

**FACULTAD DE INFORMÁTICA Y CIENCIAS APLICADAS  
ESCUELA DE INFORMATICA  
CARRERA TÉCNICO EN INGENIERÍA DE REDES  
COMPUTACIONALES**



**TEMA:**

**Implementación de infraestructura de red, con fines académicos, para el laboratorio de redes de La Universidad Tecnológica de El Salvador.**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN PRESENTADO POR:**

**Ruth Patricia Pérez Guevara**

**Flor de María Ascencio Martínez**

**Karen Guadalupe Hernández Molina**

**PARA OPTAR AL GRADO DE:**

**Técnico en Ingeniería de Redes Computacionales**

**SEPTIEMBRE, 2009**

**SAN SALVADOR, EL SALVADOR, CENTROAMERICA**

**PAGINA DE AUTORIDADES**

**Lic. José Mauricio Loucel**

**Rector**

**Ing. Nelson Zárate Sánchez**

**Vicerrector Académico**

**Ing. Lorena Duque de Rodríguez**

**Decano**

**JURADO EXAMINADOR**

**Ing. Marco Antonio Ortiz Zaldaña**

**Presidente**

**Ing. Melchor Agustín Espinosa Hernández**

**Primer vocal**

**Ing. Carlos Enrique Perdomo**

**Segundo vocal**

**Septiembre, 2009**

**San Salvador, El Salvador, Centroamérica**

## **Agradecimientos**

Primeramente quiero dar las gracias a nuestro señor que siempre puso sus manos en nuestro grupo, porque a pesar de tantos obstáculos siempre Salí adelante en mi estudio.

Quiero agradecer a mi madre que con tanto sacrificio logro que saliera bien en mis estudios y siempre estuvo apoyándome en todo.

Agradezco a mi esposo **Oscar Alexis López** por todo el tiempo que me dedico durante mi proyecto, además por toda la ayuda durante este.

Gracias a nuestro asesor el **Ing. Carlos Enrique Perdomo** el cual dedico mucho tiempo en nuestro grupo, brindándonos cuantas ideas fueran necesarias en nuestro proyecto.

A mis compañeras por tenerme mucha paciencia y comprensión, y por todo el apoyo que fue muy necesario para poder llegar al final de nuestro proyecto.

Para terminar agradecer a La Universidad Tecnológica que de alguna manera junto con el personal nos han brindado de toda su ayuda.

**Flor de María Ascencio Martínez**

Primeramente quiero agradecerle a DIOS todopoderoso y a la Virgencita de Guadalupe, por guiarme y permitirme culminar exitosamente mis estudios y realizar mi tesis que con mucho esfuerzo hemos realizado.

También quiero agradecerles de forma especial y de todo corazón a mis padres, y hermana, porque me ayudaron a seguir adelante me apoyaron en lo económico y me motivaron a superarme, se esforzaron para que no fallara en mis estudios y poder terminar mi proyecto con éxito.

A mi familia y amigos que confiaron en mí y que con sus oraciones me guiaron por un buen camino para seguir luchando y poder superarme .A mis compañeras de grupo por aguantarme y tenerme paciencia.

A la persona que más quiero, a mi novio porque él me ha apoyado y a creído y confiado en mi gracias por ser la persona más especial en mi vida

También infinitas gracias al amigo, docente, director y asesor el Ing. Carlos Enrique Perdomo que el sin duda nos ha brindado ayuda y nos ha enseñado a que debemos luchar y trabajar con ganas y nunca darnos por vencidos para ser personas triunfadoras, además de corazón agradecer a la Universidad Tecnológica y a los docentes en general por enseñarnos muchas cosas y aprender de ellos que en la vida se lucha para obtener un título que servirá de mucho para nuestro desarrollo laboral.

**Karen Guadalupe Hernández Molina**

Primeramente, quiero agradecer al Dios todopoderoso, porque él ha sido mi guía en todo mi proceso de realizar la tesis, y sé que él me ha ayudado a salir adelante en todo.

También le agradezco a mi familia, a mi padre, a mi madre, a mi hermano, que ellos también me han apoyado en todo, y gracias a ellos soy lo que soy, pues siempre me han llevado en oraciones, para que todo me resultara muy bien.

Además de mi familia, me han apoyado mis amigos de la iglesia, siempre me dijeron que todo me iba salir bien, y cuando veían que yo les comentaba que estaba tensa, ellos siempre me decían que Dios estaba conmigo, y ellos también.

Le agradezco a mi amado novio, que también siempre ha estado conmigo en este proceso, y en todo en general, apoyándome y ayudándome.

Infinitamente agradecerle a nuestro asesor ingeniero Perdomo, ya que él fue nuestro guía para poder realizar el proceso de la tesis, y el nos apoyo en todo, siempre nos animo, siempre nos dijo que saliéramos adelante, y fue nuestro apoyo en todo momento, y por el tiempo que nos dedico, y también por tenernos paciencia.

Gracias a la Universidad y a todo el personal que haya tenido que ver en el desarrollo de nuestro proyecto.

**Ruth Patricia Pérez Guevara**

## INDICE

|                   |   |
|-------------------|---|
| INTRODUCCION..... | i |
|-------------------|---|

### **CAPITULO I: GENERALIDADES DEL PROYECTO**

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
| 1.1 SITUACIÓN PROBLEMÁTICA..... | 1 |
|---------------------------------|---|

|                        |   |
|------------------------|---|
| 1.2 JUSTIFICACIÓN..... | 2 |
|------------------------|---|

|                         |   |
|-------------------------|---|
| 1.3 DELIMITACIONES..... | 3 |
|-------------------------|---|

|                    |   |
|--------------------|---|
| 1.4 OBJETIVOS..... | 4 |
|--------------------|---|

|                   |   |
|-------------------|---|
| 1.5 ALCANCES..... | 5 |
|-------------------|---|

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| 1.6 DOCUMENTACIÓN TÉCNICA..... | 6 |
|--------------------------------|---|

|                  |   |
|------------------|---|
| 1.6.1 ADDIE..... | 6 |
|------------------|---|

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| 1.6.2 TEORIA DE REDES DE DATOS..... | 9 |
|-------------------------------------|---|

|                                              |    |
|----------------------------------------------|----|
| 1.6.3 NORMAS PARA CABLEADO ESTRUCTURADO..... | 19 |
|----------------------------------------------|----|

|                                        |    |
|----------------------------------------|----|
| 1.6.4 CABLEADO ESTRUCTURADO CAT.6..... | 21 |
|----------------------------------------|----|

|                           |    |
|---------------------------|----|
| 1.6.5 TIPOS DE CABLE..... | 22 |
|---------------------------|----|

|                      |    |
|----------------------|----|
| 1.6.6 CANALETAS..... | 27 |
|----------------------|----|

|                              |    |
|------------------------------|----|
| 1.6.7 ACCESORIOS DE RED..... | 29 |
|------------------------------|----|

## **CAPITULO II: PROYECTO TEMÁTICO**

|                                                                                                                              |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 2.1 PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO TEMATICO.....                                                                                 | 30 |
| FASE 1: IMPLEMENTACION DE LA INFRAESTRUCTURA DE RED.....                                                                     | 30 |
| FASE 2: ELABORACION DEL DOCUMENTO TECNICO EN FORMATO<br>DIGITAL SOBRE LA IMPLEMENTACION DE LA INFRAESTRUCTURA DE<br>RED..... | 33 |
| 2.2 CRONOGRAMA DEL PROYECTO.....                                                                                             | 36 |
| 2.3 EVALUACION TECNICA.....                                                                                                  | 38 |
| 2.4 EVALUACION ECONOMICA.....                                                                                                | 39 |
| 2.5 PRESUPUESTO PROYECTADO.....                                                                                              | 40 |
| 2.6 OFERTA TECNICA Y ECONOMICA.....                                                                                          | 41 |
| 2.6.1 OFERTA TECNICA.....                                                                                                    | 41 |
| 2.6.2 OFERTA ECONOMICA.....                                                                                                  | 44 |
| MATRIZ DE CONGRUENCIA.....                                                                                                   | 46 |
| CONCLUSIÓN.....                                                                                                              | 47 |
| RECOMENDACIONES.....                                                                                                         | 48 |
| BIBLIOGRAFÍA.....                                                                                                            | 49 |
| ANEXOS.....                                                                                                                  | 51 |







PAGINA DE AUTORIDADES

Lic. José Mauricio Ioucel

Rector

Ing. Nelson Zarate Sánchez

Vicerrector Académico

Ing. Lorena Duque de Rodríguez

Decano

JURADO EXAMINADOR

Ing. Marco Antonio Ortiz Zaldaña

Presidente

Ing. Melchor Agustín Espinoza Hernández

Primer vocal

Ing. Carlos Enrique Perdomo

Segundo vocal

Septiembre, 2009

San Salvador, El Salvador, Centroamérica

## **Agradecimientos**

Primeramente quiero darle las gracias a nuestro señor que siempre puso sus manos en nuestro grupo, porque a pesar de tantos obstáculos siempre Sali adelante en mi estudio.

Quiero agradecer a mi madre que con tanto sacrificio logro que saliera bien en mis estudios y siempre estuvo apoyándome en todo.

Agradezco a mi esposo por todo el tiempo que me dedico durante mi proyecto, además por toda la ayuda durante este.

Gracias a nuestro asesor el Ing. Carlos Enrique Perdomo el cual dedico mucho tiempo en nuestro grupo, brindándonos cuantas ideas fueran necesarias en nuestro proyecto.

A mis compañeras por tenerme mucha paciencia y comprensión, por todo el apoyo que fue muy necesario para poder llegar al final de nuestro proyecto.

Para terminar agradecer a la Universidad Tecnológica que de alguna manera junto con personal nos han brindado de toda su ayuda.

**Flor de María Ascencio Martínez**

Primeramente quiero agradecerle a Dios todopoderoso y a la virgencita de Guadalupe, por guiarme y permitirme culminar exitosamente mis estudios y realizar mi tesis que con mucho esfuerzo hemos realizado.

También quiero agradecerle de forma especial y de todo corazón a mis padres, y hermana, porque me ayudaron a seguir adelante me apoyaron en lo económico y me motivaron a superarme, se esforzaron para que no fallara en mis estudios y poder terminar mi proyecto con éxito.

A mi familia y amigos que confiaron en mi y que con sus oraciones me guiaron por un buen camino para seguir luchando y poder superarme, a mis compañeras de grupo por aguantarme y tenerme paciencia.

A la persona que mas quiero, a mi novio porque el me a apoyado y a creído y confiado en mi, gracias por ser la persona mas especial en mi vida.

También infinitas gracias al amigo, docente, director y asesor el Ing. Carlos Enrique Perdomo que el sin duda nos a brindado ayuda y nos ha enseñado a que debemos luchar y trabajar con ganas y nunca darnos por vencidos para ser personas triunfadoras, además de corazón agradecer a la Universidad Tecnológica y a los docentes en general por enseñarnos muchas cosas y aprender de ellos que en la vida se lucha para obtener un título que servirá de mucho para nuestro desarrollo laboral.

**Karen Guadalupe Hernández Molina**

Primeramente, quiero agradecer al Dios todopoderoso, porque el ha sido mi guía en todo mi proceso de realizar la tesis, y se que el me ayudado a salir adelante en todo.

También le agradezco a mi familia, a mi padre, madre, y hermano, que ellos también me han apoyado en todo, y gracias a ellos soy lo que soy, pues siempre me han llevado en oraciones para que todo me resultara muy bien.

Además de mi familia, me han apoyado mis amigos de la iglesia, siempre me dijeron que todo me iba salir bien, cuando me veían que yo les comentaba que estaba tensa, ellos siempre me decían que Dios estaba conmigo, y ellos también.

Le agradezco a mi amado novio, que también siempre ha estado conmigo en este proceso, y en todo en general, apoyándome y ayudándome.

Infinitamente agradecerle a nuestro asesor Ingeniero Perdomo, ya que el fue nuestro guía para poder realizar el proceso de la tesis, y el nos apoyo en todo, siempre nos animo, siempre nos dijo que saliéramos adelante, y fue nuestro apoyo en todo momento, y por el tiempo que nos dedico, y también por tenernos paciencia.

Gracias a la Universidad y a todo el personal que haya tenido que ver en el desarrollo de nuestro proyecto.

**Ruth Patricia Pérez Guevara**

## INDICE

|                   |   |
|-------------------|---|
| INTRODUCCION..... | i |
|-------------------|---|

### **CAPITULO 1: GENERALIDADES DEL PROYECTO**

|                                              |    |
|----------------------------------------------|----|
| 1.1 SITUACION PROBLEMÁTICA.....              | 1  |
| 1.2 JUSTIFICACION.....                       | 2  |
| 1.3 DELIMITACIONES.....                      | 3  |
| 1.4 OBJETIVOS.....                           | 4  |
| 1.5 ALCANCES.....                            | 5  |
| 1.6 DOCUMENTACION TECNICA.....               | 6  |
| 1.6.1 ADDIE.....                             | 6  |
| 1.6.2 TEORIA DE REDES DE DATOS.....          | 9  |
| 1.6.3 NORMAS PARA CABLEADO ESTRUCTURADO..... | 20 |
| 1.6.4 CABLEADO ESTRUCTURADO CAT6.....        | 22 |
| 1.6.5 TIPOS DE CABLES.....                   | 23 |
| 1.6.6 CANALETAS.....                         | 28 |
| 1.6.7 ACCESORIOS DE RED.....                 | 30 |

## **CAPITULO 2: PROYECTO TEMATICO**

|                                                                                                                              |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 2.1 PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO TEMATICO.....                                                                                 | 31 |
| FASE 1: IMPLEMENTACION DE LA INFRAESTRUCTURA DE RED....                                                                      | 31 |
| FASE 2: ELABORACION DEL DOCUMENTO TECNICO EN FORMATO<br>DIGITAL SOBRE LA IMPLEMENTACION DE LA INFRAESTRUCTURA DE<br>RED..... | 34 |
| 2.2 CRONOGRAMA DEL PROYECTO.....                                                                                             | 37 |
| 2.3 EVALUACION TECNICA.....                                                                                                  | 39 |
| 2.4 EVALUACION ECONOMICA.....                                                                                                | 40 |
| 2.5 PRESUPUESTO PROYECTADO.....                                                                                              | 41 |
| 2.6 OFERTA TECNICA Y ECONOMICA.....                                                                                          | 42 |
| 2.6.1 OFERTA TECNICA.....                                                                                                    | 42 |
| 2.6.2 OFERTA ECONOMICA.....                                                                                                  | 45 |
| MATRIZ DE CONGRUENCIA.....                                                                                                   | 47 |
| CONCLUSION.....                                                                                                              | 48 |
| RECOMENDACIONES.....                                                                                                         | 49 |
| BIBLIOGRAFIA.....                                                                                                            | 50 |
| ANEXOS.....                                                                                                                  | 52 |

## **INTRODUCCION**

Debido a la escases de una red, en el Laboratorio de redes de la Universidad Tecnológica de El Salvador, se presenta el siguiente trabajo, el cual va enfocado en lo que es Implementación de infraestructura de red, con el fin que los estudiantes puedan interconectarse dentro de el Laboratorio y así obtener otros beneficios , como los que presenta este trabajo.

En el documento se encuentran temas como son las generalidades del proyecto en los cuales observamos diferentes puntos como la situación problemática, Justificaciones, Objetivo General y Específicos, y los Alcances que son una parte muy importante en todo este proyecto además nos habla de tipos de redes de datos, normas de cableado, diferentes tipos de canaletas, presenta una guía bien estructurada de cómo realizar una Infraestructura de red, esta consta de 8 practica que están elaboradas paso a paso para que los estudiantes puedan guiarse al realizar una red, se espera que sea de gran utilidad para la universidad Tecnológica de El Salvador y para todos los catedráticos de esta.



## **CAPITULO I: GENERALIDADES DEL PROYECTO**

### **1.1 SITUACION PROBLEMÁTICA**

En la Escuela de Informática de la Universidad Tecnológica de El Salvador existen 6 centros de cómputo, adicionalmente cuenta con laboratorios de electrónica, Hardware, Cisco y Redes. Este último recientemente fue trasladado de la 5ª Planta del Edificio Francisco Morazán a la 4ª Planta de este mismo edificio.

Debido al traslado anterior del Laboratorio de Redes, no existe una infraestructura de red adecuada para la cantidad de equipos y actividades prácticas, que se realizan en dicho Laboratorio.

Otras situaciones que limitan la calidad de las prácticas son, escasez de cable UTP disponible para los estudiantes, además podemos mencionar que dentro del Laboratorio de Redes existe la carencia de un rack para la conexión de los cables, también no se cuenta con suficientes puntos de conexión para la buena conectividad de la red.

Al mismo tiempo se carece de una documentación que les facilite a los estudiantes cómo estructurar una red, para finalizar, no hay documentación apropiada donde se explique cómo se encuentra la red, para que los estudiantes puedan guiarse y así aplicar sus propias ideas.

## **1.2 JUSTIFICACIONES**

Este proyecto nace de la necesidad de implementar una infraestructura de red, para obtener una buena interconexión entre los equipos del Laboratorio de Redes de La Universidad Tecnológica de El Salvador, agregando los siguientes beneficios:

- La UTEC contará con una guía que les facilite a los estudiantes la implementación del cableado estructurado de red.
- Los estudiantes tendrán acceso a una guía que les permitirá comprender cómo se elaboró la infraestructura de red.
- La implementación del cableado estructurado permitirá buena conectividad en los equipos de red para que exista un mejor funcionamiento con respecto a la comunicación con las diferentes PCs, puntos de red y equipos de conectividad.

### 1.3 DELIMITACIONES

- **Geográfica:** El proyecto se realiza en el Laboratorio de Redes de la Escuela de Informática, de La Universidad Tecnológica de El Salvador, ubicada en la calle Arce N° 1020, San Salvador.

- **Temporal:** Este proyecto se ejecuta desde febrero, hasta el mes de mayo del 2009.

## **1.4 OBJETIVOS**

### **1.4.1 OBJETIVO GENERAL**

Implementar una infraestructura de interconexión con fines académicos, para el Laboratorio de Redes de La Universidad Tecnológica de El Salvador.

### **1.4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Diseñar la infraestructura de interconexión para el Laboratorio de Redes, necesaria para que los estudiantes realicen sus prácticas.
- Implementar la infraestructura de red a fin de proporcionar una buena interconexión en el Laboratorio de Red.
- Elaborar la guía técnica en formato digital para facilitarle a los estudiantes e interesados la comprensión del proceso de instalación de redes.

## 1.5 ALCANCES

El presente proyecto estará compuesto por dos productos que son los siguientes:

1. Diseño de la red
2. Implementación de la red cableada del Laboratorio de redes
3. Guía Técnica en formato digital

- La implementación de la red cableada, facilita la interconexión de los equipos de red y brinda una mejor conectividad entre ellos, además hay una mejor distribución de cables y así se logra una mejor infraestructura de red.

- La guía técnica en formato digital cumple con fines académicos ya que se le facilita al estudiante comprender la elaboración de la infraestructura de red que se ha instalado en el Laboratorio de Redes.

## **1.6 DOCUMENTACION TECNICA**

### **1.6.1 ADDIE**

**ADDIE** es un modelo genérico utilizado tradicionalmente por los diseñadores de instrucción en la formación de desarrolladores, que constituyen una dinámica flexible de directriz para la construcción de la formación eficaz y herramienta de apoyo a la ejecución:

LAS CINCO FASES:

- Análisis
- Diseño
- Desarrollo
- Implementación
- Evaluación

### **FASE DE ANALISIS**

En la fase de análisis, se identifica el problema se definen las instrucciones, se establecen metas y objetivos y se considera el ambiente de aprendizaje del alumno, los conocimientos y habilidades.

Las situaciones que se abordan durante la fase de análisis:

- ☐ ¿Quién es el público y cuáles son sus características?
- ☐ Identificar los nuevos resultados de comportamiento
- ☐ ¿Qué tipos de aprendizaje existen?
- ☐ ¿Cuáles son las opciones de entrega?
- ☐ ¿Cuál es el cronograma para la finalización del proyecto?

## **FASE DE DISEÑO**

La fase de diseño se refiere a objetivos de aprendizaje, instrumentos de evaluación, ejercicios, el contenido, objeto de análisis, planificación de lecciones y de los medios de selección. La fase de diseño debe ser sistemática y específica. Mediante una lógica sistemática, para identificar, desarrollar y evaluar un conjunto de estrategias específicas previstas para el logro de las metas del proyecto.

Estas medidas son utilizadas para la fase de diseño

- ☐ Documentación del proyecto, de instrucción, visuales y técnicas, de diseño de estrategias
- ☐ Aplicar las estrategias de instrucción de acuerdo con el comportamiento de los resultados de dominio.

- ☐ Diseño de la interfaz del usuario, y la experiencia del usuario.
- ☐ Creación de prototipos
- ☐ Aplicar diseño visual

## **FASE DE DESARROLLO**

La fase de desarrollo es donde los diseñadores de instrucción y los desarrolladores crean y montan el contenido activo. En esta fase, los guiones se crean, se escribe el contenido y los gráficos están diseñados. Si se trata de aprendizaje electrónico, los programadores trabajan para desarrollar y / o integración de tecnologías.

## **ETAPA DE IMPLEMENTACIÓN**

Durante la fase de aplicación, un procedimiento para la formación de los facilitadores y los alumnos se desarrolla. Los facilitadores de capacitación debe cubrir el plan de estudios, los resultados del aprendizaje, método de entrega y procedimientos de prueba. Preparación de los estudiantes incluyen la formación en nuevas herramientas (software o hardware), estudiante de registro.



## FASE DE EVALUACIÓN

La fase de evaluación consta de dos partes:

- Formativa y Sumativa

**La evaluación formativa:** está presente en cada etapa del proceso de ADDIE

**evaluación sumativa:** consiste en pruebas diseñadas para criterio específico de dominio relacionados con los puntos de referencia y proporcionar oportunidades para la retroalimentación de los usuarios que se identificaron.

## 1.6.2 TEORÍA DE REDES DE DATOS

### TIPOS DE REDES DE DATOS

**¿Qué es LAN?** La red local o LAN (Local Área Network) es un sistema de comunicaciones de alta velocidad que conecta microcomputadoras o PC y/o periféricos que se encuentran cercanos, por lo general dentro del mismo edificio. Una LAN consta de hardware y software de red y sirve para conectar las que están aisladas. Una LAN da la posibilidad de que los PC compartan entre ellos programas, información y recursos, como unidades de disco, directorios e impresoras y de esta manera está a disposición la información de cada puesto de trabajo los recursos existentes en otras computadoras.

**¿Qué es una WAN?** Es un sistema de comunicación de alta velocidad que conecta PC entre sí para intercambiar información, similar a la LAN; aunque estos no están limitados geográficamente en tamaño. WAN suele necesitar un hardware especial, así como líneas telefónicas proporcionadas por una compañía telefónica.

**¿Qué es una WLAN?** Es un sistema de comunicación de datos inalámbricos flexible, muy utilizados por alternativas a las redes LAN cableadas o como extensión de estas.

**¿Qué es una PAN?** son redes pequeñas, las cuales están conformadas por no más de 8 equipos, por ejemplo: Café internet.

## **PROTOCOLOS Y CAPAS**

**¿Qué es un protocolo?** Es el conjunto de normas y reglas, organizadas y convenidas de mutuo acuerdo entre todos los participantes en una comunicación.

Su misión es hacer que la comunicación entre todos los ordenadores de una red que están usando ese protocolo sea compatible y regular algún aspecto de la misma.

## ¿Qué son las capas?

Capas: Las redes de ordenadores, proveen al usuario de una serie de servicios, e internamente poseen unas funciones. Todo esto es realizado por las capas o niveles de la arquitectura que posee el tipo de red.

## Las siete capas

El modelo OSI es conocido porque ofrece una explicación sencilla de la relación entre los complejos componentes de hardware y de protocolo de red.

**7 APLICACIÓN:** Se entiende directamente con el usuario final, al proporcionarle el servicio de información distribuida para soportar las aplicaciones y administrar las comunicaciones por parte de la capa de presentación.

**6 PRESENTACIÓN:** Permite a la capa de aplicación interpretar el significado de la información que se intercambia. Esta realiza las conversiones de formato mediante las cuales se logra la comunicación de dispositivos.

**5 SESIÓN:** Administra el diálogo entre las dos aplicaciones en cooperación mediante el suministro de los servicios que se necesitan para establecer la comunicación, flujo de datos y conclusión de la conexión.

**4 TRANSPORTE:** Esta capa proporciona el control de extremo a extremo y el intercambio de información con el nivel que requiere el usuario.

**3 RED:** Proporciona los medios para establecer, mantener y concluir las conexiones conmutadas entre los sistemas del usuario final.

**2 ENLACE:** Asegura con confiabilidad del medio de transmisión, ya que realiza la verificación de errores, retransmisión, control fuera del flujo y la secuenciación de la capacidades que se utilizan en la capa de red.

**1 FISICO:** Se encarga de las características eléctricas, mecánicas, funcionales y de procedimiento que se requieren para mover los bits de datos entre cada extremo del enlace de la comunicación.

## **TIPOS DE SERVIDORES**

**Un servidor:** es una computadora que, formando parte de una red, provee servicios a otros denominados clientes.

Servidores disponibles en el mercado actual:

**Plataformas de Servidor** (Server Plataformas): La plataforma es el hardware o software subyacentes para un sistema, es decir, el motor que dirige el servidor.

**Servidores de Aplicaciones** (Aplicación Servers): Los servidores de aplicación ocupan una gran parte del territorio entre los servidores de bases de datos y el usuario, y a menudo los conectan.

**Servidores de Audio/Video** (Audio/Video Servers): Los servidores de Audio/Video añaden capacidades multimedia a los sitios web permitiéndoles mostrar contenido multimedia en forma de flujo continuo (streaming) desde el servidor.

**Servidores de Chat** (Chat Servers): Los servidores de chat permiten intercambiar información a una gran cantidad de usuarios ofreciendo la posibilidad de llevar a cabo discusiones en tiempo real.

**Servidores de Fax** (Fax Servers): Un servidor de fax es una solución ideal para organizaciones que tratan de reducir el uso del teléfono pero necesitan enviar documentos por fax.

**Servidores FTP** (FTP Servers): Uno de los servicios más antiguos de Internet, File Transfer Protocol permite mover uno o más archivos con seguridad entre distintos ordenadores proporcionando seguridad y organización de los archivos así como control de la transferencia.

**Servidores de Listas** (List Servers): Los servidores de listas ofrecen una manera mejor de manejar listas de correo electrónico, bien sean discusiones interactivas abiertas al público o listas unidireccionales de anuncios, boletines de noticias o publicidad.

**Servidores de Correo** (Mail Servers): Casi tan ubicuos y cruciales como los servidores web, los servidores de correo mueven y almacenan el correo

electrónico a través de las redes corporativas (vía LANs y WANs) y a través de Internet.

**Servidores Proxy** (Proxy Servers): Los servidores proxy se sitúan entre un programa del cliente (típicamente un navegador) y un servidor externo (típicamente otro servidor web) para filtrar peticiones, mejorar el funcionamiento y compartir conexiones.

**Servidores Web** (Web Servers): Básicamente, un servidor web sirve contenido estático a un navegador, carga un archivo y lo sirve a través de la red al navegador de un usuario.

## **TOPOLOGIAS DE RED**

### **Tipos de topologías de red**

#### **Red en bus**

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

#### **Características**

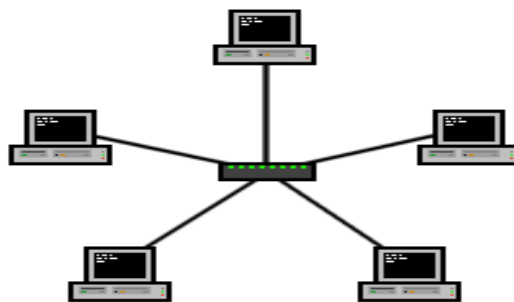
La topología de bus tiene todos sus nodos conectados directamente a un enlace y no tiene ninguna otra conexión entre sí. Físicamente cada host está

conectado a un cable común, por lo que se pueden comunicar directamente. La ruptura del cable hace que los hosts queden desconectados

### **Red en estrella**

Una red en estrella es una red en la cual las estaciones están conectadas directamente a un punto central y todas las comunicaciones que han de hacer necesariamente a través de este. Dado su transmisión, una red en estrella activa tiene un nodo central activo que normalmente tiene los medios para prevenir problemas relacionados con el eco.

Figura N° 1

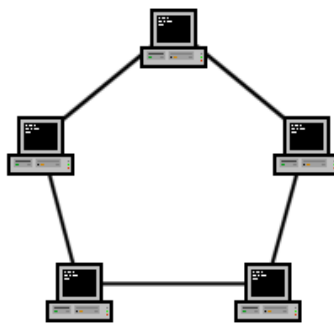


## Red en anillo

Topología de red en la que cada estación está conectada a la siguiente y la última está conectada a la primera. Cada estación tiene un receptor y un transmisor que hace la función de repetidor, pasando la señal a la siguiente estación.

Figura N°

2



Cabe mencionar que si algún nodo de la red deja de funcionar, la comunicación en todo el anillo se pierde.

## EQUIPOS DE RED

**NIC/MAU** (Tarjeta de red).

**Network Interface Card** (Tarjeta de interfaz de red) o **Médium Access Unit** (unidad de acceso al medio). Es el dispositivo que conecta la estación (ordenador u otro equipo de red) con el medio físico.



**Concentradores.**

Son equipos que permiten estructurar el cableado de las redes. como aislamiento de tramos de red, capacidad de conmutación de las salidas para aumentar la capacidad de la red, gestión remota, etc. La tendencia es a incorporar más funciones en el concentrador. Existen concentradores para todo tipo de medios físicos.

**Repetidores.**

Son equipos que actúan a nivel físico. Prolongan la longitud de la red uniendo dos segmentos y amplificando la señal, pero junto con ella amplifican también el ruido.

**Bridges.**

Son equipos que unen dos redes actuando sobre los protocolos de bajo nivel, en el nivel de control de acceso al medio. Solo el tráfico de una red que va dirigido a la otra atraviesa el dispositivo. Los bridges producen las señales, con lo cual no se transmite ruido a través de ellos.

**Routers.**

Son equipos de interconexión de redes que actúan a nivel de los protocolos de red. Permite utilizar varios sistemas de interconexión mejorando el rendimiento de la transmisión entre redes.

**Gateway.**

Son equipos para interconectar redes con protocolos y arquitecturas completamente diferentes a todos los niveles de comunicación.

**Servidores de terminales e impresoras.**

Son equipos que permiten la conexión a la red de equipos periféricos tanto para la entrada como para la salida de datos. Estos dispositivos se ofrecen en la red como recursos compartidos. Así un terminal conectado a uno de estos dispositivos puede establecer sesiones contra varios ordenadores multiusuario disponibles en la red.

**ESTANDARES DE RED****Estándares de Red (IEEE)**

**El Comité 802**, o proyecto 802, del Instituto de Ingenieros en Eléctrica y Electrónica (IEEE) definió los estándares de redes de área local (LAN). La mayoría de los estándares fueron establecidos por el Comité en los 80's cuando apenas comenzaban a surgir las redes entre computadoras personales.

**802.1** Definición Internacional de Redes. Define la relación entre los estándares 802 del IEEE y el Modelo de Referencia para Interconexión de Sistemas Abiertos (OSI) de la ISO (Organización Internacional de Estándares). Por ejemplo, este Comité definió direcciones para estaciones LAN de 48 bits para

todos los estándares 802, de modo que cada adaptador puede tener una dirección única.

**802.2** Control de Enlaces Lógicos. Define el protocolo de control de enlaces lógicos (LLC) del IEEE, el cual asegura que los datos sean transmitidos de forma confiable por medio del enlace de comunicación. La capa de Datos-Enlace en el protocolo OSI esta subdividida en las subcapas de Control de Acceso a Medios (MAC) y de Control de Enlaces Lógicos (LLC).

**802.3** Redes CSMA/CD. El estándar 802.3 del IEEE (ISO 8802-3), que define cómo opera el método de Acceso Múltiple con Detección de Colisiones (CSMA/CD) sobre varios medios. El estándar define la conexión de redes sobre cable coaxial, cable de par trenzado, y medios de fibra óptica.

**802.4** Redes Token Bus. El estándar token bus define esquemas de red de anchos de banda grandes, usados en la industria de manufactura. Se deriva del Protocolo de Automatización de Manufactura (MAP).

**802.5** Redes Token Ring. También llamado ANSI 802.1-1985, define los protocolos de acceso, cableado e interface para la LAN token ring. IBM hizo popular este estándar. Usa un método de acceso de paso de token y es físicamente conectada en topología estrella, pero lógicamente forma un anillo.

### **1.6.3 NORMAS PARA CABLEADO ESTRUCTURADO**

Al ser el cableado estructurado un conjunto de cables y conectores, sus componentes, diseño y técnicas de instalación deben de cumplir con una norma que dé servicio a cualquier tipo de red local de datos, voz y otros sistemas de comunicaciones, sin la necesidad de recurrir a un único proveedor de equipos y programas.

De tal manera que los sistemas de cableado estructurado se instalan de acuerdo a la norma para cableado para telecomunicaciones, EIA/TIA/568-A,

EIA/TIA568-A

Estándar ANSI/TIA/EIA-568-A de Alambrado de Telecomunicaciones para Edificios Comerciales. El propósito de esta norma es permitir la planeación e instalación de cableado de edificios con muy poco conocimiento de los productos de telecomunicaciones que serán instalados con posterioridad.

ANSI/EIA/TIA emiten una serie de normas que complementan la 568-A, que es la norma general de cableado:

- Estándar ANSI/TIA/EIA-569-A de Rutas y Espacios de Telecomunicaciones para Edificios Comerciales. Define la infraestructura del cableado de telecomunicaciones, a través de tubería, registros, pozos, trincheras, canal, entre otros, para su buen funcionamiento y desarrollo del futuro.

- EIA/TIA 570, establece el cableado de uso residencial y de pequeños negocios.
- Estándar ANSI/TIA/EIA-606 de Administración para la Infraestructura de Telecomunicaciones de Edificios Comerciales.
- EIA/TIA 607, define al sistema de tierra física y el de alimentación bajo las cuales se deberán de operar y proteger los elementos del sistema estructurado.

El cableado estructurado tiende a estandarizar los sistemas de transmisión

**1. Cableado Horizontal:** El cableado horizontal incorpora el sistema de cableado que se extiende desde la salida de área de trabajo de telecomunicaciones (Works Área Outlet, WAO) hasta el cuarto de telecomunicaciones.

**2. Cableado del Backbone:** El propósito del cableado del backbone es proporcionar interconexiones entre cuartos de entrada de servicios de edificio, cuartos de equipo y cuartos de telecomunicaciones.

**3. Cuarto de Telecomunicaciones:** Un cuarto de telecomunicaciones es el área en un edificio utilizada para el uso exclusivo de equipo asociado con el sistema de cableado de telecomunicaciones.

**4. Cuarto de Equipo:** El cuarto de equipo es un espacio centralizado de uso específico para equipo de telecomunicaciones tal como central telefónica, equipo de cómputo y/o conmutador de video.

**5. Cuarto de Entrada de Servicios:** El cuarto de entrada de servicios consiste en la entrada de los servicios de telecomunicaciones al edificio, incluyendo el punto de entrada a través de la pared y continuando hasta el cuarto o espacio de entrada.

**6. Sistema de Puesta a Tierra y Puenteado:** El sistema de puesta a tierra y puenteado establecido en el estándar ANSI/TIA/EIA-607 es un componente importante de cualquier sistema de cableado estructurado moderno.

#### **1.6.4 CABLEADO ESTRUCTURADO CAT. 6**

Cable de categoría 6, o CAT 6 (ANSI/TIA/EIA-568-B.2-1) es un estándar de cables para Gigabyte Ethernet y otros protocolos de redes que es backward compatible (compatible con versiones anteriores) con los estándares de categoría 5/5e y categoría 3. La categoría 6 posee características y especificaciones para crosstalk y ruido. El estándar de cable es utilizable para 10BASE-T, 100BASE-TX y 1000BASE-TX (Giga bit Ethernet). Alcanza frecuencias de hasta 250 MHz en cada par .El cable contiene 4 pares de cable de cobre trenzado, al igual que estándares de cables de cobre anteriores. Los cables UTP Cat-6 comerciales para redes LAN, son eléctricamente contruidos

para exceder la recomendación del grupo de tareas de la IEEE, que está trabajando desde antes de 1997.

### **1.6.5 TIPOS DE CABLES**

Los cables son el componente básico de todo sistema de cableado. Existen diferentes tipos de cables. La elección de uno respecto a otro depende del ancho de banda necesario, las distancias existentes y el coste del medio.

En la actualidad existen básicamente dos tipos de cables factibles de ser utilizados para el cableado en el interior de edificios o entre edificios:

- Par Trenzado
- Fibra Óptica

#### **Par trenzado:**

Es el tipo de cable más común y se originó como solución para conectar teléfonos, terminales y ordenadores sobre el mismo cableado.

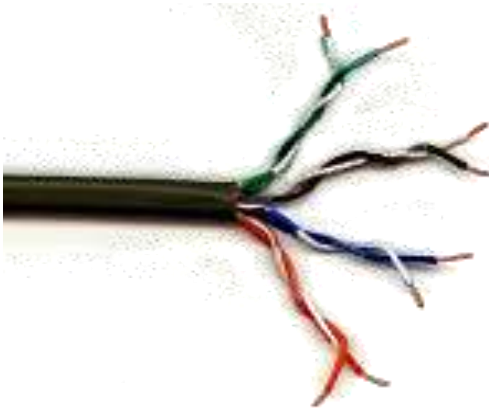


Figura N° 3

Cada cable de este tipo está compuesto por una serie de pares de cables trenzados. Los pares se trenzan para reducir la interferencia entre pares adyacentes. Normalmente una serie de pares se agrupan en una única funda de color codificado para reducir el número de cables físicos que se introducen en un conducto.

El número de pares por cable son 4, 25, 50, 100, 200 y 300. Cuando el número de pares es superior a 4 se habla de cables múltipar.

Tipos de cables de par trenzado:

**No apantallado.** Es el cable de par trenzado normal y se le referencia por sus siglas en inglés UTP (Unshield Twisted Pair; Par Trenzado no Apantallado). Las mayores ventajas de este tipo de cable son su bajo costo y su facilidad de manejo. Sus mayores desventajas son su mayor tasa de error respecto a otros tipos de cable.



**Las características generales del cable no apantallado son:**

**Tamaño:** El menor diámetro de los cables de par trenzado no apantallado permite aprovechar más eficientemente las canalizaciones y los armarios de distribución. El diámetro típico de estos cables es de 0'52 mm .

**Peso:** El poco peso de este tipo de cable con respecto a los otros tipos de cable facilita el tendido.

**Flexibilidad:** La facilidad para curvar y doblar este tipo de cables permite un tendido más rápido así como el conexionado de las rosetas y las regletas.

**Instalación:** Debido a la amplia difusión de este tipo de cables, existen una gran variedad de suministradores, instaladores y herramientas que abaratan la instalación y puesta en marcha.

**Integración:** Los servicios soportados por este tipo de cable incluyen:

- ☐ Red de Área Local ISO 8802.3 (Ethernet) y ISO 8802.5 (Token Ring)
- ☐ Telefonía analógica
- ☐ Telefonía digital
- ☐ Terminales síncronos
- ☐ Terminales asíncronos
- ☐ Líneas de control y alarmas

- **Apantallado.** Cada par se cubre con una malla metálica, de la misma forma que los cables coaxiales, y el conjunto de pares se recubre con una lámina apantallante. Se referencia frecuentemente con sus siglas en inglés STP (Shield Twisted Pair, Par Trenzado Apantallado).

- **Uniforme.** Cada uno de los pares es trenzado uniformemente durante su creación. Esto elimina la mayoría de las interferencias entre cables y además protege al conjunto de los cables de interferencias exteriores.

## **Fibra Óptica**

Este cable está constituido por uno o más hilos de fibra de vidrio. Cada fibra de vidrio consta de:

- Un núcleo central de fibra con un alto índice de refracción.
- Una cubierta que rodea al núcleo, de material similar, con un índice de refracción ligeramente menor.
- Una envoltura que aísla las fibras y evita que se produzcan interferencias entre fibras adyacentes, a la vez que proporciona protección al núcleo. Cada una de ellas está rodeada por un revestimiento y reforzada para proteger a la fibra.

La luz producida por diodos o por láser, viaja a través del núcleo debido a la reflexión que se produce en la cubierta, y es convertida en señal eléctrica en el extremo receptor.



Figura N° 4

La fibra óptica es un medio excelente para la transmisión de información debido a sus excelentes características: gran ancho de banda, baja atenuación de la señal, integridad, inmunidad a interferencias electromagnéticas, alta seguridad y larga duración. Su mayor desventaja es su coste de producción superior al resto de los tipos de cable, esta se divide en dos partes

- **Mono modo.** Cuando el valor de la apertura numérica es inferior a 2'405, un único modo electromagnético viaja a través de la línea y por tanto ésta se denomina mono modo.
- **Multimodo.** Cuando el valor de la apertura numérica es superior a 2'405, se transmiten varios modos electromagnéticos por la fibra, denominándose por este motivo fibra multimodo.

### **Las características generales de la fibra óptica son:**

- **Ancho de banda.** La fibra óptica proporciona un ancho de banda significativamente mayor que los cables de pares (apantallado/no apantallado) y el Coaxial. Aunque en la actualidad se están utilizando velocidades de 1,7 Gbps en las redes públicas, la utilización de frecuencias más altas (luz visible) permitirá alcanzar los 39 Gbps.

El ancho de banda de la fibra óptica permite transmitir datos, voz, vídeo, etc.

- **Distancia.** La baja atenuación de la señal óptica permite realizar tendidos de fibra óptica sin necesidad de repetidores.

- **Integridad de datos.** En condiciones normales, una transmisión de datos por fibra óptica tiene una frecuencia de errores o BER (Bit Error Rate) menor de  $10^{-11}$ .

- **Duración.** La fibra óptica es resistente a la corrosión y a las altas temperaturas. Gracias a la protección de la envoltura es capaz de soportar esfuerzos elevados de tensión en la instalación.

- **Seguridad.** Debido a que la fibra óptica no produce radiación electromagnética, es resistente a las acciones intrusivas de escucha. Para acceder a la señal que circula en la fibra es necesario partirla, con lo cual no hay transmisión durante este proceso, y puede por tanto detectarse.

## **1.6.6 CANALETAS**

### **Tipos de canaletas:**

#### **Canaletas tipo escaleras:**

Estas bandejas son muy flexibles, de fácil instalación y fabricadas en diferentes dimensiones, bajo pedido.

Son de uso exclusivo para zonas techadas, fabricadas en planchas de acero galvanizado de 1.5 Mm. y 2.0 Mm. de espesor.

#### **Tipo Cerrada**

Bandeja en forma de "U", utilizada con o sin tapa superior, para instalaciones a la vista o en falso techo.

Utilizadas tanto para instalaciones eléctricas, de comunicación o data.

Este tipo de canaleta tiene la ventaja de poder recorrer áreas sin techar si se cuenta con la tapa adecuada.

#### **Tipos Especiales**

Se pueden fabricar todo tipo de diseños y colores bajo pedidos especiales.

Estas bandejas pueden ser del tipo de colgar o adosar en la pared y pueden tener perforaciones para albergar salidas para interruptores, toma corrientes.

#### **Canaletas plásticas: Canales ranurados:**

Facilita y resuelve todos los problemas de conducción y distribución de cables.

Se utilizan para fijación a paredes, chasis y paneles, vertical y horizontalmente.

### **Canal salva cables:**

Diseñado especialmente para proteger y decorar el paso de cables de: telefonía, electricidad, megafonía, computadores, etc. por suelos de oficinas.



Figura N° 6

## **1.6.7 ACCESORIOS DE RED**

**Un rack:** es un bastidor destinado a alojar equipamiento electrónico, informático y de comunicaciones. Sus medidas están normalizadas para que sea compatible con equipamiento de cualquier fabricante.

Los racks son un simple armazón metálico con un ancho normalizado de 19 pulgadas, mientras que el alto y el fondo son variables para adaptarse a las distintas necesidades.



Figura N° 7

## **PATCH PANEL**

Los llamados Patch Panel son utilizados en algún punto de una red informática donde todos los cables de red terminan. Se puede definir como paneles donde se ubican los puertos de una red, normalmente localizados en un bastidor o rack de telecomunicaciones.

Los Patch Panel permiten hacer cambios de forma rápida y sencilla conectando y desconectando los cables de parcheo.

## **CAPITULO II: PROYECTO TEMÁTICO**

### **2.1 PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO TEMÁTICO**

Este proyecto se encuentra elaborado en dos fases, las cuales son las siguientes:

- Implementación de la infraestructura de red
- Elaboración del documento técnico en formato digital sobre la implementación de la infraestructura de red

#### **FASE 1: Implementación de la infraestructura de red**

La fase está constituida en cuatro pasos que explican el desarrollo y la implementación de la infraestructura de red.

##### **1- Análisis de los requerimientos de conectividad en el Laboratorio de Red**

- Tomar medidas físicas del local y mobiliario:

Para llevar a cabo la infraestructura de red se deben tomar muy en cuenta las medidas físicas, para conocer donde ira cada accesorio de la red.

- Definición de la posición física de los puntos de red:

Para obtener una mejor distribución de los cables se debe saber donde ira cada uno de los puntos de red.



- Analizar las rutas posibles para instalar el cableado de red y del respectivo rack:

Este punto servirá para determinar cuáles son aquellas rutas en las que irán distribuidos cada uno de los cables y hacia donde estarán dirigidos

## **2- Diseño de la infraestructura de red**

- Elaboración del diseño en planta y mobiliario del laboratorio de redes:

En este punto elaboramos el diseño en planta tomando las medidas necesarias para luego realizar la infraestructura de red.

- Detallar las medidas de los puntos de conexión y la posición de los rack:

Tomando las medidas necesarias de cada punto de conexión, se evalúa en que ubicación colocaremos los respectivos Rack.

- Instalar el diseño de la topología de red:

Esta topología se realiza para saber cómo irán ubicados cada uno de los equipos de red y la conectividad que habrá entre ellos.

## **3- Desarrollo e implementación de la infraestructura de red**

- Presupuesto elaborado para definir la cantidad de material necesario para la infraestructura de red:

Tomamos en cuenta todos los datos necesarios para poder elaborar el presupuesto y así ver con detalle la cantidad de material a utilizar en el proyecto que se realizara en el laboratorio de redes.

- Desarrollo del cronograma del proyecto a realizar en el Laboratorio de Redes:

Ya obtenidos los datos necesarios desarrollamos el cronograma para saber en qué tiempo se realizara la infraestructura de red.

- Instalación de los diferentes Rack que surgen en la infraestructura de red:  
Principalmente tomamos en cuenta la ubicación de los racks, y que distancia habrá entre ellos; también realizamos la medición de estos y cuál sería la posición o el lugar adecuado en que se ubicaran.

- Definir los puntos de las canaletas y colocarlas en su respectivo lugar:  
A través del diseño del laboratorio de redes, verificamos la posición de cada una de las canaletas y además tomamos en cuenta la distribución de cada una de ellas.

- Implementación del cableado distribuido en la red:  
En este punto se implementa una mejor distribución de cableado para obtener una buena conectividad en los equipos y un mayor orden en el Laboratorio de Redes.

- Elaboración del ponchado en todos los puntos de red:

Para un mejor funcionamiento en los equipos de red, es necesario el ponchado de cada cable para un mejor funcionamiento.

#### **4- Medición de los puntos de red**

- Asegurar la confiabilidad del medio de transmisión en los puntos de red.
- Verificación y funcionamiento de la conectividad del equipo.
- Evaluación de la buena funcionalidad de los cables con el Tester de red.

### **FASE 2: Elaboración del documento técnico en formato digital sobre la implementación de la infraestructura de red.**

#### **1- Analizar cómo estará conformada la guía técnica**

- Formato de imágenes:

En este punto diferentes imágenes estarán plasmadas, para que los estudiantes puedan guiarse y puedan observar los diferentes pasos que se realizan en una infraestructura de red.

- Pasos de cómo se realiza la guía técnica:

Para llevar a cabo este punto, hay que tomar en cuenta cómo se va a estructurar la información y desarrollarlo paso a paso.

- Estructura de la información de la guía técnica:

Primeramente recopilamos toda información adecuada al tema, luego la clasificamos y dividimos las partes esenciales, con esto conformaríamos la estructura de la guía técnica.

## **2- Como se distribuirá la información y como será su estructura:**

- Estructura de la guía técnica en formato digital: En la estructura de la guía técnica, observaremos los pasos que desarrollamos a la hora de implementar una red
- Elaboración del índice del contenido: En el desarrollo del tema tomamos en cuenta los puntos que más se reflejan o que son de vital importancia en la guía técnica en formato digital.

## **3- Recopilación de la información:**

- Obtener la información necesaria para la guía técnica en formato digital: En este punto recopilamos toda la información importante que nos serviría como base en la hora de realizar la guía técnica en formato digital.
- Clasificación de información detallada: Ya definido el punto anterior se procede a la elaboración y clasificación de la guía técnica en formato digital.

- Ordenar la información según la estructura de la guía técnica, pasamos a ordenar toda la información seleccionada para darle una estructura y así puedan guiarse mejor, según el contenido.

#### **4- Elaboración de la guía técnica en formato digital:**

- Dar formato final al documento: Luego de tener bien formulado y estructurado la guía técnica en formato digital pasamos al formato final del documento.

#### **5- Evaluar la aplicación de la guía técnica al proceso de la infraestructura de red en el laboratorio de redes:**

Ya realizada la guía técnica paso a paso se pasara a evaluar la red elaborada en el laboratorio, para verificar si el contenido del documento se basa en la infraestructura de red realizada.

## 2.2 CRONOGRAMA DEL PROYECTO

| Fase I: implementación de la infraestructura de red                        |                                                                 |       |    |    |    |       |    |    |    |      |    |    |    |
|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-------|----|----|----|-------|----|----|----|------|----|----|----|
| actividades                                                                | Recursos                                                        | Marzo |    |    |    | Abril |    |    |    | Mayo |    |    |    |
|                                                                            |                                                                 | S1    | S2 | S3 | S4 | S1    | S2 | S3 | S4 | S1   | S2 | S3 | S4 |
| Análisis de los requerimientos de la conectividad en el laboratorio de red | Ponchadora, cortadora, información sobre infraestructura de red |       |    |    |    |       |    |    |    |      |    |    |    |
| Diseño de la infraestructura de red                                        | Elaboración de diseño en planta                                 |       |    |    |    |       |    |    |    |      |    |    |    |
| Desarrollo e implementación de la infraestructura de red                   | Rack, switch, cables, conectores                                |       |    |    |    |       |    |    |    |      |    |    |    |
| Medición de los puntos de red                                              | Tester de red                                                   |       |    |    |    |       |    |    |    |      |    |    |    |

| Generalidades del proyecto |         |    |    |    |       |    |    |    |       |    |    |    |      |    |    |    |
|----------------------------|---------|----|----|----|-------|----|----|----|-------|----|----|----|------|----|----|----|
| Actividades                | febrero |    |    |    | Marzo |    |    |    | abril |    |    |    | mayo |    |    |    |
|                            | S1      | S2 | S3 | S4 | S1    | S2 | S3 | S4 | S1    | S2 | S3 | S4 | S1   | S2 | S3 | S4 |
| Capítulo I                 |         |    |    |    |       |    |    |    |       |    |    |    |      |    |    |    |
| Capítulo II                |         |    |    |    |       |    |    |    |       |    |    |    |      |    |    |    |
| Portafolio digital         |         |    |    |    |       |    |    |    |       |    |    |    |      |    |    |    |

## 2.3 EVALUACIÓN TÉCNICA

| EVALUACION TECNICA PARA CABLE UTP CATEGORÍA 5e Y 6                                                                                        |                                                       |      |                                                        |         |                                                           |                                               |              |         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|------|--------------------------------------------------------|---------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------|---------|
| Será considerado como aprobado si alcanza una ponderación mínima de 90%                                                                   |                                                       |      |                                                        |         |                                                           |                                               |              |         |
| Caract<br>erístic<br>as, atrib<br>utos o elem<br>entos                                                                                    | Parámetro<br>o evaluació<br>n requerida               | Peso | Opciones a evaluar ( se recomiendan tres como mínimas) |         |                                                           |                                               |              |         |
|                                                                                                                                           |                                                       |      | Producto 1<br><br>Cable UTP cat5e<br><br>3m Volition   |         | Producto 2<br><br>Cable UTP<br>cat6<br><br>3m<br>Volition | Producto 3<br><br>Cable UTP cat6<br><br>Dixon |              |         |
|                                                                                                                                           |                                                       |      | Calificación                                           | puntaje | Calificación                                              | puntaje                                       | Calificación | puntaje |
| calibre                                                                                                                                   | 23awg                                                 | 15%  | 2                                                      | 30      | 2                                                         | 30                                            | 2            | 30      |
| Bajo<br>norma                                                                                                                             | 568b                                                  | 15%  | 2                                                      | 30      | 2                                                         | 30                                            | 2            | 30      |
| desem<br>peño                                                                                                                             | 200mhz                                                | 20%  | 2                                                      | 40      | 2                                                         | 40                                            | 2            | 40      |
| Velocid<br>ad soporta<br>da                                                                                                               | 550mbps                                               | 40%  | 2                                                      | 80      | 2                                                         | 80                                            | 2            | 80      |
| temper<br>atura                                                                                                                           | Instalación<br>0° a 50°<br><br>Operación<br>20° a 60° | 10%  | 2                                                      | 20      | 2                                                         | 20                                            | 0            | 0       |
| Totales                                                                                                                                   |                                                       | 100% |                                                        | 200     |                                                           | 200                                           |              | 180     |
| Ponderación final                                                                                                                         |                                                       |      | 100%                                                   |         | 100%                                                      | 100%                                          |              |         |
| Resultado final                                                                                                                           |                                                       |      | aprobado                                               |         | aprobado                                                  | aprobado                                      |              |         |
| Calificación: (0) si no cumple o no especifica que cumple; (1) cumple a medias sin perder funcionalidad; (2) cumple o supera lo requerido |                                                       |      |                                                        |         |                                                           |                                               |              |         |

**NOTA:** Para el proyecto se requiere cable categoría 5e, significa que igual cumple las características requeridas, un cable categoría 5e como uno cat 6; ya que se trata de producto bajo estándares de estándares de interconexión.



## 2.4 EVALUACIÓN ECONÓMICA

| Ítem | Producto         | Proveedor/marca | precio |
|------|------------------|-----------------|--------|
| 1    | Cable utp cat5e. | 3m Volition     | \$120  |
| 2    | Cable utp cat6   | 3m Volition     | \$180  |
| 3    | Cable utp cat6   | Dixon           | \$180  |
|      |                  |                 |        |

## 2.5 PRESUPUESTO

| Ítem         | Cantidad | Unidad                | Producto                  | Proveedor  | Precio unitario | Precio total  |
|--------------|----------|-----------------------|---------------------------|------------|-----------------|---------------|
| 1            | 2        | Bobina                | Cable utp CAT 6           | Casa Rivas | \$ 120          | \$240         |
| 2            | 8        | Piezas de<br>2 metros | Canaleta piso<br>T20      | Vidri      | \$ 2.05         | \$16.40       |
|              | 4        | Piezas de<br>2 metros | Canaleta pared<br>T60     | Vidri      | \$ 10.40        | \$41.60       |
|              | 16       | Piezas de<br>2 metros | Canaleta mesa<br>T10      | Vidri      | \$ 2.60         | \$41.60       |
| 3            | 32       | Unidad                | Módulos rj45<br>hembra    | Vidri      | \$ 4.49         | \$143.68      |
| 4            | 150      | Unidad                | Tornillos                 | Casa Rivas | \$ 0.05         | \$7.50        |
| 5            | 16       | Unidad                | Cajas                     | Vidri      | \$ 1            | \$16          |
| 6            | 16       | Unidad                | Placas de 4<br>puertos    | Vidri      | \$ 3            | \$48          |
| 7            | 2        | Unidad                | Patch Panel 24<br>puertos | J.M.Telcom | \$ 70           | \$140         |
| 8            | 1        | Unidad                | Rack de piso de<br>4 pies | J.M.Telcom | \$ 142          | \$142         |
| <b>total</b> |          |                       |                           |            |                 | <b>836.78</b> |

## **2.6 OFERTA TECNICA Y ECÓNOMICA**

### **2.6.1 OFERTA TÉCNICA**

Señores: Universidad Tecnológica de El Salvador.

Sera de nuestro agrado presentar la siguiente oferta técnica de nuestra  
“Implementación de infraestructura de red con fines académicos, para el  
laboratorio de redes de la universidad Tecnológica de El Salvador.

Dicha propuesta consta de los siguientes productos:

- 1) Implementación de Infraestructura de red
- 2) Manual técnico en formato digital

| Nº | Artículo                                                       | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Beneficios                                                                                                                                                     |
|----|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Implementación del cableado de red, en el laboratorio de redes | Para el desarrollo de una infraestructura de red, en el laboratorio de redes, se diseñó la estructura de red para analizar cómo estaba conformada. Luego realizamos un presupuesto de material a utilizar ya teniendo todo lo necesario empezamos con la mano de obra como: La colocación de canaletas, codificación de cables, distribución de cable, ponchado, y evaluación para verificar si los cables están en correcto funcionamiento | <p>1- Facilidad de interconexión de equipos de red.</p> <p>2- Mejor distribución de cables y así se logra una mejor infraestructura de red.</p>                |
| 2  | Documento técnico en formato digital                           | Documento técnico que cumple con fines académicos donde se almacena información importante, que servirá como apoyo, para los estudiantes o docentes al momento de realizar una infraestructura de red, al mismo tiempo comentar sus propias ideas.                                                                                                                                                                                          | La universidad contara con un documento que les brinde a los estudiantes o docentes los conocimientos teóricos para poder elaborar una infraestructura de red. |

**OFERTA TÉCNICA FIRMADA POR:**

Karen Guadalupe Hernández Molina\_\_\_\_\_

Flor de María Ascencio Martínez\_\_\_\_\_

Ruth Patricia Pérez Guevara\_\_\_\_\_

## 2.6.2 OFERTA ECÓNOMICA

Señores: Universidad Tecnológica de El Salvador

Sera de nuestro agrado presentarles la siguiente oferta económica de implementación de "infraestructura de red, con fines académicos para el laboratorio de redes de la universidad Tecnológica de El Salvador.

| Nº | Cantidad | Descripción                                                                                                                                                                           | Precio  |
|----|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 1  | 1c/u     | Implementación de 32 puntos de red estructurada, para el laboratorio de redes de la Universidad Tecnológica de el Salvador, incluye: Materiales, accesorios, servicio de instalación. | \$ 2200 |

**OFERTA ECÓNOMICA FIRMADA POR:**

Flor de María Ascencio Martínez\_\_\_\_\_

Ruth Patricia Pérez Guevara\_\_\_\_\_

Karen Guadalupe Hernández Molina\_\_\_\_\_

|                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>MATRIZ DE CONGRUENCIA</b>                                                                                                                                                        |                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                |
| <b>TEMA:</b><br>Implementación de infraestructura de red, con fines académicos para el Laboratorio de Redes de la Universidad Tecnológica de El Salvador                            |                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                |
| <b>ENUNCIADO DEL PROBLEMA:</b><br>La falta de conectividad que existe en los equipos de red del laboratorio de redes.                                                               |                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                |
| <b>OBJETIVO GENERAL:</b><br>Implementar una infraestructura de interconexión con fines académicos, para el Laboratorio de Redes de La Universidad Tecnológica de El Salvador.       |                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                |
| <b>OBJ. ESPECÍFICO 1:</b><br>Diseñar la infraestructura de interconexión para el Laboratorio de Redes, necesaria para que los estudiantes realicen sus prácticas.                   | <b>OBJ. ESPECÍFICO 2:</b><br>Implementar la infraestructura de red a fin de proporcionar una buena interconexión en el Laboratorio de Red. | <b>OBJ. ESPECÍFICO 3:</b><br>Elaborar la guía técnica en formato digital para facilitarles a los estudiantes e interesados la comprensión del proceso de instalación de redes. |
| <b>ALCANCE 1:</b><br>Diseño de la red                                                                                                                                               |                                                                                                                                            | <b>ALCANCE 2:</b><br>Implementación de la red cableada del Laboratorio de redes.                                                                                               |
| <b>DOCUMENTACIÓN TÉCNICA</b>                                                                                                                                                        |                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                |
| <b>PRODUCTO 1:</b><br>Implementación de una infraestructura de red.                                                                                                                 |                                                                                                                                            | <b>PRODUCTO 2:</b><br>Guía técnica en formato digital.                                                                                                                         |
| <b>PROYECTO TEMÁTICO:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementación de infraestructura de red</li> <li>- Elaboración de la guía técnica en formato digital</li> </ul> |                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                |
| <b>DETALLE DEL PRESUPUESTO PROYECTADO:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Patch panel: \$70</li> <li>- Rack de piso: \$142</li> <li>- Cable UTP: \$120</li> </ul>         |                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                |
| <b>OFERTA ECONÓMICA:</b><br>Nuestra oferta económica incluye materiales, accesorios, servicios de instalación e influye guía de instalación.<br>Precios: \$2,200                    |                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                |



## **CONCLUSIÓN**

Para concluir, es importante que para realizar una infraestructura de red, se cuenta con un conjunto de herramientas necesarias, que faciliten el trabajo del docente y el aprendizaje teórico o práctico de los estudiantes.

El proyecto realizado permitirá que los docentes encargados de impartir prácticas en los laboratorios de redes de la universidad tecnológica de El Salvador, tenga una base que le facilite un desarrollo efectivo y que les permita el aprendizaje a los principiantes, a través de lo establecido en la elaboración de nuestro proyecto. El manual técnico en formato digital servirá, como recurso al docente y estudiante para adquirir conceptos y técnicas que les permita crear su propia infraestructura de red o fomentar sus propias ideas.

## RECOMENDACIONES

- Sera necesario que en algunas clases que se impartan, enseñen como se hace una red, para tener más conocimientos y tener una mejor experiencia, y así el estudiante lograra hacer una red más avanzada.
- Sera recomendable la realización de capacitaciones a los docentes, para que vean la forma de cómo aplicar la red, luego ponerla en práctica.
- Para finalizar recomendamos que la guía técnica pueda contar con nuevos temas que permitan convertirlo en una guía de uso necesario para aquella persona que pueda realizar su propia infraestructura de red.