



**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE**

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

**REINGENIERÍA DE LA RED DE DATOS EN LA
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TAMBOGRANDE –
PIURA; 2018.**

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

AUTORA:

BACH. ROSITA JAZMÍN ZAPATA GONZÁLES

ASESOR:

ING. RICARDO EDWIN MORE REAÑO

**PIURA-PERÚ
2018**

JURADO EVALUADOR DE TESIS Y ASESOR

DR. VÍCTOR ÁNGEL ANCAJIMA MIÑÁN
PRESIDENTE

MGTR. JENNIFER DENISSE SULLÓN CHINGA
MIEMBRO

MGTR. MARLENY SERNAQUÉ BARRANTES
MIEMBRO

ING. RICARDO EDWIN MORE REAÑO
ASESOR

DEDICATORIA

Con todo el amor que puede existir en este mundo es para mi hijo: Johann Orlando Pisco Zapata, por ser la persona que me ha motivado día a día con su tierna sonrisa angelical y por ser el motivo principal a seguir adelante.

A mí madre por ser única e importante en mi vida, por enseñarme a ser una mujer fuerte y emprendedora en mis metas.

A Orlando Pisco Horna, por estar siempre a mí lado y apoyarme incondicionalmente a lo largo de mi carrera, y recuerda siempre mis logros son tus logros.

AGRADECIMIENTO

Darle las gracias a Dios por tenerme con vida y salud para continuar con mis metas propuestas.

A mis padres por su apoyo incondicional por formarme buena persona e inculcarme buenos valores y lograr mis metas propuestas.

A la municipalidad distrital de Tambogrande por brindarme información para desarrollar mi investigación.

Al Dr. Victor Ángel Ancajima Miñán por ser un buen profesional y enseñarme a lo largo de mi carrera.

Y a mí asesor ING. Ricardo More Reaño por sus enseñanzas en cada clase

RESUMEN

Esta tesis ha sido desarrollada bajo la línea de investigación: Implementación de las tecnologías de información y comunicación para la mejora continua de la calidad en las instituciones del Perú, de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote. La investigación tuvo como objetivo Realizar la reingeniería de la red de datos en la Municipalidad Distrital de Tambogrande – Piura; 2018; para mejorar la calidad del servicio de conectividad. De acuerdo a las características, la investigación fue cuantitativa, de diseño no experimental, tipo descriptiva y de corte transversal. Se realizó la recopilación de datos con una población muestral de 30 trabajadores a quienes se les aplicó el instrumento del cuestionario conformado por dos dimensiones que contaban con diez preguntas cada una y se obtuvieron los siguientes resultados: En lo que respecta a la dimensión 01: Nivel de satisfacción de la actual red de datos el 97% de los trabajadores encuestados expresaron NO están satisfechos con la actual red de datos, en relación a la dimensión 02: Nivel de necesidad de la reingeniería de la red de datos el 100% de los trabajadores encuestados determinaron que SI necesitan la reingeniería de la red de datos. Finalmente, la investigación queda debidamente justificada en la necesidad de realizar la Reingeniería de la Red de Datos en la Municipalidad Distrital de Tambogrande – Piura; 2018.

Palabras Claves: Municipalidad, Red de Datos, Reingeniería, Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC).

ABSTRACT

This thesis has been developed under the line of research: Implementation of information and communication technologies for the continuous improvement of quality in the institutions of Peru, of the Professional School of Systems Engineering of the Universidad Católica los Ángeles de Chimbote. The research was aimed at Reengineering the data network in the District Municipality of Tambogrande - Piura; 2018; To improve the quality of the connectivity service. According to the characteristics, the research was quantitative, non-experimental design, descriptive and cross-sectional type. Data collection was performed with a sample population of 30 workers who were given the instrument of the questionnaire consisting of two dimensions that had ten questions each and the following results were obtained: With regard to dimension 01: Level Of satisfaction of the current data network, 97% of the workers surveyed expressed that they are NOT satisfied with the current data network, in relation to the dimension 02: Level of need for the reengineering of the data network 100% of the workers Respondents determined that they need reengineering of the data network. Finally, the investigation is duly justified in the need to carry out the Reengineering of the Data Network in the District Municipality of Tambogrande - Piura; 2018.

Key Words: Municipality, Data Network, Reengineering, Information and Communication Technologies (ICT).

ÍNDICE DE CONTENIDO

JURADO EVALUADOR DE TESIS Y ASESOR.....	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
RESUMEN	v
ABSTRACT.....	vi
ÍNDICE DE CONTENIDO	vii
ÍNDICE DE TABLAS	x
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
2.1. Antecedentes.....	4
2.1.1. Antecedentes a nivel internacional	4
2.1.2. Antecedentes a nivel nacional.....	6
2.1.3. Antecedentes a nivel local.....	7
2.2. Bases teóricas.....	9
2.2.1. Municipalidad Distrital de Tambogrande	9
2.2.2. Red de Datos	19
2.2.3. Topologías de una Red.....	35
2.2.4. Funciones IP.....	41
2.2.5. Técnicas de Seguridad	44
2.2.6. Servicios Proxy	45
2.2.7. Cableado estructurado.....	46
2.2.8. Norma ANSI/TIA/EIA 568-B.....	49
2.2.9. Medios de transmisión	54
2.2.10. Norma ANSI/TIA/EIA 607.....	58
2.2.11. Norma TIA-942.....	61
2.2.12. Metodologías de Redes	62
III. HIPÓTESIS	65
IV. METODOLOGÍA.....	66
4.1. Tipo y Nivel de la investigación	66

4.1.1. Tipo de investigación	66
4.1.2. Nivel de investigación.....	66
4.2. Diseño de la investigación	66
4.3. Población y Muestra	67
4.4. Definición operacional de las variables en estudio.....	68
4.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	69
4.5.1. Técnica.....	69
4.5.2. Instrumentos.....	70
4.6. Plan de análisis de datos	70
4.7. Matriz de Consistencia	71
4.8. Principios Éticos	72
V. RESULTADOS.....	73
5.1. Resultados.....	73
5.1.1. Dimensión 01: Nivel de satisfacción de la actual Red de Datos.....	73
5.1.2. Dimensión 02: Nivel de Necesidad de la reingeniería de la red de datos.....	83
5.2. Análisis de Resultados	98
5.3. Propuesta de mejora.....	99
5.3.1. Ubicación del centro de datos	99
5.3.2. Diseño del centro de datos	100
5.3.3. Enlace inalámbrico.....	102
5.3.4. Implementación de Gabinetes	103
5.3.5. Diseño del cableado horizontal.....	105
5.3.6. Diseño del cableado vertical	107
5.3.7. Identificación y administración de equipos	108
5.3.8. Protección del tendido del cableado.....	110
5.3.9. Cálculo de cableado	111
5.3.10. Puesta a tierra	112
VI. CONCLUSIONES.....	113
RECOMENDACIONES.....	114

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	115
ANEXOS	119
ANEXO N° 1: CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	119
ANEXO N° 2: PRESUPUESTO Y FINANCIAMIENTO	120
ANEXO N° 3: CUESTIONARIO.....	121

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla Nro. 1: Equipamiento de Computadoras.	16
Tabla Nro. 2: Equipamiento de Impresoras.	17
Tabla Nro. 3: Equipamiento de la Red de datos.	18
Tabla Nro. 4: Software de la Municipalidad Distrital de Tambogrande	19
Tabla Nro. 5: Matriz de Operacionalización de Variables	68
Tabla Nro. 6: Posibilidad de compartir información	73
Tabla Nro. 7: Instalación física correcta	74
Tabla Nro. 8: Información protegida	75
Tabla Nro. 9: Servicios estables y permanentes	76
Tabla Nro. 10: Infraestructura física de las Instalaciones.....	77
Tabla Nro. 11: Velocidad de transmisión de datos	78
Tabla Nro. 12: Importancia de la red de datos.....	79
Tabla Nro. 13: Servicios de comunicación	80
Tabla Nro. 14: Ayuda a los objetivos organizacionales	81
Tabla Nro. 15: Emite satisfacción a los usuarios	82
Tabla Nro. 16: Cambio del actual servicio	83
Tabla Nro. 17: Necesidad de la reingeniería.....	84
Tabla Nro. 18: Atención a los usuarios.....	85
Tabla Nro. 19: Propuesta de la reingeniería	86
Tabla Nro. 20: Mejora de procesos.....	87
Tabla Nro. 21: Requerimiento primario	88
Tabla Nro. 22: Primordial la reingeniería	89
Tabla Nro. 23: Mejora de servicio	90
Tabla Nro. 24: Cooperar para la reingeniería	91
Tabla Nro. 25: Brindar seguridad	92
Tabla Nro. 26: Dimensión Nivel de Satisfacción de la actual Red.....	93
Tabla Nro. 27: Dimensión Nivel de Necesidad de la reingeniería de la red de datos	95
Tabla Nro. 28: Resumen General por Dimensiones	96
Tabla Nro. 29: Requerimiento técnico de equipos	101
Tabla Nro. 30: Presupuesto de materiales	102

Tabla Nro. 31: Direcciones IP equipos comunicación	109
Tabla Nro. 32: Resumen de cableado	112
Tabla Nro. 33: Materiales para Puestas a Tierra.....	112

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico Nro. 1: Frontis de la Municipalidad Distrital de Tambogrande.....	10
Gráfico Nro. 2: Municipalidad Distrital de Tambogrande.....	15
Gráfico Nro. 3: Arquitecturas de Red	25
Gráfico Nro. 4: Capas de Modelo OSI.....	26
Gráfico Nro. 5: Conectividad ambientes heterogéneos	29
Gráfico Nro. 6: Redes y Dispositivos LAN.....	32
Gráfico Nro. 7: Dispositivos de WAN.....	33
Gráfico Nro. 8: Switch de comunicaciones	34
Gráfico Nro. 9: Router DLink.....	35
Gráfico Nro. 10: Topología en Anillo.....	37
Gráfico Nro. 11: Topología en bus	38
Gráfico Nro. 12: Topología en estrella	39
Gráfico Nro. 13: Topología en árbol	41
Gráfico Nro. 14: Representación de sub redes.....	44
Gráfico Nro. 15: Proxy server.....	46
Gráfico Nro. 16: Distancias máximas de cableado.....	50
Gráfico Nro. 17: Instalación área de trabajo.....	51
Gráfico Nro. 18: Distancia de medios de conectividad	52
Gráfico Nro. 19: Interconexión cuarto de equipos	54
Gráfico Nro. 20: Dimensiones del TBB	61
Gráfico Nro. 21: Dimensión Nivel Satisfacción de la actual Red	94
Gráfico Nro. 22: Resumen general de dimensiones	97
Gráfico Nro. 23: Esquema de enlace inalámbrico	103
Gráfico Nro. 24: Distribución gabinete principal	104
Gráfico Nro. 25: Distribución de gabinete.....	105
Gráfico Nro. 26: Esquema de canal de conectividad.....	107

I. INTRODUCCIÓN

Actualmente el uso de las tecnologías es la parte base de las empresas e instituciones, brinda beneficios esenciales y fundamentales para la institución y para las personas que se relacionan; por lo tanto en los últimos tiempos ha incrementado las instalaciones y uso de las redes. Siendo complementadas con software y hardware (1).

La información que se procesa y se guarda en los sistemas de cómputo, a toda esa labor de procesamiento de datos en los sistemas aptos para ello, es lo que se indica como informática. Por lo consiguiente el transporte de los datos para relacionar la información es por medio de las redes de transmisión de datos (2).

Las redes de datos cumplen una función vital o de gran importancia en la actualidad para las empresas e instituciones, porque su desarrollo empresarial depende del excelente manejo de información con la que cuentan. El transporte de información con rapidez y éxito es fundamental para realizar toma de decisiones correctas.

Los avances de la comunicación de datos brindaran satisfacción y soluciones a las diferentes necesidades presentadas de comunicación ya sea en ámbitos empresariales u otros. Por lo tanto la principal fuente de desarrollo o soporte en las redes son los sistemas de informática, las computadoras, generando los procesos de la transmisión de datos (2).

La Municipalidad Distrital de Tambogrande no cuenta con un diseño de cableado estructurado, no tienen un servidor para control de acceso y seguridad de información. En algunas oficinas no cuentan con acceso a Internet, e incluso el servicio que tienen está en pésimas condiciones. Otro inconveniente que se puede detectar es que los usuarios o trabajadores no tienen la posibilidad de acceder a la información privada con facilidad, lo que obstaculiza la correcta toma de decisiones.

De acuerdo a lo expuesto anteriormente se conoce un poco más la problemática de esta institución, al no contar con el servicio de internet; así mismo continúan laborando con deficiencia, con severas consecuencias al mal uso de las tecnologías, siendo perjudicados todo el personal de las diferentes oficinas como los usuarios.

Debido a lo planteado anteriormente se formula la siguiente pregunta: ¿La Reingeniería de la Red de Datos en la Municipalidad Distrital de Tambogrande – Piura; 2018; mejora la calidad de los servicios de comunicación y conectividad?

Definición del objetivo general: Realizar la reingeniería de la red de datos en la Municipalidad Distrital de Tambogrande – Piura; 2018; para mejorar la calidad de los servicios de comunicación y conectividad.

Para brindar solución al objetivo planteado anteriormente se define los objetivos específicos:

1. Analizar e Identificar las necesidades de la estructura actual de conectividad de la Municipalidad Distrital de Tambogrande.
2. Proponer una alternativa de solución para los problemas analizados anteriormente.

La reingeniería de la red de datos que se propone en este proyecto, permitirá la mejora en el servicio de comunicación y conectividad de la municipalidad; así mismo la labor de los trabajadores será en menos tiempo y brindaran una excelente atención al pueblo tambograndino.

La presente investigación tiene su justificación académica con el uso de los conocimientos adquiridos a través de los años de estudio en la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, permitiéndonos el análisis de la situación y proponer la solución a ello, cumplir con la propuesta de mejora.

Asimismo se justifica operativamente porque la municipalidad cuenta con personal

especializado en redes y tecnologías; lo fundamental que se rija a las normas y políticas institucionales, realizando pruebas de conectividad propuesta.

Como justificación económica se analiza y se propone fundamental solución del servicio en caminado a los gastos y tiempo empleado, por supuesto a reducirlos; lo que se plantea es costos del desarrollo de la propuesta.

Como justificación tecnológica se sugirió a la institución la reingeniería de la red de datos con la finalidad de reestablecer una conexión adecuada a los usuarios incluyendo manejo de equipos modernos.

Como justificación institucional se debe tener en cuenta que la Municipalidad Distrital de Tambogrande, mejoró su imagen institucional frente al público por lo tanto aumento la eficiencia y control en las áreas administrativas y en general, lo que proporcionó un mejor servicio a toda la comunidad.

El presente proyecto se desarrolla en la Municipalidad Distrital de Tambogrande – Piura, las áreas administrativas son: gerencia, contabilidad, secretariado, logística, área de ventas, almacén, etc. Esto abarcó el estudio y análisis para la reingeniería de la red de datos a desarrollar, los dispositivos físicos y la tecnología actual.

II. REVISIÓN DE LA LITERATURA

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes a nivel internacional

Morales F, Sarabia D. e Hidalgo P. (3), en el año 2013 realizaron una investigación titulada: Reingeniería de la red de datos corporativa de la Empresa Alianza Compañía de Seguros y Reaseguros S.A En la tesis, para la integración de servicios de telefonía IP” manifiesta que las organizaciones y empresas encuentran nuevas formas de ser más eficientes y rentables gracias a la convergencia de voz, datos y video. En este ámbito, la Telefonía IP es una de las tecnologías de más rápida adopción por sus beneficios en el corto plazo. En el presente trabajo se toman en cuenta los diferentes fundamentos que posibilitan la inclusión de servicios de Telefonía IP dentro de una red tradicional de datos. Se analiza el estado actual de la red corporativa de Alianza de Seguros S.A. para determinar los requerimientos para la reingeniería de la red. Como parte de la reingeniería de la red se rediseña la red corporativa, concretamente el cableado estructurado de Quito, las redes LAN de Quito y Guayaquil y el enlace WAN entre las dos sucursales, en base a lineamientos de: disponibilidad, calidad de servicio, seguridad y administración de la red. También se hace la selección técnica de la plataforma de Telefonía IP entre las marcas Cisco, HP y Avaya. Finalmente, se realiza el análisis de costos de la reingeniería de la red, según precios referenciales del mercado nacional.

Román F. (4), en el año 2016 realizó su investigación titulada: Reingeniería de la intranet de la Empresa Tecnomega C.A. En este proyecto se recopiló información referente a la Intranet actual de Tecnomega C.A. (hardware, software, enlaces entre sucursales y la conexión a Internet, COs y el direccionamiento IP), para sugerir

alternativas tecnológicas para redes LAN, WLAN, WAN, Telefonía y Videoconferencia IP. Adicionalmente, se propone alternativas para la administración de la red y la implementación de seguridades, es decir se propone una solución de una red convergente, segura y administrable. En el rediseño de la Intranet, se detalla: las Políticas de Seguridad, equipos necesarios para la red LAN, WLAN (para clientes y empleados, manejando VLANs separadas con control de acceso y esquemas de seguridad inalámbrica); Telefonía y Videoconferencia IP (determinando el códec más eficiente y apropiado); direccionamiento IP y VLANs; tecnologías WAN disponibles en los proveedores para los enlaces entre sucursales y el servicio de Internet, así como su dimensionamiento; el sistema para administración de una red convergente; el hardware y software para la implementación seguridades. Una vez determinadas las tecnologías para la reingeniería se propone dos soluciones equivalentes: de equipos y software de administración Cisco y 3COM, dos proveedores de Internet y enlaces de datos. Según un análisis costo beneficio se determina la opción más viable técnica y económica.

Cali F. (5), en el 2014 realizó su Tesis de Grado titulada: Análisis y diseño de la red de datos para la implementación del sistema de pensiones del IESS vía Web, del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social de Quito, Ecuador. El trabajo se enfocó en las soluciones de red LAN y red WAN, en la cual se describe las arquitecturas de red, los protocolos y estándares con los cuales se construyen las redes y las especificaciones técnicas que son parte de la solución. Este proyecto de investigación aportó información importante acerca del análisis de la seguridad para los activos de información e identificación de las vulnerabilidades de la red. Siendo importante, que a la hora de implantar cualquier cambio en el sistema este no afecte los niveles de seguridad ni produzca puntos vulnerables para las amenazas externas.

2.1.2. Antecedentes a nivel nacional

Carbajal J. (6), en el año 2015 desarrolló su tesis bajo la línea de investigación: Implementación de las tecnologías de información y comunicación 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. La investigación tuvo un diseño no experimental y fue de tipo descriptiva y de corte transversal. La población fue delimitada en 23 y la muestra fue seleccionada en la totalidad de la población; con lo que una vez que se aplicó el instrumento se obtuvieron los siguientes resultados: En lo que respecta a la dimensión: Nivel de Satisfacción con respecto a la red actual se puede observar que el 78.26% de los trabajadores encuestados expresó que NO está satisfecho con la actual red de datos. En cuanto a la dimensión: Nivel de satisfacción con respecto al cableado estructurado, se puede observar que el 82.61% de los trabajadores encuestados expresaron que NO están satisfechos con el actual cableado estructurado de la red de datos. En lo que respecta a la dimensión: Nivel de satisfacción con respecto a los servicios que brinda la red actual de datos; se interpreta que el 91.30% de los trabajadores encuestados determinaron que NO están satisfechos con los servicios. Estos resultados coinciden con las hipótesis específicas y en consecuencia con la hipótesis general; por lo que estas hipótesis quedan demostradas y además la investigación queda debidamente justificada en la necesidad de realizar el Diseño de la Implementación de la red de datos en la institución investigada.

Molina E. (7), en el 2013 desarrolló su 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. El presente trabajo plantea una propuesta de segmentación con redes de áreas locales virtuales (VLAN)

y priorización del ancho de banda con calidad de servicio (QoS) para la mejora del rendimiento y seguridad de la red de área local (LAN).

Ramos M. (8), en el año 2013 desarrolló un proyecto de investigación titulado: Perfil de la gestión de las tecnologías de la información y las comunicaciones en las MYPES de la región de Ancash de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote de Chimbote, explica como la gestión de las tecnologías ha tomado diversos matices en función de la disponibilidad de las mismas, actualmente el quehacer empresarial se soporta en ellas y se requiere por lo tanto modelos adecuados para gestionar la información con criterios de eficiencia, eficacia, confidencialidad, integridad, disponibilidad y fiabilidad cumpliendo las normativas tanto interna como externa a la empresa

2.1.3. Antecedentes a nivel local

Ambulay J. (9), en el año 2015 desarrolló una tesis 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 general fue realizar una propuesta de reingeniería de la red de datos perteneciente a la Municipalidad Distrital de Vice, Provincia de Sechura. Piura, para optimizar el sistema de comunicaciones del municipio. La investigación tuvo un diseño de tipo no experimental siendo el tipo de la investigación descriptivo y de corte transversal, teniendo en cuenta una población muestral de 30 trabajadores. Luego de haber estudiado las diferentes normas necesarias para la implementación del diseño de la infraestructura de la red, se concluyó que no siempre se cumplen, en su mayor totalidad ya que las características de instalaciones de un edificio y las exigencias del cliente serán las que definan el diseño final. Llegando a buscar una solución que más se acerque a las

recomendaciones de las diferentes normas estudiadas para el diseño. El diseño propuesto cumplió las exigencias del cliente al no afectar demasiado los cambios de las estructuras actuales. Sin embargo, se ha planteado soluciones a los requerimientos del Municipio investigado, cumpliendo las normas vigentes.

Áncajima J. (10), en el año 2014 elaboró su trabajo titulado: 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.

López E. (11), en el año 2013 desarrolló su tesis titulada: Diseñar red de datos para el área de Logística de la Municipalidad Provincial de Piura, 2013; tuvo como objetivo diseñar la red de datos para el área de Logística de la Municipalidad Provincial de Piura, 2013 y optimizar el sistema de comunicaciones, por lo que la investigación tuvo un diseño de tipo no

experimental y la investigación descriptiva y de corte transversal, con una población de 30 trabajadores y una muestra de 20, obteniéndose los siguientes resultados: A) Nivel de satisfacción en el funcionamiento del cableado de la red; el 60% de los encuestados consideró que no cuentan con la disponibilidad de información a través de la red; el 55% consideró que no cuentan con equipos de cómputo modernos; el 75 % consideró que no pueden compartir archivos digitales a través de la red; 65 % consideró no están satisfechos con el funcionamiento de las impresoras; el 100% consideró que si cuentan con un repositorio; el 85% consideró que no cuentan con un rápido acceso al repositorio. B) Nivel de satisfacción de cableado de red; el 90% encuestados consideró que no cuentan con un buen estado en las instalaciones de red de; el 65% consideró que no cuentan con una correcta ubicación de cableado; el 85% consideró que no cumplen con los protocolos de cableado; el 90% consideró que no cumplen con las políticas y normas de cableado; el 90 % consideró que es necesario mover el cable de red de una PC. C) Nivel de satisfacción respecto a los servicios que brinda el cableado de la red; el 75% de los encuestados consideró deficiencia en red; 80% consideró problemas de internet; el 95% consideró la inexistencia de un plan de contingencia; el 55% consideró deficiencia en restricciones de web; el 90% consideró la necesidad de desplazarse de un área a otra. D) Tiempo de uso de los equipos en red; el 65% de los encuestados consideró que laboran más de 8 horas y el 75% consideró la utilización de equipos más de 8 horas establecidas.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Municipalidad Distrital de Tambogrande

La Municipalidad Distrital de Tambogrande, es una institución pública, responsable de proporcionar servicios públicos de calidad que

promueven la seguridad ciudadana, salud, educación y calidad de vida de nuestros ciudadanos y ciudadanas. Identificamos, respondemos y centramos nuestra atención en las necesidades del sector rural y urbano, a través de la optimización de los servicios municipales, la implementación, mejoramiento y mantenimiento de su infraestructura y la incorporación de modelos y tecnologías modernas de gestión; creando un ambiente motivador en los usuarios y/o beneficiarios (12).

Gráfico Nro. 1: Frontis de la Municipalidad Distrital de Tambogrande



Fuente: Elaboración propia.

HISTORIA

El 8 de octubre de 1840 es creado por decreto el distrito de TAMBOGRANDE. Mediante Ley de 30 de marzo de 1861 se ratifica el decreto anterior. Su capital es Tambo Grande que en 1866, mediante decreto se eleva a categoría de pueblo, disponiéndose la expropiación de los terrenos necesarios y el pago a los propietarios. El 11 de diciembre de 1866, el prefecto Díaz y las autoridades locales recibieron el terreno cedido por Andrés Rázuri a fuerza de ley (12).

En 1852. Antonio Raimondi en su viaje al Perú, de paso por Tambogrande, recogió algunas muestras como “limonita” (peróxido de hierro hidratado) con óxido de manganeso. De esta manera descubrió los yacimientos de hierro de Tambogrande. A partir de ahí se despertó la ambición privada y gubernamental de explotar la mina, que después se comprobó era polimetálica, pues había oro, plata, cobre y otros metales. La Ley N° 5898, promulgada el 22 de noviembre de 1927 por el Presidente Augusto B. Leguía, expresamente indica en su Artículo 1° “Elevase a la categoría de villa, los pueblos de Chulucanas, Amotape, Tambo Grande, La Huaca y Morropón, del departamento de Piura” (12).

UBICACIÓN

La Municipalidad Distrital de Tambogrande se encuentra ubicada en la Jr. Ramón Castilla N° 449 (12).

MISIÓN

“Proporcionamos servicios públicos de calidad que promueven la seguridad ciudadana, salud, educación y calidad de vida de nuestros ciudadanos y ciudadanas. Identificamos, respondemos y centramos nuestra atención en las necesidades del sector rural y urbano, a través de la optimización de los servicios municipales, la implementación, mejoramiento y mantenimiento de su infraestructura y la incorporación de modelos y tecnologías modernas de gestión; creando un ambiente motivador en los usuarios y/o beneficiarios” (12).

VISIÓN

“La Municipalidad Distrital de Tambogrande al año 2016, es una institución pública moderna, promotora del desarrollo integral y sostenible, con recursos humanos calificados y comprometidos, que brindan servicios con calidez; y contribuye a reducir las necesidades básicas insatisfechas de la población, con desarrollo humano, ambiental

y ecológico, con gran dinámica participativa de su población, trabajando concertadamente con las Municipalidades de Centros Poblados, instituciones públicas, privadas y actores sociales del distrito de Tambogrande” (12).

OBJETIVOS

1. Mejorar la Seguridad Ciudadana.
2. Mejorar la calidad de vida de los ciudadanos.
3. Mejorar las condiciones del hábitat urbano.
4. Brindar un ambiente ecoeficiente, saludable y sostenible.
5. Promover el desarrollo económico, sin alterar la residencialidad del distrito.
6. Asegurar la gobernabilidad democrática para la gestión del desarrollo integral del distrito
7. Promover una gestión eficiente, eficaz y transparente en el gobierno local.
8. Implementar, mejorar y mantener la infraestructura pública.
9. Promover el desarrollo tecnológico de la ciudad.
10. Fomentar la solución de los problemas vecinales con la participación de los ciudadanos.
11. Desarrollar una adecuada gestión de riesgos de desastres.
12. Promover la integración de la población Tambograndino a la Sociedad de la Información.
13. Fortalecer el núcleo familiar y social en el Distrito de Tambogrande.
14. Desarrollar las competencias y talentos de los ciudadanos.
15. Asegurar la provisión de recursos económico – financieros para la ejecución sostenible de los proyectos e iniciativas del desarrollo integral del distrito.
16. Promover la inversión pública y privada en áreas estratégicas.
17. Gestionar una eficiente recaudación tributaria.

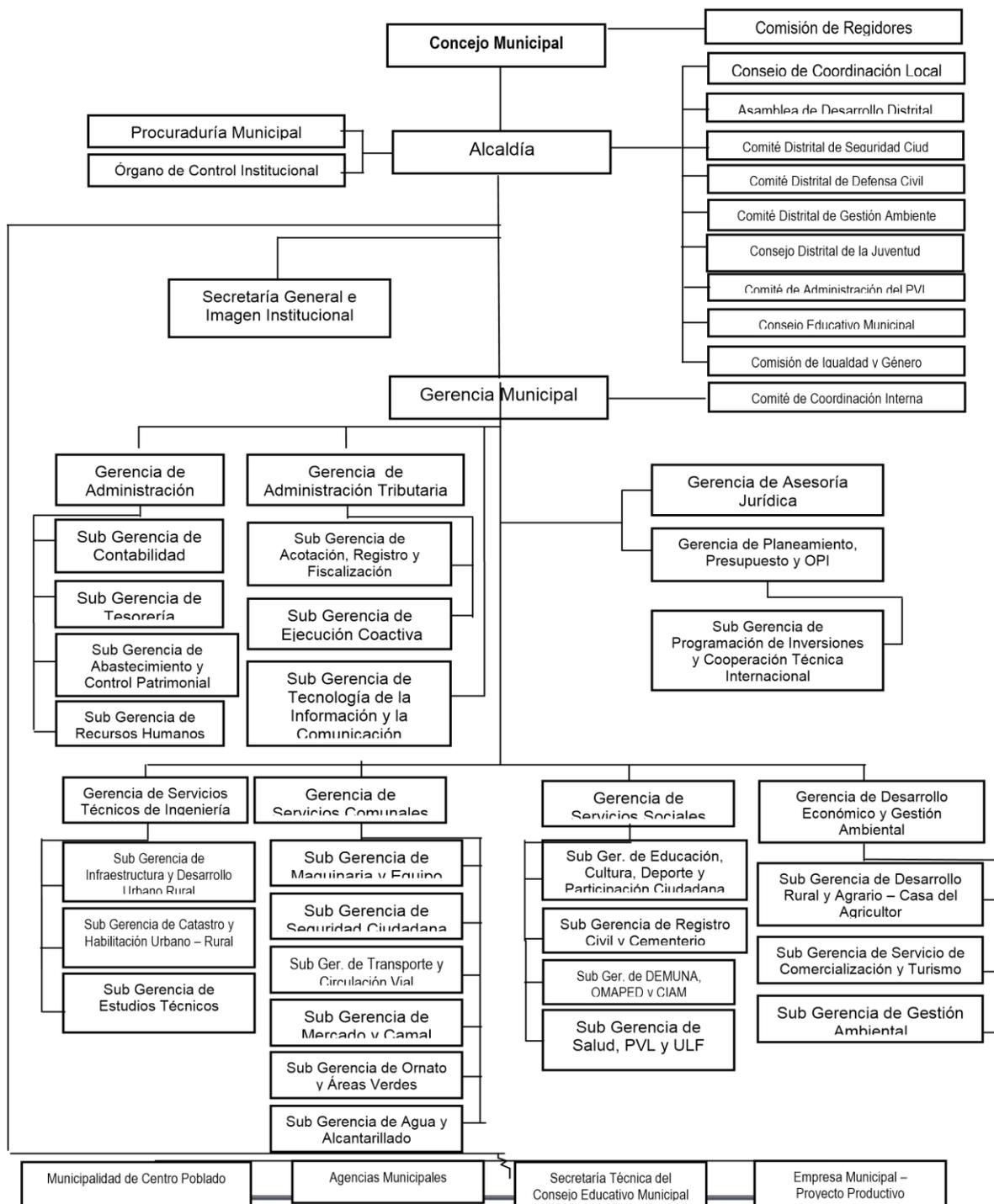
VALORES

1. **Honestidad.**-Organizar y utilizar de modo responsable los recursos humanos, técnicos y económicos al servicio de la población en concordancia con los objetivos institucionales.
2. **Transparencia.**-Institucionalizar la información abierta a la ciudadanía a través de los portales electrónicos en Internet y cualquier otro medio de acceso a la información pública, para la difusión de los planes, presupuestos, objetivos, metas y resultados.
3. **Eficacia y Eficiencia.**-Organizar la gestión institucional y optimizar la dirección, articulación y conducción del proceso de desarrollo local en torno a los planes estratégicos y al cumplimiento de objetivos y metas explícitos y de público conocimiento a través del óptimo uso de los recursos.
4. **Puntualidad.**- Actitud manifiesta en el respeto a los vecinos en la solución de los problemas locales dentro de los plazos establecidos.
5. **Concertación.**- Capacidad institucional de consensuar las políticas, planes y programas del proceso de desarrollo local con todos los actores involucrados.
6. **Participación.**- La gestión institucional se desarrollará y hará uso de instancias y estrategias concretas de participación ciudadana y de los principales actores del proceso de desarrollo local.
7. **Compromiso.**-Actitud manifiesta mediante la cual la institución y sus trabajadores cumplen cabalmente con los objetivos institucionales y de la gestión interna.
8. **Solidaridad.**- Sentirse parte del conjunto de actores de diverso tipo y orientación, que aportan de distinto modo a los fines y objetivos del desarrollo local y actuar consecuentemente con ellos.
9. **Trabajo en Equipo.**- Contribuir permanentemente al esfuerzo colegiado de los recursos humanos que coadyuve efectivamente al logro de los objetivos institucionales y del proceso de desarrollo local.

10. **Reconocimiento.**- Es la valoración de la actitud de incorporar a sus acervo institucional las diversas iniciativas, experiencias y propuestas que se han desarrollado y que se vienen impulsando en diferentes ámbitos por diferentes actores e instituciones públicas, privadas y sociales que son convergentes con los fines y valores del proceso de desarrollo local.

ORGANIGRAMA

Gráfico Nro. 2: Municipalidad Distrital de Tambogrande



Fuente: Municipalidad Distrital de Tambogrande (12).

INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA

HARDWARE

Computadoras:

La unidad de gestión educativa local cuenta con un total de 22 equipos informáticos los cuales se encuentran distribuidos de la siguiente forma:

Tabla Nro. 1: Equipamiento de Computadoras.

Área	N° Pc
Secretaría General	1
Gerente de Administración	1
Gerente de Ad. Tributaria	1
Gerente de Asesoría Jurídica	1
Gerente de Servicios Técnicos de Ingeniería	1
Gerente de Servicios Comunes	1
Gerente de Desarrollo Económico	1
Gr. De Planeamiento Presupuesto	1
Sub Ger. De Tesorería	1
Sub Ger. De Control Patrimonial	1
Sub Ger. Recursos Humanos	1
Sub Ger. De Fiscalización	1
Sub Ger. Ejecución Coactiva	1
Sub Ger. TIC	1
Sub Ger. De Prog. De Inversiones	1
Sub Ger. Desarrollo Urbano rural	1
Sub Ger. Estudios Técnicos	1
Sub Ger. Seguridad Ciudadana	1
Sub Ger. De Registro Civil y Cementerio	1
Sub Ger. De salud	1
Sub Ger. De servicios de Comercialización y Turismo	1
Sub Ger. De Gestión Ambiental	1
TOTAL	22

Fuente: Elaboración propia.

Estabilizadores:

- Un total de 20 estabilizadores.

Impresoras:

La unidad ejecutora cuenta con 11 impresoras las cuales se dividen en:

Tabla Nro. 2: Equipamiento de Impresoras.

CARACTERÍSTICA	TIPO DE IMPRESORA	N° Impresora
IMPRESORA LASER EN RED	Kyocera FS-106DN	01
	Kyocera FS-106DN	01
	Kyocera FS-106DN	01
	HP LASERJET 1536 DNF MFP	01
	IMPRESORA WorkCentre™ 5325	01
IMPRESORA LASER	IMPRESORA PHASER- 3040	01
	IMPRESORA HP P1102w	01
	IMPRESORA HP P1006	01
IMPRESORA MULTIFUNCIONA L	hp deskjet f4180	01
	hp deskjet 2050	01
IMPRESORA MATRICIAL	Epson fx-2190	01
TOTAL		11

Fuente: Elaboración propia.

Otros equipos.

- Proyector multimedia (cantidad 03)

Red de datos

La unidad ejecutora cuenta con una red con una topología en árbol y con el siguiente equipamiento:

Tabla Nro. 3: Equipamiento de la Red de datos.

Equipo	Modelo	Cantidad
modem	ZTE modelo ZXHN H108N	01
Switch	3 Com SuperStack II PS HUB 40de 24 puertos	01
Switch	3 Com Baseline switch 2928-SFP PLUS 3CRBSG2893 de24 puertos	01
Switch	T-PLINK de 16 puertos	01
Cableado	Cableado UTP categoría 5; sin certificar; sin codificar	48
Conectores	Caja para RJ45	90
Cajas	Caja para RJ45	40
Cableado UTP de 2 metros de largo	Cableado UTP categoría 5; sin certificar; sin codificar	38

Fuente: Elaboración propia.

SOFTWARE

Sistemas operativos; ofimática y antivirus:

En la entidad ejecutora se cuenta con la siguiente plataforma tecnológica con respecto a Software:

Tabla Nro. 4: Software de la Municipalidad Distrital de Tambogrande

SOFTWARE	CARACTERÍSTICA	OBSERVACION	CANTIDAD
Sistemas operativos	Server 2008 (32 bits)	Sin Licencia	1
Sistemas operativos	W7 (32 bits)	Sin Licencia	22
Ofimática	Office 2007	Sin Licencia	22
Antivirus	Microsoft Security Essentials	Sin Licencia	22

Fuente: Elaboración propia.

2.2.2. Red de Datos

Díaz y Contreras (13), en su investigación para optar su título profesional dijeron que: “Una red de datos es una agrupación de computadoras, impresoras, routers, switches 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.”

Según su expresión de Asenjo (14), en función a redes considera que: Las redes de datos se desarrollaron como consecuencia de aplicaciones comerciales diseñadas para microcomputadores. Por aquel entonces, los microcomputadores no estaban conectados entre sí como lo estaban los terminales de computadores mainframe o computadora central (usadas por compañías que procesan gran cantidad de información), por ello no había una manera eficaz de compartir datos entre varios computadores. Se tornó evidente que el uso de disquetes para compartir datos no era un método eficaz, ni económico para desarrollar la actividad empresarial. Cada vez, que se modificaba un archivo, había que volver a compartirlo con el resto de sus usuarios. Si dos usuarios modificaban el archivo, y luego intentaban compartirlo, se perdía alguno de los dos conjuntos de modificaciones. Las empresas necesitaban una solución que resolviera con éxito los tres problemas siguientes:

1. Cómo evitar la duplicación de equipos informáticos y de otros recursos.
2. Cómo comunicarse con eficiencia.
3. Cómo configurar y administrar una red.

Las empresas descubrieron que la tecnología de networking podía aumentar la productividad y ahorrar gastos. Las redes se agrandaron y extendieron casi con la misma rapidez con la que se lanzaban nuevas tecnologías y productos de red. A principios de la década de 1980 networking se expandió enormemente, aun cuando en sus inicios su desarrollo fue desorganizado. A mediados de la década de 1980, las tecnologías de red que habían emergido se habían creado con implementaciones de hardware y software distintas. Cada empresa dedicada a crear hardware y software para redes utilizaba sus propios estándares corporativos. Estos estándares individuales se desarrollaron

como consecuencia de la competencia con otras empresas. Por lo tanto, muchas de las nuevas tecnologías no eran compatibles entre sí. Se volvió cada vez más difícil la comunicación entre redes que usaban distintas especificaciones. Esto a menudo obligaba a deshacerse de los equipos de la antigua red al implementar equipos de red nuevos.

Una de las primeras soluciones fue la creación de los estándares de red de área local (LAN - Local Área Network, en inglés). Como los estándares LAN proporcionaban un conjunto abierto de pautas para la creación de hardware y software de red, se podrían compatibilizar los equipos provenientes de diferentes empresas. Esto permitía la estabilidad en la implementación de las LAN. En un sistema LAN, cada departamento de la empresa era una especie de isla electrónica. A medida que el uso de los computadores en las empresas aumentaba, pronto resultó obvio que incluso las LAN no eran suficientes. Lo que se necesitaba era una forma de que la información se pudiera transferir rápidamente y con eficiencia, no solamente dentro de una misma empresa, sino también de una empresa a otra. La solución fue la creación de Redes de Área Metropolitana (MAN) y Redes de Área Extensa (WAN). Como las WAN podían conectar redes de usuarios dentro de áreas geográficas extensas, permitieron que las empresas se comunicaran entre sí a través de grandes distancias.

1. Dispositivos de red

Asenjo (14), en su tema sobre “Dispositivos de red” afirma que:

- a. Los equipos que se conectan en forma directa a un segmento de red se denominan dispositivos. Estos dispositivos se clasifican en dos grandes grupos: Dispositivos del usuario final y Dispositivos de red.

- b. Los Dispositivos de usuario final incluyen los computadores, impresoras, escáneres y demás dispositivos que brindan servicio directamente al usuario.
- c. Los Dispositivos de red son todos aquellos que conectan entre sí a los dispositivos de usuario final, posibilitando su intercomunicación.
- d. Los dispositivos de usuario final que conectan a los usuarios con la red también se les conoce con el nombre de Hosts. Permitiéndole al usuario compartir, crear y obtener información.

2. Dispositivos de usuario final y de red

Duran (15), sobre el tema “Estudio de las PC y la red” en su publicación refiere que:

Computador

Una computadora o un computador, (del latín computare - calcular-), también denominada ordenador (del francés ordinateur, y éste del latín ordinator), es una máquina electrónica que recibe y procesa datos para convertirlos en información útil.

Red Informática:

Una red es un sistema donde los elementos que lo componen (por lo general ordenadores) son autónomos y están conectados entre sí por medios físicos y/o lógicos y que pueden comunicarse para compartir recursos. Independientemente a esto, definir el concepto de red implica diferenciar entre el concepto de red física y red de comunicación.

Información

En sentido general, la información es un conjunto organizado de datos procesados, que constituyen un mensaje que cambia el estado de conocimiento del sujeto o sistema que recibe dicho mensaje.

Internet

Internet es un conjunto descentralizado de redes de comunicación interconectadas que utilizan la familia de protocolos TCP/IP, garantizando que las redes físicas heterogéneas que la componen funcionen como una red lógica única, de alcance mundial.

WWW

Es un conjunto de servicios basados en hipermédios, ofrecidos en todo el mundo a través de Internet, se lo llama WWW (World Wide Web - Telaraña de Cobertura Mundial).

Modem

Un módem es un dispositivo que sirve para enviar una señal llamada moduladora mediante otra señal llamada portadora.

Switch

Los switches son dispositivos que filtran y encaminan paquetes de datos entre segmentos (sub-redes) de redes locales. Operan en la capa de enlace (capa 2) del modelo OSI, debiendo ser independientes de los protocolos de capa superior.

Rack

Un rack es un bastidor destinado a alojar equipamiento electrónico, informático y de comunicaciones.

Patch Panel

Los Patch Panel son paneles electrónicos utilizados en algún punto

de una red informática o sistema de comunicaciones analógico o digital en donde todos los cables de red terminan.

Conector RJ45

Es una interfaz física muy utilizada para conectar redes de cableado estructurado, es utilizada como un estándar para definir las conexiones eléctricas. Una aplicación común es su uso en cables de red Ethernet donde usan cuatro pares o en terminaciones de teléfonos.

WLAN

Acrónimo de Wireless Local Area Network (Red inalámbrica de área local). WLAN es un sistema de comunicación de datos inalámbrico utilizado como alternativa a las redes LAN cableadas o como extensión de éstas.

LAN

Una red de área local, red local o LAN (del inglés local area Network) es la interconexión de varias computadoras y periféricos. Su extensión está limitada físicamente a un edificio o a un entorno de 200 metros, con repetidores podría llegar a la distancia de un campo de 1 kilómetro.

3. Protocolo de comunicación

Arquitectura por capas: Pila de protocolos

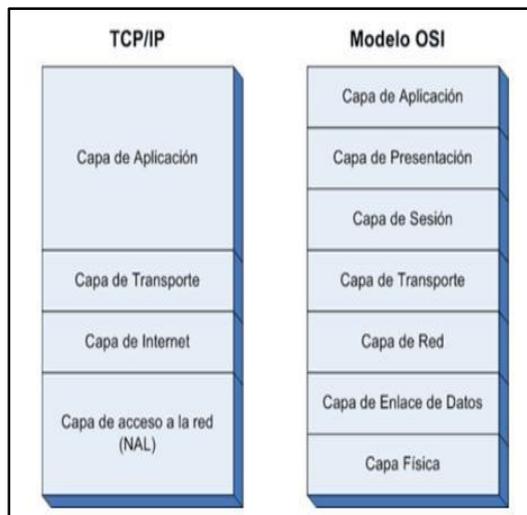
Tenembaum (16), en su tema “Protocolos de comunicación” afirma que:

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.

Las dos arquitecturas de red más importantes son OSI y TCP/IP. Los dos modelos de referencia mencionados son muy similares, difiriendo principalmente en el número de capas y en el hecho que OSI fue concebido antes de la existencia de los protocolos, mientras TCP/IP, se considera como una descripción de los ya existentes.

Gráfico Nro. 3: Arquitecturas de Red



Fuente: Tenenbaum (16).

Modelo de referencia OSI

Rodríguez (17), en su publicación considera que:

El modelo de referencia 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.

Gráfico Nro. 4: Capas de Modelo OSI



Fuente: Tenenbaum (16).

Protocolo TCP/IP

Velurtas (18), en su tema “protocolo TCP/IP” afirma que:

La tarea del protocolo TCP/IP es transmitir paquetes de datos desde la máquina origen a la máquina destino. Esas máquinas que mencionamos normalmente con computadoras y servidores. Todo paquete IP tiene un formato y estructura fija, dentro de él se encuentra la “dirección origen” desde la cual salió el paquete y la “dirección destino”. La “dirección destino” permite a los diferentes router tomar la decisión para orientar ese paquete. Dentro del paquete IP hay muchos campos, cada uno con su función específica. Cuando las máquinas pertenecen al mismo direccionamiento IP (red y máscara iguales) se comunican solo con el protocolo de “capa 2”, que usa la “mac-address” “Medium Access Control address” para llevar los paquetes de una máquina a otra. Aparecen en escena los switches y los hubs, los primeros son la evolución de los hubs.

Características de TCP/IP

Relata Romero (19), en su investigación sobre “Modelo OSI y TCP/IP” considera que algunos de los motivos de su popularidad son:

1. Independencia del fabricante.
2. Soporta múltiples tecnologías.
3. Es Ruteable.
4. Puede funcionar en máquinas de cualquier tamaño.
5. Estándar de EEUU desde 1983.
6. Otorga acceso a Internet.

7. La arquitectura de un sistema en TCP/IP tiene una serie de metas.
8. La independencia de la tecnología usada en la conexión a bajo nivel y la arquitectura de la computadora.
9. Conectividad Universal a través de la red.
10. Reconocimientos de extremo a extremo.

El modelo básico en Internet es el modelo Cliente/Servidor. El Cliente es un programa que le solicita a otro que le preste un servicio. El Servidor es el programa que proporciona este servicio. La arquitectura de Internet está basada en capas.

Esto hace más fácil implementar nuevos protocolos. El conjunto de protocolos TCP/IP, al estar integrado plenamente en Internet, también dispone de este tipo de arquitectura.

El modelo de capas de TCP/IP es algo diferente al propuesto por ISO (International Standard Organization) para la interconexión de sistemas abiertos (OSI).

Conectividad con Ambientes Heterogéneos

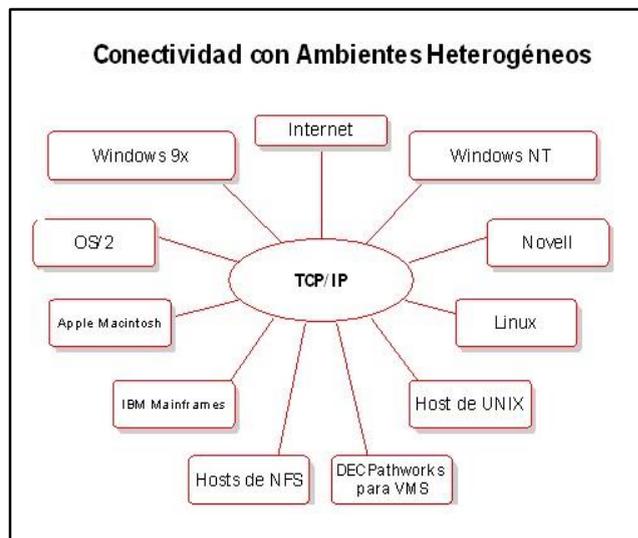
Gonzales (20), en su publicación con el tema “Protocolos de comunicación” indica que para entender el funcionamiento de los protocolos TCP/IP debe tenerse en cuenta la arquitectura que ellos proponen para comunicar redes. Tal arquitectura ve como iguales a todas las redes a conectarse, sin tomar en cuenta el tamaño de ellas, ya sean locales o de cobertura amplia. Define que todas las redes que intercambiarán información deben estar conectadas a una misma computadora o equipo de procesamiento (dotados con dispositivos de comunicación); a tales

computadoras se les denomina compuertas, pudiendo recibir otros nombres como ruteadores o puentes.

Para que en una red dos computadoras puedan comunicarse entre sí ellas deben estar identificadas con precisión Este identificador puede estar definido en niveles bajos (identificador físico) o en niveles altos (identificador lógico) dependiendo del protocolo utilizado. TCP/IP utiliza un identificador denominado dirección Internet o Dirección IP, cuya longitud es de 32 bits. La Dirección IP identifica tanto a la red a la que pertenece una computadora como a ella misma dentro de dicha red.

Gracias a las características del TCP/IP de seguridad, confiabilidad, rentabilidad, ruteabilidad y su acceso a Internet, se dice que el TCP/IP es multiplataforma y trabaja en ambientes heterogéneos.

Gráfico Nro. 5: Conectividad ambientes heterogéneos



Fuente: Gonzales (20).

Relación Entre TCP/IP Y El Modelo OSI

Además Pacheco (21), en su investigación menciona que el protocolo TCP/IP no considera oficialmente el nivel físico como componente específico de su arquitectura y tiende a agrupar el nivel físico con el nivel de red. Los protocolos que operan en los niveles más bajos con referencia al modelo OSI son:

1. ARP (Address Resolution Protocol)

Se encarga de convertir las direcciones IP en direcciones de Red física que puedan ser utilizadas por los manejadores, esto a través de tablas de direcciones ARP.

2. RARP (Reverse Address Resolution Protocol)

Se utiliza al momento de la inicialización de las computadoras para que estas, enviando un mensaje con su dirección de red física obtengan de un servidor RARP su dirección IP correspondiente. TCP/IP no especifica ningún tipo de protocolo o función en la capa de enlace de datos.

3. Redes de Computadoras de Área Local (LAN)

Bautista (22), en su publicación sobre “Redes de área local” refiere que las redes de área local, generalmente llamadas LAN (Local Area Network), son redes de propiedad privada dentro de un solo edificio.

Estas redes se usan generalmente para conectar computadoras personales PC y estaciones de trabajo en oficinas de compañías y fábricas con el objeto de compartir recursos (por ejemplo: impresoras, capacidad de almacenamiento, dispositivos de comunicaciones) e intercambiar información entre usuarios.

Las LAN se distinguen de otro tipo de redes por tres características:

1. Su infraestructura
2. Su direccionamiento
3. Su topología

Las LAN están restringidas por la infraestructura, lo cual significa que sus tiempos de retransmisión están limitados y son conocidos y por lo tanto pueden ser controlados en base a diseños adecuados de la red.

Las LAN a menudo usan una tecnología de transmisión que consiste en un cable sencillo, compartido al cual están conectadas todas las máquinas, con sistemas de difusión (Broadcasting).

Las LAN tradicionales operan a velocidades que van de los 10 a los 100 Mbps (Mega Bits por Segundo) y actualmente nuevas LAN ya se están implementando a velocidades del orden de los Gbps (Giga bits por Segundo).

Algunos de los dispositivos que utilizan las redes de área local para conectarse son:

- La Red de Área Local (LAN), permite la interconexión de cierto número conectado a la red.
- El cable STP

Gráfico Nro. 6: Redes y Dispositivos LAN



Fuente: Bautista (22).

4. Redes de Área Amplia (WAN)

Viloria (23), en su tema “Redes WAN (Wide Area Network)” afirma que una red de Área Amplia o WAN (Wide Area Network), se extiende sobre un área geográfica extensa, a veces un país o un continente, contiene una colección de máquinas dedicadas a ejecutar programas de aplicación de usuario.

Las Hosts están conectadas por una Subred de Comunicación o simplemente Subred. El trabajo de la Subred es conducir mensajes de una Host a otra. La separación entre los aspectos exclusivamente de comunicación de la red (la Subred) y los aspectos de las aplicaciones (las Hosts) simplifican enormemente el diseño total de la red.

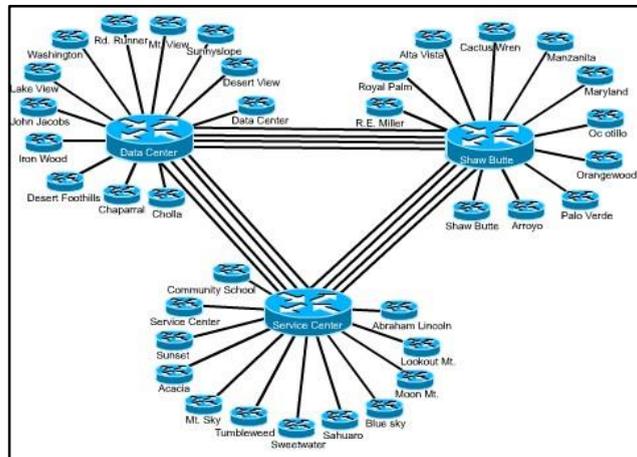
En muchas redes de área amplia, la subred tiene dos componentes distintos: las líneas de transmisión y los Elementos de Conmutación

1. Las Líneas de Transmisión, también llamadas: circuitos, canales o troncales, mueven bits de un nodo a otro.

2. Los Elementos de Conmutación son dispositivos especializados que conectan dos o más líneas de transmisión.

Cuando los datos llegan por una línea de entrada, este elemento debe escoger una línea de salida para reenviarlos. Estas máquinas se pueden denominar: nodos conmutadores de paquetes, sistemas intermedios, centrales de conmutación de datos y Enrutadores (Router).

Gráfico Nro. 7: Dispositivos de WAN



Fuente: Viloría (23).

Viloría (23), considera que dentro de las diferentes redes tenemos los siguientes elementos o equipos:

Switch

Existen en el mercado una gran variedad de tipos de concentradores, desde los que sólo hacen funciones de concentración del cableado hasta los que disponen de mayor número de capacidades, como aislamiento de tramos de red, gestión remota, etc. La tendencia del mercado es la de ir incorporando cada vez más funciones dentro de los concentradores.

No solo son capaces de determinar si los datos deben permanecer o no en la LAN, sino que pueden transferir los datos únicamente a la conexión que necesita esos datos. Otra diferencia entre un puente y un switch es que un switch no convierte formatos de transmisión de datos.

Gráfico Nro. 8: Switch de comunicaciones



Fuente: Viloría (23).

Modem ADSL

Es un router ADSL de fácil conexión, configuración y mantenimiento, va a permitir que con una única línea telefónica, y con una sola cuenta de acceso a Internet, puedan conectarse todos los puertos de la LAN a "la red de redes".

Router Inalámbrico

El Router D-Link Di-524 entre sus características principales cuenta con una velocidad de transmisión de datos de 54 Mbps y tiene un rendimiento 5 veces superior que el de un producto Wireless 11b.

Gráfico Nro. 9: Router DLink



Fuente: Tenenbaum (16).

Además trabaja bajo los estándares 802.11b y con el 802.11g, es compatible con cualquier producto de otros fabricantes, y a su vez posee firewall con un alto nivel de seguridad. El dispositivo cuenta con 4 entradas para red de equipos fijos más una para Internet de banda ancha (en total 5 entradas RJ45) y la antena desmontable con conector RSMA.

2.2.3. Topologías de una Red

Por lo tanto Espinoza (24), en su investigación indica que La topología de una red define únicamente la distribución del cable que interconecta los diferentes computadores, es decir, es el mapa de distribución del cable que forma la Intranet. Define cómo se organiza el cable de las estaciones de trabajo.

A la hora de instalar una Red, es importante seleccionar la topología más adecuada a las necesidades existentes. Hay una serie de factores a tener en cuenta a la hora de decidirse por una topología de Red concreta, y éstas son:

- a. La distribución de los equipos a interconectar.
- b. El tipo de aplicaciones que se van a ejecutar.
- c. La inversión que se quiere hacer.
- d. El coste que se quiere dedicar al mantenimiento y actualización de la red local.
- e. El tráfico que va a soportar la red local.
- f. La capacidad de expansión. Se debe diseñar una intranet teniendo en cuenta la escalabilidad.
- g. La arquitectura de una Red engloba:
 - La topología.
 - El método de acceso al cable.
 - Protocolos de comunicaciones.

Actualmente la topología está directamente relacionada con el método de acceso al cable, puesto que éste depende casi directamente de la tarjeta de red y ésta depende de la topología elegida.

Topología Física

Respecto a la topología física, Espinoza (24), en su investigación considera que; es lo que hasta ahora se ha venido definiendo; la forma en la que el cableado se realiza en una red e indica que existen tres topologías físicas puras:

Topología en Anillo

Tipo de LAN en la que los computadores o nodos están enlazados formando un círculo a través de un mismo cable. Las señales circulan en un solo sentido por el círculo, regenerándose en cada nodo. En la práctica, la mayoría de las topologías lógicas en anillo son en realidad una topología física en estrella.

Gráfico Nro. 10: Topología en Anillo



Fuente: Espinoza (24).

Sus principales características son:

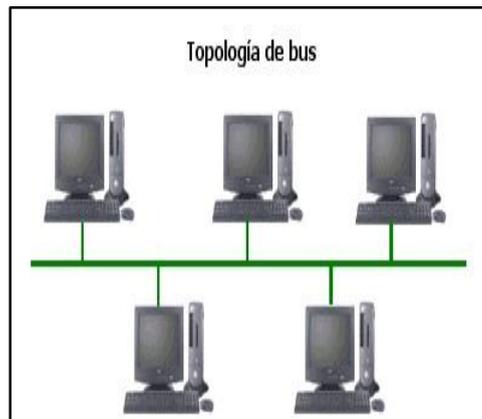
- a. El cable forma un bucle cerrado formando un anillo.
- b. Todos los computadores que forman parte de la red se conectan a ese anillo.
- c. Habitualmente las redes en anillo utilizan como método de acceso al medio el modelo “paso de testigo”.

Topología en Bus

Consta de un único cable que se extiende de un computador al siguiente de un modo serie. Los extremos del cable se terminan con una resistencia denominada terminadora, que además de indicar que no existen más computadores en el extremo, permiten cerrar el bus (24).

A diferencia del anillo, el bus es pasivo, no se produce regeneración de las señales en cada nodo. Como ejemplos de topología de bus tenemos 10BASE-2 y 10BASE-5.

Gráfico Nro. 11: Topología en bus



Fuente: Espinoza (24).

Sus principales ventajas son:

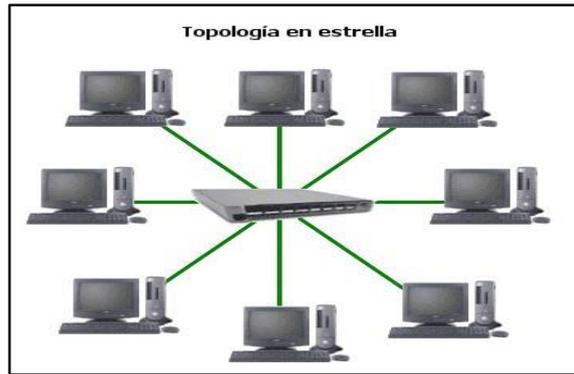
- a. Fácil de instalar y mantener.
- b. No existen elementos centrales del que dependa toda la red, cuyo fallo dejaría inoperativas a todas las estaciones.

Topología en Estrella

Lo más usual en ésta topología es que en un extremo del segmento se sitúe un nodo y el otro extremo se termine con un concentrador (24).

La principal ventaja de este tipo de red es la fiabilidad, dado que si uno de los segmentos tiene una rotura, afectará sólo al nodo conectado en él. Otros usuarios de los computadores de la red continuarán operando como si ese segmento no existiera. 10BASE-T Ethernet y Fast Ethernet son ejemplos de esta topología.

Gráfico Nro. 12: Topología en estrella



Fuente: Solano (25).

Sus principales características son:

- a. Todas las estaciones de trabajo están conectadas a un punto central (concentrador), formando una estrella física.
- b. Habitualmente sobre este tipo de topología se utiliza como método de acceso al medio pooling, siendo el nodo central el que se encarga de implementarlo.
- c. Cada vez que se quiere establecer comunicación entre dos computadores, la información transferida de uno hacia el otro debe pasar por el punto central.
- d. Existen algunas redes con esta topología que utilizan como punto central una estación de trabajo que gobierna la red.
- e. La velocidad suele ser alta para comunicaciones entre el nodo central y los nodos extremos, pero es baja cuando se establece entre nodos extremos.
- f. Este tipo de topología se utiliza cuando el cambio de información se va a realizar ventajosamente entre el nodo central y el resto de los nodos, y no cuando la comunicación se hace entre nodos extremos.
- g. Si se rompe un cable sólo se pierde la conexión del nodo que interconectaba.
- h. Es fácil de detectar y de localizar un problema en la red.

Topología en Estrella Pasiva

Se trata de una estrella en la que el punto central al que van conectados todos los nodos es un concentrador (hub) pasivo, es decir, se trata únicamente de un dispositivo con muchos puertos de entrada (24).

Topología de Estrella Activa

Se trata de una topología en estrella que utiliza como punto central un hub activo o bien un computador que hace las veces de servidor de red. En este caso, el hub activo se encarga de repetir y regenerar la señal transferida e incluso puede estar preparado para realizar estadísticas del rendimiento de la red. Cuando se utiliza un computador como nodo central, es éste el encargado de gestionar la red, y en este caso suele ser además del servidor de red, el servidor de ficheros. Existen mezclas de topologías físicas, dando lugar a redes que están compuestas por más de una topología física (24).

Topología en Árbol

La topología en árbol es similar a la topología en estrella extendida, salvo en que no tiene un nodo central. En cambio, un nodo de enlace troncal, generalmente ocupado por un hub o switch, desde el que se ramifican los demás nodos. El enlace troncal es un cable con varias capas de ramificaciones, y el flujo de información es jerárquico. Conectado en el otro extremo al enlace troncal generalmente se encuentra un host servidor.

Gráfico Nro. 13: Topología en árbol



Fuente: Solano (25).

2.2.4. Funciones IP

Córdova (26), en su tema “Protocolo IP” afirma que: este módulo reside en cada Host y en cada enrutador para interconectar redes de trabajo. Esos módulos comparten reglas comunes para interpretación de campos direccionados y para fragmentar y ensamblar datagramas Internet.

El protocolo IP trata a cada Datagrama Internet como una entidad independiente no relacionada con ningún otro Datagrama. No hay conexiones o circuitos virtuales, IP no cuenta con un algoritmo con el cual se asegure que la información llegue en orden a su destino.

El IP usa mecanismos como verificación de sumas (checksum) de encabezados y:

- a. Tipo de Servicio: sirve para indicar la calidad del servicio (QOS) deseado, son parámetros usados por los ruteador para seleccionar la ruta y las condiciones específicas de transmisión hacia adelante.

- b. Tiempo de Vida: Es un tiempo límite de transmisión de un Datagrama en la red, si en ese tiempo no alcanza su destino es desechado, también define al remitente de dicho Datagrama.

Direccionamiento IP

Cardoza (27), en su tema Direccionamiento IP: Cableado estructurado, refiere que la dirección IP es un número único de identificación para los componentes de una red (WAN ó LAN). Los componentes pueden ser:

1. LAN
2. RUTEADORES
3. SERVIDORES
4. TERMINALES

Asimismo Cardoza (27), indica que el direccionamiento IP consiste en la asignación de estos identificadores en los diferentes elementos de la red, así también cuidar el crecimiento de forma ordenada del número de nodos y la asignación de direcciones IP con el fin de mantener una estructura simple de administración.

Clases de redes IP

Sernaqué (28), en su tema “Direcciones IP/TCP” considera que:

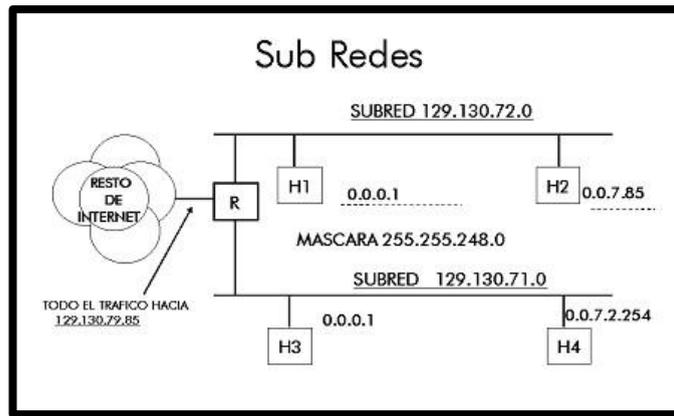
- Para IP, una dirección IP está compuesta de 4 campos de 8 bits cada uno (octetos) su formato de escritura define estos campos separados por puntos. Como cada campo tiene 8 bits esto implica que puede tener 256 combinaciones posibles, lo que nos lleva al formato decimal de las direcciones IP.

- Cuando los bits más significativos del primer campo son 00 se conoce como una clase A. en formato decimal va desde 1 hasta 126.
- Cuando los bits más significativos del primer campo son 10 se conoce como clase B. en formato decimal va desde 128 hasta 191.
- Cuando los bits más significativos del primer campo son 110 se conoce como clase C. en formato decimal va desde 192 hasta 223.
- Cuando los bits más significativos del primer campo son 1110 se conoce como clase D en formato decimal va desde 224 en adelante.
- Existe una clase E, la clase D así como la clase E se consideran reservadas o experimentales.

Subredes y Direcciones IP

Por otro lado Gonzales (29), en su tema denominado Direccionamiento IP/Sub redes; alude que el incremento en el uso de redes de datos pequeños provocó problemas que no fueron visualizados al aparecer TCP/IP. Se requiere de mucho trabajo administrativo para manejar las direcciones de red. Las tablas de ruteo de los ruteadores se hacen cada vez más grandes. La solución al problema fue, que dos o más redes pequeñas compartan una misma dirección IP.

Gráfico Nro. 14: Representación de sub redes



Fuente: Gonzales (29).

2.2.5. Técnicas de Seguridad

- **Autenticación:** La autenticación es la primera línea de defensa de un sistema para evitar que los usuarios no autorizados ingresen a los recursos o información, las contraseñas son el elemento fundamental, motivo por el cual, la mayoría de los sistemas operativos manejan acceso por contraseña u otro percance que se pueda generar en cualquiera de las dos opciones.
- **Listas de acceso y Firewalls:** Las listas de acceso surgen como una necesidad de regular el acceso indiscriminado hacia otras redes, se manejan diversos tipos de restricción y se implementan en los equipos servidores o en los equipos Gateway de la red ya sea en equipos expreso o en ruteadores.
- **Un firewall:** Es un sistema compuesto de software y hardware, generalmente es un bridge que a través de la implementación de políticas de acceso restringe deniega o delimita el paso de los paquetes que circulan en una u otra dirección de sus puertos desde o hacia la red.

- **Encriptación:** Otro problema de seguridad surgió cuando se aprovecha la característica de los sistemas para transmitir información en tipo texto a través de la red, una de estas aplicaciones. TELNET que generalmente se implementa en sistemas UNIX.

Las aplicaciones para usuario final evolucionaron hacia el manejo de comunicaciones codificadas de manera que solo el emisor y el receptor podían conocer el significado real de los mensajes. Ejemplos de tales aplicaciones son SSH y PGP.

- **VPN:** el comercio electrónico es ya una realidad. No obstante aun mucha gente está renuente a usar internet para hacer transacciones o negocios debido a los peligros latentes, sin embargo también se ha encontrado que las empresas pueden ahorrar recursos e infraestructura intercambiando información interna de la empresa por internet, y también hay desconfianza.
- **Respaldos:** tanto en sistemas de comunicación como de proceso de información, es vital contar con métodos de recuperación en caso de desastre incidental o accidental, esto nos lleva a concebir mecanismos de respaldo en software, en hardware y en conectividad por lo que es importante considerarlos dentro de un sistema de cómputo o comunicaciones.

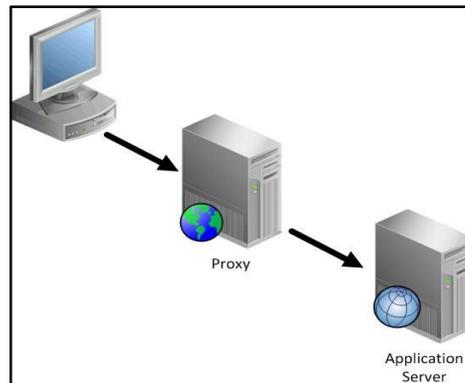
2.2.6. Servicios Proxy

Espinoza (30), en su tema “Servidores proxy y servidores de proxy inversos” indica que:

1. La definición de un Servidor Proxy (Proxy Server) es: Hacer algo en beneficio de alguien más. Esto significa que, puesto un requerimiento a algún servidor, este no es respondido por el servidor al que se requirió sino por un agente intermedio, esto puede ser, en un momento dado transparente para el usuario.
2. Las motivaciones para tener un servidor Proxy son: El servidor Proxy puede responder más rápidamente. El usuario no conoce al verdadero servidor, por lo tanto el Proxy puede buscarlos por él.

Los ejemplos más conocidos son el Web-Proxy, y el SMC-Proxy, aunque existen otros como el ARP-Proxy.

Gráfico Nro. 15: Proxy server



Fuente: Espinoza (30).

2.2.7. 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 (medio común).

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 (31).

Continúa indicando López (31), en su libro que 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. 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.

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. Hasta ahora todo lo dicho se puede traducir en un ahorro de costos, lo cual es uno de los puntos más delicados en toda instalación de red ya que generalmente los costos son elevados (31).

Muchas personas tienden a no poner un sistema de cableado estructurado para ahorrar en la inversión, sin embargo, del monto total necesario sólo el 2% corresponde a la instalación de dicho sistema; en contraste, el 50% de las fallas de una red son ocasionadas por problemas en la administración física, específicamente el cableado (31).

A pesar que el monto inicial de un cableado que no cumple con normas es menor que el de un cableado estructurado, este último significa un solo gasto en casi todo su tiempo de vida útil ya que ha sido planificado de acuerdo a las necesidades presentes y futuras de la red, lo cual implica modificaciones mínimas del diseño original en el futuro.

Además, se debe mencionar que todo cambio o modificación de una red se traduce en tiempos fuera de servicio mientras se realizan, lo cuales en muchas empresas significan menos productividad y puntos críticos si estos son muy prolongados. Por lo tanto un sistema de cableado estructurado, minimizará estos tiempos muertos (31).

En un sistema de cableado estructurado, se utiliza la topología tipo estrella, es decir que cada estación de trabajo se conecta a un punto central con un cable independiente al de otra estación. Esta concentración hará que se disponga de un conmutador o switch que sirva como bus

activo y repetidor. La ventaja de la concentración reside en la facilidad de interconexión, administración y mantenimiento de cada uno de los diferentes elementos. Además permite la comunicación con virtualmente cualquier dispositivo en cualquier lugar y en cualquier momento.

2.2.8. Norma ANSI/TIA/EIA 568-B

Fue creado para:

- Establecer especificaciones de cableado que soporten las aplicaciones de diferentes vendedores.
- Brindar una guía para el diseño de equipos de telecomunicaciones y productos de cableado para sistemas de telecomunicaciones de organizaciones comerciales.
- Especificar un sistema general de cableado suficiente para soportar aplicaciones de datos y voz.
- Proveer pautas para la planificación e instalación de sistemas de cableado estructurado.

Sub sistemas del cableado estructurado

La norma ANSI/TIA/EIA 568-B divide el cableado estructurado en siete subsistemas, donde cada uno de ellos tiene una variedad de cables y productos diseñados para proporcionar una solución adecuada para cada caso. Los distintos elementos que lo componen son los siguientes:

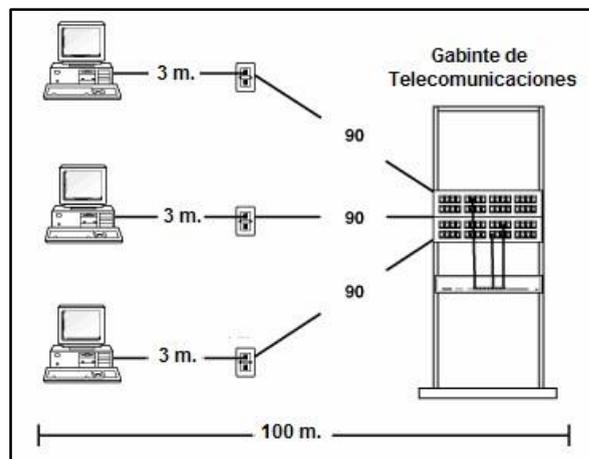
1. Cableado Horizontal
2. Área de Trabajo
3. Cableado Vertical
4. Cuarto de Telecomunicaciones
5. Cuarto de Equipos
6. Cuarto de Entrada de Servicio
7. Subsistema de Administración

Cableado Horizontal

Castillo Devoto (32), en su tesis de pre-grado indica que el cableado horizontal incorpora el sistema de cableado que se extiende desde el área de trabajo de telecomunicaciones hasta el cuarto de telecomunicaciones.

Es el medio de transmisión que lleva la información de cada usuario hasta los correspondientes equipos de telecomunicaciones. Según la norma ANSI/TIA/EIA-568-A, el cable que se puede utilizar es el UTP de 4 Pares (100 Ω – 22/24 AWG), STP de 2 pares (150 Ω – 22 AWG) y Fibra Óptica multimodo de dos hilos 62,5/150. Debe tener un máximo de 90 m. independiente del cable utilizado, sin embargo se deja un margen de 10 m. que consisten en el cableado dentro del área de trabajo y el cableado dentro del cuarto de telecomunicaciones (patch cords) (32).

Gráfico Nro. 16: Distancias máximas de cableado



Fuente: Castillo Devoto (32).

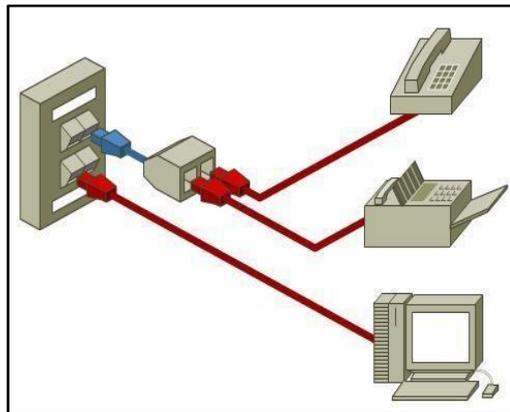
Área de trabajo

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

entre otros. Se extiende desde el outlet hasta el equipo de la estación (32), 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 3 m. Como consideración de diseño se debe ubicar un área de trabajo cada 10 m² 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 T568A (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 Nro. 17: Instalación área de trabajo



Fuente: Castillo Devoto (32).

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.

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

Gráfico Nro. 18: Distancia de medios de conectividad

Medio	Aplicación	Distancia (metros)
100 Ω UTP o STP	Data	90
100 Ω UTP o STP	Voz	800
Fibra Monomodo 8,3/125 μ m.	Data	3000
Fibra Multimodo 62,5/125 μ m.	Data	2000

Fuente: Castillo Devoto (32).

Cuarto de Telecomunicaciones

Es el lugar donde termina el cableado horizontal y se origina el cableado vertical, por lo que contienen componentes como patch panels. 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.

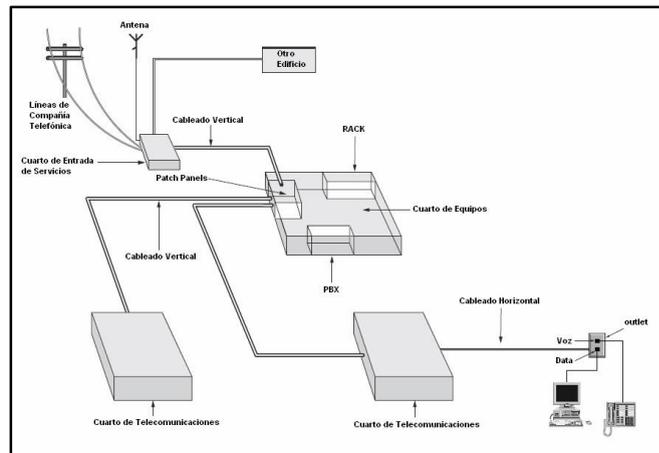
Cuarto de Equipos

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.

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.

Gráfico Nro. 19: Interconexión cuarto de equipos



Fuente: Castillo Devoto (32).

2.2.9. Medios de transmisión

Una de los puntos más importante es definir el tipo de medio de transmisión que se va a utilizar. A continuación se describirán los medios reconocidos por la norma ANSI/TIA/EIA 568-B ya que es el estándar que se seguirá en el presente trabajo.

Cable UTP (Unshield Twisted Pair)

Está formado por alambres de cobre entrelazados para disminuir efectos de interferencia electromagnética (EMI) de fuentes externas. Se dice que no es apantallado porque ambos conductores están aislados con una cubierta de PVC.

Existen diferentes categorías las cuales en común tienen el uso de 4 pares de conductores y presentar varios tipos de diafonía (o crosstalk, señales acopladas de un par a otro). Se diferencian entre sí por tener diferentes valores en parámetros de transmisión, muchos de los cuales hacen referencia al nivel de diafonía que presenta el cable. Los parámetros de transmisión más referenciados son:

- Atenuación en función de la frecuencia (db): Se define como la pérdida de fuerza de una señal al atravesar toda la longitud del cable. Es causada por pérdidas de energía eléctrica debido a la resistencia del cable y por fugas de energía a través del aislamiento del mismo. Las pérdidas por resistencia del cable se incrementan si la frecuencia de la señal aumenta y las fugas a través del aislamiento se incrementan con el aumento de la temperatura. Cuanto más bajo sea este valor, se obtienen mejores resultados.
- Pérdidas de Inserción (dB): Es la pérdida de la potencia de la señal transmitida debido a la inserción del cable entre la fuente (Tx) y la carga (Rx). Su valor es la relación entre la potencia recibida y la potencia transmitida, por ello lo ideal es que dicho valor sea lo más cercano a 0dB.
- NEXT (db): Medida del acoplamiento de la señal entre un par y otro. Lo produce una señal inducida que vuelve y es percibida en el lado del emisor. Varía proporcionalmente con la frecuencia, cuanto más alto es el valor es mejor.
- PSNEXT (dB): El *Power Sum* NEXT se define como el efecto acumulativo de los efectos NEXT individuales en cada par debido a los otros tres.
- FEXT (dB): Es también una medida del acoplamiento de señal entre un par y otro, solo que lo produce una señal inducida que es percibida en el lado del receptor. Es más débil que el NEXT.
- ELFEXT (dB): Se expresa en dB como la diferencia entre la medida FEXT y la pérdida de inserción. Cuanto más alto es el valor es mejor.

- **PSELFEXT (dB):** El Power Sum ELFEXT se define como el efecto acumulativo de los efectos ELFEXT individuales en cada par debido a los otros tres.
- **Pérdida de Retorno (dB):** La pérdida de retorno expresa qué cantidad de potencia de la señal incidente (al receptor) se refleja. Puede causar interferencias con la señal transmitida o daños en el equipo transmisor. A mayor valor es mejor.
- **Rango de Frecuencias:** Ancho de banda en donde los valores de los demás parámetros de transmisión son efectivos, por lo que se dice que en determinado rango de frecuencias se transmitirá una señal adecuada. A mayor frecuencia de la portadora se obtiene un mayor ancho de banda y a mayor ancho de banda, mayor velocidad de transmisión de datos.

Fibra Óptica

Es un conductor no metálico conformado por filamentos de vidrio. Su forma de transmitir señales es mediante la transmisión de luz a través del principio de reflexión interna total. Por lo tanto no sufre de efectos EMI ni diafonía, lo que ayuda a alcanzar grandes distancias. Gracias a que se trabaja con frecuencias ópticas, se obtienen anchos de banda muy grandes. Existen dos tipos:

Multimodo: Se transmiten varios modos de luz (trayectorias) que se logra teniendo un núcleo de tamaño típico de 50 ó 62,5 μm . Debido a que existe dispersión por los diferentes modos propagados se alcanzan distancias promedio de 1 a 2 Km.

Monomodo: Se transmite solo un modo de luz que se logra reduciendo el diámetro del núcleo generalmente de 9 μm . Gracias que no hay

dispersión por causa de varias trayectorias, se alcanzan distancias mayores, hasta de 100 Km. Algunos parámetros a considerar al escoger un sistema de fibra óptica son:

- **Ventana de Transmisión:** Rango de longitud de onda donde se puede transmitir y detectar luz con máxima eficiencia. Es decir, la longitud de onda en la cual trabajará el sistema.
- **Atenuación:** Cada ventana tiene un determinado coeficiente de atenuación; a mayor ventana, menor atenuación. Por otro lado, dependerá directamente de la longitud por lo que se expresa en dB/Km. ($A = \alpha L$)
- **Ángulo de Aceptancia:** Máximo ángulo con el cual debe incidir la luz en la fibra para lograr el efecto de reflexión interna total.
- **Apertura Numérica:** Es un indicado que da idea de la cantidad de luz que puede ser guiada. Por lo tanto cuanto mayor es, mayor es la cantidad de luz que puede aceptar en su núcleo.
- **Dispersión Intermodal:** resulta de la diferencia en el tiempo de propagación entre los modos que siguen trayectorias diferentes (ensanchamiento del pulso). Limita el ancho de banda.
- **Dispersión Intramodal:** Resulta de la diferencia en el tiempo de propagación de las diferentes componentes espectrales de la señal transmitida. Limita el ancho de banda.

2.2.10. Norma ANSI/TIA/EIA 607

El sistema de puesta a tierra es muy importante en el diseño de una red ya que ayuda a maximizar el tiempo de vida de los equipos, además de proteger la vida del personal a pesar de que se trate de un sistema que maneja voltajes bajos. Aproximadamente el 70% de anomalías y problemas asociados a sistemas distribución de potencia son directa o indirectamente relacionados a temas de conexiones y puestas a tierra.

A pesar de esto, el sistema de puesta a tierra es uno de los componentes del cableado estructurado más obviados en la instalación. El estándar que describe el sistema de puesta a tierra para las redes de telecomunicaciones es ANSI/TIA/EIA-607. El propósito principal es crear un camino adecuado y con capacidad suficiente para dirigir las corrientes eléctricas y voltajes pasajeros hacia la tierra. Estas trayectorias a tierra son más cortas de menor impedancia que las del edificio.

A continuación se explicarán términos básico para entender un sistema de puesta a tierra en general:

- Puesta a tierra (grounding): Es la conexión entre un equipo o circuito eléctrico y la tierra.
- Conexión equipotencial a tierra (bonding): Es la conexión permanente de partes metálicas para formar una trayectoria conductora eléctrica que asegura la continuidad eléctrica y la capacidad de conducir de manera segura cualquier corriente que le sea impuesta.
- Conductor de enlace equipotencial para telecomunicaciones (BCT): Es un conductor de cobre aislado que interconecta el sistema de puesta a tierra de telecomunicaciones al sistema de

puesta a tierra del edificio. Por lo tanto une el TMGB con la puesta a tierra del sistema de alimentación. Debe ser dimensionado al menos de la misma sección que el conductor principal de enlace de telecomunicaciones (TBB). No debe llevarse en conductos metálicos.

- Barra de tierra principal de telecomunicaciones (TMGB): Es una barra que sirve como una extensión dedicada del sistema de electrodos de tierra (pozo a tierra) del edificio para la infraestructura de telecomunicaciones. Todas las puestas a tierra de telecomunicaciones se originan en él, es decir que sirve como conexión central de todos los TBB del edificio. Consideraciones del diseño:
 - a. Usualmente se instala una por edificio.
 - b. Generalmente está ubicada en el cuarto de entrada de servicios en el cuarto de equipos, en cualquiera de los casos se tiene que tratar de que el BCT sea lo más corto y recto posible.
 - c. Montada en la parte superior del tablero o caja.
 - d. Aislada del soporte mediante aisladores poliméricos (50 mm. mínimo)
 - e. Hecha de cobre y sus dimensiones mínimas 6 mm. de espesor y 100 mm. de ancho. Su longitud puede variar, de acuerdo a la cantidad de cables que deban conectarse a ella y de las futuras conexiones que tendrá.

- Barra de tierra para telecomunicaciones (TGB): Es la barra de tierra ubicada en el cuarto de telecomunicaciones o de equipos que sirve de punto central de conexión de tierra de los equipos de la sala. Consideraciones del diseño:

- a. Cada equipo o gabinete ubicado en dicha sala debe tener su TGB montada en la parte superior trasera.
 - b. El conductor que une el TGB con el TBB debe ser cable 6 AWG. Además se debe procurar que este tramo sea lo más recto y corto posible.
 - c. Hecha de cobre y sus dimensiones mínimas 6 mm. de espesor y 50 mm. de ancho. Su longitud puede variar, de acuerdo a la cantidad de cables que deban conectarse a ella y de las futuras conexiones que tendrá.
 - d. Aislada mediante aisladores poliméricos (h=50 mm mínimo)
- Conductor central de enlace equipotencial de Telecomunicaciones (TBB): Es un conductor aislado de cobre utilizado para conectar todos los TGB al TMGB. Su principal función es la de reducir o equalizar todas las diferencias de potencial de todos los sistemas de telecomunicaciones enlazados a él. Consideraciones del diseño:
 - a. Se extiende a través del edificio utilizando la ruta del cableado vertical.
 - b. Se permite varios TBB dependiendo del tamaño del edificio.
 - c. Cuando dos o más TBB se usen en un edificio de varios pisos, éstos deberán ser unidos a través de un TBBIBC en el último piso y cada tres pisos.
 - d. Su calibre debe ser mínimo 6 AWG y máximo 3/0 AWG, por lo tanto se deberá usar un conductor de cobre aislado cuya sección acepte estas medidas.
 - e. El estándar ha establecido una tabla para diseñar este conductor de acuerdo a su distancia:

Gráfico Nro. 20: Dimensiones del TBB

Longitud del TBB (m)	Calibre (AWG)
Menor a 4	6
4 - 6	4
6 - 8	3
8 - 10	2
10 - 13	1
13 - 16	1/0
16 - 20	2/0
Mayor a 20	3/0

Fuente: Castillo Devoto (32).

Es importante mencionar que los conectores usados en la TMGB y los usados en la conexión entre el TBB y el TGB, deberán ser de compresión de dos perforaciones. Mientras que la conexión de conductores para unir equipos de telecomunicaciones a la TMGB o TGB pueden ser conectores de compresión por tornillo de una perforación, aunque no es lo más recomendable debido a que pueden aflojarse por cualquier movimiento. Todos los elementos metálicos que no lleven corriente en el sistema de cableado estructurado deberán ser aterrados, como por ejemplo bastidores (*racks*), bandejas o conduits. Por último, cualquier doblez que se tenga que realizar a los cables no debe ser mayor a 2,54 cm.

2.2.11. Norma TIA-942

Concebido como una guía para los diseñadores e instaladores de centros de datos (Data Centers), el estándar TIA942 (2005) proporciona una serie de recomendaciones y directrices (*guidelines*) para la instalación de sus infraestructuras (33).

Aprobado en 2005 por ANSI-TIA (American National Standards Institute – Telecommunications Industry Association), clasifica a este tipo

de centros en varios grupos, llamados TIER (anexo G), indicando así su nivel de fiabilidad en función del nivel de disponibilidad.

Al diseñar los centros de datos conforme a la norma, se obtienen ventajas fundamentales, como son:

- Nomenclatura estándar.
- Funcionamiento a prueba de fallos.
- Aumento de la protección frente a agentes externos.
- Fiabilidad a largo plazo, mayores capacidades de expansión y escalabilidad.

2.2.12. Metodologías de Redes

CISCO

El mayor fabricante de equipos de red, describe las múltiples fases por las que una red atraviesa utilizando el llamado ciclo de vida de redes PDIOO (Planificación –Diseño –Implementación –Operación –Optimización) (34).

- Fase de planificación: los requerimientos detallados de red son identificados y la red existente es revisada.
- Fase de diseño: la red es diseñada de acuerdo a los requerimientos iniciales y datos adicionales recogidos durante el análisis de la red existente. El diseño es refinado con el cliente.
- Fase de implementación: la red es construida de acuerdo al diseño aprobado
- Fase de operación: la red es puesta en operación y es monitoreada. Esta fase es la prueba máxima del diseño.
- Fase de optimización: durante esta fase, los errores son detectados y corregidos, sea antes que los problemas surjan o, si no se encuentran problemas, después de que ocurra una falla. Si existen demasiados problemas, puede ser necesario rediseñar la red.

FASE I: Se presenta una descripción de las problemáticas bien detalladas y la propuesta del grupo de proyecto sobre cómo pueden trabajar contra la problemática por la que va pasando la empresa.

FASE II:

- Se comienzan a recopilar todos los requerimientos de la empresa.
- Se hace el subneteo.
- Se asignan los IP para las computadoras de la empresa.

FASE III:

- Se hace el diseño físico de la red
- Configuración de las VLAN y asignación de puertos a las VLAN.
- Configuración de los servidores.
- Modelo de red: Basado en servidor.
- Configuración de los clientes de la red.
- Distribución del cableado.

FASE IV:

- Diseño físico y lógico de la red. Representado en el simulador Packet Trace.
- Diseño de la red LAN y VLAN.

METODOLOGÍA MCCABE JAMES

En esta metodología es fundamental elaborar las siguientes Fases (35):

Fase de Análisis

- Recabar requerimientos
- Definir las aplicaciones que se ejecutarán en forma distribuida
- Caracterizar como usan los usuarios las aplicaciones, definir métricas para medir el desempeño
- Distinguir entre requerimientos de servicio: Entradas y Salidas
- Definir flujos, establecer las fronteras de flujo.

Fase de Diseño

- Establecer metas de diseño.- Desarrollar criterios para evaluación de tecnologías: costo, rapidez, confiabilidad, etc.
- Realizar la selección de tecnologías.
- Integrar mecanismos de interconexión.
- Integrar aspectos de administración y seguridad al diseño.
- Incorporar análisis de riesgos y planificación de contingencias.
- Evaluar opciones de diseño del cableado.
- Seleccionar la ubicación de los equipos.
- Realizar el diagrama físico de la red.
- Incorporar las estrategias de enrutamiento con base en los flujos.
- Optimizar flujos de enrutamiento.
- Desarrollar una estrategia detallada de enrutamiento.

III. HIPÓTESIS

Realizar la reingeniería de la red de datos en la Municipalidad Distrital de Tambogrande, mejorará la calidad de los servicios de comunicación y conectividad.

IV. METODOLOGÍA

4.1. Tipo y Nivel de la investigación

4.1.1. Tipo de investigación

El tipo de estudio por el grado de cuantificación, reunió las condiciones de una investigación cuantitativa. Rojas (36), considera que: “La investigación cuantitativa es aquella que permite examinar los datos de manera científica, o más específicamente en forma numérica, generalmente con ayuda de herramientas del campo de la Estadística”.

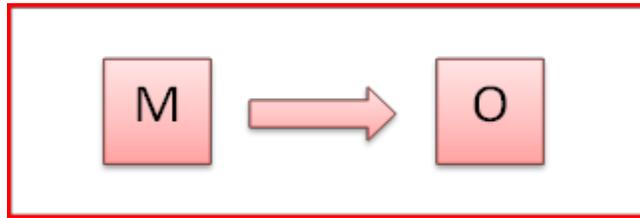
4.1.2. Nivel de investigación

De acuerdo a la naturaleza del estudio de la investigación, reúne por su nivel, las características de un estudio descriptivo. Según Vásquez (37), afirma que: “Los estudios descriptivos sirven para analizar cómo es y cómo se manifiesta un fenómeno y sus componentes. Permiten detallar el fenómeno estudiado básicamente a través de la medición de uno o más de sus atributos”.

4.2. Diseño de la investigación

Fue no experimental y de corte transversal, Según Shadish et al. (38), afirma que: “Los Diseños no experimentales, son aquellos en los que se identifica un conjunto de entidades que representan el objeto del estudio y se procede a la observación de los datos.” Hernández et al. (39), en su estudio a la Metodología de la Investigación indica que: “Los diseños de investigación transversal recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir variables, y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado”.

El diseño de la investigación se gráfica de la siguiente manera:



Dónde:

M = Muestra

O = Observación

4.3. Población y Muestra

Para efectos del presente trabajo de investigación la población ha sido delimitada por 30 trabajadores administrativos que tienen relación directa con el tema de la investigación, es decir gestiona o utilizan las redes de comunicaciones en la municipalidad.

En cuanto a la muestra, esta ha quedado seleccionada en la totalidad de la población, es decir 30 trabajadores administrativos; por lo que se entiende que no se ha requerido el uso de ninguna técnica de selección de muestreo.

4.4. Definición operacional de las variables en estudio

Tabla Nro. 5: Matriz de Operacionalización de Variables

Variable	Definición Conceptual	Dimensiones	Indicadores	Definición Operacional
Reingeniería de la Red de Datos.	Una red de datos es una agrupación de computadoras y dispositivos que se pueden comunicar entre sí a través de un medio de transmisión.	<ul style="list-style-type: none"> - Satisfacción de la actual red de datos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Capacidad de compartir recursos - Satisfacción de comunicación 	Si No
	La interconexión tiene como finalidad transmitir y compartir información, recursos, espacio en disco, etc. (40).	<ul style="list-style-type: none"> - Propuesta de Reingeniería. 	<ul style="list-style-type: none"> - Nueva red de datos - Cobertura de red - Velocidad de Tránsito 	

Fuente: Elaboración propia.

4.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

4.5.1. Técnica

En la presente investigación se aplicaron las siguientes técnicas:

- a) **Observación directa:** con esta técnica se pudo tener una percepción más clara del problema planteado, pudiendo observar la situación desde el enfoque de los usuarios como de los integrantes de la administración. Se obtuvo un mejor entendimiento acerca de los problemas actuales y de la acción que se debe tomar para solucionar estos.

Por otro lado Álvarez Gayou (41), habla de la observación como una de las principales herramientas que utiliza el ser humano para ponerse en contacto con el mundo exterior; cuando la observación es cotidiana da lugar al sentido común y al conocimiento cultural y cuando es sistemática y propositiva, tiene fines científicos. En la observación no sólo interviene el sentido de la vista, sino prácticamente todos los demás sentidos y permite obtener impresiones del mundo circundante para llegar al conocimiento.

- b) **Encuestas:** esta técnica fue aplicada de manera escrita, y con ella se recolectó información valiosa de parte de los usuarios para optimizar el diagrama e implementación de la red final de datos. (42).

Asimismo García Ferrando (43), refiere que una encuesta es una investigación realizada sobre una muestra de sujetos representativa de un colectivo más amplio, que se lleva a cabo en el contexto de la vida cotidiana, utilizando procedimientos estandarizados de interrogación, con el fin de obtener mediciones cuantitativas de una gran variedad de características objetivas y subjetivas de la población.

- c) **Documentación:** recolección de documentación de la institución sobre los bienes informáticos y su estado; análisis de la red; etc.

4.5.2. Instrumentos

Son aquellos que proporcionaron ayuda para la recolección de la información se tomó en cuenta el instrumento del cuestionario estructurado que contiene una serie de preguntas cerradas para obtener información específica sobre el tema de investigación (42).

4.6. Plan de análisis de datos

Los datos obtenidos fueron codificados y luego ingresados en una hoja de cálculo del programa Microsoft Excel 2013. Además se procedió a la tabulación de los mismos. Se realizó el análisis de datos que sirvió para establecer las frecuencias y realizar el análisis de distribución de dichas frecuencias.

4.7. Matriz de Consistencia

REINGENIERÍA DE LA RED DE DATOS EN LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TAMBOGRANDE – PIURA; 2018.

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	METODOLOGÍA
<p>¿La Reingeniería de la Red de Datos en la Municipalidad Distrital de Tambogrande – Piura; 2018; mejora la calidad de los servicios de comunicación y conectividad?</p>	<p>Objetivo General.- Realizar la reingeniería de la red de datos en la Municipalidad Distrital de Tambogrande – Piura; 2018; para mejorar la calidad de los servicios de comunicación y conectividad.</p> <p>Objetivos Específicos.-</p> <p>1. Analizar e Identificar las necesidades de la estructura actual de conectividad de la Municipalidad Distrital de Tambogrande.</p> <p>2. Proponer una alternativa de solución para los problemas analizados anteriormente.</p>	<p>La reingeniería de la red de datos en la Municipalidad Distrital de Tambogrande, mejorará la calidad de los servicios de comunicación y conectividad.</p>	<p>Tipo: Cuantitativa.</p> <p>Nivel: Descriptiva.</p> <p>Diseño: No experimental, de corte transversal.</p>

4.8. Principios Éticos

Durante el desarrollo de la presente investigación denominada Reingeniería de la Red de Datos en la Municipalidad Distrital de Tambogrande – Piura; 2018., se ha considerado en manera precisa la ejecución de los principios éticos que admita afirmar la personalidad de la Investigación. Asimismo, se han obedecido los derechos de propiedad intelectual de los libros y de las fuentes electrónicas consultadas, imprescindibles para elaborar las bases teóricas.

Por lo tanto, se han tomado datos de carácter público pero sin realizar ninguna modificación, pueden ser verificadas; salvo aquellas necesarias por la aplicación de la metodología para el análisis requerido en esta investigación. Además, se registró las mismas respuestas recepcionadas de los trabajadores y funcionarios que colaboraron resolviendo las encuestas para determinar los problemas de investigación. Así se determinó tener en reserva la identidad del personal encuestado.

V. RESULTADOS

5.1.Resultados

5.1.1. Dimensión 01: Nivel de satisfacción de la actual Red de Datos

Tabla Nro. 6: Posibilidad de compartir información

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con la posibilidad de compartir información; respecto a la Reingeniería de la Red de Datos en la Municipalidad Distrital de Tambogrande – Piura; 2018.

Alternativas	n	%
Si	3	10
No	27	90
Total	30	100

Fuente: Origen del instrumento aplicado a los trabajadores de la Municipalidad Distrital de Tambogrande – Piura; 2018; para responder a la pregunta: ¿Usted puede compartir información utilizando la actual red de datos?

Aplicado por: Zapata, R.; 2018.

En la Tabla Nro. 6 se puede observar que el 90% de los trabajadores encuestados expresaron que NO pueden compartir información utilizando la actual red de datos, mientras que el 10% de los encuestados indicó que sí.

Tabla Nro. 7: Instalación física correcta

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con la instalación física correcta; respecto a la Reingeniería de la Red de Datos en la Municipalidad Distrital de Tambogrande – Piura; 2018.

Alternativas	n	%
Si	1	3
No	29	97
Total	30	100

Fuente: Origen del instrumento aplicado a los trabajadores de la Municipalidad Distrital de Tambogrande – Piura; 2018; para responder a la pregunta: ¿Cree usted que las instalaciones físicas de la red de datos son correctas y seguras?

Aplicado por: Zapata, R.; 2018.

En la Tabla Nro. 7 se puede observar que el 97% de los trabajadores encuestados expresaron que las instalaciones físicas NO son correctas y seguras de la actual red de datos, mientras que el 3% de los encuestados indicó que sí.

Tabla Nro. 8: Información protegida

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con la información protegida; respecto a la Reingeniería de la Red de Datos en la Municipalidad Distrital de Tambogrande – Piura; 2018.

Alternativas	n	%
Si	3	10
No	27	90
Total	30	100

Fuente: Origen del instrumento aplicado a los trabajadores de la Municipalidad Distrital de Tambogrande – Piura; 2018; para responder a la pregunta: ¿A su parecer, cree que su información se encuentra protegida?

Aplicado por: Zapata, R.; 2018.

En la Tabla Nro. 8 se puede observar que el 90% de los trabajadores encuestados expresaron que la información NO se encuentra protegida, mientras que el 10% de los encuestados expresan que sí.

Tabla Nro. 9: Servicios estables y permanentes

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con los servicios estables y permanentes; respecto a la Reingeniería de la Red de Datos en la Municipalidad Distrital de Tambogrande – Piura; 2018.

Alternativas	n	%
Si	2	7
No	28	93
Total	30	100

Fuente: Origen del instrumento aplicado a los trabajadores de la Municipalidad Distrital de Tambogrande – Piura; 2018; para responder a la pregunta: ¿El servicio de la comunicación y conectividad es estable y permanente?

Aplicado por: Zapata, R.; 2018.

En la Tabla Nro. 9 se puede interpretar que el 93% de los trabajadores encuestados expresaron que el servicio de comunicación y conectividad NO es estable ni permanente, mientras que el 7% de los encuestados expresaron que sí.

Tabla Nro. 10: Infraestructura física de las Instalaciones

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con la infraestructura física de las instalaciones; respecto a la Reingeniería de la Red de Datos en la Municipalidad Distrital de Tambogrande – Piura; 2018.

Alternativas	n	%
Si	5	17
No	25	83
Total	30	100

Fuente: Origen del instrumento aplicado a los trabajadores de la Municipalidad Distrital de Tambogrande – Piura; 2018; para responder a la pregunta: ¿El actual cableado estructurado de la red, respeta la estética e infraestructura física de las instalaciones?

Aplicado por: Zapata, R.; 2018.

En la Tabla Nro. 10 se puede interpretar que el 83% de los trabajadores encuestados expresaron que el actual cableado estructurado de la red NO respeta la estética e infraestructura física de las instalaciones, mientras que el 17% indicó que sí.

Tabla Nro. 11: Velocidad de transmisión de datos

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con la velocidad de transmisión de datos con la actual red; respecto a la Reingeniería de la Red de Datos en la Municipalidad Distrital de Tambogrande – Piura; 2018.

Alternativas	n	%
Si	3	10
No	27	90
Total	30	100

Fuente: Origen del instrumento aplicado a los trabajadores de la Municipalidad Distrital de Tambogrande – Piura; 2018; para responder a la pregunta: ¿La velocidad de transmisión de datos, de la actual red, es excelente?

Aplicado por: Zapata, R.; 2018.

En la Tabla Nro. 11 se puede interpretar que el 90% de los trabajadores encuestados expresaron que la velocidad de transmisión de datos NO es excelente, mientras que el 10% de los encuestados expresaron que sí.

Tabla Nro. 12: Importancia de la red de datos

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con la importancia de la red de datos; respecto a la Reingeniería de la Red de Datos en la Municipalidad Distrital de Tambogrande – Piura; 2018.

Alternativas	n	%
Si	1	3
No	29	97
Total	30	100

Fuente: Origen del instrumento aplicado a los trabajadores de la Municipalidad Distrital de Tambogrande – Piura; 2018; para responder a la pregunta: ¿Cree Usted que la actual red de datos contribuye de una manera importante a sus funciones laborales?

Aplicado por: Zapata, R.; 2018.

En la Tabla Nro. 12 se puede interpretar que el 97% de los trabajadores encuestados expresaron que la actual red de datos NO contribuye importancia a las funciones laborales, mientras que el 3% de los encuestados expresan que sí.

Tabla Nro. 13: Servicios de comunicación

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con los servicios de comunicación; respecto a la Reingeniería de la Red de Datos en la Municipalidad Distrital de Tambogrande – Piura; 2018.

Alternativas	n	%
Si	6	20
No	24	80
Total	30	100

Fuente: Origen del instrumento aplicado a los trabajadores de la Municipalidad Distrital de Tambogrande – Piura; 2018; para responder a la pregunta: ¿Usted tiene conocimiento de los servicios de comunicación que existen en la municipalidad?

Aplicado por: Zapata, R.; 2018.

En la Tabla Nro. 13 se puede interpretar que el 80% de los trabajadores encuestados expresaron que NO tienen conocimiento de los servicios de comunicación existentes en la municipalidad, mientras que el 20% de los encuestados expresan que sí.

Tabla Nro. 14: Ayuda a los objetivos organizacionales

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con ayuda de la actual red de datos a lograr los objetivos organizacionales; respecto a la Reingeniería de la Red de Datos en la Municipalidad Distrital de Tambogrande – Piura; 2018.

Alternativas	n	%
Si	2	7
No	28	93
Total	30	100

Fuente: Origen del instrumento aplicado a los trabajadores de la Municipalidad Distrital de Tambogrande – Piura; 2018; para responder a la pregunta: ¿El servicio de la red de datos, ayuda a lograr los objetivos organizacionales institucionales?

Aplicado por: Zapata, R.; 2018.

En la Tabla Nro. 14 se puede interpretar que el 93% de los trabajadores encuestados consideran que el servicio de la actual red de datos NO ayuda significativamente a lograr los objetivos organizacionales, mientras que el 7% de los encuestados expresan que sí.

Tabla Nro. 15: Emite satisfacción a los usuarios

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con la percepción de emitir satisfacción a los usuarios en relación a la actual red de datos; respecto a la Reingeniería de la Red de Datos en la Municipalidad Distrital de Tambogrande – Piura; 2018.

Alternativas	n	%
Si	1	3
No	29	97
Total	30	100

Fuente: Origen del instrumento aplicado a los trabajadores de la Municipalidad Distrital de Tambogrande – Piura; 2018; para responder a la pregunta: ¿Observa usted, que la actual red de datos, emite satisfacción a los usuarios?

Aplicado por: Zapata, R.; 2018.

En la Tabla Nro. 15 se puede interpretar que el 97% de los trabajadores encuestados consideran que la actual red de datos NO emite satisfacción a los usuarios, mientras que el 3% de los encuestados expresan que sí.

5.1.2. Dimensión 02: Nivel de Necesidad de la reingeniería de la red de datos

Tabla Nro. 16: Cambio del actual servicio

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con el cambio del actual servicio; respecto a la Reingeniería de la Red de Datos en la Municipalidad Distrital de Tambogrande – Piura; 2018.

Alternativas	n	%
SI	29	97
NO	1	3
Total	30	100

Fuente: Origen del instrumento aplicado a los trabajadores de la Municipalidad Distrital de Tambogrande – Piura; 2018; para responder a la pregunta: ¿Cree usted que el actual servicio debe ser cambiado por una reingeniería de red de datos?

Aplicado por: Zapata, R.; 2018.

En la Tabla Nro. 16 se puede observar que el 97% de los trabajadores encuestados concluyeron que el actual servicio SI debe ser cambiado por la reingeniería de la red de datos, mientras que el 3% indicó que no.

Tabla Nro. 17: Necesidad de la reingeniería

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con la necesidad de la reingeniería; respecto a la Reingeniería de la Red de Datos en la Municipalidad Distrital de Tambogrande – Piura; 2018.

Alternativas	n	%
SI	27	90
NO	3	10
Total	30	100

Fuente: Origen del instrumento aplicado a los trabajadores de la Municipalidad Distrital de Tambogrande – Piura; 2018; para responder a la pregunta: ¿Cree que es necesario la reingeniería de la red de datos que cubra todos los requerimientos funcionales?

Aplicado por: Zapata, R.; 2018.

En la Tabla Nro. 17 se puede observar que el 90% de los trabajadores encuestados concluyeron que la reingeniería de la red de datos SI es necesaria para que cubra los requerimientos funcionales, mientras que el 10% indicó que no.

Tabla Nro. 18: Atención a los usuarios

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con la ayuda de mejorar la atención a los usuarios; respecto a la Reingeniería de la Red de Datos en la Municipalidad Distrital de Tambogrande – Piura; 2018.

Alternativas	n	%
SI	28	93
NO	2	7
Total	30	100

Fuente: Origen del instrumento aplicado a los trabajadores de la Municipalidad Distrital de Tambogrande – Piura; 2018; para responder a la pregunta: ¿Cree usted que la reingeniería de la red de datos ayudará a mejorar la atención a los usuarios?

Aplicado por: Zapata, R.; 2018.

En la Tabla Nro. 18 se puede observar que el 93% de los trabajadores encuestados concluyeron que la reingeniería de la red de datos SI ayuda a mejorar la atención a los usuarios, mientras que el 7% indicó que no.

Tabla Nro. 19: Propuesta de la reingeniería

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con la propuesta de la reingeniería de la red de datos; respecto a la Reingeniería de la Red de Datos en la Municipalidad Distrital de Tambogrande – Piura; 2018.

Alternativas	n	%
SI	30	100
NO	--	--
Total	30	100

Fuente: Origen del instrumento aplicado a los trabajadores de la Municipalidad Distrital de Tambogrande – Piura; 2018; para responder a la pregunta: ¿Está de acuerdo usted con la propuesta de la reingeniería de la red de datos?

Aplicado por: Zapata, R.; 2018.

En la Tabla Nro. 19 se puede observar que el 100% de los trabajadores encuestados concluyeron que SI está de acuerdo con la propuesta de la reingeniería de la red de datos.

Tabla Nro. 20: Mejora de procesos

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con la mejora de cada proceso; respecto a la Reingeniería de la Red de Datos en la Municipalidad Distrital de Tambogrande – Piura; 2018.

Alternativas	n	%
SI	29	97
NO	1	3
Total	30	100

Fuente: Origen del instrumento aplicado a los trabajadores de la Municipalidad Distrital de Tambogrande – Piura; 2018; para responder a la pregunta: ¿Es necesario que la reingeniería mejore cada proceso de información en menos tiempo?

Aplicado por: Zapata, R.; 2018.

En la Tabla Nro. 20 se puede observar que el 97% de los trabajadores encuestados concluyeron que SI es necesario la reingeniería mejore cada proceso de información en menos tiempo, mientras que el 3% indicó que no.

Tabla Nro. 21: Requerimiento primario

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con la reingeniería de la red de datos que es un requerimiento primario; respecto a la Reingeniería de la Red de Datos en la Municipalidad Distrital de Tambogrande – Piura; 2018.

Alternativas	n	%
SI	30	100
NO	--	--
Total	30	100

Fuente: Origen del instrumento aplicado a los trabajadores de la Municipalidad Distrital de Tambogrande – Piura; 2018; para responder a la pregunta: ¿Cree usted que la reingeniería de la red de datos es un requerimiento primario para la municipalidad?

Aplicado por: Zapata, R.; 2018.

En la Tabla Nro. 21 se puede observar que el 100% de los trabajadores encuestados concluyeron que la reingeniería de la red de datos SI es un requerimiento primario para la municipalidad.

Tabla Nro. 22: Primordial la reingeniería

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con la reingeniería que es primordial; respecto a la Reingeniería de la Red de Datos en la Municipalidad Distrital de Tambogrande – Piura; 2018.

Alternativas	n	%
SI	28	93
NO	2	7
Total	30	100

Fuente: Origen del instrumento aplicado a los trabajadores de la Municipalidad Distrital de Tambogrande – Piura; 2018; para responder a la pregunta: ¿El alcalde de la Municipalidad considera primordial la reingeniería?

Aplicado por: Zapata, R.; 2018.

En la Tabla Nro. 22 se puede observar que el 93% de los trabajadores encuestados concluyeron que para el alcalde de la municipalidad SI considera primordial la reingeniería, mientras que el 7% indicó que no.

Tabla Nro. 23: Mejora de servicio

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con la mejora del servicio; respecto a la Reingeniería de la Red de Datos en la Municipalidad Distrital de Tambogrande – Piura; 2018.

Alternativas	n	%
SI	29	97
NO	1	3
Total	30	100

Fuente: Origen del instrumento aplicado a los trabajadores de la Municipalidad Distrital de Tambogrande – Piura; 2018; para responder a la pregunta: ¿A su opinión, la reingeniería mejorará el servicio de comunicación y conectividad en la Municipalidad?

Aplicado por: Zapata, R.; 2018.

En la Tabla Nro. 23 se puede observar que el 97% de los trabajadores encuestados concluyeron que la reingeniería SI mejora el servicio de comunicación y conectividad en la municipalidad, mientras que el 3% indicó que no.

Tabla Nro. 24: Cooperar para la reingeniería

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con cooperación para realizar la reingeniería; respecto a la Reingeniería de la Red de Datos en la Municipalidad Distrital de Tambogrande – Piura; 2018.

Alternativas	n	%
SI	25	83
NO	5	17
Total	30	100

Fuente: Origen del instrumento aplicado a los trabajadores de la Municipalidad Distrital de Tambogrande – Piura; 2018; para responder a la pregunta: ¿Usted está dispuesto a cooperar cuando se realice la reingeniería de la red de datos?

Aplicado por: Zapata, R.; 2018.

En la Tabla Nro. 24 se puede observar que el 83% de los trabajadores encuestados concluyeron que SI cooperarían para la realización de la reingeniería de la red de datos, mientras que el 17% indicó que no.

Tabla Nro. 25: Brindar seguridad

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con la reingeniería que brindé seguridad; respecto a la Reingeniería de la Red de Datos en la Municipalidad Distrital de Tambogrande – Piura; 2018.

Alternativas	n	%
SI	30	100
NO	-	-
Total	30	100

Fuente: Origen del instrumento aplicado a los trabajadores de la Municipalidad Distrital de Tambogrande – Piura; 2018; para responder a la pregunta: ¿Cree usted que la reingeniería brindará seguridad?

Aplicado por: Zapata, R.; 2018.

En la Tabla Nro. 25 se puede observar que el 100% de los trabajadores encuestados concluyeron que la reingeniería de la red de datos SI brinda seguridad para la municipalidad.

Tabla Nro. 26: Dimensión Nivel de Satisfacción de la actual Red

Nivel de satisfacción de la actual red de datos; respecto a la Reingeniería de la Red de Datos en la Municipalidad Distrital de Tambogrande – Piura; 2018.

Alternativas	n	%
Si	1	3
No	29	97
Total	30	100

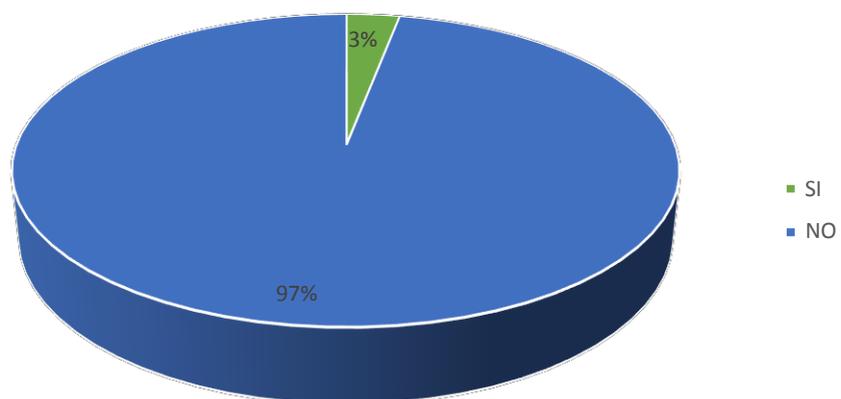
Fuente: Aplicación del instrumento para medir la Dimensión: Nivel de satisfacción respecto a la actual red de datos, basado en diez preguntas aplicadas a los trabajadores de la Municipalidad Distrital de Tambogrande – Piura; 2018.

Aplicado por: Zapata, R.; 2018.

En la Tabla Nro. 26 se puede interpretar que el 97% de los trabajadores encuestados expresaron NO están satisfechos con la actual red de datos; mientras el 3% indicó que si se encuentran satisfechos con respecto a la actual red de datos.

Gráfico Nro. 21: Dimensión Nivel Satisfacción de la actual Red

Nivel de satisfacción de la actual red de datos; respecto a la Reingeniería de la Red de Datos en la Municipalidad Distrital de Tambogrande – Piura; 2018.



Fuente: Tabla Nro. 26.

Tabla Nro. 27: Dimensión Nivel de Necesidad de la reingeniería de la red de datos

Nivel de necesidad de la reingeniería de la red de datos; respecto a la Reingeniería de la Red de Datos en la Municipalidad Distrital de Tambogrande – Piura; 2018.

Alternativas	n	%
Si	30	100
No	-	-
Total	30	100

Fuente: Aplicación del instrumento para medir la Dimensión: Nivel de necesidad de la reingeniería de la red de datos, basado en diez preguntas aplicadas a los trabajadores de la Municipalidad Distrital de Tambogrande – Piura; 2018.

Aplicado por: Zapata, R.; 2018.

En la Tabla Nro. 27 se puede interpretar que el 100% de los trabajadores encuestados determinaron que SI tienen la necesidad de La reingeniería de la red de datos para la municipalidad distrital de Tambogrande.

Tabla Nro. 28: Resumen General por Dimensiones

Niveles de satisfacción de los trabajadores respecto a la Reingeniería de la Red de Datos en la Municipalidad Distrital de Tambogrande – Piura; 2018.

DIMENSIONES	ALTERNATIVAS DE RESPUESTAS				TOTAL MUESTRA	
	SI	%	NO	%	n	%
Satisfacción de la red actual	1	3	29	97	30	100
Necesidad de la reingeniería de la red de datos	30	100	--	--	30	100

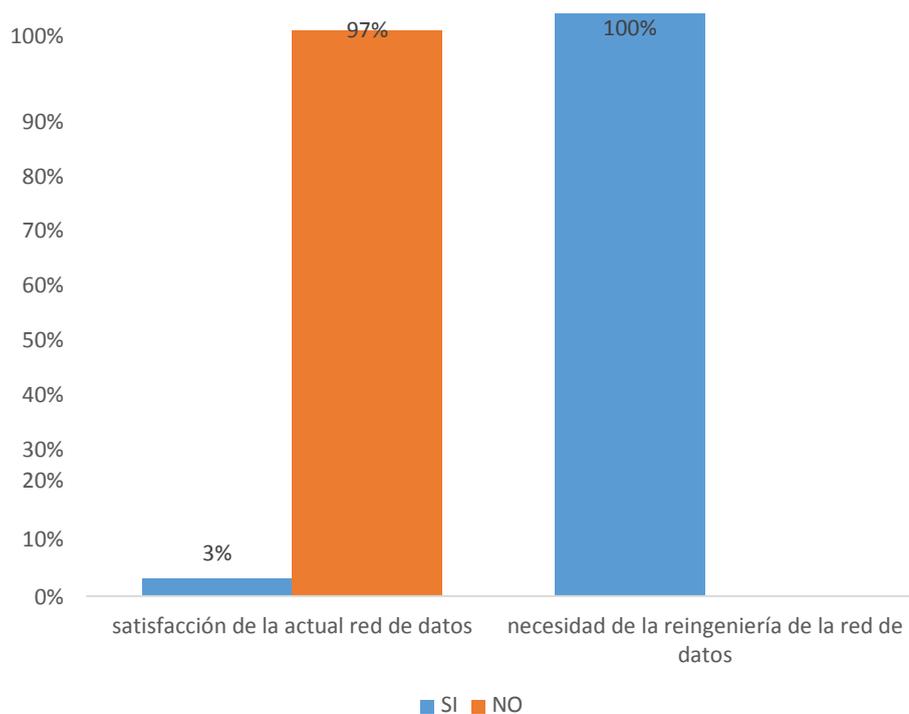
Fuente: Aplicación del instrumento para el conocimiento de los trabajadores encuestados acerca de la satisfacción y la necesidad de reingeniería de la red de datos; en la Municipalidad Distrital de Tambogrande; 2018.

Aplicado por: Zapata, R.; 2018.

En la Tabla Nro. 28 se puede observar que en la primera dimensión NO están satisfechos con la actual red de datos y en la segunda dimensión SI necesitan la reingeniería de la red de datos para la municipalidad distrital de Tambogrande.

Gráfico Nro. 22: Resumen general de dimensiones

Niveles de satisfacción de los trabajadores respecto a la Reingeniería de la Red de Datos en la Municipalidad Distrital de Tambogrande – Piura; 2018.



Fuente: Tabla Nro. 28.

5.2. Análisis de Resultados

La presente investigación tuvo como objetivo general: Realizar la reingeniería de la red de datos en la Municipalidad Distrital de Tambogrande – Piura; 2018 con la finalidad de solucionar los servicios de comunicación y conectividad existentes y que se han detallado en la problemática; en consecuencia para poder cumplir con este objetivo se ha realizado la evaluación de la situación actual a fin de que esta reingeniería determine el nivel de satisfacción relacionado con las instalaciones y servicios existentes actualmente, para poder viabilizar una propuesta que mejore los resultados que se han obtenido.

1. En lo que respecta a la dimensión: Nivel de satisfacción de la red de datos la Tabla Nro. 28 determina que el 97% de los trabajadores encuestados de la Municipalidad Distrital de Tambogrande; expresaron que NO están satisfechos con la red de datos actual que cuenta la municipalidad. Este resultado tiene una similitud con los obtenidos por Carbajal (6) y por Ambulay (9), quienes en sus investigaciones, para una dimensión similar, obtuvieron el 78% y el 76% de insatisfacción, respectivamente. De estos resultados se puede analizar que las similitudes se justifican porque en las empresas evaluadas se evidencia que el sistema de comunicaciones no es el más adecuado, confiable ni estable que permita aportar con el trabajo diario y tampoco con los objetivos organizacionales lo que ocasiona, evidentemente, un alto nivel de insatisfacción.
2. En lo que respecta a la dimensión: Nivel de necesidad de la reingeniería de la red de datos; la Tabla Nro. 28 determina que el 100% de los trabajadores encuestados de la Municipalidad Distrital de Tambogrande; expresaron que SI tienen la necesidad de la reingeniería de la red de datos. Este resultado tiene una similitud con los obtenidos por Carbajal (6) y por Ambulay (9), quienes en sus investigaciones, para una dimensión similar, obtuvieron el 82% y el 83% de necesidad,

respectivamente. La igualdad en los resultados de las investigaciones referidas se basa en que las empresas han tenido la necesidad de la reingeniería de la red de datos para poder resolver sus labores ordenadamente y que la municipalidad mejore su imagen institucional y poder resolver las consultas de información, labores, obras, etc.

5.3. Propuesta de mejora

Después de haber procesado y tabulado los resultados de las dimensiones podemos resumir que respecto a la dimensión 01: Nivel de Satisfacción de la actual red de datos, se puede observar que el 97% de los trabajadores encuestados expresaron que NO están satisfechos con el estado situacional de la red de datos actual en la municipalidad, en cuanto a la dimensión 02: Necesidad de la reingeniería de la red de datos se puede advertir que el 100% de los trabajadores encuestados expresaron que SI requieren la reingeniería en la municipalidad; en base a estos resultados queda debidamente justificada y aceptada la necesidad de realizar la Reingeniería de la red de datos en la Municipalidad Distrital de Tambogrande – Piura; 2018, por lo cual se desarrolla a continuación.

Después de haber analizado los resultados y proponer una solución óptima; se estima conveniente utilizar para el desarrollo de la reingeniería la metodología Cisco, basado en el ciclo de vida de redes PDIOO (Planificación, Diseño, Implementación, Operación y Optimización).

5.3.1. Ubicación del centro de datos

La Municipalidad Distrital de Tambogrande, está ubicada en el distrito de Tambogrande de la provincia de Piura y cuenta, como se ha indicado en las bases teóricas, con un amplio local de dos pisos.

El centro de datos, donde estarán ubicados los equipos de conectividad y el gabinete principal, se instalarán en el primer piso.

Se propone que la ubicación del centro de datos principal se implemente en este ambiente, en el primer piso. Desde este centro de datos se atenderá a todos los equipos que están ubicados en el segundo piso.

5.3.2. Diseño del centro de datos

Para la reingeniería del centro de datos deberá de tenerse en cuenta las siguientes consideraciones de aspectos técnicos y normativos:

1. Dentro del ambiente físico donde se encuentra actualmente la Oficina que centraliza el cableado debe de separarse e independizarse un ambiente para el centro de datos a fin de aplicar políticas de seguridad tanto para el acceso al ambiente como para garantizar la infraestructura y la información que será implementado.
2. Debe respetarse las recomendaciones indicadas en la norma TIA-942, siendo uno de los principales objetivos de la norma TIA 942 el planificar a futuro, el área correspondiente al cuarto de equipos deberá tener su propio espacio y no ser compartido por alguna oficina ajena a tareas relacionadas con el manejo de los dispositivos de telecomunicaciones.
3. Se debe realizar la revisión física del ambiente, garantizando que en este ambiente no exista la posibilidad de filtraciones de agua, ya sea por el techo o por las paredes a fin de evitar el riesgo para los equipos que estarán instalados en este ambiente.

4. Es fundamental; que todas los accesos de las canalizaciones al data center estén sellados con materiales anti fuego adecuados y disponer de ventilación y/o aires acondicionados de acuerdo a las características de los equipos que se instalarán.
5. El requerimiento técnico total para la implementación del centro de datos principal y para el gabinete que estará ubicado en el primer piso.

Tabla Nro. 29: Requerimiento técnico de equipos

Cantidad	Descripción
01	Gabinete de piso de 24 RU para el servicio de datos de 0.63 metros de ancho x 0.81 metros de profundidad.
01	Gabinete de pared 12 RU para el servicio de datos de la sucursal de 0.61 ancho x 0.53 metros de profundidad.
01	Switch principal rackeable de 24 puertos (1RU)
01	Router (1RU)
02	Patch panel de 24 puertos de 2 RU
01	Servidor rackeable de datos (3 RU)
02	LocoM5 de Ubiquiti de 150Mbps de transmisión para enlace de ambos locales.
02	Power Rack (accesorio de alimentación) de 8 tomas
01	Mikrotik rackeable (2RU)
02	Estabilizador de corriente estado sólido rackeable (2RU)
02	Equipo de protección eléctrica (UPS) rackeable (2RU)

Fuente: Elaboración propia.

Tabla Nro. 30: Presupuesto de materiales

Cantidad	Descripción	Precio S/.	Total S/.
01	Gabinete de piso	2,500.00	2,500.00
01	Gabinete de pared	1,500.00	1,500.00
01	Swieth	1,250.00	1,250.00
01	Router (1RU)	90.00	90.00
02	Patch panel	520.00	1,040.00
01	Servidor	4,000.00	4,000.00
02	LocoM5	450.00	900.00
02	Power Rack	70.00	140.00
01	Mikrotik	600.00	600.00
02	Estabilizador	650.00	1,300.00
02	Equipo de protección eléctrica	100.00	200.00
Total			13,520.00

Fuente: Elaboración propia.

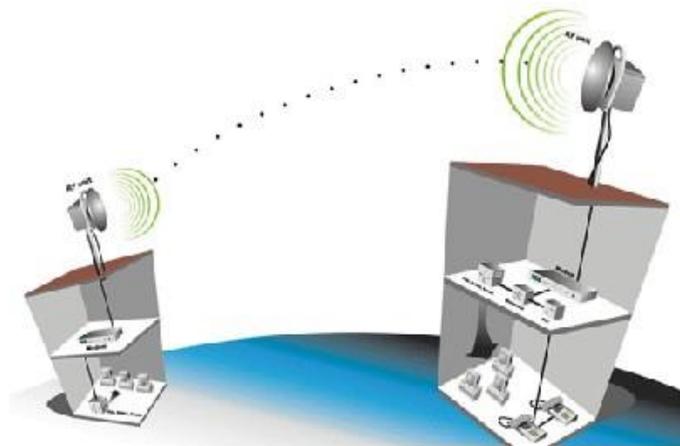
5.3.3. Enlace inalámbrico

Teniendo en consideración que una de los objetivos de la conectividad es integrar la información y en vista que la municipalidad cuenta con dos pisos, se hace necesario conectarlos para poder integrar tanto los sistemas de información como de seguridad y que estos sean gestionados desde un solo punto, por lo que en esta sección se propone que esta integración se realice a través de un enlace inalámbrico, el mismo que deberá de tener las siguientes consideraciones:

1. Los equipos a utilizar deberán ser out-door, con la finalidad garantizar su vida útil ya que esta característica permite que los equipos trabajen en exteriores y puedan soportar las inclemencias de la naturaleza como, lluvia, aire, polvo, etc.

2. En ambos casos, los equipos se instalaran, bajo el esquema point to point (punto a punto) de tal forma que cada uno pueda estar instalado en dirección al otro.
3. La instalación se realizará en el techo del segundo piso, con lo cual se logra tener altura y no requerirá de torres ni estructuras adicionales para su instalación.

Gráfico Nro. 23: Esquema de enlace inalámbrico



Fuente: Elaboración propia.

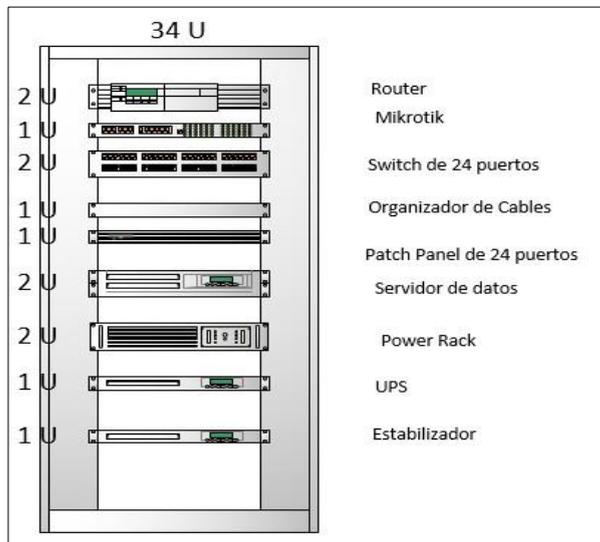
4. Una vez instalados estos equipos inalámbricos, en cada caso, el cable UTP deberá tener un recorrido directo al switch del respectivo gabinete.

5.3.4. Implementación de Gabinetes

Para la instalación del gabinete principal, se basará y cumplirá las recomendaciones de la norma TIA-942, siendo uno de los principales objetivos garantizar el rendimiento de la red interna de la municipalidad.

1. Es importante que al momento de la instalación del gabinete principal, que estará ubicado en el primer piso, se implemente un sistema pasa - cable por donde se canalizarán todos los cables desde este gabinete hasta todos los puntos que se encuentran ubicados en el primer piso, en el segundo piso, así como el cable que conectará el equipo inalámbrico que se encontrará ubicado en el techo del segundo piso, con la finalidad de no dejar ningún cable expuesto, que estén debidamente protegidos, y que se mantenga la estética.
2. La distribución del equipamiento dentro del gabinete principal que se propone es el siguiente:

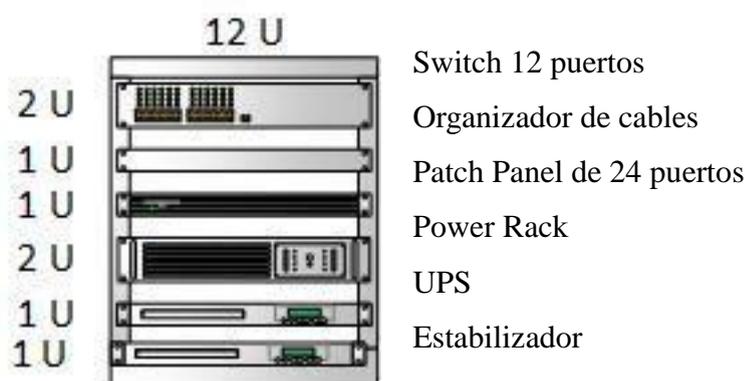
Gráfico Nro. 24: Distribución gabinete principal



Fuente: Elaboración propia.

3. En lo que respecta al gabinete de pared que estará ubicado en el segundo piso, deberá implementarse de la siguiente manera:

Gráfico Nro. 25: Distribución de gabinete.



Fuente: Elaboración propia.

5.3.5. Diseño del cableado horizontal.

Las canalizaciones horizontales son aquellas que vinculan las salas de telecomunicaciones o centro de datos con las áreas de trabajo. Estas canalizaciones deben ser diseñadas para soportar los tipos de cables recomendados en la norma TIA-568, entre los que se incluyen el cable UTP de 4.

Lo primero fue descartar el uso de fibra óptica pues sería un desperdicio ya que las aplicaciones a las que apunta cada trabajador en la municipalidad no requieren tal ancho de banda. Además, la instalación de fibra es de 20% a 25% más caro que la de cable UTP y el hardware que requieren es de dos a tres veces más costoso que los equipos convencionales; por lo que el presente trabajo propone tener en cuenta lo siguiente:

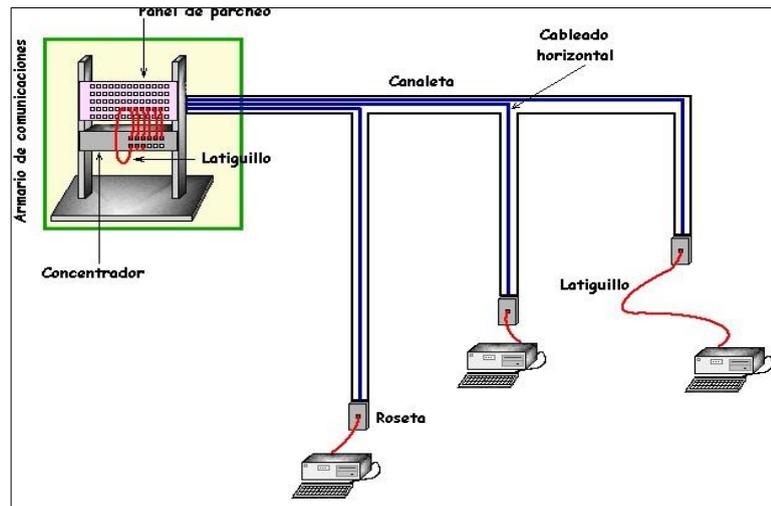
1. La topología que se recomienda utilizar es la topología en estrella ya que las características de esta garantizarán satisfacer todos los

requerimientos de la implementación de comunicación de la municipalidad.

2. Asimismo debe tenerse en cuenta que todo el canal de comunicación deberá ser capaz de soportar velocidades en las aplicaciones de hasta 10 Gbps. Cuando se refiere a todo el canal se debe aclarar que deben ser todos los elementos que forman parte de la conectividad desde el gabinete hasta el área de trabajo de cada usuario.
3. De acuerdo a lo indicado anteriormente, se propone utilizar como medio físico de transmisión el cable UTP categoría 6; en toda la implementación.
4. Debe entenderse que para el caso de los patch cord para las áreas de trabajo y para la conexión entre el patch panel y los switch en los gabinetes los patch cord deberán ser de fábrica; debido a que estos utilizan cable multifilar que tiene mayor performance en la comunicación.
5. Teniendo en consideración que en la municipalidad no existe instalaciones empotradas para la canalización del cableado, y en cumplimiento de las normas el cableado todo el canal de comunicación deberá estar debidamente protegido se propone utilizar canaletas acrílicas para la protección. Las canaletas a utilizar deberán de considerar un margen del 40% más de la cantidad de cables que se instalarán con la finalidad de garantizar el posible crecimiento de la red.
6. El tendido de cable para el segundo piso se originará desde el switch ubicado en el gabinete principal (primer piso) y será canalizado hasta cada área de trabajo (ubicación de cada

computador), en todos los casos el cableado será protegido por canaleta hasta llegar a la caja toma datos del área de trabajo.

Gráfico Nro. 26: Esquema de canal de conectividad



Fuente: Elaboración propia.

7. Para las salidas de los servicios se deben considerar detalles de ubicación en el área de trabajo, que deben adaptarse a la distribución del mobiliario. La distribución del mobiliario deberá ser proyectada o en el caso de que ya esté instalada, observada y analizada, ya que la colocación de las salidas y de los ductos, ya sean canaletas o tubería perimetral dependerá de dónde estén ubicados los escritorios, divisiones modulares y otros muebles. Éstas salidas deberán estar colocadas a una altura de no más de 30 cm. del piso y deberán estar accesibles a los usuarios.

5.3.6. Diseño del cableado vertical

1. Debido a que se cuenta con un gabinete en el primer piso, se tiene que realizar un enlace entre éste y el gabinete que se encontrará en el segundo piso.

2. Se debe realizar, en forma protegida (con canaleta), un canal que conecte estos dos pisos. Este tendido de cable deberá estar protegido por una canaleta de 24 x 14 que tiene una capacidad de hasta 5 cables, esto en cumplimiento a las normas, ante un posible crecimiento de dicho canal con lo cual no será necesario cambiar la protección de este segmento de red.
3. Este canal deberá llegar, en ambos gabinetes a través del tendido de cable UTP, directamente al patch panel de su respectivo gabinete y de allí utilizando un patch cord a los respectivos switch. Se reitera que los patch cord a utilizar en estas últimas conexiones deberán ser originales hechos en fábrica.

5.3.7. Identificación y administración de equipos

1. En esta sección se considera la propuesta de nombres que se les asignará a los equipos para su debida identificación dentro de la red interna de la municipalidad.

Con el criterio de garantizar la posibilidad de crecimiento de computadoras o áreas de trabajo la designación de nombres estarán relacionadas con el nombre de la oficina y un número correlativo de dos dígitos en forma consecutiva, por ejemplo: Caja01, Caja02, etc., esto facilitará la incorporación de nombres sin ningún problema por cada una de las áreas de la municipalidad.

Así mismo es importante que se definan las configuraciones IP (protocolo – internet) para cada una de las computadoras así como para los equipos que permitirán la conectividad. Tomando como referencia que en la zona donde se encuentra ubicado la municipalidad que se investiga el proveedor de servicios de internet y telefonía es Movistar se hace la propuesta de esta

configuración basada en las direcciones que utiliza este proveedor.

Tabla Nro. 31: Direcciones IP equipos comunicación

Equipos	Dirección IP	Máscara Sub Red
Switch Principal	192.168.1.250	255.255.255.0
Router Movistar	192.168.1.1	255.255.255.0

Fuente: Elaboración propia.

Con el mismo criterio de poder garantizar el crecimiento o implementación de nuevos equipos para el caso de las direcciones de IP se han tomado en cuenta las siguientes consideraciones:

1. Para el primer piso se inicia la asignación de direcciones IP desde el número 2 dentro de la nomenclatura 192.168.1.X., entendiéndose que el primero es reservado para el router y por consecuencia comenzará con el número 2 (192.168.1.2).
2. Como podrá observar en las siguientes tablas, se están asignado un rango de 10 direcciones IP para cada área, permitiendo que se tenga la capacidad de crecimiento sin tener la necesidad de realizar cambios drásticos ante futuras implementaciones.
3. El rango de IP desde 201 a 230 se dejará disponible para futuras implementaciones con equipos o servicios inalámbricos (AP, portátiles, etc.) mientras que desde el 231 a 254 quedarán reservados para los equipos de comunicación que se deseen implementar en un futuro como switch, firewall, administradores de ancho de banda, etc.

4. Cada oficina tendrá asignado una cantidad de 10 direcciones IP para permitir un crecimiento ordenado aun así en la actualidad tenga solo una computadora las otras 09 direcciones IP quedarán reservadas para esas áreas.

5.3.8. Protección del tendido del cableado

1. Todo el canal donde estará implementado el cable UTP deberá estar debidamente protegido con canaletas, evitando en todo el recorrido que se encuentre expuesto a la vista y/o manipulaciones.
2. Asimismo es importante que se considere el uso e implementación de accesorios complementarios de las canaletas como son curvas planas, rinconeros, tapa final, unión plana, etc., a fin de que se realice el tendido sin maltratar el cable y que este pueda hacer su recorrido en condiciones normales.
3. Se reitera que de acuerdo a la norma el canaleteado deberá de tener un espacio disponible equivalente al 40% del cable a instalar para poder garantizar el crecimiento y además de mantener una uniformidad en todo el recorrido se ha creído conveniente proponer el uso de lo siguiente:
 - Canaletas de pared acrílicas de 39 x 19, de material PVC de 2 metros de longitud cada uno, color blanco.
 - Unión plana PVC de 39 x 18
 - Curva plana PVC de 39 x 18
 - Tapa final PVC de 39 x 18
 - Rinconero PVC de 39 x 18
 - Esquinero PVC de 39 x 18

4. Para los efectos de la instalación estas se instalarán en pared sujetándose con tirafones o tornillos previa instalación de un tarugo de madera o plástico en la pared donde se fijarán conjuntamente con la canaleta. Podrá instalarse 3 por cada canaleta de 2 metros y en tramos más pequeños deberán instalarse 2 (1 en cada extremo). Teniendo en consideración la temperatura de la zona es importante evitar el uso de pegamentos.

5.3.9. Cálculo de cableado

El cálculo del metraje de cada punto de cable se realiza teniendo en cuenta los siguientes criterios:

1. Todo el recorrido horizontal que este realizará desde el gabinete hasta el área de trabajo.
2. El término subida y bajada se calcula en función a la altura de las paredes que tiene la municipalidad ya que de acuerdo a la ubicación de igual manera tendrán que realizar recorridos en estos sentidos, tendrán que llegar a un lugar común (gabinete).
3. El término guarda se refiere a lo que establece la norma TIA/EIA que corresponde a la distancia de cable que debe dejarse dentro del gabinete por cada punto a fin de permitir el servicio de mantenimiento o soportes post-instalación.

Tabla Nro. 32: Resumen de cableado

Descripción	Metros
1er Piso - Local Principal	340
2do. Piso - Local Principal	190
1er Piso - Local Principal	108
Mermas - Pérdidas	127.6
Total General Metros	765.6

Fuente: Elaboración propia.

5.3.10. Puesta a tierra

Se ha evidenciado que, actualmente, no existe puesta a tierra que protejan el sistema eléctrico y permitan la descarga de la estática de acuerdo a las normas; en consecuencia se hace necesario proponer la implementación de 01 puesta a tierra en la municipalidad.

Tabla Nro. 33: Materiales para Puestas a Tierra

Cant.	Descripción
1	Varillas 100% de cobre
1	Kit de Thor gel (componente químico)
1	Bolsas de cemento conductor
2	Bornes de cobre para extremos de varillas
4.5	Metros de cable de cobre desnudo
1	Cajas de registro de puesta a tierra

Fuente: Elaboración propia.

VI. CONCLUSIONES

Teniendo en consideración los resultados se puede interpretar que existe un alto nivel de insatisfacción con respecto a los servicios e instalaciones físicas actuales que tiene la municipalidad; por lo que es indispensable la necesidad de realizar la reingeniería de la red de datos en la Municipalidad Distrital de Tambogrande – Piura; 2018 que además de superar la percepción de insatisfacción, solucione los problemas de comunicación existentes. Se deduce las siguientes conclusiones:

1. En lo que respecta a la dimensión 01: Nivel de satisfacción de la actual red de datos la Tabla Nro. 28 determina que el 97% de los trabajadores encuestados de la Municipalidad Distrital de Tambogrande; expresaron que NO están satisfechos con la red de datos actual que cuenta la municipalidad; esto se debe principalmente por la infraestructura de red que presenta deficiencia por su antigüedad.
2. En lo que respecta a la dimensión 02: Nivel de necesidad de la reingeniería de la red de datos; la Tabla Nro. 28 determina que el 100% de los trabajadores encuestados de la Municipalidad Distrital de Tambogrande; expresaron que SI tienen la necesidad de la reingeniería de la red de datos para la municipalidad; por lo tanto se propone implementar una tecnología de red con equipos y dispositivos que permitan la transmisión de datos adecuada y eficiencia en la comunicación.

RECOMENDACIONES

1. Se considera conveniente sobre los resultados obtenidos que sean comunicados a los encargados de la municipalidad, con la única finalidad de que tengan conocimientos sobre el desarrollo de sus servicios de comunicación y conectividad, así consideran la solución óptima.
2. Considerando que la capacitación es una herramienta fundamental, en base a ello tomar la decisión de capacitar al personal de trabajo en especial al área de tecnologías, con temas referente a red de datos; con el objetivo del buen funcionamiento de la red.
3. Es conveniente que el área de tecnologías, documente y comparta un plan de contingencia ante cualquier eventualidad que pueda presentarse en el servicio de comunicación y conectividad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Arevalo Huamán LA. Estudio y Diseño de red de datos y cámaras de seguridad en la Empresa Regenda H y D Inversiones y Servicios EIRL Castilla – Piura; 2016. tesis pregrado. Piura: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Ingeniería de Sitemas; 2016.
2. Zuñiga Lopez V. Redes de Transmisión de Datos. Hidalgo: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Ciencias de Computación e Ingeniería; 2015.
3. Morales Martínez FJ, Sarabia Jácome DF, Hidalgo Lascano PW. Reingeniería de la red de datos corporativa de la Empresa Alianza Compañía de Seguros y Reaseguros S.A. para la integración de servicios de telefonía IP. Ecuador: Escuela Politécnica Nacional Quito, Ecuador, Ingeniería Eléctrica y Electrónica; 2013 Aug 15.
4. Roman Segovia FJ. Reingeniería de la intranet de la Empresa Tecnomega C.A. Quito: Escuela Politécnica Nacional, Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica; 2016.
5. Cali Nieto FL. ; 2014.
6. Carbajal Crisanto JC. Implementación de las tecnologías de información y comunicación para la mejora continua de la calidad en las organizaciones del Perú. Pregrado. Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, Ingeniería de Sistemas; 2015.
7. Molina Ruiz EJ. 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. Chiclayo: Universidad Católica Santo Toribio de mogrovejo de Chiclayo, Ingeniería de Sistemas; 2013.
8. Moscol MMFR. Perfil de la gestión de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en las MYPES de la Región de Ancash. Ancash: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, Ingeniería de Sistemas; 2013 Aug.
9. Ambulay J. propuesta de reingeniería de la red de datos perteneciente a la Municipalidad Distrital de Vice, Provincia de Sechura. Tesis de Pre-Grado. Piura:

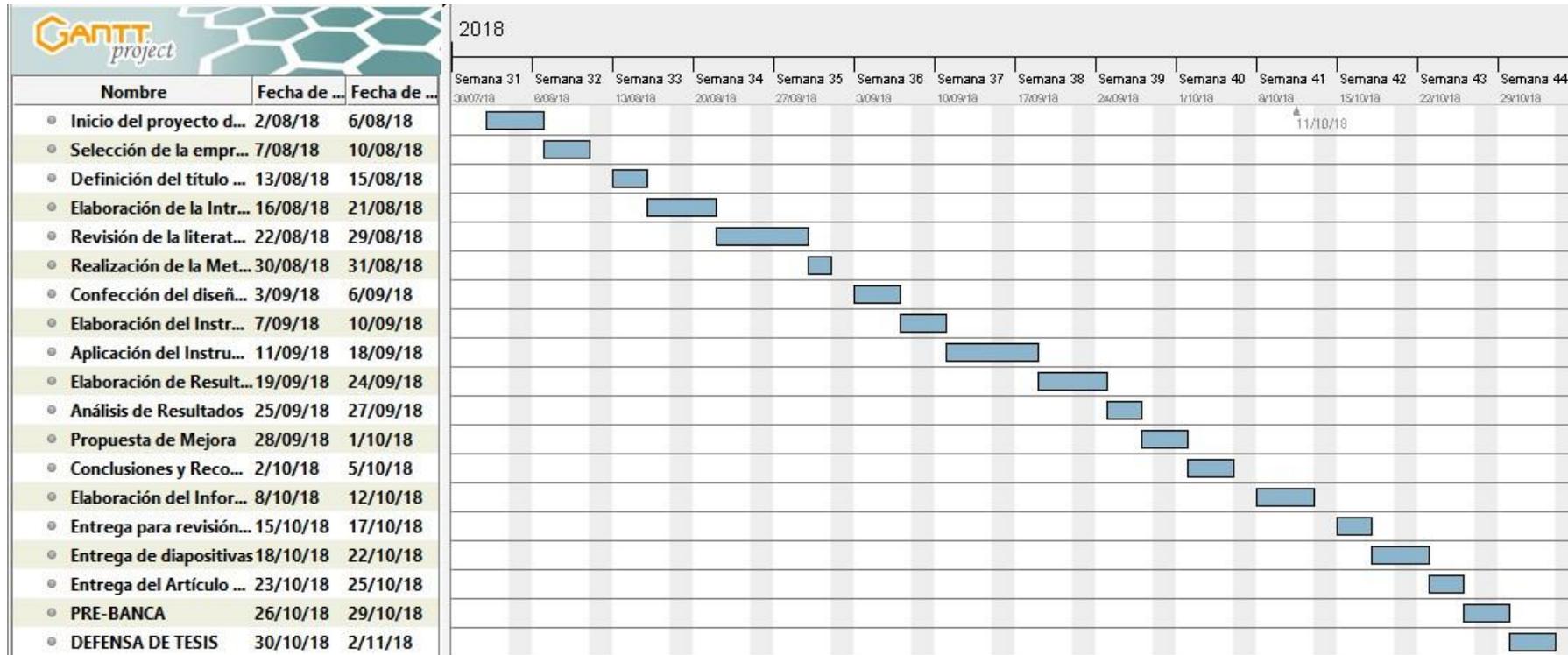
- Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas; 2015.
10. Ancajima Zavala JA. Propuesta de Reingeniería de la red de datos en la unidad de gestión educativa local (UGEL) Paita, 2014. tesis. Paita: Universidad Católica Los Angeles De Chimbote, Ingeniería de Sistemas; 2014.
 11. Lopez Flores E. Diseñar red de datos para el área de Logística de la Municipalidad Provincial de Piura, 2013. Tesis de Pre-Grado. Piura: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas; 2013.
 12. Municipalidad Distrital de Tambogrande. [Online]. [cited 2016 Agosto 15].
 13. Diaz Ortega AL, Contreras Falcón CY. <http://www.ptolomeo.unam.mx:8080>. [Online].; 2014.
 14. Asenjo Castruccio EA. <http://cybertesis.uach.cl>. [Online].; 2016.
 15. Duran B. Estudio de la PC y red. [Online].; 2014 [cited 2015 10 03].
 16. Tenenbaum. Protocolos de comunicación (proyecto de red). [Online].; 2013 [cited 2015 10 03].
 17. Rodríguez A. El modelo de interconexión de sistemas abiertos. [Online].; 2013 [cited 2015 10 02].
 18. Velurtas F. Optimización de Enlaces en redes IP. Control de tráfico. Tesis de Posgrado. ; 2017.
 19. Romero B. Modelos OSI y TCP/IP (Características, Funciones, Diferencias). [Online].; 2014 [cited 2015 10 02].
 20. Gonzales L. Protocolos de comunicación. [Online].; 2013 [cited 2015 10 03].
 21. Pacheco A. Transformación de direcciones IP en direcciones físicas. Proyecto. Quito:, Ecuador; 2016.
 22. Bautista Ugalde C. Redes de área local (LAN), área metropolitana (WAN) y área amplia (WAN). [Online].; 2013 [cited 2015 10 02].
 23. Viloría Sánchez G. Redes WAN (Wide Area Network). [Online].; 2014 [cited 2015 10 01].
 24. Espinoza. Topología de redes. [Online].; 2013 [cited 2015 10 02].

25. Solano P. Tipos de redes. [Online].; 2014 [cited 2015 10 03].
26. Cordova F. La función del protocolo IP. [Online].; 2014 [cited 2015 10 08].
27. Cardoza R. Direccionamiento IP: Cableado estructurado. [Online].; 2013 [cited 2015 10 09].
28. Sernaqué V. Direcciones IP/TCP.Redes con Linux. [Online].; 2014 [cited 2015 10 09].
29. Gonzales K. Direccionamiento IP/subredes. [Online].; 2013 [cited 2015 10 09].
30. Espinoza H. Servidores proxy y servidores de proxy inversos. [Online].; 2015 [cited 2015 10 10].
31. López, V. AJ. Metodología para diseño físicos de LAN. Tercera ed. Guadalajara - México: e_Genosis; 2015.
32. Castillo Devoto LR. Diseño de infraestructura de telecomunicaciones para un Datacenter. Tesis de Pre-Grado. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería; 2016.
33. V. L. Norma TIA 942. , Comentarios desactivados en Data Center: El Estándar TIA 942 94831; febrero 2014.
34. Z. M. Metodologías de redes. , Metodología Cisco; 2011.
35. Cajaleon Rimac. Metodología MCCABE JAMES. , Estructuración de Redes de Datos; 20 de mayo de 2013.
36. Rojas E. Metodología de la Investigación. Investigación Cuantitativa. [Online].; 2013 [cited 2013 06 16].
37. Vásquez I. Tipos de estudio. [Online].; 2013 [cited 2013 06 20].
38. Shadish W, Cook T, Campbell D. Tipo de Estudio y diseño. [Online].; 2013 [cited 2013 06 16].
39. Hernández R, Fernández C, Baptista P. Metodología de la Investigación México: McGraw - Hill Interamericana de México, S.A. de C.V.; 2014 - ().
40. Diaz Ortega AL, Contreras Falcón C. <http://www.ptolomeo.unam.mx:8080>. [Online].; 2009 [cited 2016 Enero 20].

41. Alvarez Gayoy J. Cómo hacer investigación cualitativa. Fundamentos y metodología. Primera ed. Paidós , editor. España: Colecc.Paidós Educador; 2018.
42. Hernández Sampieri R, Fernández Collado C, Baptista Lucio MdP. Metodología de la investigación. Quinta ed. México D.F.: McGraw-Hill / Interamericana Editores, S.A. de C.V.; 2013.
43. García Ferrando M. El análisis de la realidad social. Métodos y técnicas de investigación Madrid: Alianza Universidad; 2013.

ANEXOS

ANEXO N° 1: CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES



Fuente: Elaboración propia.

ANEXO N° 2: PRESUPUESTO Y FINANCIAMIENTO

RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (S/.)	SUBTOTAL (S/.)
PERSONAL – REMUNERACIONES				
Pasajes interdistritales	Unidad	10	50.00	500.00
Pasajes locales	Unidad	20	10.00	200.00
Hospedaje	Unidad	10	50.00	500.00
MATERIALES				
Bolígrafos	Unidad	6	1.00	6.00
Papel A4	Millar	1	26.00	26.00
Folder Manila	Unidad	10	0.80	8.00
Clips	Caja	1	3.00	3.00
Resaltador	Unidad	2	5.00	5.00
Pluma Indeleble	Unidad	1	3.00	3.00
Lápiz	Unidad	5	1.00	5.00
Grapas	Caja	1	7.00	7.00
SERVICIOS				
Alquiler de internet	Días	30	3	90.00
Fotocopias	Unidad	300	0.10	30.00
Impresión	Unidad	300	0.5	150.00
Movilidad	Días	60	5.00	300.00
TOTAL DE INVERSION				S/. 1,825.00

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO N° 3: CUESTIONARIO

PROYECTO: REINGENIERÍA DE LA RED DE DATOS EN LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TAMBOGRANDE – PIURA; 2018.

TESISTA: BACH. ZAPATA GONZÁLES ROSITA JAZMÍN

INSTRUCCIONES:

Estimado colaborador de la Municipalidad Distrital de Tambogrande – Piura; 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**.

DIMENSIÓN 01: Nivel de Satisfacción de la Actual Red de Datos			
NRO.	PREGUNTA	SI	NO
1	¿Usted puede compartir información utilizando la actual red de datos?		
2	¿Cree usted que las instalaciones físicas de la red de datos son correctas y seguras?		
3	¿A su parecer, cree que su información se encuentra protegida?		
4	¿El servicio de la comunicación y conectividad es estable y permanente?		
5	¿El actual cableado estructurado de la red, respeta la estética e infraestructura física de las instalaciones?		
6	¿La velocidad de transmisión de datos, de la actual red, es excelente?		
7	¿Cree Usted que la actual red de datos contribuye de una manera importante a sus funciones laborales?		
8	¿Usted tiene conocimiento de los servicios de comunicación que existen en la municipalidad?		
9	¿El servicio de la red de datos, ayuda a lograr los objetivos organizacionales institucionales?		
10	¿Observa usted, que la actual red de datos, emite satisfacción a los usuarios?		

DIMENSIÓN 02: Necesidad de la Reingeniería de la Red de Datos			
NRO.	PREGUNTA	SI	NO
1	¿Cree usted que el actual servicio debe ser cambiado por una reingeniería de red de datos?		
2	¿Cree que es necesario la reingeniería de la red de datos que cubra todos los requerimientos funcionales?		
3	¿Cree usted que la reingeniería de la red de datos ayudará a mejorar la atención a los usuarios?		
4	¿Está de acuerdo usted con la propuesta de la reingeniería de la red de datos?		
5	¿Es necesario que la reingeniería mejore cada proceso de información en menos tiempo?		
6	¿Cree usted que la reingeniería de la red de datos es un requerimiento primario para la municipalidad?		
7	¿El alcalde de la Municipalidad considera primordial la reingeniería?		
8	¿A su opinión, la reingeniería mejorará el servicio de comunicación y conectividad en la Municipalidad?		
9	¿Usted está dispuesto a cooperar cuando se realice la reingeniería de la red de datos?		
10	¿Cree usted que la reingeniería brindará seguridad?		