



Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

## FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS

### INGENIERÍA EN INFORMÁTICA Y SISTEMAS COMPUTACIONALES

#### PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**“CONFIGURACIÓN DE UN SWITCH INDUSTRIAL PARA EL DEPARTAMENTO  
DE SERVICIOS INFORMÁTICOS DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE  
COTOPAXI EXTENSIÓN LA MANÁ.”**

Proyecto de Investigación previo a la obtención del Título de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales.

**Autora:**

Jenny Alexandra Endara Toaquiza

**Tutor:**


Ing. MSc. Johnny Xavier Bajaan Zajia

La Maná – Ecuador  
2019

### DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, Jenny Alexandra Endara Toaquiza, declaro ser la autora del presente proyecto de investigación, **“CONFIGURACIÓN DE UN SWITCH INDUSTRIAL PARA EL DEPARTAMENTO DE SERVICIOS INFORMÁTICOS DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI EXTENSIÓN LA MANÁ.”**, siendo el Ing. MSc. Johnny Xavier Bajaña Zajia Tutor del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además certificamos que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son nuestra exclusiva responsabilidad.



Jenny Alexandra Endara Toaquiza  
C.I: 050343469-8

## **AVAL DEL DIRECTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

En calidad de Tutor del trabajo de investigación sobre el título: **“CONFIGURACIÓN DE UN SWITCH INDUSTRIAL PARA EL DEPARTAMENTO DE SERVICIOS INFORMÁTICOS DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI EXTENSIÓN LA MANÁ”** de Jenny Alexandra Endara Toaquiza, de la carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales, del Decimo Ciclo, considero que dicho Documento Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Honorable Consejo Académico de la Facultad de Ciencia de la Ingeniería y Aplicadas de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná designe, para su correspondiente estudio y calificación.

La Maná, 11 de Julio del 2019

El Tutor:



Ing. MSc. Johnny Xavier Bajaña Zajia  
C.I: 1204824711-5

## APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

En calidad de Tribunal de lectores, aprueban el presente informe de investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas, Carrera Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales; por cuanto, la postulante: Jenny Alexandra Endara Toaquiza, con el proyecto de investigación “CONFIGURACIÓN DE UN SWITCH INDUSTRIAL PARA EL DEPARTAMENTO DE SERVICIOS INFORMÁTICOS DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI EXTENSIÓN LA MANÁ”, han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometidos al acto de Sustentación de Proyecto.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar el empastado correspondiente según la normativa institucional.

La Maná, 12 de Julio del 2019

Para constancia firman:

Ing. M.Sc. Jhon Cruz

**LECTOR 1 PRESIDENTE**

Ing. M.Sc. Edel Rodríguez

**LECTOR 2**

Ing. M.Sc. Henry Chanatasig

**LECTOR 3 SECRETARIO**

## **AGRADECIMIENTO**

*Agradezco a la Universidad Técnica de Cotopaxi por haberme abierto sus puertas y por haber compartido experiencias inolvidables que permanecerán siempre en mí, a Dios por haberme dado fuerza, voluntad, paciencia, salud y por permitirme alcanzar esta meta tan anhelada.*

*A mi madre Laura Pila, por estar siempre junto a mí apoyándome incondicionalmente en los buenos y malos momentos de mi etapa estudiantil y ser la inspiración para la obtención de cada uno de mis logros.*

*A mis hermanas, y de manera especial a mi hermana Cecilia con quien he compartido muchos momentos especiales desde niñas y ha estado siempre a mi lado pendiente de mí y de mi hijo mientras yo cumplía mi meta propuesta.*

*A mi adorado hijo Mathias quien me dio las fuerzas que necesitaba para no rendirme y terminar con mi objetivo académico.*

*Al Ing. M.Sc Johnny Bajaña, por su paciencia y colaboración hacia mi persona y a todos los Ingenieros que formaron parte en esta etapa de formación, por su gran ayuda, paciencia, comprensión y sobre todo por su gran disponibilidad de tiempo.*

*A mis familiares y amigos por la confianza y el cariño que han depositado en mí desinteresadamente.*

*Muchas gracias a todos.*

**Alexandra**

## **DEDICATORIA**

*Dedico este Trabajo a Dios por haberme dado la vida y guiar mi camino, permitiéndome cumplir un objetivo más en el transcurso de mi vida, a mi familia por todo el esfuerzo y confianza que han depositado en mí, durante todo este proceso de formación académica.*

*De manera muy especial dedico este triunfo obtenido a mi madrecita Laura, por enseñarme a seguir luchando ante las adversidades de la vida y a seguir siempre adelante para alcanzar mis sueños. Gracias mami eres todo en mi vida.*

*A mi querida hermana Cecilia quien estuvo en cada avance de mi proyecto y a mi hijo Mathias quien fue el pilar fundamental para no rendirme durante toda esta etapa, y así seguir adelante con esta meta propuesta.*

**Alexandra**

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI EXTENSIÓN LA MANÁ  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS  
INGENIERÍA EN INFORMÁTICA Y SISTEMAS COMPUTACIONALES

**TEMA:**

“CONFIGURACIÓN DE UN SWITCH INDUSTRIAL PARA EL DEPARTAMENTO DE SERVICIOS INFORMÁTICOS DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI EXTENSIÓN LA MANÁ.”

**AUTORA:**

Endara Toaquiza Jenny Alexandra

**RESUMEN**

El presente proyecto de investigación está enfocado a mejorar la distribución de datos en el Departamento de Servicios Informáticos de la Universidad Técnica de Cotopaxi extensión La Maná, para mejorar el servicio de transmisión de datos de navegación de la red. Al implementar un switch industrial permitirá facilitar y servicios en el Departamento de Servicios Informáticos, los docentes tendrán un entorno mejor donde impartir sus cátedras con el fin de que los estudiantes de la Universidad, aprovechen los recursos del laboratorio realicen investigaciones y pongan en práctica sus habilidades y conocimientos para desarrollar aplicaciones o sistemas informáticos y de esa manera se formen como verdaderos profesionales de la informática.

Luego de haber desarrollado el análisis del área en donde se llevará a cabo la aplicación del proyecto se procederá a determinar la ubicación y como actuará el dispositivo que se implementará para el mejoramiento del mismo, mediante un estudio técnico se implementará en el Departamento de Servicios Informáticos de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná.

El Servidor de datos de la Red (NAS) estará ubicado en la oficina de Servicios Informáticos con la finalidad de mejorar la velocidad de transmisión de navegación, se establecerá un enlace con dispositivos de alta potencia en transferencia de datos para que sea factible la implementación con las suficientes Mbit/s que permita la fluidez al momento de enviar información de datos, tomando en cuenta que el Departamento de Servicios Informáticos tiene 20 Mbit/s habilitadas desde su nodo central de la Matriz (Latacunga), una vez establecido el enlace tendrá que conectarse a un Router que se encargará de la administración del ancho de banda habilitado para que el Switch proceda a distribuir a cada punto que conforma esta red.

Con la implementación del switch industrial se busca mejorar la distribución de los datos de navegación y mantener una confiabilidad segura al momento de transmitirlos, así ayudaremos a la seguridad de los datos evitando que estos se pierdan durante su transmisión, se disminuirá el tiempo de respuesta e incrementará la capacidad de transferencia de datos.

**Palabras Claves:** distribución de datos, área, ubicación

COTOPAXI TECHNICAL UNIVERSITY

FACULTY OF ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES

COMPUTER ENGINEERING AND COMPUTATIONAL SYSTEMS MAJOR

“CONFIGURATION OF AN INDUSTRIAL SWITCH FOR THE DEPARTMENT OF  
COMPUTING SERVICES OF THECOTOPAXI TECHNICAL UNIVERSITY,  
EXTENSION LA MANÁ.”

**AUTHOR:**

Endara Toaquiza Jenny Alexandra

**ABSTRACT**

This research project is focused on improving the distribution of data in the Department of Computing Services of the Cotopaxi Technical University, Extension La Maná, to improve the network navigation data transmission service. By implementing an industrial switch will facilitate the services in the Department of Computing Services, teachers will have a better environment where to impart their lectures in order to make students of the University make use of laboratory resources, conduct research and put into practice their skills and knowledge to develop applications or computer systems and thereby be trained asIT professionals.

After having developed the analysis of the area where the implementation of the project was carried out, the location was determined and the device that was implemented for the improvement of the project will act, through a technical study will be implemented in the Department of Computing Services of the Cotopaxi Technical University, Extension La Maná.

The Network Data Server (NAS) was located in the Office of Computing Services in order to improve the navigation transmission speed, a link to high power data transfer devices was established to make implementation feasible with sufficient Mbit/s to allow fluidity when sending data information, taking into account that the Computer Services Department has 20 Mbit/s enabled from its central node of the Main Campus (Latacunga), once the link will have been established, connect to a router that will take care of the bandwidth management enabled so that the switch proceeds to distribute to each point that makes up this network.

The implementation of the industrial switch seeks to improve the distribution of navigation data and to maintain a secure reliability when transmitting them. This way we will help the security of the data avoid that these are lost during its transmission, will decrease the response time and increase the capacity of data transfer.

**Keywords:** data distribution, area, location



## AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal CERTIFICO que: La traducción del resumen del proyecto de investigación al Idioma Inglés presentado por la estudiante Egresada de la Carrera de **Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales** de la Facultad de **Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas**, Endara Toaquiza Jenny Alexandra, cuyo título versa “CONFIGURACIÓN DE UN SWITCH INDUSTRIAL PARA EL DEPARTAMENTO DE SERVICIOS INFORMÁTICOS DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI EXTENSIÓN LA MANÁ”, lo realizo bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo las peticionarias hacer uso del presente certificado de la manera ética que consideren conveniente.

La Maná, Julio del 2019

Atentamente



MSc. Sebastián Fernando Ramón Amores  
C.I: 0503016685  
**COORDINADOR CENTRO DE IDIOMAS**

## ÍNDICE GENERAL

PORTADA.....	i
DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	ii
AVAL DEL DIRECTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
DEDICATORIA.....	vi
RESUMEN.....	vi
AVAL TRADUCCIÓN.....	viii
ÍNDICE DE TABLAS.....	xi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xi
1 INFORMACIÓN GENERAL.....	1
2 RESUMEN DEL PROYECTO.....	2
3 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	3
4 BENEFICIARIOS DEL PROYECTO.....	4
5 EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	4
6 OBJETIVOS.....	5
6.1. OBJETIVO GENERAL.....	5
6.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	5
7 ACTIVIDADES, RESULTADOS Y MEDIOS DE VERIFICACIÓN EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS.....	6
8 FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.....	6
8.1. Datos.....	6
8.2. Datos de Transmisión.....	6
8.3. Tipo de Transmisión y Sincronización.....	7
8.3.1. Capas de Transmisión.....	9
8.4. Redes.....	11
8.4.1. Características de Redes.....	11
8.4.1.1. Velocidad.....	11
8.4.1.2. Seguridad de la red.....	11
8.4.1.3. Confiabilidad.....	12
8.4.1.4. Escalabilidad.....	12
8.4.1.5. Disponibilidad.....	12
8.5. Topología de Redes.....	13
8.6. Tipos de Redes.....	13
8.6.1. Redes de área local.....	13
8.6.2. Redes de áreas metropolitanas.....	14
8.6.3. Redes de área amplia.....	14
8.7. Switch.....	14
8.7.1. Función.....	15
8.7.2. Tipos de Switch.....	15
8.8. Switch Ethernet Industrial.....	15
8.8.1. Características Principales.....	16
8.8.2. Estándares.....	17
8.8.3. Interfaz del dispositivo.....	17
8.8.4. Tasa de transferencia de datos.....	17

8.8.5.	Rendimiento .....	18
8.8.6.	Características Especiales.....	18
8.8.7.	Alimentación DC.....	18
8.8.8.	PoE.....	18
8.8.9.	Bloque de terminales .....	19
8.8.10.	Switch DIP .....	19
8.8.11.	Contacto de relé de alarma .....	19
8.8.12.	Tiempo medio entre fallos .....	19
8.8.13.	Carcasa .....	19
8.8.14.	Temperatura de funcionamiento .....	20
8.8.15.	Humedad admitida .....	20
8.8.16.	Dimensiones .....	20
8.8.17.	Weight.....	20
8.8.18.	Certifications .....	20
8.8.19.	Garantía .....	20
8.8.20.	Puertos de Red.....	20
8.8.21.	Montaje en Din-Rail / Pared .....	21
8.8.22.	Capacidad De Conmutación .....	21
8.8.23.	Fuente De Alimentación Secundaria .....	21
8.8.24.	Relé de Alarma.....	21
8.8.25.	Jumbo Frame .....	21
8.8.26.	Temperaturas Extremas .....	21
8.8.27.	Cumplimiento Con Las Normas Electromagnéticas .....	21
8.8.28.	Certificaciones.....	21
8.8.29.	Resistente A Golpes Y Vibraciones.....	22
8.8.30.	Punto De Conexión A Tierra .....	22
8.8.31.	Estructura del Switch Ethernet Industrial. ....	22
8.8.32.	Diagrama de Conectividad en el Departamento de Servicios Informáticos. ....	22
8.8.33.	Cuadro Comparativo .....	23
9	PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS .....	23
10	METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL .....	23
10.1.	TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	23
10.1.1	Investigación de campo.....	24
10.1.2	Investigación bibliográfica. ....	24
10.2.	MÉTODOS .....	24
10.2.2	Encuesta .....	24
11	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	24
11.1	Cálculo de población y muestra.....	24
11.1.1	Muestra .....	25
12	CONFIGURACIÓN DEL SWITCH INDUSTRIAL.....	26
13	IMPACTOS.....	27
14	PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO .....	27
15	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	28
15.1	CONCLUSIONES.....	28
15.2	RECOMENDACIONES .....	28
16	BIBLIOGRAFÍA.....	29
17	ANEXOS.....	30

## ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla 1: Beneficiarios Directos.....	4
Tabla 2: Beneficiarios Indirectos.....	4
Tabla 3: Actividades y Resultados.....	6
Tabla 4: Cuadro Comparativo.....	23
Tabla 5: Presupuesto.....	27

## ÍNDICE DE FIGURAS

ANEXO 1: Hoja de Vida del Equipo de Trabajo.....	36
ANEXO 2: Encuesta realizada a los Estudiantes.....	38
ANEXO 3: Tabulación de las Encuestas.....	40

## 1 INFORMACIÓN GENERAL

**Título del proyecto:**

CONFIGURACIÓN DE UN SWITCH INDUSTRIAL PARA EL DEPARTAMENTO DE SERVICIOS INFORMÁTICOS DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI EXTENSIÓN LA MANÁ.

**Fecha de inicio:** Marzo del 2019

**Fecha de finalización:** Agosto del 2019

**Lugar de ejecución:** Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná

**Facultad que auspicia:** Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas

**Carrera que auspicia:** Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales

**Proyecto de investigación vinculado:** Institucional

**Equipo de Trabajo:****Coordinadora del Proyecto**

**Nombre:** Jenny Alexandra Endara Toaquiiza

**Teléfonos:** 0983248101

**Correo electrónico:** jenny.endara8@utc.edu.ec

**Tutor del Proyecto:** Ing. MSc. Johnny Xavier Bajaña Zajia

**Teléfonos:** 0996179534

**Correo electrónico:** johnny.bajana@utc.edu.ec

**Línea de investigación:** Tecnologías de la Información y Comunicación (TICS) y Diseño Grafico

**Sub línea:** Redes de comunicación.

## 2 RESUMEN DEL PROYECTO

El presente proyecto de investigación está enfocado a mejorar la distribución de datos en el Departamento de Servicios Informáticos de la Universidad Técnica de Cotopaxi extensión La Maná, para mejorar el servicio de transmisión de datos de navegación de la red. Al implementar un switch industrial permitirá facilitar y servicios en el Departamento de Servicios Informáticos, los docentes tendrán un entorno mejor donde impartir sus cátedras con el fin de que los estudiantes de la Universidad, aprovechen los recursos del laboratorio realicen investigaciones y pongan en práctica sus habilidades y conocimientos para desarrollar aplicaciones o sistemas informáticos y de esa manera se formen como verdaderos profesionales de la informática.

Luego de haber desarrollado el análisis del área en donde se llevará a cabo la aplicación del proyecto se procederá a determinar la ubicación y como actuará el dispositivo que se implementará para el mejoramiento del mismo, mediante un estudio técnico se implementará en el Departamento de Servicios Informáticos de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná.

El Servidor de datos de la Red (NAS) estará ubicado en la oficina de Servicios Informáticos con la finalidad de mejorar la velocidad de transmisión de navegación, se establecerá un enlace con dispositivos de alta potencia en transferencia de datos para que sea factible la implementación con las suficientes Mbit/s que permita la fluidez al momento de enviar información de datos, tomando en cuenta que el Departamento de Servicios Informáticos tiene 20 Mbit/s habilitadas desde su nodo central de la Matriz (Latacunga), una vez establecido el enlace tendrá que, conectarse a un Router que se encargará de la administración del ancho de banda habilitado para que el Switch proceda a distribuir a cada punto que conforma esta red.

Con la implementación del switch industrial se busca mejorar la distribución de los datos de navegación y mantener una confiabilidad segura al momento de transmitirlos, así ayudaremos a la seguridad de los datos evitando que estos se pierdan durante su transmisión, se disminuirá el tiempo de respuesta e incrementará la capacidad de transferencia de datos.

Palabras Claves: distribución de datos, área, ubicación

### 3 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Actualmente la tecnología es fundamental en la vida del ser humano, al igual que la disponibilidad de las redes y la transmisión de datos es muy importante hoy en día, es por este motivo que el presente proyecto de configuración de un Switch Industrial busca dar solución al problema que se presenta en el Departamento de Servicios Informáticos de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná”, permitiendo mejorar y optimizar las prestaciones de servicios a los estudiantes y docentes que hacen uso de los laboratorios del Bloque A.

Se realizó la respectiva investigación de campo logrando de esta manera recopilar la información necesaria acerca de la situación actual en el Departamento de Servicios Informáticos el mismo que cuenta con un Cisco/Router que abastece a los switch, para la distribución del internet por todo el bloque A.

Con la implementación del switch industrial se pretende cubrir las necesidades de navegación en la Universidad, beneficiando al departamento de servicios informáticos y sobre todo a los estudiantes y docentes que reciben e imparten clases en esta área, el switch industrial permitirá que la transmisión de datos sea más rápida, ayudará a disminuir el tiempo de respuesta y evitara que los datos se pierdan durante su trasmisión e incrementará la capacidad de transferencia de datos, de esta manera se brindará la facilidad a los docentes de impartir mejor sus cátedras haciendo uso de nuevas tecnologías y por ende se mejorará el proceso de enseñanza y aprendizaje.

#### 4 BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

**Tabla 1:** Beneficiarios Directos

<b>BENEFICIARIOS</b>	<b>DIRECTOS</b>	<b>Nº DE BENEFICIARIOS</b>
ESTUDIANTES	Estudiantes de Sistemas	230
DOCENTES	Docentes de Sistemas	11
	Servicios Informáticos	2
<b>TOTAL</b>		<b>243</b>

**Fuente:** Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión la Maná, período Marzo – Agosto 2019

**Elaborado por:** La investigadora.

**Tabla 2:** Beneficiarios Indirectos

<b>BENEFICIARIOS INDIRECTOS DEL PROYECTO</b>		
<b>BENEFICIARIOS</b>	<b>INDIRECTOS</b>	<b>Nº DE BENEFICIARIOS</b>
ESTUDIANTES	Estudiante de las diferentes Carreras.	1603
DOCENTES	Docentes que trabajan en la Institución.	70
TRABAJADORES Y EMPLEADOS	Trabajadores y Empleados que prestan sus servicios a la Institución.	15
<b>TOTAL</b>		<b>1688</b>

**Fuente:** Secretaria de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión la Maná, período Marzo – Agosto 2019

**Elaborado por:** La investigadora.

#### 5 EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

El mundo actual en el que vivimos se basa especialmente en la tecnología y en protocolos de alta disponibilidad de redes, la misma que avanza notablemente en todos los aspectos, debido a que los equipos informáticos son parte elemental en la vida del ser humano, en algunos lugares como Colombia, Argentina y Brasil son líderes en el desarrollo de proyectos de redes, en Ecuador a pesar de tener proyectos de mejoramiento en redes no se ha profundizado en la especialización de herramientas que permitan tener una alta disponibilidad de redes, sin embargo en la Provincia de Pichincha, la empresa TELALCA trabaja con el switch industrial dando a sus clientes una confiabilidad, fluidez y transparencia en el sistema de comunicación mejorando todas las actividades comerciales, productivas y cotidianas de la sociedad ecuatoriana.

En el ámbito académico y de manera particular en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, se ha implementado una red industrial, con el fin de tomar acciones contra la ineficiencia en la distribución de la red de datos, permitiendo mejorar la misma.

La Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná no es ajena a esta situación pues la distribución de datos es ineficiente y no cuenta con un equipamiento adecuado que permita ofrecer una buena disponibilidad de red y la transmisión de datos sea lo más eficientemente posible, y de esta manera mejorar los procesos que se desarrollan en la Universidad, beneficiando el proceso de enseñanza–aprendizaje dentro de la Extensión.

Se pretende mejorar el proceso de transmisión de datos en la red del Departamento de Servicios Informáticos de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná, debido a que la velocidad de transmisión es baja a pesar de contar con una red de banda ancha.

## **6 OBJETIVOS**

### **6.1. OBJETIVO GENERAL**

Favorecer la transmisión de datos mediante la configuración de un Switch Industrial en el Departamento de Servicios Informáticos de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná.

### **6.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Identificar las necesidades que presenta el Departamento de Servicios Informáticos en la transmisión de datos.
- Configurar el Switch Industrial de acuerdo a los requerimientos presentados por el departamento de Servicios Informáticos.
- Realizar un análisis relacionado a las pruebas de funcionamiento de los servicios del Switch Industrial.

## 7 ACTIVIDADES, RESULTADOS Y MEDIOS DE VERIFICACIÓN EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS.

**Tabla 3:** Actividades y Resultados

OBJETIVO	ACTIVIDAD	RESULTADO DE LA ACTIVIDAD	MEDIOS DE VERIFICACIÓN
*Identificar las necesidades que presenta el departamento de Servicios Informáticos en la transmisión de datos	*Conocer las necesidades de transmisión de datos del departamento de servicios informáticos.	Se obtuvo resultados de la necesidad que existe en este departamento.	*Técnica de observación. *Entrevista. *Encuesta
*Configurar el Switch Industrial de acuerdo a los requerimientos presentados por el departamento de Servicios Informáticos	*Configuración del Switch Industrial para el envío de información en la red	*Obtener resultados de un funcionamiento óptimo en tiempo real.	*Switch industrial configurado exitosamente
*Realizar un análisis relacionado a las pruebas de funcionamiento de los servicios del Switch Industrial.	*Pruebas de conectividad y tasa de transferencia	*Pruebas reales de envío y recepción de datos	*Informe de pruebas de conectividad y tasa de transferencia realizadas.

Elaborado por: La investigadora.

## 8 FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

### 8.1. Datos

Es una unidad mínima del valor que se va a transmitir mediante un determinado dispositivo o medio físico, puede estar representado mediante un número, carácter o palabras, los datos pueden ser numéricos, alfanuméricos o de tipo carácter. (Terán, 2010).

Los datos representan un conjunto de ideas mediante las cuales se incrementa el conocimiento, pueden ser representadas de diferentes formas y al formar un conjunto de datos este despliega un mensaje como la manifestación física de la información. (Leon, 2011)

### 8.2. Datos de Transmisión.

Los sistemas de transmisión de datos constituyen el apoyo de los sistemas de cómputos para el transporte de la información que manejan. Sin estos sistemas no hubiera sido posible la creación de las redes avanzadas de cómputo de procesamiento distribuido, en la que compartir información y

transferir datos entre computadoras con gran difusión geográfica, sumamente rápido y de gran volúmenes, es vital para el funcionamiento eficiente de todo el engranaje económico, político y social del mundo(Sons, 2010).

Los sistemas de transmisión de datos son imprescindibles en redes cuyos enlaces exceden los 20m. Las redes pueden ser sencillas, como una computadora enlazada a un dispositivo periférico (como una impresora), pasando por la conexión de punto a punto de larga distancia que se satisface con la utilización de módems, o redes ligeramente más complejas que conectan varias terminales de cómputos de edificios lejanos de la computadora principal (anfitriona) de un centro especializado de datos; o una red de área local que se emplea en una empresa para interconectar varios dispositivos de cómputo como: impresoras, dispositivos de almacenamiento de datos (por ejemplo servidores de archivos), etc. Las redes más complejas pueden interconectar las diferentes computadoras grandes de los principales centros financieros del mundo y suministrar a los comerciantes información del mercado de último momento, a través de miles terminales remotas. (Terán, 2010)

### **8.3. Tipo de Transmisión y Sincronización**

A veces no es práctico que dos dispositivos de comunicaciones se conecten directamente mediante un enlace punto a punto. Esto es debido a algunas (o a las dos) de las siguientes circunstancias:

- Los dispositivos están muy alejados. En este caso no está justificado, por ejemplo, Utilizar un enlace dedicado entre dos dispositivos que puedan estar separado por miles de kilómetros.
- Hay un conjunto de dispositivos que necesitan conectarse entre ellos en instantes de tiempo diferentes. Un ejemplo de esta necesidad es la red de teléfonos mundial o el conjunto de computadores perteneciente a una compañía. Salvo el caso de que el número de dispositivos sea pequeño, no es practico utilizar un enlace entre cada dos.

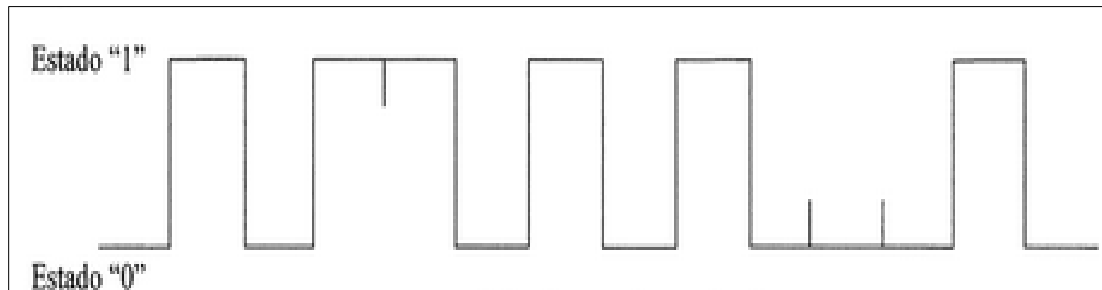
La solución a este problema es conectar cada dos dispositivos a una red de comunicación. Para clasificar las redes tradicionalmente se consideran dos grandes categorías: las redes de área amplia (WAN, Wide Área Networks) y las redes de área local (LAN, Local Área Networks) las diferencias entre estas dos categorías son cada vez más difusas, tanto en términos tecnológicos como de posibles

aplicaciones; no obstante, es una forma natural y didáctica de organizar su estudio, por lo que aquí se adoptará dicha clasificación. (Morsa, 2017)

Como ya sabemos, la información en un sistema de comunicación de datos se envía como una señal a base de pulsos rectangulares que cambia continuamente entre el estado “0” y el estado “1”. La transmisión exitosa de esta señal depende no solo de su codificación precisa sino también de la habilidad del receptor para decodificar correctamente la señal. Esto requiere el conocimiento preciso (sincronización) de cuando comienza y termina cada bit y cada mensaje. Por esto, el receptor mide (muestra) normalmente en instantes precisos la señal que recibe con base en una señal de reloj en el reloj sincronizada con la señal de reloj es entonces un componente importante de los sistemas de transmisión de datos, es la fuente maestra de la señal de sincronía o reloj. (Ricardo Castro, 2014)

*Sincronización de bit* evita la acumulación de errores en periodos cortos, manteniendo la sincronía entre el reloj del transmisor y del receptor. Esta función se logra mediante información contenida en la señal de datos, que es justamente la transición de 1 a 0 y de 0 a 1 que ayuda al receptor a determinar con precisión el comienzo y el fin de la posición de cada bit; es la componente del reloj que corresponde a la frecuencia fundamental de la señal de datos considerándola formada por la alternancia pura de unos a ceros. (Perez, 2012)

**Grafico N° 1:** Señal típica de datos.



**Fuente:** Tecnologías y redes de transmisión de datos. Enrique Herrera Pérez

**Elaborado por:** La investigadora.

Esta señal de reloj se emplea como patrón para llevar a cabo el muestreo de la señal de datos.

### 8.3.1. Capas de Transmisión

Se definen completamente en los estándares ISO (ISO 7498) y en la serie de recomendaciones X-200 del CCITT; en resumen, son las siguientes:

*(Capa 1).* Se encarga del establecimiento y la liberación del enlace físico y de la transmisión de datos sobre dicho enlace. Especifica los requerimientos eléctricos, mecánicos y de procedimiento para el fin.

*Capa de enlace de datos (capa 2).* Se encarga de asegurar la confiabilidad de la transmisión entre nudos adyacentes de los datos considerando un canal ruidoso. Entre las principales funciones específicas que realizan para este fin están: organizar los datos (paquetes) que recibe de la capa superior o trama, agregar redundancia a la trama para la detención de errores, regular el tráfico mediante de buffer.

*Capa de red (capa 3).* Es responsable del establecimiento de conexiones a través de la una red real determinando la combinación apropiada de enlaces individuales que se necesita (función de enrutamiento) y controlando el flujo de mensajes entre nodos, sus funciones específicas son. Establece rutas de un nodo fuente a un nodo destino para transmitir los paquetes, direccionan los nodos intermedios en la ruta de los paquetes, ensambla los mensajes que recibe de la capa de transporte en paquetes y los desensambla en otro extremo.

*Capa de transporte (capa 4).* Controla la integridad de un extremo al otro del mensaje. Esto significa que al recibir información de la capa de la red, la capa 4 verifica que la información este en el orden adecuado y revisa si existe información duplicada o extraviada. Si la información recibida está en desorden, lo cual es posible en redes grandes cuando se en rutan las tramas, la capa de transporte corrige el problema y transfiere la información a la capa de sesión en donde se le dará un proceso adicional.

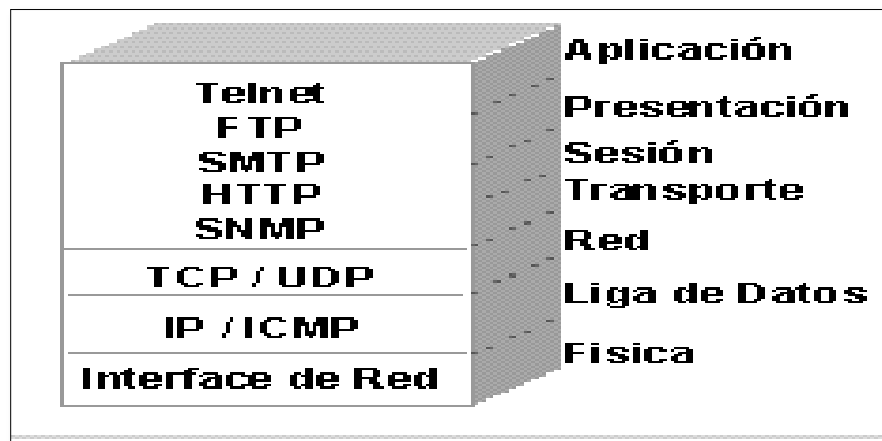
*Capa de sesión (capa 5).* Se encarga de iniciar, mantener y terminar la conexión llamada sesión (diálogo entre los dispositivos). Las funciones q realizan son las siguientes: controla el diálogo entre dispositivo (quien transmite, cuando, por cuanto tiempo, por enlaces semiduplex o dúplex, etc.), sincronización (restablece la comunicación si ocurre una ruptura del enlace sin perder datos), transmite

la información del usuario (capa de representación) en una forma ordenada, reconocimientos de nombres para verificar la autenticidad del usuario.

*Capa de representación (capa 6).* Se encarga de negociar una técnica naturalmente acordable para la codificación y puntuación de los datos (sintaxis), así como de cualquier conversión que se necesite entre los formatos de códigos o arreglos de datos para que la capa de aplicación reciba el tipo que reconoce. Las funciones que realiza esta capa son: compresión de datos (para hacer más eficiente el empleo del canal de comunicación), encriptado de datos (para dar seguridad a la transmisión), transformación sintáctica del conjunto de caracteres (por ejemplo, conversión de código EBCDIC a ASCII), formato de desplegado de datos y organización de archivos.

*Capa de aplicación (capa 7).* Se encarga de suministrar servicios de trasferencias de datos al usuario, es decir el programa de aplicación. Proporciona los procedimientos precisos que permitan a los usuarios ejecutar los comandos relativos a sus propias aplicaciones. Estos procesos de aplicación son la fuente y el destino de los datos que se intercambian. Esta capa es la más alta de la jerarquía y funciona como el administrador general de la red.(Terán, 2010).

**Grafico N° 2:** Familia de servicios y de protocolos.



**Fuente:** Redes Convergentes. Diseño e Implementación. Terán, David  
**Elaborado por:** La investigadora.

## 8.4. Redes

Una red de comunicaciones es un conjunto de nodos que están interconectados a través de un medio de comunicación, que comparten recursos e intercambian información por medio de reglas de comunicación, conocidas como protocolos.(Katz, 2013)

### 8.4.1. Características de Redes

Una red inalámbrica, hay una serie de características que nos permiten definir su funcionalidad. Si la red no marcha como nosotros queremos, habrá que fijarse en alguno de los siguientes 5 elementos.(Carnel, 2012)

#### 8.4.1.1. Velocidad

Es la velocidad a la que se transmiten los datos por segundo a través de la red. Suelen medirse con un test de velocidad. La rapidez de subida y descarga de datos será diferente según los estándares que utilicemos y también según el tipo de red o medio a través del que se transmiten los datos (inalámbrica, fibra óptica, cables de teléfono o coaxial).

Por ejemplo, **una red inalámbrica es la mitad de rápida que una cableada** (sobre 54 Mbps). Al dividirla entre todos los equipos informáticos conectados, se obtiene una cifra de Megabytes por segundo un poco inferior incluso a lo que cabría esperar debido a los protocolos de comunicación. Hay que mirar si conviene tener un sistema de cableado estructural o incluso si vendría mejor disponer de fibra óptica.

#### 8.4.1.2. Seguridad de la red

Es uno de los aspectos más peligrosos que rodean a las redes inalámbricas, como ya hablamos en otra ocasión. La aparición de intrusos que nos quitan ancho de banda es una de las razones que convierte estas redes en bastante más vulnerables.

Por otro lado, las **redes cableadas pueden sufrir interferencias** como consecuencia del uso de otros aparatos como el microondas. A diferencia de estas, la fibra óptica es la que ofrece una mayor seguridad.

#### **8.4.1.3. Confiabilidad**

Mide el grado de probabilidades que existe de que uno de los nodos de la red se averíe y por tanto se produzcan fallos. En parte dependerá de la topología de la red que hayamos instalado y del lugar que ocupa el componente averiado. Cuando uno de los componentes no funciona, puede afectar al funcionamiento de toda la red o por el contrario constituir un problema local.

Por esta razón resulta determinante contar con un hardware redundante para que, en caso de fallo en uno de los componentes, haya una gran tolerancia a los errores y los demás equipos puedan seguir trabajando.

#### **8.4.1.4. Escalabilidad**

Una red no puede añadir nuevos componentes de forma continua y esperar que funcione a la misma velocidad. A medida que añadimos nuevos nodos y estos se hallan funcionando a la vez, la conexión a Internet se reduce, la velocidad de transmisión de datos en general es menor y hay más probabilidad de errores.

Es por eso importante ver la facilidad y las posibilidades de añadir o cambiar componentes de hardware y software o nuevos servidores para mejorar el rendimiento de la red.

#### **8.4.1.5. Disponibilidad**

Es la capacidad que posee una red para hallarse disponible y completamente activa cuando la necesitamos. Hablamos de la cantidad de tiempo posible en que podemos someter los nodos a unas condiciones de rendimiento necesarias en nuestra empresa. El objetivo es conseguir que la red se halle disponible según las necesidades de uso para las que se ha instalado. (Katz, 2013)

## **8.5. Topología de Redes**

Existen, básicamente cuatro topologías diferentes para la construcción de una red de área local:

Bus, es la forma más simple, en la que un único tendido mediante derivaciones, da servicio a todos y cada uno de las terminales, por lo que en caso de fallo del mismo una parte de la red queda sin servicio. Suele emplearse para ella cable coaxial.

Anillo, es una variante de la de bus,, en la que este se cierra sobre sí mismo, por lo que en caso de su rotura se puede acceder a las estaciones aisladas, la mayoría de las topologías en anillo (lógica) acaban siendo una estrella física. Pueden emplearse cables de pares, coaxiales o fibra óptica.

Estrella, en la que un elemento central (Hub) sirve de puente entre todos los terminales de la LAN, proporcionando la conmutación entre ellos. Aísla unos elementos del fallo de otros, pero presenta como un punto crítico el nodo central, que en caso de fallo deja la red sin servicio. El coste del cableado es elevado al requerir conexiones punto a punto para todos los elementos, aunque este se minimiza al emplear cable UTP.

Malla, es la topología que presenta un nivel de seguridad mayor que las demás. Los nodos de la red se unen entre si formando una estructura en la que al menos existen dos rutas posibles por cada nodo; así, si hay un fallo en una de ellas la información se puede hacer circular por la otra Resulta muy adecuada para cubrir. (Huidobro, 2011)

## **8.6. Tipos de Redes**

Existen diferentes tipos de redes, según su amplitud de cobertura. Cada una es de diferentes características, y utiliza distintos componentes para su implementación.

### **8.6.1. Redes de área local**

Las redes LAN (Local Área Networks), como su nombre lo indica son el tipo de redes que se utilizan cuando se desea interconectar un entorno local, limitado y no muy abarcativo, las redes LAN se usan

para conectar entornos privados, ya sea un hogar o una organización, en donde las comunicaciones establecidas permanecen en el perímetro interno que se desea interconectar.

Estas redes se caracterizan por poseer velocidades de transferencias altas y presentar una tasa de errores muy baja, gracias al hecho de mantenerse en un entorno de conectividad limitado.

### **8.6.2. Redes de áreas metropolitanas**

Las redes MAN (Metropolitan Area Network), están muy relacionadas con las redes LAN. De hecho, su mayor diferencia es únicamente el hecho de poseer un área de cobertura geográfica significativamente mayor.

Estas redes pueden ser utilizadas para interconectar diferentes edificios o complejos que se encuentran físicamente cercanos. Se podría decir que una red MAN es un conjunto de redes LAN agrupadas e interconectadas

### **8.6.3. Redes de área amplia**

Las redes WAN (Wide Area Network), son redes de gran amplitud, generalmente utilizadas para conectar sitios geográficos significativamente alejados, por ejemplo, continentes cruzando océanos.

Las redes WAN están formadas por concentradores de red de gran tamaño y funcionamiento complejo, ubicados en lugares específicos y conectados a través de cables tenidos por tierra o por mar, y satélites gravitando en el espacio.(Katz, 2013)

## **8.7. Switch**

El switch tiene sus orígenes en la década del 80, cuando el avance tecnológico y de los centros de cómputos, se vieron en la necesidad de enlazar la información que cada computador tenía. Una de las formas es a través del switch (conmutador, interruptor) En lugar de moverse de servidor en servidor, los analistas, solo tendrían que ingresar a un computador y ver la información existente en el resto de los computadores de la red.(Daniel, 2013)

### 8.7.1. Función

El switch tiene como función conectar dos o más segmentos de red entre sí, lo que permite trabajar de una manera mucho más veloz. También actúa como un controlador.

### 8.7.2. Tipos de Switch

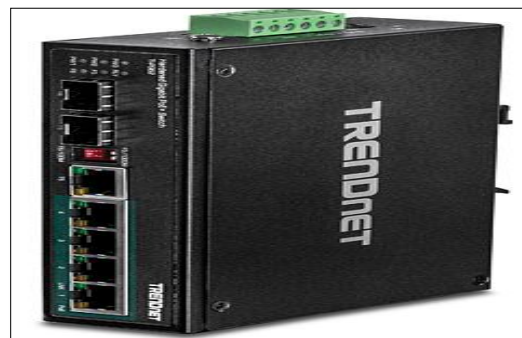
Existen dos tipos básicos de switch: gestionados y no gestionados.

- Los switch no gestionados funcionan de forma automática y no permiten realizar cambios. Los equipos de redes domésticas suelen utilizar switch no gestionados.
- Los switch gestionados le permiten acceder a ellos para programarlos. Esto proporciona una gran flexibilidad porque el switch puede monitorizarse y ajustarse local o remotamente, para proporcionarle el control de cómo se transmite el tráfico en su red y quién tiene acceso a su red.

Los switch vienen de distintos tamaños, varían de acuerdo a los puertos que cada uno de ellos tengan por ejemplo: switch de 4 puertos switch de 8 y 16 puertos switch de 24 puertos.(Daniel, 2013).

## 8.8. Switch Ethernet Industrial

**Gráfico N° 3:** Switch Ethernet Industrial.



**Fuente:** Seguridad Switch Ethernet Industrial. David, Kitfaz  
**Elaborado por:** La investigadora.

Los switch industriales son utilizados en ambientes no favorables para los componentes electrónicos que conforman los switch normales, estos ambientales pueden ser: temperatura extrema, vibración y el ruido electromagnético. Además están preparados para ser instalados dentro del tablero de control ya

que se puede montar en Riel DIN y ser conectados a la fuente de 24Vdc (Voltaje de Corriente Continua).

Básicamente lo que realiza el switch es recibir un paquete de información por un determinado puerto y lo direcciona a otro puerto por donde se encuentra conectado un dispositivo de red Ethernet con el cual se requiere establecer comunicación.

El switch industrial con el que vamos a trabajar es el Planet dentro del control del tablero DIN-Rail PoE (Alimentación a través de Ethernet), el cual posee 6 puertos industriales y detección automática de velocidad de red 10/100Mbps Ethernet, tiene un rango de voltaje entrada de 10 ~30 Vdc en bloque de dos terminales, tu temperatura de operación es de -10~70°C y tiene protección contra sobre voltaje de hasta 3000Vdc.(Kitfaz, 2010)

### **8.8.1. Características Principales**

Se presentan las siguientes características:

- TI-PG62
- Switch DIN-Rail PoE+ Gigabit industrial reforzado de 6 puertos
- TI-PG62 (Version v1.0R)
- 6 puertos PoE+ Gigabit
- 1 puerto Gigabit compartido (RJ-45 / SFP)
- 1 ranura SFP dedicada
- Potencia total disponible de 120 vatios
- Capacidad de conmutación de 12 Gbps
- Switch de metal reforzado con clasificación IP30
- Incluye material de montaje en pared y DIN-rail
- Intervalo de temperaturas de funcionamiento extremas, de -40 a 75 °C (-40 a 167 °F)
- Entradas de corriente duales redundantes con protección contra sobrecarga
- Alarma activada por deficiencias en el suministro eléctrico

- La fuente de alimentación se vende por separado (modelos: 48VDC3000 / TI-S24048 / TI-S12048)

### **8.8.2. Estándares**

- IEEE 802.3
- IEEE 802.3u
- IEEE 802.3ab
- IEEE 802.3z
- IEEE 802.3x
- IEEE 802.3af
- IEEE 802.3at

### **8.8.3. Interfaz del dispositivo**

- 4 puertos PoE+ Gigabit
- 1 puerto Gigabit compartida
- 1 ranura SFP compartida
- 1 ranura SFP dedicada
- Bloque de terminales de 6 pins extraíble
- Indicadores LED
- Switch DIP
- Montaje en DIN-Rail
- Montaje en pared
- Punto de conexión a tierra

### **8.8.4. Tasa de transferencia de datos**

- Ethernet: 10 Mbps (halfduplex, modo de envío de información es bidireccional pero no simultáneo), 20 Mbps (full duplex)
- Fast Ethernet: 100 Mbps (half duplex), 200 Mbps (full duplex)

- Gigabit: 2000 Mbps (full duplex)

#### **8.8.5. Rendimiento**

- Búfer RAM de datos: 1024 KB
- Malla de conmutación: 12 Gbps
- Tabla de direcciones MAC: 1 K entradas
- Jumbo Frame: 9 KB
- Tasa de reenvío: 8.9 Mpps (tamaño de paquetes de 64 bytes)

#### **8.8.6. Características Especiales**

- Componentes reforzados con clasificación para temperaturas extremas
- Entradas de alimentación redundantes duales.
- Auto negociación
- Arquitectura de auto almacenamiento y reenvío.
- Aprendizaje automático de direcciones y control de caducidad de direcciones
- Admite ESD 8KV

#### **8.8.7. Alimentación DC**

- Entrada: 48 -56 V DC
- Fuente de alimentación compatible: TI-S24048 (se vende por separado)
- Consumo: Máx. 5.76 vatios (sin PoE)
- Alimentación AC
- Entrada: 100 - 240 V AC, 50/60 Hz, 2 A
- Adaptador de corriente compatible: 48VDC3000 (se vende por separado)
- Salida: 48V DC, 3.34 A 160 W máx.

#### **8.8.8. PoE**

- Potencia PoE disponible: 120 vatios

### 8.8.9. Bloque de terminales

- Entradas de alimentación redundantes, contacto de relé de alarma, 6 pins
- Alcance del cable: 0.34 mm<sup>2</sup> a 2.5 mm<sup>2</sup>
- Cable rígido (AWG): 12-24/14-22
- Cable trenzado (AWG): 12-24/14-22
- Par de torsión: 5 libras – pulgada / 0.5 Nm / 0.56 Nm
- Longitud del hilo de cable: 7-8 mm

### 8.8.10. Switch DIP

- APAGADO (puerto 5 SFP encendido, por defecto), ENCENDIDO (puerto 5 SFP apagado).
- APAGADO (SFP 1000M, por defecto), ENCENDIDO (SFP 100M)

### 8.8.11. Contacto de relé de alarma

- Salidas de relé con capacidad de transporte de corriente de 1A, 24 V DC
- Modo de circuito abierto cuando se conectan dos fuentes de alimentación
- Modo de cortocircuito cuando se conecta solamente una fuente de alimentación

### 8.8.12. Tiempo medio entre fallos

460,304 horas

### 8.8.13. Carcasa

- Carcasa de metal IP30
- Montaje en DIN-rail
- Montaje en pared
- Punto de conexión a tierra
- Protección para descarga electrostática de 8 kilovoltios

**8.8.14. Temperatura de funcionamiento**

- De - 40 a 75 °C (-40 a 167 °F)

**8.8.15. Humedad admitida**

- Máx. 95 % sin condensación

**8.8.16. Dimensiones**

- 143 x 105 x 36 mm (5.6 x 4.1 x 1.4 pulgadas)

**8.8.17. Weight**

- 500 g (1.1 lb)

**8.8.18. Certifications**

- CE
- FCC
- Golpes (IEC 60068-2-27)
- Caída libre (IEC 60068-2-32)
- Vibraciones (IEC 60068-2-6)

**8.8.19. Garantía**

- Garantía limitada de por vida

**8.8.20. Puertos de Red**

- 4 puertos PoE+ Gigabit, 1 puerto Gigabit compartido (RJ-45 / SFP) y 1 ranura SFP dedicada.

#### **8.8.21. Montaje en Din-Rail / Pared**

- Carcasa de metal con clasificación IP30 y material de montaje en DIN-rail y en pared incluido.

#### **8.8.22. Capacidad De Conmutación**

- Capacidad de conmutación de 12 Gbps

#### **8.8.23. Fuente De Alimentación Secundaria**

- Entradas de corriente duales redundantes con protección contra sobrecarga (la fuente de corriente se vende por separado, modelos: 48VDC3000 / TI-S24048 / TI-S12048)

#### **8.8.24. Relé de Alarma**

- Una deficiencia en el suministro eléctrico primario y / o secundario activa el relé de alarma

#### **8.8.25. Jumbo Frame**

- Envía paquetes más grandes o Jumbo Frames (de hasta 9 KB) para mejorar el rendimiento

#### **8.8.26. Temperaturas Extremas**

- El switch reforzado está clasificado para temperaturas de funcionamiento de -40 a 75 °C (-40 a 167 °F)

#### **8.8.27. Cumplimiento Con Las Normas Electromagnéticas**

Cumple con las normas FCC Part 15 Subpart B Class A y CE EN 55022 Class A

#### **8.8.28. Certificaciones**

- Clasificado para equipo de tecnologías de la información (ITE) (EN55022 / 24) y equipo industrial, científico y médico (ISM) (EN55011)

### 8.8.29. Resistente A Golpes Y Vibraciones

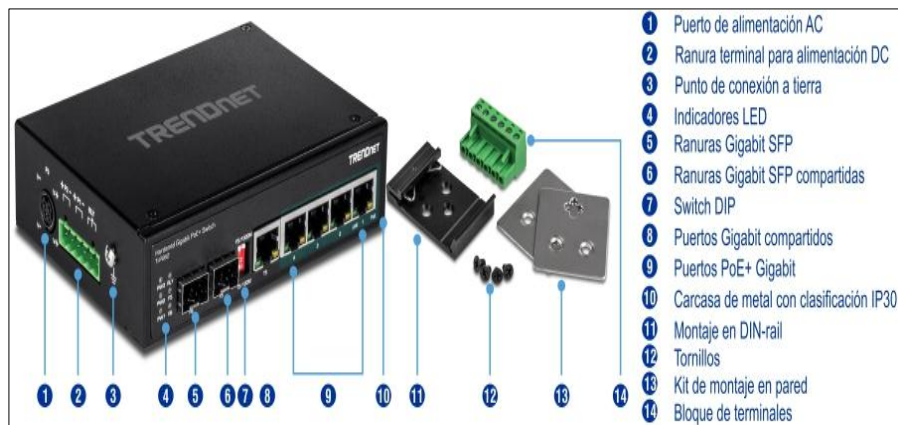
- Clasificado para golpes (IEC 60068-2-27), caída libre (IEC 60068-2-32) y vibraciones (IEC 60068-2-6)

### 8.8.30. Punto De Conexión A Tierra

- El punto de conexión a tierra protege al equipo de sobretensiones eléctricas externas 568a 568b.

### 8.8.31. Estructura del Switch Ethernet Industrial.

Gráfico N° 3: Componentes principales del Switch Ethernet Industrial

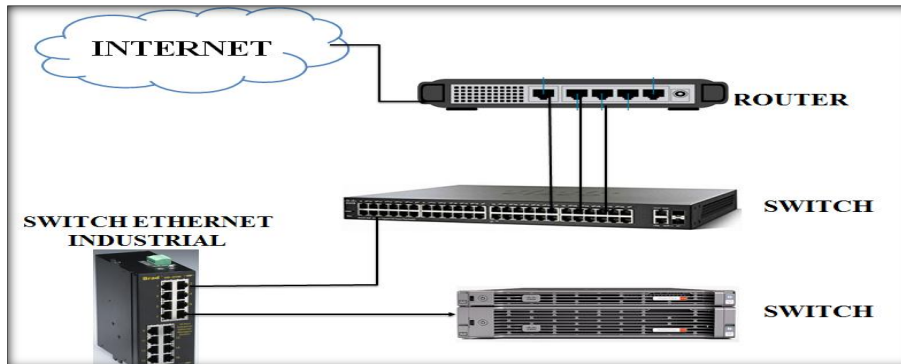


Fuente: Seguridad Switch Ethernet Industrial. David, Kitfaz

Elaborador por: La investigadora

### 8.8.32. Diagrama de Conectividad en el Departamento de Servicios Informáticos.

Gráfico N° 4: Conectividad del Switch Industrial





Fuente: Desarrollador por la investigadora.

Elaborador por: La Autora.

### 8.8.33. Cuadro Comparativo

**Tabla 4:** Cuadro Comparativo

SWITCH ETHERNET INDUSTRIAL	POE SWITCH
<p>*El TI-PG62 de TRENDnet es un sólido switch PoE+ DIN-rail no administrado con una carcasa robusta y clasificación para entornos industriales extremos. Ofrece 4 puertos PoE+ Gigabit, una ranura Gigabit compartida (RJ-45/SFP), una ranura SFP dedicada y una capacidad de conmutación de 12 Gbps. Entradas de alimentación secundaria dual y salida de relé de alarma de deficiencia en la alimentación.</p>	<p>*Este conmutador PoE proporciona un punto de red para la fuente de alimentación y la transmisión de datos. Todos los 8 puertos Ethernet se pueden conectar con 10/100 / 1000Mbps rápidamente, y el puerto de enlace ascendente es la interfaz Ethernet, entre los que 1-8 por puede proporcionar estándar IEEE 802.3af / en la fuente de alimentación.</p> <p>*Debido a la avanzada fuente de alimentación del algoritmo de auto-detección para IEEE802af / sólo en la unidad terminal, no hay necesidad de preocuparse por dañar el equipo estándar PoE o no Poe. Además, detendrá la alimentación cuando los dispositivos PoE no estén conectados.</p>
	

**Fuente:** Desarrollador por la investigadora

**Elaborador por:** La Autora

## 9 PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS

¿La implementación de un Switch Industrial permitirá mejorar la distribución y velocidad en la transmisión de datos en el Departamento de Servicios Informáticos de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná?

## 10 METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL

### 10.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN.

Para la elaboración del proyecto se utilizarán los siguientes tipos de investigación.

### **10.1.1 Investigación de campo**

Es el estudio sistemático de problemas, en el lugar en que se producen los acontecimientos con el propósito de descubrir, explicar sus causas y efectos, entender su naturaleza e implicaciones, establecer los factores que lo motivan y permiten predecir su ocurrencia.

### **10.1.2 Investigación bibliográfica.**

Este tipo de investigación facilita la revisión de las fuentes secundarias de investigación, relacionadas al tema de investigación de acuerdo a las características y topologías que se puedan utilizar al momento de configurar el (Switch Industrial), para esto se efectuó la búsqueda de información en libros, enciclopedias y portales de internet relacionados con el tema.

## **10.2. MÉTODOS**

Se aplicará los siguientes métodos:

### **10.2.1 Técnicas e Instrumentos**

### **10.2.2 Encuesta**

Se ha considerado aplicar la técnica de la encuesta a los estudiantes de la Carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales de la Universidad, para identificar la satisfacción de los estudiantes con el flujo de redes que cuenta actualmente la Universidad y diagnosticar la elaboración de la propuesta.

## **11 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS**

### **11.1 Cálculo de población y muestra**

El desarrollo de la presente investigación, requiere la formulación de una encuesta a los estudiantes que utilizan diariamente el servicio de Internet (WIFI).

### 11.1.1 Muestra

Para el cálculo de la muestra se tomará como referencia la siguiente ecuación muestral, considerando además, un margen de error del 0.06%.

Para el cálculo de la muestra se utiliza la siguiente formula:

$$\frac{N * O^2 * Z^2}{(N - 1) * E^2 + O^2 * Z^2}$$

n=?

N= Número de población

O= 0.5 varianza

Z= 1.96 nivel de confianza

E= 0.06 error máximo admisible

$$n = \frac{N * 0.5^2 * 1.96^2}{(N - 1) * 0.006^2 + 0.5^2 * 1.96^2}$$

$$n = \frac{243 * 0.5^2 * 1.96^2}{(243 - 1) * 0.006^2 + 0.5^2 * 1.96^2}$$

$$n = \frac{243 * 0.25 * 3.84}{242 * 0.0036 + 0.25 * 3.84}$$

$$n = \frac{233,28}{4,305408}$$

$$n = 54,18$$

La población actual facilita realizar la encuesta a los estudiantes de la Carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales, permitiendo verificar si el presente proyecto es favorable o no. Mediante el resultado de la encuesta podremos saber si es factible el presente proyecto y también la demanda que podría tener el mismo. Pero sobre todo, conocer bien lo que quieren los beneficiarios.

El presente proyecto cuenta con una población actual de beneficiarios directos 243, lo que se ha tomado en cuenta aplicar la fórmula de la muestra para saber el porcentaje de los encuestados. El mismo que permitirá tener resultados óptimos y aceptables para la ejecución del presente proyecto.

Del total de la población encuestada, el 10% cree que la trasmisión de datos en el aula es satisfactoria, el 20% piensa que es buena la velocidad de transmisión, mientras que el 70% no está de acuerdo con la misma. Por lo que el proyecto es intensamente trascendental para mejorar la velocidad de transmisión de datos que cuenta actualmente la Universidad.

Además el 30% de la población encuestada sabe para qué sirve un switch industrial, mientras que el 70% de la población no conoce el tema. Por esta razón al implementar el switch industrial se aportará positivamente en beneficio de la institución y del conocimiento de los alumnos.

La población encuestada considera que con la implementación de un switch industrial en el departamento de servicios informáticos se aportará positivamente a la fluidez de datos que tiene actualmente la Universidad.

## 12 CONFIGURACIÓN DEL SWITCH INDUSTRIAL

**Grafico N°5:** Configuración del Switch Industrial



**Fuente:** Desarrollador por la investigadora  
**Elaborador por:** La Autora

**MARCA:** PLANET

**MODELO:** 8 PUERTOS POE (Power Over Ethernet). Este permite alimentar equipos usando el propio cable de red.

**4 DE SFT FIBRA** Módulo Transceptor Para Fibra Óptica

### NIVEL 3: PROGRAMABLE ANTI HAKER

## 13 IMPACTOS

### Técnico

Para la ejecución del presente proyecto hay que tener en cuenta las condiciones en las que se van a instalar el Switch industrial, al contar con su fuente redundante, factores como la humedad, el calor y el frío no afectaría su funcionalidad.

### Social

El proyecto no tendrá efectos negativos durante su ejecución, porque no se utilizarán tecnologías que puedan afectar a la zona o población en la que se va a implementar.

### Ambientales

En esta etapa no se generará un impacto negativo al medio ambiente; por el contrario se generará un impacto ambiental positivo, ya que el Switch Industrial adquirido no emite ningún gas tóxico al medio ambiente.

Después de haber efectuado el análisis del área en donde se implementará el proyecto, se procederá a determinar la ubicación y cómo funcionará el dispositivo.

## 14 PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO

Tabla 5: Presupuesto

RECURSOS	PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO			
	Cantidad	Unidad	V. Unitario \$	Valor Total \$
<b>Equipos (detallar)</b>				
Switch Industrial	1	u	1200,00	1200,00
<b>Materiales y suministros</b>				
<b>Tecnológicos</b>				
Patch Cord Categoría 6 <sup>a</sup>	6	u	13.33	80,00
Jack Conectores 6 <sup>a</sup>	6	u	13.33	80,00
Cable Categoría 6	40	m	1.50	60,00
<b>De oficina</b>				

Esferos	6	u	0.25	1.50
Hojas de papel bond a4	2	Resma	3.50	7.00
<b>Material Bibliográfico y fotocopias. (detallar)</b>				
Empastado	3	u	3,25	9,75
Impresiones	200	Hojas	0,08	16,00
Copias	200	Hojas	0,05	10,00
<b>Gastos Varios (detallar)</b>				
Instalación de Equipo	1	Persona	700	700,00
<b>Otros Recursos (detallar)</b>				
Imprevistos				300,00
			<b>Sub Total</b>	<b>2.477,75</b>
			<b>14%</b>	<b>346,89</b>
			<b>TOTAL</b>	<b>2824,64</b>

Fuente: La Autora

Elaborado por: La investigadora.

## 15 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 15.1 CONCLUSIONES

- Al configurar el switch industrial favoreció la transmisión de datos en el Departamento de Servicios Informáticos de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná.
- Se mejoró las necesidades que presentaba el Departamento de Servicios Informáticos en la transmisión de datos.
- Al configurar el Switch Industrial de acuerdo a los requerimientos presentados se comprobará que el proyecto funcionará en óptimas condiciones.

### 15.2 RECOMENDACIONES

- Realizar un análisis de los dispositivos que se encuentran en el Departamento de Servicios Informáticos para determinar su respectivo funcionamiento.
- Tomar en cuenta la tecnología y los equipos que se encuentran en el Departamento de Servicios Informáticos, garantizando al switch industrial mejorar la distribución de datos y las necesidades que se presentaban.
- Para configurar cada una de las herramientas y materiales se debe tomar en cuenta el hardware y el software que se va a utilizar para su correcto funcionamiento.

## 16 BIBLIOGRAFÍA

- Carnel, E. B. (2012). Velocidad Redes y Seguridad. En E. B. Carne, Velocidad Redes y Seguridad. Buenos Aires: Prentice Hall PTR.
- Daniel, A. (2013). Historia, evolucion del switch. En A. Daniel, Historia, evolucion del switch. <http://redestelematicas.com/up-content/uploads/2013/11/05-switch-escalabilidad>.
- Huidobro, J. M. (2011). Redes y Servicios de Telecomunicaciones. Madrid: Thomson Editores Spain.
- Katz, M. D. (2013). Redes y Seguridad. En M. D. Katz, Redes y Seguridad. Buenos Aires: Alfaomega Grupo Editor Argentina.
- Kitfaz, D. (2010). Seguridad del Switch Ethernet Industrail. En D. Kitfaz, Seguridad del Switch Ethernet Industrail. Argentina: [http://www.moxa.com/product/Industrial\\_Ethernet\\_Switches.htm](http://www.moxa.com/product/Industrial_Ethernet_Switches.htm).
- Leon, W. (2011). Sistemas de Comunicacion digitales y analogicos. En L. Walther, Sistemas de Comunicacion digitales y analogicos. España: Prentice Hall.
- Morsa, S. F. (2017). Transmision de datos. En S. F. Morsa. <https://www.ecured.cu/Transmisi%C3%B3n>.
- Perez, E. H. (2012). Tecnologias y redes de transmision de datos. En E. H. Perez, Tecnologias y redes de transmision de datos. Argentina: Prentice Hall ARG.
- Ricardo Castro, L. y. (2014). Teleinformatica aplicada. En L. y. Ricardo Castro, Teleinformatica aplicada. Argentina: McGraw Hill.
- Sons, H. J. (2010). Communication Systems. En H. J. Sons, Communication Systems. Mexico: AlfaomegaGrupo Editor. S.A de C.V.Mexico.
- Tanenbaum, A. (2010). Redes de Computadoras . Mexico: McGraw Hill.
- Terán, D. (2010). Redes Convergentes. Diseño e Implementacion. En T. David, Redes Convergentes. Diseño e Implementacion. Mexico: AlfaomegaGrupo Editor. S.A de C.V.Mexico.

## 17 ANEXOS

### ANEXO 1: HOJA DE VIDA DEL EQUIPO DE TRABAJO

#### HOJA DE VIDA

##### DATOS PERSONALES

**APELLIDOS:** Bajaña Zajia  
**NOMBRES:** Johnny Xavier  
**ESTADO CIVIL:** Casado  
**CEDULA DE CIUDADANÍA:** 1204824711-5



**NÚMERO DE CARGAS FAMILIARES:** 2

**LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO:** Guayaquil, 22 de mayo del 1981

**DIRECCIÓN DOMICILIARIA:** Quevedo, Parroquia Nicolás Infante Díaz, calle Quinta

**TELÉFONO CONVENCIONAL:** 052796999

**TELÉFONO CELULAR:** 0996179534

**EMAIL INSTITUCIONAL:** johnny.bajana@utc.edu.ec

**TIPO DE DISCAPACIDAD:** -

**# DE CARNET CONADIS:-**

##### ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS

NIVEL	TITULO OBTENIDO	FECHA DE REGISTRO	CÓDIGO DEL REGISTRO CONESUP O SENESCYT
TERCER	Ingeniero en Sistemas	10-09-2009	1014-09-944749
CUARTO	Magister en conectividad y redes de ordenadores	02-10-2015	1014-15-86069186

##### HISTORIAL PROFESIONAL

**UNIDAD ADMINISTRATIVA O ACADÉMICA EN LA QUE LABORA:** CIYA

**ÁREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA:** Informática y Sistemas

**FECHA DE INGRESO A LA UTC:** 19 de octubre del 2015

## **HOJA DE VIDA**

### **DATOS PERSONALES**

**NOMBRES:**

Jenny Alexandra Endara Toaquiza



**DOCUMENTO DE IDENTIDAD:**

050343469-8

**FECHA DE NACIMIENTO:**

27 de Junio de 1991

**LUGAR DE NACIMIENTO:**

Cotopaxi/Latacunga/San Juan de Pastocalle

**ESTADO CIVIL:**

Soltera

**DIRECCIÓN:**

Latacunga/ Parroquia Pastocalle / Barrio Minio San Antonio

**TELÉFONOS:**

0983248101

**E-MAIL:**

jenny.endara8@utc.edu.ec

### **ESTUDIOS REALIZADOS**

**PRIMARIA:**

Escuela Fiscal Mixta "Manuel Matheu"

**SECUNDARIA:**

Colegio Técnico: "Sara María Bustillos de Atiaga"

**BACHILLER TÉCNICO:**

En Comercio y Administración

**ESPECIALIZACIÓN:**

Administración en Sistemas.

## ANEXO 2: ENCUESTA REALIZADA A LOS ESTUDIANTES.



**Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi**

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS**  
**INGENIERÍA EN INFORMÁTICA Y SISTEMAS COMPUTACIONALES**

Encuesta dirigida a los estudiantes de la Carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná acerca de la Implementación y configuración de un Switch Industrial en el Departamento de Servicios Informáticos.

**¿Conoce usted acerca de la transmisión de datos?**

Si (  ) No (  )

**¿Está de acuerdo con la velocidad de distribución de datos que cuenta la Universidad?**

Si (  ) No (  )

**¿Qué le parece la transmisión de datos en las aulas?**

Excelente (  ) Bueno (  ) Malo (  )

**¿La capacidad de transmisión de datos es satisfactoria?**

Si (  ) No (  )

**¿Ha escuchado acerca de lo que es un Switch Industrial?**

Si (  ) No (  )

**¿Sabe usted para qué sirve un Switch Industrial?**

Si (  ) No (  )

**¿Conoce usted acerca de las ventajas que brinda el Switch Industrial?**

Si (  ) No (  )

**¿Conoce usted sobre la capacidad que tiene el Switch Industrial al momento de transferir datos?**

Si (  ) No (  )

**¿Cómo considera usted que es la velocidad de transmisión de datos que brinda el Departamento de Servicios Informáticos?**

Excelente (  ) Bueno (  ) Malo (  )

**¿Está usted de acuerdo que este Switch Industrial sea implementado en el departamento de servicios informáticos para mejorar la transmisión de datos?**

Si (  ) No (  )

**Fuente:** Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión la Maná

**Elaborado por:** La investigadora

### ANEXO 3: TABULACIÓN DE LAS ENCUESTAS.

#### 1. ¿Conoce usted acerca de la transmisión de datos?

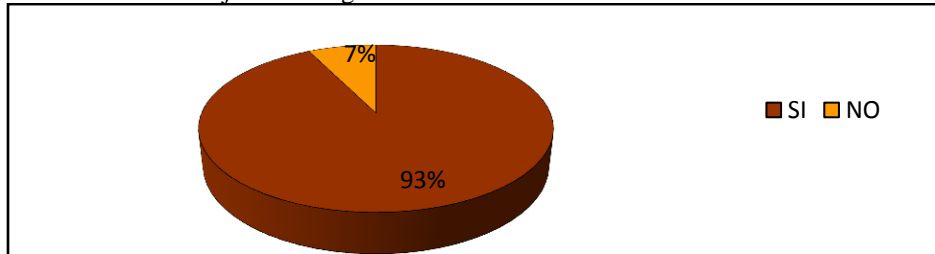
Tabla 6: Resultados de la Pregunta N°1

DETALLE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	50	93%
NO	4	7%
<b>TOTAL</b>	<b>54</b>	<b>100%</b>

Fuente: Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión la Maná

Realizado por: La Investigada.

Gráfico 6: Porcentaje de la Pregunta N°1



Fuente: Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión la Maná

Realizado por: La Investigada

#### Interpretación

Del total de la población encuestada se puede apreciar que un 7% no conocen acerca de la transmisión de datos, mientras que el 93% tiene un conocimiento sobre este tema. Por lo que se hace factible la configuración del switch industrial.

#### 2. ¿Está de acuerdo con la velocidad de distribución de datos que cuenta la Universidad?

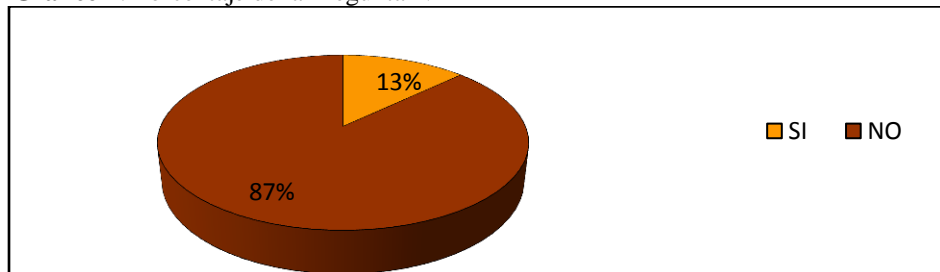
Tabla 7: Resultados de la Pregunta N°2

DETALLE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	7	13%
NO	47	87%
<b>TOTAL</b>	<b>54</b>	<b>100%</b>

Fuente: Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión la Maná

Realizado por: La Investigada.

Gráfico 7: Porcentaje de la Pregunta N°2



Fuente: Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión la Maná

Realizado por: La Investigada

### Interpretación

El 87% de la población encuestada no está de acuerdo con la velocidad de distribución de datos que cuenta la Universidad, mientras que el 13%, si está de acuerdo con la velocidad de transmisión que brinda la institución actualmente. Por lo tanto se puede afirmar que existe un mayor número de personas que no están satisfechos con la velocidad de transmisión.

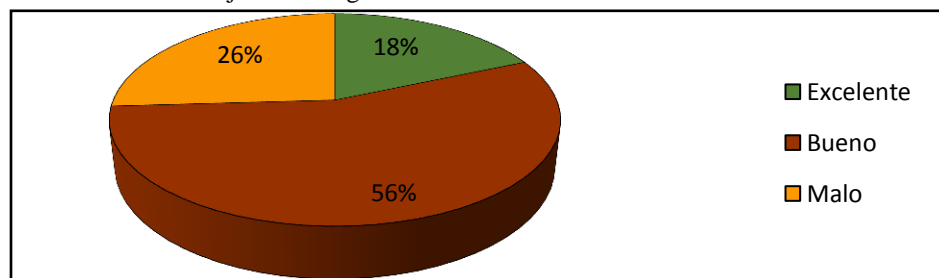
### 3. ¿Qué le parece la transmisión de datos en las aulas?

Tabla 8: Resultados de la Pregunta N°3

DETALLE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Excelente	10	19%
Bueno	30	56%
Malo	14	26%
<b>TOTAL</b>	<b>54</b>	<b>100%</b>

Fuente: Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión la Maná  
Realizado por: La Investigada

Gráfico 8: Porcentaje de la Pregunta N°3



Fuente: Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión la Maná  
Realizado por: La Investigada

### Interpretación.

Del total de la población encuestada, el 18% cree que la transmisión de datos en el aula es satisfactoria, el 56% piensa que la velocidad de transmisión es buena, mientras que el 26% no está de acuerdo con la misma. Por lo tanto se puede afirmar que el proyecto es intensamente trascendental para mejorar la velocidad de transmisión de datos que cuenta actualmente la Universidad.

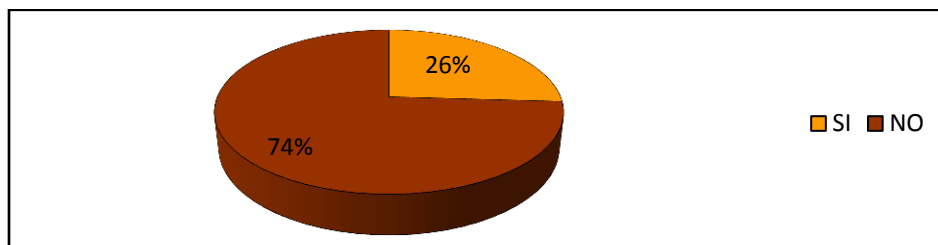
### 4. ¿La capacidad de transmisión de datos es satisfactoria?

Tabla 9: Resultados de la Pregunta N°4

DETALLE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	14	26%
NO	40	74%
<b>TOTAL</b>	<b>54</b>	<b>100%</b>

Fuente: Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión la Maná  
Realizado por: La Investigada

Gráfico 9: Porcentaje de la Pregunta N°4



**Fuente:** Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión la Maná  
**Realizado por:** La Investigada

### Interpretación.

Del total de la población encuestada el 26% piensa que la capacidad de transmisión de datos es satisfactoria, mientras que el 74% no está de acuerdo con la misma. Por lo tanto se puede afirmar que existe un mayor número de personas que afirman que es necesario mejorar la capacidad de transmisión de datos.

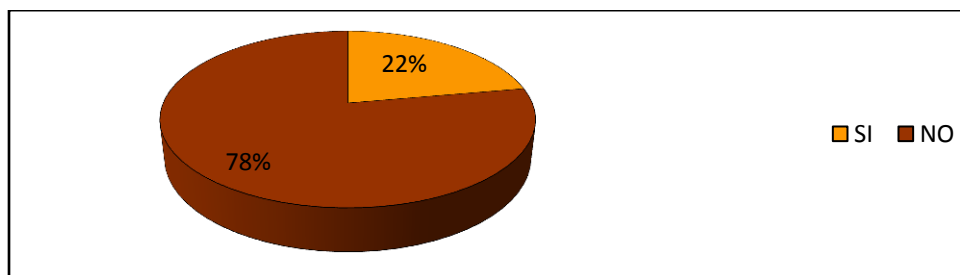
### 5. ¿Ha escuchado acerca de lo que es un Switch Industrial?

**Tabla 10:** Resultados de la Pregunta Nª5

DETALLE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	12	22%
NO	42	78%
<b>TOTAL</b>	<b>54</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión la Maná  
**Realizado por:** La Investigada

**Gráfico 10:** Porcentaje de la Pregunta Nª5



**Fuente:** Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión la Maná  
**Realizado por:** La Investigada

### Interpretación

El 78% de la población encuestada no conoce lo que es un Switch Industrial, mientras que el 22% de la población sabe acerca del tema. Por lo tanto se puede afirmar que al implementar el switch industrial los estudiantes podrán mejorar sus conocimientos acerca del tema.

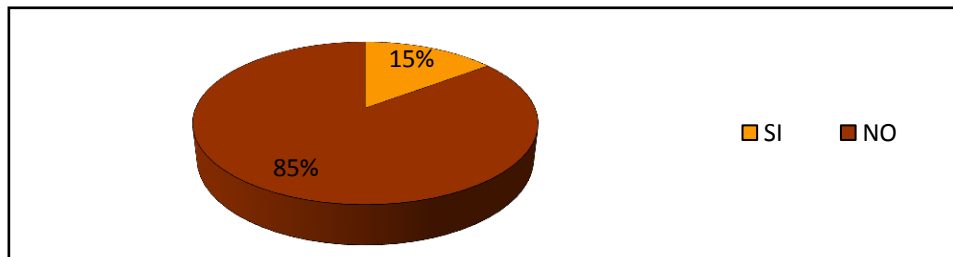
### 6. ¿Sabe usted para qué sirve un Switch Industrial?

**Tabla 11:** Resultados de la Pregunta Nª6

DETALLE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	8	15%
NO	46	85%
<b>TOTAL</b>	<b>54</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión la Maná  
**Realizado por:** La Investigada

**Gráfico 11:** Porcentaje de la Pregunta N°6



**Fuente:** Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión la Maná  
**Realizado por:** La Investigada

### **Interpretación.**

El 15% de la población encuestada sabe para qué sirve un switch industrial, mientras que el 85% de la población no conoce el tema. Por lo tanto al implementar el switch industrial se aportará positivamente al beneficio de la institución y del conocimiento de los alumnos.

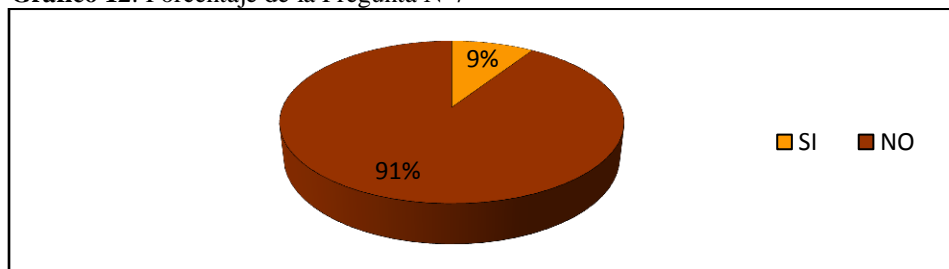
### **7. ¿Conoce usted acerca de las ventajas que brinda el Switch Industrial?**

**Tabla 12:** Resultados de la Pregunta N°7

DETALLE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	5	9%
NO	49	91%
<b>TOTAL</b>	<b>54</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión la Maná  
**Realizado por:** La Investigada

**Gráfico 12:** Porcentaje de la Pregunta N°7



**Fuente:** Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión la Maná  
**Realizado por:** La Investigada

### **Interpretación.**

De acuerdo a la población encuestada el 9% de la población encuestada conoce las ventajas que brinda el switch industrial, mientras que el 91% de la población no conoce el tema. Por lo tanto al implementar el switch industrial se aportará positivamente al beneficio de la institución y del conocimiento de los alumnos.

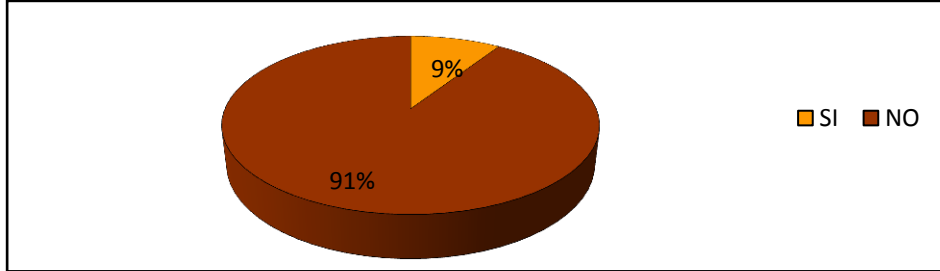
### **8. ¿Conoce usted sobre la capacidad que tiene el Switch Industrial al momento de transferir datos?**

**Tabla 13:** Resultados de la Pregunta N°8

DETALLE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	5	9%
NO	49	91%
<b>TOTAL</b>	<b>54</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión la Maná  
**Realizado por:** La Investigada.

**Gráfico 13:** Porcentaje de la Pregunta N°8



**Fuente:** Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión la Maná  
**Realizado por:** La Investigada.

### Interpretación.

El 9% de la población encuestada sabe acerca de la capacidad que tiene el switch industrial al momento de transferir los datos, mientras que el 91% de la población no conoce el tema. Por lo tanto al implementar el switch industrial se aportará positivamente al beneficio de la institución y del conocimiento de los alumnos.

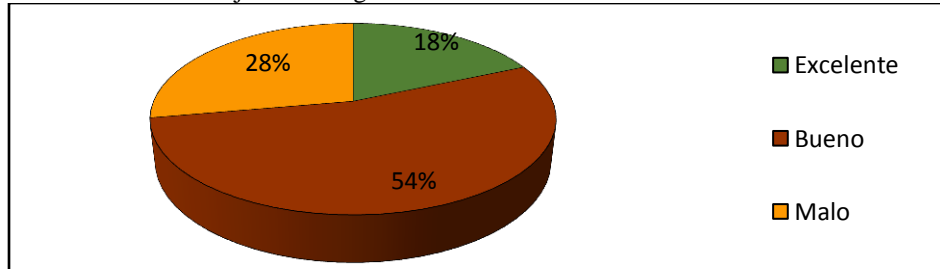
### 9. ¿Está conforme con la información que brinda el Departamento de Servicios Informáticos?

**Tabla 14:** Resultados de la Pregunta N°9

DETALLE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Excelente	10	19%
bueno	29	54%
Malo	15	28%
<b>TOTAL</b>	<b>54</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión la Maná  
**Realizado por:** La Investigada.

**Gráfico 14:** Porcentaje de la Pregunta N°9



**Fuente:** Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión la Maná  
**Realizado por:** La Investigada.

### Interpretación.

De la población encuestada el 28% de la población no está satisfecha con la información que brinda el departamento de Servicios Informáticos, el 54% está conforme con la información mientras que el 18% está de acuerdo con la misma. Por lo tanto se considera que al implementar el switch industrial se aportará positivamente al departamento de servicios informáticos.

### 10. Está usted de acuerdo que este Switch Industrial sea implementado en el departamento de servicios informáticos para mejorar la transmisión de datos?

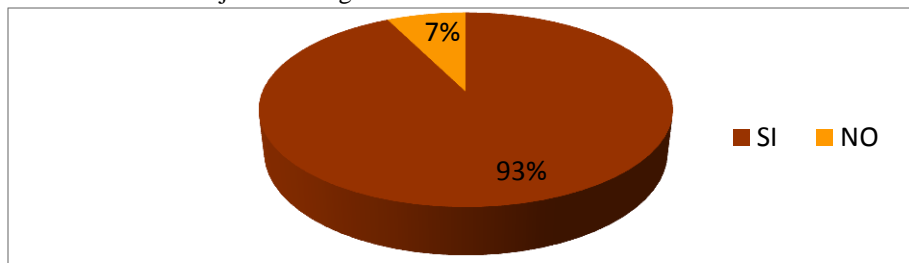
Tabla 15: Resultados de la Pregunta N°10

DETALLE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	50	93%
NO	4	7%
<b>TOTAL</b>	<b>54</b>	<b>100%</b>

Fuente: Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión la Maná

Realizado por: La Investigada.

Gráfico 15: Porcentaje de la Pregunta N°10



Fuente: Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión la Maná

Realizado por: La Investigada.

### Interpretación.

Del total de la población encuestada el 93% de la población considera que con la implementación de un switch industrial en el departamento de servicios informáticos se aportará positivamente en beneficio de la institución, mientras que el 7% no está de acuerdo con esta implementación. Por lo tanto se puede afirmar que al implementar el proyecto ayudara positivamente al beneficio de los estudiantes.