from:  
HYPERLINK "/jspui/bitstream/132.248.52.100/1536/1/Tesis.pdf"  
/jspui/bitstream/132.248.52.100/1536/1/Tesis.pdf.
41. Arias F. El proyecto de Investigación: Introducción a la Metodología Científica. 5th ed. caracas: Episteme; 1999.
42. Molina Ruiz J. Propuesta de segmentación con redes virtuales y priorización del ancho de banda con QoS para la mejora del rendimiento y seguridad de la red LAN en la Empresa Editora El Comercio Planta Norte. una tesis de grado titulada. Chiclayo: Universidad Católica Santo Toribio de mogrovejo, Lambayeque; 2012.

# ANEXOS

## ANEXO N° 1: CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES



## ANEXO N° 02: PRESUPUESTO

PROYECTO : Diseño de red de transmisión de datos con fibra óptica en el instituto superior tecnológico “24 de julio” – Zarumilla, Tumbes; 2017

TESISTA : Bach. John Alexander Arias Herrera

INVERSIÓN : S/.865.00

FINANCIAMIENTO : Recursos Propios

Detalle	Cantidad	P. Unitario S/	Total S/
Alimentación	10	25.00	250.00
Movilidad local	10	30.00	300.00
Impresiones	10	10.00	100.00
Empastado	01	0.10	100.00
Material encuesta	01	20.00	20.00
Útiles menores	01	45.00	45.00
Total general inversión S/	01	50.00	50.00
TOTAL S/			865.00

**Fuente:** Elaboración propia.

### ANEXO 03: CUESTIONARIO

PROYECTO : Diseño de red de transmisión de datos con fibra óptica en el instituto superior tecnológico “24 de julio” – Zarumilla, Tumbes; 2017

TESISTA : Bach. John Alexander Arias Herrera

#### INSTRUCCIONES:

Estimado colaborador del Instituto Superior Tecnológico “24 de Julio” – Zarumilla, solicitamos su participación, respondiendo a cada pregunta de manera objetiva y veraz. La información a proporcionar es de carácter confidencial y reservado; los resultados de la misma serán utilizados solo para la presente investigación.

A continuación se le presenta preguntas que agradeceremos responder marcando con un aspa (X) en el recuadro correspondiente (SI) o (NO); por favor seleccione **SOLO UNA ALTERNATIVA**.

Nº	PREGUNTA	SI	NO
1	¿Puede compartir información mediante la red de datos?		
2	¿Cómo desplaza Ud. la información a otras áreas?		
3	¿Existen equipos de impresión en la red?		
4	¿Existe internet inalámbrico en su área de trabajo?		
5	¿La red actual estable y permanente?		
6	¿Es buena la velocidad y conectividad de la red?		
7	¿Existe internet inalámbrico en su área de trabajo?		

8	¿Existe áreas de trabajo interconectadas?		
9	¿Cuántas líneas telefónicas existen?		
10	¿Existen problemas de velocidad en su red de datos?		
11	¿Existe ordenamiento del cableado en la red de datos?		
12	¿Existen puertos de red disponibles para futuros ordenadores?		
13	¿Existe ordenamiento de equipos de cómputo en oficinas?		
14	¿Le gustaría que la red de datos cuente con un data center dónde se puedan monitorear de manera rápida los equipos de red?		
15	¿Cree ud. que es necesario restaurar la red de datos para mejorar el servicio?		
16	¿Ud. cree que el Instituto cuenta con los recursos para el diseño de red de datos?		
17	¿Cree ud que el director del IEST estaría de acuerdo para diseñar la red de datos?		
18	¿Cree ud si se diseña la red de datos IEST traerá beneficios al personal y estudiantes?		
19	¿Cree ud si la propuesta de diseño de red en el IEST es viable?		
20	Viabilidad económica del proyecto para la propuesta del diseño de la red para la investigación		