

	<b>UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA</b>			
	Documento	Código	Fecha	Revisión
	FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO	F-AC-DBL-007	10-04-2012	A
Dependencia	Aprobado	Pág.		
DIVISIÓN DE BIBLIOTECA	SUBDIRECTOR ACADEMICO	1(47)		

### RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

<b>AUTORES</b>	<b>ANGIE YULITZA CASTRO PÉREZ</b>
<b>FACULTAD</b>	<b>INGENIERIAS</b>
<b>PLAN DE ESTUDIOS</b>	<b>TECNICO PROFESIONAL EN TELECOMUNICACIONES</b>
<b>DIRECTOR</b>	<b>EDWIN BARRIENTOS AVENDAÑO</b>
<b>TÍTULO DE LA TESIS</b>	<b>ANALISIS Y DISEÑO DEL CABLEADO ESTRUCTURADO EN DON BOSCO SCHOOL OCAÑA</b>

#### RESUMEN (70 palabras aproximadamente)

ESTE PROYECTO TIENE COMO OBJETO EL DISEÑO DEL CABLEADO EN EL DON BOSCO SCHOOL OCAÑA, CONSISTE EN EL TENDIDO DE CABLES DE PAR TRENZADO UTP EN EL INTERIOR DE UNA INSTITUCIÓN CON EL PROPÓSITO DE IMPLANTAR UNA NUEVA RED DE ÁREA LOCAL. SUELE TRATARSE DE CABLE DE PAR TRENZADO DE COBRE, PARA REDES DE TIPO IEEE 802.3 Y 802.2. NO OBSTANTE, TAMBIÉN PUEDE TRATARSE DE FIBRA ÓPTICA O CABLE COAXIAL.

#### CARACTERÍSTICAS

PÁGINAS: 46	PLANOS:	ILUSTRACIONES:	CD-ROM:1
-------------	---------	----------------	----------



**ANALISIS Y DISEÑO DEL CABLEADO ESTRUCTURADO EN DON BOSCO  
SCHOOL OCAÑA**

**ANGIE YULITZA CASTRO PÉREZ**

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA  
FACULTAD DE INGENIERIAS  
TECNICO PROFESIONAL EN TELECOMUNICACIONES  
OCAÑA  
2015**

**ANALISIS Y DISEÑO DEL CABLEADO ESTRUCTURADO EN DON BOSCO  
SCHOOL OCAÑA**

**ANGIE YULITZA CASTRO PÉREZ**

**Trabajo de grado presentado para obtener el título de técnico profesional en  
telecomunicaciones.**

**Director.  
EDWIN BARRIENTOS AVENDAÑO  
Ingeniero en sistemas**

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA  
FACULTAD DE INGENIERIAS  
TECNICO PROFESIONAL EN TELECOMUNICACIONES  
OCAÑA  
2015**

## TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	11
1. TÍTULO.....	12
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	12
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	12
1.3 OBJETIVOS (GENERAL Y ESPECIFICOS).....	12
1.4 JUSTIFICACIÓN .....	12
1.5 DELIMITACIONES.....	13
1.5.1 Conceptual.....	13
1.5.2 Geográfica.....	13
1.5.3 Temporal.....	13
1.5.4 Operativa.....	13
2. MARCO REFERENCIAL .....	14
2.1 ANTECEDENTES .....	14
2.1.1 Reseña histórica de Don Bosco School Ocaña.....	14
2.1.2 Historia del cableado estructurado.....	14
2.1.3 Historia de las Redes LAN.....	15
2.1.4 Proyectos a nivel mundial.....	16
CARABAJO SIMBAÑA, Grace Paola.....	16
Consultado en:.....	16
VALENCIA LLANGARÍ, Ángela Graciela y CUÑAS MURICA, Juan Francisco.....	16
2.1.5 A nivel nacional.....	16
2.1.6 A nivel local.....	16
2.2 MARCO TEORICO .....	16
2.2.1 Cableado estructurado.....	16
2.2.2 Redes LAN.....	18
2.3 MARCO CONCEPTUAL .....	19
2.3.1 Cableado Estructurado.....	19
2.3.2 Redes LAN.....	22
2.4 MARCO LEGAL .....	25
2.4.1 Cableado Estructurado.....	25
2.4.2 Redes LAN.....	26
3. DISEÑO METODOLOGICO.....	28
3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN .....	28
3.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	28
3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA.....	28
3.3.1 Población universo .....	28
3.3.2 Muestra. En este caso, como los datos son finitos, no se realizó muestra. ....	28
3.4 TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE INFORMACION .....	28
3.5 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.....	28
3.5.1 Encuesta aplicada a estudiantes y docentes.....	29

<b>4. ESTUDIO DE CAMPO.....</b>	<b>32</b>
<b>4.1 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA .....</b>	<b>32</b>
<b>4.2 SITUACIÓN ACTUAL DE LA SALA DE CÓMPUTO .....</b>	<b>33</b>
<b>5. DISEÑO DE LA RED .....</b>	<b>36</b>
<b>5.1 RACK DE PARED.....</b>	<b>36</b>
<b>5.2 DISEÑO DE LA RED CABLEADA PARA LA SALA DE CÓMPUTO.....</b>	<b>39</b>
<b>5.2.1 Rotulación red cableada. ....</b>	<b>39</b>
<b>5.3 DISEÑO DE LA RED WI-FI.....</b>	<b>40</b>
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>42</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>43</b>
<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>44</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>46</b>

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Conocimiento si la institución cuenta con una red cableada o inalámbrica.	28
Figura 2 Conocimientos de los beneficios de una red cableada	29
Figura 3 Si al conectarse presenta fallas	30
Figura 4 Plano primera planta de la Institución Don Bosco School Ocaña	31
Figura 5 Plano segunda planta Instituto Don Bosco School Ocaña	32
Figura 6 Sala de computo	32
Figura 7 Ubicacion del switch, modem y router.	33
Figura 8 Ubicación de la sala de cómputo	33
Figura 9 Rack de pared	35
Figura 10 Ubicación del rack de pared y demás elementos.	36
Figura 11 Switche Cisco 2450	36
Figura 12 Router Cisco 1841	37
Figura 13 Patch Panel	37
Figura 14 Diseño del cableado en la sala	39
Figura 15 Antena repetidora	39
Figura 16 Diseño completo de la red de la institución	40

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1 ¿Conoce usted si la institución cuenta con una red de área local cableada o inalámbrica?	28
Tabla 2 ¿Es conocedor de los beneficios que se obtienen al disponer de una red cableada en la sala de cómputo de la institución?	28
Tabla 3 ¿Cuándo intenta conectarse a internet desde uno de los computadores de la sala de cómputo o un dispositivo portátil, la red presenta fallas?	29
Tabla 4. Diseño de la red	38
Tabla 5. Rotulación red cableada	38

## **LISTA DE ANEXOS**

Anexo 1. Encuesta aplicada a estudiantes, docentes catedráticos y coordinador. ....	46
---	----

## **INTRODUCCIÓN.**

El presente proyecto está hecho con el fin de analizar y diseñar el cableado del instituto bilingüe Don Bosco School Ocaña. Ya que la mala conexión y ubicación de la red que se da en dicha institución, no es muy favorable para los estudiantes, profesores y demás administrativos. Con el estudio que se da en dicho proyecto, concluyeron buenos resultados.

## 1. TÍTULO

ANÁLISIS Y DISEÑO DEL CABLEADO ESTRUCTURADO EN DON BOSCO SCHOOL OCAÑA.

### 1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El cableado estructurado consiste en el tendido de cables de par trenzado UTP en el interior de una institución con el propósito de implantar una nueva red de área local. Suele tratarse de cable de par trenzado de cobre, para redes de tipo IEEE 802.3 y 802.2. No obstante, también puede tratarse de fibra óptica o cable coaxial.

El cable de categoría 6a es un estándar de cables para Gigabit Ethernet y otros protocolos de redes. En este caso se utilizara la categoría 6a para mayor velocidad en la red, que trabajan a una frecuencia de hasta 500 MHz y tienen transferencias de hasta 10.000 Mbps. Al analizar dicho cableado, se observa que no está en buen estado y tampoco están ubicados adecuadamente ocasionando problemas tanto en la red como en el colegio. Para que todas las personas que pertenezcan a esta institución tengan un mejor acceso a la red, es necesario diseñar y analizar el cableado estructurado de dicha alma mater. Si esta situación continua es probable que los estudiantes, profesores y administrativos tengan problemas en el uso de la red y no podrán realizar sus respectivos trabajos.

### 1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Por qué es necesario analizar y diseñar el cableado que actualmente está en el colegio privado Don Bosco School Ocaña?

### 1.3 OBJETIVOS (GENERAL Y ESPECIFICOS)

**1.3.1 General** Analizar y diseñar el cableado del instituto bilingüe Don Bosco School Ocaña.

**1.3.2 Específicos.** Identificar los problemas existentes en la red de cableado estructurado que tiene la institución.

Identificar las posibles soluciones que se podrían dar después de haber realizado un análisis a todos los elementos que conforman esta red.

Realizar el nuevo diseño de la red para administrativos, sala de cómputo y biblioteca, con lo que se mejorará el desempeño de la misma.

### 1.4 JUSTIFICACIÓN

Esta propuesta aborda el análisis y diseño del cableado en el instituto bilingüe Don Bosco School Ocaña, teniendo como estudio principal la mala conexión y ubicación de

la red que se da en dicha institución. El colegio cuenta una sala de informática y dos de administrativo.

El cableado estructurado tiene muchos beneficios, entre ellos la seguridad; es seguro tanto a nivel de datos como a nivel de seguridad personal. Este tipo de cable es de tal calidad que permite la transmisión de altas velocidades para redes de área local, aparte de eso, tienen un largo plazo de amortización y de vida útil.

Analizando y diseñando el cableado estructurado en esta institución, será una ventaja para los estudiantes y administrativos, ya que habrá una mayor velocidad y acceso en la red.

Además de esto, permite que dos o más computadores se comuniquen entre sí y compartir recursos e información, por ejemplo una impresora, datos de un ordenador a otro.

## **1.5 DELIMITACIONES**

**1.5.1 Conceptual.** En dicha propuesta se denotaron los siguientes conceptos: análisis del cableado estructurado, diseño y ubicación.

**1.5.2 Geográfica.** El proyecto se llevó a cabo en el colegio bilingüe Don Bosco School de Ocaña, Norte de Santander.

**1.5.3 Temporal.** El proyecto se realizó en un periodo de 2 meses a partir de la aceptación de la propuesta.

**1.5.4 Operativa.** Para recolectar la información necesaria para dicha propuesta, se acudió a mecanismos de recolección como las encuestas a los directivos, maestros y estudiantes de dicha alma mater. Se confió en la información obtenida y cualquier inconveniente con respecto a ella, se presentó al Director de la propuesta para así fortalecer la información obtenida.

## 2. MARCO REFERENCIAL

### 2.1 ANTECEDENTES

**2.1.1 Reseña histórica de Don Bosco School Ocaña.** Entendida como el proceso formativo de llevar a las personas a un alto grado de desarrollo integral. Según la legislación colombiana (Ley 115 y su respectiva reglamentación) comprende tres modalidades: formal: "aquella que se imparte en establecimientos educativos aprobados, en una secuencia regular de ciclos, con sujeción a pautas curriculares progresivas, y conducentes a grados y títulos" (Ley 115, Art. 10); no formal: "la que se ofrece con el objeto de complementar, actualizar, suplir conocimientos y formar, en aspectos académicos o laborales sin sujeción de niveles y grados establecidos..." (Ley 115 Art. 36); e informal: "todo conocimiento libre y espontáneamente adquirido, proveniente de personas, entidades, medios masivos de comunicación, medios impresos... no estructurados" (Ley 115 Art. 43) (Corporación, 1996).

El concepto donbosquiano basa la formación en seis dimensiones: cognitiva (forma la mente), psicomotora (educa el cuerpo), volitiva (fortalece la voluntad y el afecto), social (abre a las buenas relaciones), ética (formación moral y en valores), y tecnológica (capacitación en la productividad) (Vecchi, 1996, 1998, s.f.).

Don Bosco (I Becchi 1815 – Turín 1888) como perfil espiritual y pedagógico operó bajo el sistema preventivo, creó las escuelas industriales y los colegios nocturnos. Su tradición se perpetúa por medio de cerca de 30 organizaciones internacionales y muchas más de menor envergadura.

**2.1.2 Historia del cableado estructurado.** Antes de que surgiera el cableado estructurado existía el propietario, pero provocó muchos problemas de desarrollo tecnológico ya que las empresas dejaron de invertir en tecnología al ver que cuando querían hacer cambios en su sistema tenían que cambiar el cableado. Para solucionar este problema, dos asociaciones en Estados Unidos.

La TIA (Telecommunications Industry Association; Asociación de Industrias de Telecomunicaciones) y la EIA (Electronic Industries Association; Asociación de Industrias Electrónicas) Se pusieron de acuerdo para poder generar un cableado genérico al cual denominaron cableado estructurado. Con el cableado estructurado estos organismos sentaban las bases para que cualquiera aplicación o sistema se pudiera correr sin importar que fuera de voz o de video. A medida que las redes de cómputo cobran importancia y a raíz de que IBM lanzó la red Token Ring, las empresas comienzan a despertar un poco el interés hacia este tipo de tecnología y su funcionamiento, con la finalidad de saber cuál les conviene. De esta forma el cableado estructurado vino a establecer una estandarización de medios. De distribución con interfaces de conexión que cumplen con las normas internacionales.

En 1989 apareció el nivel cuatro a 20 Mbps y en 1991 el nivel cinco a 100 Mbps. Por su parte, la ANSI (American National Standards Institute; Instituto Americano Nacional de Estándares) convocó al comité de la TIA y EIA para que hablaran sobre el cableado estructurado y, de esta forma, se obtuvo el documento 568 que trata sobre este tema. Para 1997 aparece la segunda parte del programa de niveles y es así como surge el nivel seis, referente a 350 MHz y el siete a 400 MHz. En ambos se especifican componentes y

cableado. Hacia finales de 1999 y principios del 2000 se da la tercera etapa de este programa que trata sobre los niveles XP, los cuales puede probar la red no sólo en la parte pasiva y eléctrica, sino en la parte activa. Esto permite saber cuántos errores se generan para evitar retransmisiones que son la causa de los cuellos de botella. Gracias a los niveles XP de Anixter la gente de los estándares sacó la categoría cinco E y la parte de categoría seis.<sup>1</sup>

**2.1.3 Historia de las Redes LAN.** En épocas anteriores a los ordenadores personales, una empresa podía tener solamente un ordenador central, accediendo los usuarios a éste mediante terminales de ordenador con un cable simple de baja velocidad. Las redes como SNA de IBM (Arquitectura de Red de Sistemas) fueron diseñadas para unir terminales u ordenadores centrales a sitios remotos con líneas alquiladas. Las primeras LAN fueron creadas a finales de los años 1970 y se solían crear líneas de alta velocidad para conectar grandes ordenadores centrales a un solo lugar. Muchos de los sistemas fiables creados en esta época, como Ethernet y ARCNET, fueron los más populares. El crecimiento CP/M y DOS basados en el ordenador personal significaron que en un lugar físico existieran docenas o incluso cientos de ordenadores. La intención inicial de conectar estos ordenadores fue, generalmente, compartir espacio de disco e impresoras láser, pues eran muy caros en este tiempo. Había muchas expectativas en este tema desde 1983 y la industria informática declaró que el siguiente año sería “El año de las LAN”. En realidad esta idea fracasó debido a la proliferación de incompatibilidades de la capa física y la implantación del protocolo de red, y la confusión sobre la mejor forma de compartir los recursos. Lo normal es que cada vendedor tuviera tarjeta de red, cableado, protocolo y sistema de operación de red. Con la aparición de NetWare surgió una nueva solución, la cual ofrecía: soporte imparcial para los más de cuarenta tipos existentes de tarjetas, cables y sistemas operativos mucho más sofisticados que los que ofrecían la mayoría de los competidores. NetWare dominaba el campo de las LAN de los ordenadores personales desde antes de su introducción en 1983 hasta mediados de los años 1990, cuando Microsoft introdujo Windows NT Advance Server y Windows for Workgroups. LAN son las siglas de Local Área Network, Red de área local. Una LAN es una red que conecta los ordenadores en un área relativamente pequeña y predeterminada (como una habitación, un edificio, o un conjunto de edificios).

Las redes LAN se pueden conectar entre ellas a través de líneas telefónicas y ondas de radio. Un sistema de redes LAN conectadas de esta forma se llama una WAN, siglas del inglés de wide-area network, Red de área ancha. Cada nodo (ordenador individual) en un LAN tiene su propia CPU con la cual ejecuta programas, pero también puede tener acceso a los datos y a los dispositivos en cualquier parte en la LAN. Esto significa que muchos usuarios pueden compartir dispositivos caros, como impresoras láser, así como datos. Los usuarios pueden también utilizar la LAN para comunicarse entre ellos, enviando E-mail o chateando<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> SCRIBD, por Lizha Jiménez. Historia del cableado estructurado. [En línea] (12 de Octubre del 2012). Disponible en <http://es.scribd.com/doc/109860942/Historia-Del-Cableado-Estructurado#scribd>

<sup>2</sup> ARJONA, Luis. Antecedentes históricos de una red. [En línea] (11 de Febrero de 2011). (Consultado en) <http://luisarjona.blogspot.com/2011/02/historia-de-la-red-lan.html>

**2.1.4 Proyectos a nivel mundial.** A continuación se plantean algunos proyectos desarrollados a nivel mundial, relacionados con el presente proyecto:

CARABAJO SIMBAÑA, Grace Paola. Análisis y diseño del cableado estructurado y propuesta de implementación en la ilustre municipalidad del Cantón, Sucúa. Universidad Politécnica Salesiana sede Cuenca, Ecuador 2010.  
Consultado en: <http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/1008/14/UPS-CT002060.pdf>

VALENCIA LLANGARÍ, Ángela Graciela y CUÑAS MURICA, Juan Francisco. Análisis, diseño e implementación del Sistemas de cableado estructurado de datos y telefonía IP para la Clínica Santiago. Escuela Politécnica Nacional, Ecuador 2009.  
Consultado en: <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/1796>

### **2.1.5 A nivel nacional.**

ALVARADO GOYES, Luis. Proyecto de cableado estructurado y diseño de red BANKCOLOMBIE. Corporación universitaria REMINGTON, Medellín 2007. Consultado en: <http://www.monografias.com/trabajos-pdf/cableado-estructurado-red/cableado-estructurado-red.pdf>

### **2.1.6 A nivel local.**

VERA CARDENAS, Silvia de Dios y ARENÍS AREVALO, Jairo Alonso. Diseño de la red cableada e inalámbrica de la escuela Argelino Duran Quintero de Ocaña, Norte de Santander. Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña 2013. Técnico Profesional en Telecomunicaciones.

## **2.2 MARCO TEORICO**

**2.2.1 Cableado estructurado.** Hasta 1985 no existían estándares para realizar cableados para los sistemas de comunicación e información. Cada sistema tenía sus propios requerimientos acerca de las características del cableado que necesitaban. Los sistemas telefónicos requerían, típicamente, de cables “multipares”, con requerimientos eléctricos y mecánicos acordes a las señales telefónicas. Los equipos informáticos (Por esa época generalmente Main-Frames con terminales) requerían de cableados con características especiales, dependientes de la marca de los equipos que usaban. Generalmente los propios fabricantes de Main-Frames proveían también del cableado necesario para su conexión a los terminales.

A medida que las tecnologías de los sistemas informáticos comenzaron a madurar, más y más organizaciones y empresas comenzaron a requerir de estos sistemas, cada uno de los que requería de su tipo de cable, conectores, y prácticas de instalación. Los clientes comenzaron a quejarse, ya que con cada cambio tecnológico en sus sistemas de información también debían cambiar el cableado.

En 1985, la CCIA (Computer Communications Industry Association) solicitó a la EIA (Electronic Industries Alliance) realizar un estándar referente a los sistemas de cableado. En esa fecha se entendió que era necesario realizar un estándar que contemplara todos los requerimientos de cableado de los sistemas de comunicaciones, incluyendo voz y datos, para el área corporativa (empresarial) y residencial. La EIA asignó la tarea de desarrollar estándares de cableado al comité “TR-41”. El foco principal del comité al desarrollar estos estándares consistió en asegurarse de que eran independientes tanto de las tecnologías de los sistemas de comunicaciones como de los fabricantes. El resultado de este esfuerzo, llevado a cabo desde 1985 hasta el día de hoy, ha sido la realización y aceptación de un conjunto de recomendaciones (llamadas “estándares”) acerca de las infraestructuras de cableado para los edificios comerciales y residenciales.<sup>3</sup>

<sup>4</sup>Organismos que rigen el cableado:

ANSI: (American National Standards Institute). Instituto Nacional Estadounidense de Estándares: Organización Privada sin fines de lucro fundada en 1918, la cual administra y coordina el sistema de estandarización voluntaria del sector privado de los Estados Unidos.

Esta organización aprueba estándares que se obtienen como fruto del desarrollo de tentativas de estándares por parte de otras organizaciones, agencias gubernamentales, compañías y otras entidades. Estos estándares aseguran que las características y las prestaciones de los productos son consistentes, es decir, que la gente use dichos productos en los mismos términos y que esta categoría de productos se vea afectada por las mismas pruebas de validez y calidad.

ANSI acredita a organizaciones que realizan certificaciones de productos o de personal de acuerdo con los requisitos definidos en los estándares internacionales. Los programas de acreditación ANSI se rigen de acuerdo a directrices internacionales en cuanto a la verificación gubernamental y a la revisión de las validaciones.

### **Componentes del cableado estructurado:**

- Area de trabajo
- Cableado horizontal
- Cableado vertical
- Armario de telecomunicaciones (racks, closet)
- Sala de equipos
- Backbone de campus<sup>5</sup>

---

<sup>3</sup> ING. JOSKOWICS, José. Informe de redes comparativas. Septiembre de 2010. Universidad de la república. Montevideo, Uruguay. p1

<sup>4</sup> NORMAS Y ESTANDARES DEL CABLEADO ESTRUCTURADO. [En línea] (Consultado en) <http://organismosdelcableado.blogspot.com/2011/04/normas-y-estandares-del-cableado.html>

<sup>5</sup> LABORATORIO DE COMUNICACIONES. [En línea] (Consultado en) [http://materias.fi.uba.ar/6679/apuntes/CABLEADO\\_ESTRUC.pdf](http://materias.fi.uba.ar/6679/apuntes/CABLEADO_ESTRUC.pdf)

**Cableado horizontal.** Se emplea el término horizontal pues esta parte del sistema de cableado corre de manera horizontal entre los pisos y techos de un edificio.

La norma EIA/TIA 568-A define el cableado horizontal de la siguiente forma: "El sistema de cableado horizontal es la porción del sistema de cableado de telecomunicaciones que se extiende del área de trabajo al cuarto de telecomunicaciones. El cableado horizontal incluye los cables horizontales, las tomas/conectores de telecomunicaciones en el área de trabajo, la terminación mecánica y las interconexiones horizontales localizadas en el cuarto de telecomunicaciones."

**El cableado horizontal consiste de dos elementos básicos.** Cable Horizontal y Hardware de Conexión. (también llamado "cableado horizontal") Proporcionan los medios para transportar señales de telecomunicaciones entre el área de trabajo y el cuarto de telecomunicaciones. Estos componentes son los "contenidos" de las rutas y espacios horizontales.

Rutas y Espacios Horizontales. (también llamado "sistemas de distribución horizontal") Las rutas y espacios horizontales son utilizados para distribuir y soportar cable horizontal y conectar hardware entre la salida del área de trabajo y el cuarto de telecomunicaciones. Estas rutas y espacios son los "contenedores" del cableado Horizontal.

Si existiera cielo raso suspendido se recomienda la utilización de canaletas para transportar los cables horizontales.

Una tubería de ¾ in por cada dos cables UTP

Una tubería de 1in por cada cable de dos fibras ópticas

Los radios mínimos de curvatura deben ser bien implementados.

**El cableado horizontal incluye:**

Las salidas (cajas/placas/conectores) de telecomunicaciones en el área de trabajo. En inglés: Work Area Outlets (WAO).

Cables y conectores de transición instalados entre las salidas del área de trabajo y el cuarto de telecomunicaciones.

Paneles de empate (patch) y cables de empate utilizados para configurar las conexiones de cableado horizontal en el cuarto de telecomunicaciones.<sup>6</sup>

**2.2.2 Redes LAN.**

Las redes locales son las estructuras de comunicación entre ordenadores que abarcan un área limitada: un centro escolar, un campus universitario, una empresa, etc. Son las redes que encontramos más próximas a nosotros, si bien, hasta ahora, y a través de la conexión a Internet, hemos tenido un mejor conocimiento de otras tecnologías y otros tipos de redes.

---

<sup>6</sup> NORMAS, CABLEADO ESTRUCTURADO. [En línea] (Consultado en) <https://docs.google.com/document/d/1n5sPPoDNe4hOV4loUCf4eZBttIyZa502hrFgmCQPCsU/edit?hl=es&pli=1>

Las características de una red LAN son: Zona geográfica limitada: son redes que no se extienden en ámbitos geográficos amplios, lo que permite que empleen medios de comunicación privados para la interconexión de ordenadores.

Los ordenadores comparten un mismo medio de comunicación: Todos los ordenadores están conectados a un medio común, por lo que para su utilización deben competir por él.

Son redes de difusión: al disponer de un medio compartido pueden enviar mensajes al resto de los equipos de forma simultánea.

Redes optimizadas: permiten una gran rapidez y fiabilidad a la hora de transmitir datos.<sup>7</sup>

## 2.3 MARCO CONCEPTUAL

**2.3.1 Cableado Estructurado.** Un Sistema de Cableado Estructurado consiste en una infraestructura de medios físicos que permiten las comunicaciones en un área determinada. Un Sistema de Cableado Estructurado permite interconectar equipos activos, permitiendo la integración de diferentes servicios como Datos, Telefonía, Video, Seguridad, etc.<sup>8</sup>

**Instalaciones de entrada.** Se define como el lugar en el que ingresan los servicios de telecomunicaciones al edificio y/o dónde llegan las canalizaciones de interconexión con otros edificios de la misma corporación.

Las “instalaciones de entrada” pueden contener dispositivos de interfaz con las redes públicas prestadoras de servicios de telecomunicaciones, y también equipos de telecomunicaciones.

El estándar recomienda que la ubicación de las “Instalaciones de entrada” sea en lugares secos, cercanos a las canalizaciones de “montantes” verticales (Back-Bone).

**Sala de Equipos.** Se define como el espacio dónde se ubican los equipos de telecomunicaciones comunes al edificio. Estos equipos pueden incluir centrales telefónicas (PBX), equipos informáticos (servidores), Centrales de video, etc. Sólo se admiten equipos directamente relacionados con los sistemas de telecomunicaciones. En el diseño y ubicación de la sala de equipos, se deben considerar:

Posibilidades de expansión. Es recomendable prever el crecimiento en los equipos que irán ubicados en la sala de equipos, y prever la posibilidad de expansión de la sala.

---

<sup>7</sup> REDES EN EDUCACIÓN. [En línea] (Consultado en)  
[http://hera.cnice.mec.es/redes2/contenido/Pdf/mod1\\_2.pdf](http://hera.cnice.mec.es/redes2/contenido/Pdf/mod1_2.pdf)

<sup>8</sup> CABLEADO ESTRUCTURADO, definición. [En línea] (Consultado en)  
<http://www.cableadoestructurado.com.co/joomla/>

Evitar ubicar la sala de equipos en lugar dónde puede haber filtraciones de agua, ya sea por el techo o por las paredes • Facilidades de acceso para equipos de gran tamaño.

**Canalizaciones de “Back-Bone”.** Se distinguen dos tipos de canalizaciones de “back-bone”: Canalizaciones externas, entre edificios y Canalizaciones internas al edificio.

**Canalizaciones externas entre edificios.** Las canalizaciones externas entre edificios son necesarias para interconectar “Instalaciones de Entrada” de varios edificios de una misma corporación, en ambientes del tipo “campus”. La recomendación ANSI/TIA/EIA-569 admite, para estos casos, cuatro tipos de canalizaciones: Subterráneas, directamente enterradas, aéreas, y en túneles.

**Canalizaciones Subterráneas.** Las canalizaciones subterráneas consisten en un sistema de ductos y cámaras de inspección. Los ductos deben tener un diámetro mínimo de 100 mm (4 “). No se admiten más de dos quiebres de 90 grados.

**Canalizaciones directamente enterradas.** En estos casos, los cables de telecomunicaciones quedan enterrados. Es importante que los cables dispongan, en estos casos, de las protecciones adecuadas (por ejemplo, anti-roedor)

**Backbones aéreos.** Algunas consideraciones a tener en cuenta al momento de tender cableas aéreas:

Apariencia del edificio y las áreas circundantes.

Legislación aplicable.

Separación requerida con cableados aéreos eléctricos.<sup>9</sup>

**Redes Corporativas.** Protecciones mecánicas, carga sobre los puntos de fijación, incluyendo tormentas y vientos.

**Canalizaciones en túneles.** La ubicación de las canalizaciones dentro de túneles debe ser planificada de manera que permitan el correcto acceso al personal de mantenimiento, y también la separación necesaria con otros servicios.

**Canalizaciones internas.** Las canalizaciones internas de “backbone”, generalmente llamadas “montantes” son las que vinculan las “instalaciones de entrada” con la “sala de equipos”, y la “sala de equipos” con los “armarios o salas de telecomunicaciones”. Estas canalizaciones pueden ser ductos, bandejas, escalerillas porta cables, etc. Es muy importante que estas canalizaciones tengan los elementos “cortafuegos” de acuerdo a las normas corporativas y/o legales.

**Armarios (salas) de Telecomunicaciones.** Los armarios o salas de telecomunicaciones se definen como los espacios que actúan como punto de transición entre las “montantes” verticales (back bone) y las canalizaciones de distribución horizontal. Estos armarios o salas generalmente contienen puntos de terminación e interconexión de cableado, equipamiento de control y equipamiento de telecomunicaciones (típicamente equipos

---

<sup>9</sup> Ibid. P5

“activos” de datos, como por ejemplo hubs o switches). La ubicación ideal de los armarios de telecomunicaciones es en el centro del área a la que deben prestar servicio. Se recomienda disponer de por lo menos un armario de telecomunicaciones por piso. Los tamaños recomendados para los armarios (salas) de telecomunicaciones son las siguientes (se asume un área de trabajo por cada 10 m<sup>2</sup>):

Tabla de tamaños recomendados para las salas de telecomunicaciones:

Área utilizable	Tamaño recomendado de la sala de Telecomunicaciones
500 m <sup>2</sup>	3 m x 2.2 m
800 m <sup>2</sup>	3 m x 2.8 m
1000 m <sup>2</sup>	3 m x 3.4 m

Fuente:

<http://iie.fing.edu.uy/ense/asign/ccu/material/docs/Cableado%20Estructurado.pdf>

**Canalizaciones horizontales.** Las “canalizaciones horizontales” son aquellas que vinculan los “armarios (o salas) de telecomunicaciones” con las “áreas de trabajo”. Estas canalizaciones deben ser diseñadas para soportar los tipos de cables recomendados en la norma TIA-568, entre los que se incluyen el cable UTP de 4 pares, el cable STP y la fibra óptica.

**Tipos de Canalizaciones.** El estándar TIA-569 admite los siguientes tipos de canalizaciones horizontales:

**Ductos bajo piso.** En estos casos los ductos son parte de la obra civil. Bajo el piso se puede realizar una “malla” de ductos, disponiendo de líneas determinadas para telecomunicaciones, energía, etc.

**Ductos bajo piso elevado.** Los “pisos elevados” consisten en un sistema de soportes sobre el que apoyan lozas generalmente cuadradas. Son generalmente utilizados en salas de equipos. Debajo de este sistema de soportes puede ser instalado un sistema de ductos para cableado de telecomunicaciones, de energía, etc.

**Ductos aparentes.** Los ductos aparentes pueden ser metálicos o de PVC, rígidos en ambos casos. Las características de estos ductos y de su instalación deben ser acordes a los requisitos arquitectónicos y edilicios.<sup>10</sup>

**Bandejas.** Las bandejas porta cables consisten en estructuras rígidas, metálicas o de PVC, generalmente de sección rectangular (en forma de U). La base y las paredes laterales pueden ser sólidas o caladas. Las bandejas de este tipo pueden o no tener tapa.

---

<sup>10</sup> Ibid. P5

**Ductos sobre cielorraso.** Los ductos sobre los cielorrasos pueden ser utilizados, siempre y cuando su acceso sea sencillo, por ejemplo, removiendo planchas livianas de cielorraso. Los ductos o bandejas sobre cielorraso deben estar adecuadamente fijados al techo, por medio de colgantes.

**Ductos perimetrales.** Los ductos perimetrales pueden ser usados para llegar con el cableado horizontal hasta las áreas de trabajo, en caso de oficinas cerradas o tipo “boxes”.<sup>11</sup>

**2.3.2 Redes LAN.** Es un grupo de equipos que pertenecen a la misma organización y están conectados dentro de un área geográfica pequeña a través de una red, generalmente con la misma tecnología (la más utilizada es Ethernet).

Una red de área local es una red en su versión más simple. La velocidad de transferencia de datos en una red de área local puede alcanzar hasta 10 Mbps (por ejemplo, en una red Ethernet) y 1 Gbps (por ejemplo, en FDDI o Gigabit Ethernet). Una red de área local puede contener 100, o incluso 1000, usuarios.<sup>12</sup>

El desarrollo de las LAN ha buscado siempre una mayor fiabilidad, rapidez y costes más asequibles a la vez que se intentaba solucionar los problemas que el medio de comunicación empleado presentaba.

**El acceso al medio compartido.** Un medio compartido puede ser de banda base (cuando sólo permite transmitir un flujo de datos o de banda ancha, cuando, debido a unas modificaciones físicas o eléctricas del medio se permiten enviar varios flujos de datos de forma simultánea.)

En general, el acceso al medio puede ser realizado de dos formas:

**Acceso por contienda:** Los ordenadores compiten por el medio de transmisión, no esperan a tener un permiso, simplemente envían sus datos, pudiéndose producir choques. Cuando se detecta esta situación, los ordenadores esperan un cierto tiempo y vuelven a emitir.

**Acceso controlado (determinista):** existe un mecanismo de control que gestiona el tiempo para la transmisión de datos por parte de cada uno de los ordenadores. De estos mecanismos, el más empleado en las redes LAN es el primero, que ha sido implementado en las redes Ethernet con el protocolo CSMA/CD que se basa en escuchar si la red está ocupada y emitir si no se detecta portadora (que se esté emitiendo un mensaje)

---

<sup>11</sup> Ibid. P5

<sup>12</sup> REINA TORAZO, Federico. Redes de área local. [En línea] (Disponible en [http://www.forpas.us.es/aula/hardware/dia4\\_redes.pdf](http://www.forpas.us.es/aula/hardware/dia4_redes.pdf))

**Conmutación de paquetes.** La velocidad a la que se transmiten los datos es altísima, próxima a la velocidad de la luz, lo que supone que la comunicación entre equipos puede considerarse, prácticamente, instantánea.

La conmutación de paquetes permite dividir un mensaje en segmentos más corto de manera que se consiga una mayor eficiencia en la transmisión de datos.

Por lo tanto, cuando se transmiten pequeños mensajes de datos, apenas si la red está ocupada unos milisegundos. Sin embargo, si los paquetes de datos son muy grandes, o es muy alto el número de equipos que desean transmitir, nos encontramos con el problema de que la red sí estaría ocupada un periodo amplio de tiempo en función, sobre todo, del ancho de banda del canal de transmisión (cantidad de datos emitidos por unidad de tiempo) y del tamaño de los paquetes de datos.

Para evitar este problema se han ideado distintos sistemas:

**Conmutación de paquetes:** Los datos son divididos en paquetes de menor tamaño de manera que se permite alternar el envío de datos desde distintos equipos.

**Conmutación de celdas:** Es una solución similar a la anterior, si bien, en este caso, el formato de los paquetes (en este caso celdas), debe ser homogéneo.

**Conmutación de circuitos:** Se establece una conexión permanente entre el equipo que transmite y el que recibe hasta que finaliza la transmisión de datos, momento en el que queda libre el canal.

Evidentemente, las redes LAN, al tener que emplear un medio compartido, deben utilizar la técnica de conmutación de paquetes (Ethernet, Token ring) o de celdas (ATM)<sup>13</sup>

**Adaptadores de red.** El adaptador de red es el mecanismo que se emplea para la creación de las redes de ordenadores LAN, puesto que la conexión mediante puertos es limitada y no permite la amplia gama de posibilidades y la calidad de comunicación de una tarjeta de red.

Un adaptador de red es, por tanto, el dispositivo físico que conecta el medio de comunicación con la máquina, ya sea ésta un PC, un mini-ordenador o un gran ordenador (mainframe). Normalmente suelen ser internas al ordenador, y en bastantes casos la circuitería del adaptador está integrada en la placa base. Es dispositivo de hardware que integra un software almacenado en una memoria de solo lectura (firmware)

## **Dispositivos de interconexión en redes LAN**

### **Mecanismos de interconexión**

---

<sup>13</sup> Ibid. P9

**1. Concentradores (Hubs).** Un concentrador es un dispositivo pasivo que actúa como punto de conexión central entre PCs, servidores e impresoras, para formar un segmento LAN independiente. Los equipos conectados al propio concentrador son miembros de dicho segmento LAN, y comparten el ancho de banda del concentrador para sus comunicaciones. Los hubs son el dispositivo que permite la configuración de una red en estrella y eliminan los inconvenientes de la red en bus, aunque la estructura lógica de la red sea un bus. Dispone de una serie de puertos de entrada y salida a los que se conectan las computadoras de la red.

**2. Conmutadores (Switches).** Dispositivo semejante a un concentrador, de hecho se le conoce técnicamente como concentrador conmutado. Filtran y dirigen tramas entre los segmentos de la LAN proporcionando un ancho de banda dedicado: forman un circuito virtual entre el equipo emisor y el receptor, y disponen de todo el ancho de banda del medio durante la fracción de segundo que tardan en realizar la transmisión. La función de un switch consiste en tomar la dirección MAC de una trama de datos y, en función de ella, enviar la información por el puerto correspondiente. En comparación con el hub, actúa más inteligentemente ya que filtra el tráfico y tiene capacidad de reconocimiento. Los datos pueden conducirse por rutas separadas, mientras que en el hub, las tramas son conducidas por todos los puertos. Los conmutadores son capaces de realizar esto utilizando una mejor electrónica que la empleada por los concentradores, troceando el ancho de banda en franjas, llamadas canales, lo suficientemente grandes como para dar servicio a cada puerto de conmutación.

**3. Cortafuegos (Firewalls).** Un cortafuego es un sistema diseñado para prevenir accesos no autorizados. Generalmente se utilizan para proteger las redes privadas de intentos de acceso de usuarios de Internet no autorizados, pero también se puede configurar los cortafuegos a la inversa: para que los usuarios de la Intranet no tengan acceso a ciertos hosts. El cortafuego puede ser hardware, software, o una combinación de ambos.

**4. Puentes (Bridges).** Un puente es un dispositivo que conecta dos redes de área local (LAN) o dos segmentos de la misma LAN. Las LANs pueden emplear protocolos de capa dos del mismo tipo, por ejemplo una red Ethernet conectada a una tipo Token-Ring. Funciona en la capa dos del modelo OSI. Un puente gestiona el tráfico de información entre dos subredes, evitando que exista un gran volumen de datos circulando por el medio compartido.

**5. Pasarelas (Gateway).** Básicamente es un sistema de hardware o software que hace de puente entre dos aplicaciones o redes incompatibles para que los datos puedan ser transferidos entre distintos ordenadores. Cuando un usuario se conecta a Internet, realmente se está conectado a un servidor que le proporciona las páginas Web. Tanto el usuario como el servidor son nodos host de una red, no pasarelas. Una pasarela es, por ejemplo, un enrutador que dirige el tráfico desde una estación de trabajo a la red exterior que sirve las páginas Web. O, en el caso de acceso telefónico, la pasarela sería el ISP que conecta el usuario a Internet.<sup>14</sup>

---

<sup>14</sup> Ibid. P9

## 2.4 MARCO LEGAL

**2.4.1 Cableado Estructurado.** Identificamos las necesidades de su empresa y asesoramos la mejor solución en sistemas de redes de cableado estructurado. Diseñamos una solución integral que permita satisfacer sus necesidades actuales y futuras, incluyendo tantos equipos activos, tales como switch, router, servidor. Como equipos pasivos que integran la solución de cableado estructurado, fibra óptica y otros tipos de conectividad que permiten integrar los diferentes servicios de voz, datos, internet y video.

La solución de cableado estructurado necesita un infraestructura eléctrica como UPS, reformar o realizar la acometida eléctrica, realizar las protecciones eléctricas, distribución de circuitos eléctricos, sistemas de puesta a tierra.

Organismos que rigen el cableado estructurado:

(ANSI, EIA, TIA, ISO, IEEE)

**ANSI:** (American National Standards Institute). Instituto Nacional Estadounidense de Estándares: Organización Privada sin fines de lucro fundada en 1918, la cual administra y coordina el sistema de estandarización voluntaria del sector privado de los Estados Unidos.

Esta organización aprueba estándares que se obtienen como fruto del desarrollo de tentativas de estándares por parte de otras organizaciones, agencias gubernamentales, compañías y otras entidades. Estos estándares aseguran que las características y las prestaciones de los productos son consistentes, es decir, que la gente use dichos productos en los mismos términos y que esta categoría de productos se vea afectada por las mismas pruebas de validez y calidad.

ANSI acredita a organizaciones que realizan certificaciones de productos o de personal de acuerdo con los requisitos definidos en los estándares internacionales. Los programas de acreditación ANSI se rigen de acuerdo a directrices internacionales en cuanto a la verificación gubernamental y a la revisión de las validaciones.

**EIA** (“Electronic Industries Association”) define el uso de paredes trenzados sin apantallar de calidad telefónica y depares apantallados como medios para aplicaciones de transmisión de datos en edificios.

**IEEE** (Institute of electrical and electronics engineers): La asociación está cargada con este nombre y es el nombre legal completo. Sin embargo, como la mayor asociación profesional técnica del mundo, miembros de IEEE ha sido durante mucho tiempo compuesto por ingenieros, científicos y profesionales asociados. Estos incluyen los informáticos, desarrolladores de software, profesionales de tecnología de la información, físicos, médicos, y muchos otros.<sup>15</sup>

---

<sup>15</sup> CURSO CABLEADO ESTRUCTURADO. Junio 2006. Universidad AZUAY, Ecuador. [En línea] (Consultado en) [http://www.uazuay.edu.ec/estudios/electronica/proyectos/cableado\\_estructurado.pdf](http://www.uazuay.edu.ec/estudios/electronica/proyectos/cableado_estructurado.pdf)

**ISO** (International Standards Organization) Organización internacional para la estandarización, es el organismo encargado de promover el desarrollo de normas internacionales de fabricación, comercio y comunicación para todas las ramas industriales a excepción de la eléctrica y la electrónica.

**RITEL** “Por la cual se expide el Reglamento Técnico para Redes Internas de Telecomunicaciones -RITEL-, que establece las medidas relacionadas con el diseño, construcción y puesta en servicio de las redes internas de telecomunicaciones en la República de Colombia y se dictan otras disposiciones”<sup>16</sup>

Esto, con el fin de divulgar el alcance de las medidas regulatorias contenidas en el RITEL, la Comisión efectuó en 2013 diversos espacios de socialización y discusión, proceso del cual se observó la necesidad de realizar modificaciones al reglamento. Dicho proceso culminó en una primera etapa con la expedición de la Resolución CRC 4639 de 2014, mediante la cual se realizaron ajustes al reglamento. Posteriormente, mediante la Resolución CRC 4656 de 2014, se estableció que la aplicación del reglamento se podría dar de forma voluntaria desde el 1° de enero de 2015, y a la vez se aplazó su entrada en vigencia a partir del 1° de junio de 2015, en razón a que el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio solicitó a esta Comisión una prórroga, fundamentada en la necesidad de revisar el impacto del reglamento en los nuevos programas de vivienda a ser adelantados por dicho Ministerio en el periodo 2015-2018.<sup>17</sup>

#### 2.4.2 Redes LAN

Normas basadas en las conexiones de redes: **ISO/IEC 11801** (impedancias, colores, cableado horizontal).

**ISO** (International Standards Organization) Organización internacional para la estandarización, es el organismo encargado de promover el desarrollo de normas internacionales de fabricación, comercio y comunicación para todas las ramas industriales a excepción de la eléctrica y la electrónica.

La historia ISO comenzó en 1946 cuando 64 delegados de 25 países se reunieron en el Instituto de Ingenieros Civiles en Londres y decidieron crear una nueva organización internacional “para facilitar la coordinación internacional y unificación de las normas industriales.” En este marco general, el Comité Presidencial asesorará al Consejo y supervisará la aplicación de las decisiones adoptadas por el Consejo y la Asamblea General.

---

<sup>16</sup> COMISION DE REGULACIÓN DE COMUNICACIONES. República de Colombia. Resolución No. 4262 de 2013

<sup>17</sup> AJUSTES Y COMPLEMENTOS AL REGLAMENTO RITEL. Comisión de Regulación de Comisiones. [En línea] (Consultado en) [https://www.crcm.gov.co/recursos\\_user/Documentos\\_CRC\\_2015/Actividades\\_regulatorias/Ritel2/Modif\\_RITEL\\_soporte20150325.pdf](https://www.crcm.gov.co/recursos_user/Documentos_CRC_2015/Actividades_regulatorias/Ritel2/Modif_RITEL_soporte20150325.pdf)

La ISO, como toda organización, tiene una serie de funciones las cuales consisten en elaborar los proyectos de normas técnicas internacionales; coordinar la cooperación de los países para la unificación de criterios; elaborar las normas internacionales; y colaborar de una forma activa con organizaciones internacionales que promulguen la normalización. Por normalización se entiende al proceso de formulación, elaboración, aplicación y mejoramiento de las normas existentes. Actualmente, tiene un papel muy importante en casi todas las actividades de una organización.

En febrero de 1947, la nueva organización, ISO, comenzó oficialmente sus operaciones. Desde entonces, se han publicado más de 19 500 normas internacionales que abarcan casi todos los aspectos de la tecnología y la fabricación.

Hoy cuenta con miembros de 169 países y 3.368 organismos técnicos para cuidar de elaboración de normas. Más de 150 personas trabajan a tiempo completo para la Secretaría Central de ISO en Ginebra, Suiza.<sup>18</sup>

ISO ha desarrollado un cableado estándar sobre una base internacional con el título: Cableado Genérico para Cableado de Establecimientos Comerciales ISO/IEC11801.

**NORMA ISO/IEC 11801.** La ISO/IEC ha votado en julio 1994 la norma is11801 que define una instalación completa (componentes y conexiones) y valida la utilización de los cables de 100W ó 120W así como los de 150W.

La ISO 11801 reitera las categorías de la EIA/TIA pero con unos valores de impedancia, de para diafonía y de atenuación que son diferentes según el tipo de cables. La ISO 11801 define también las clases de aplicación.<sup>19</sup>

**TIA/ 569-A.** (Distribución de cableado, backbones, armario de cableado, terminales, canalizaciones).

**ANSI/EIA/TIA-568.** Las topologías, la distancia máxima de los cables, el rendimiento de los componentes, la toma y los conectores de telecomunicaciones.

**EIA/TIA 569.** Rutas y espacios para cables de telecomunicaciones en una edificación. Aspectos legales

**EIA/TIA 606.** Administración de la infraestructura de telecomunicaciones para edificios<sup>20</sup>

---

<sup>18</sup> HISTORIA DE ISO. 20 de Junio de 2013. [En línea] (Consultado en) <https://www.isotools.org/2013/06/20/iso-organizacion-internacional-de-normalizacion-historia-funciones-y-estructura/>

<sup>19</sup> NORMAS ISO. Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Colombia. [En línea] (Consultado en) [http://datateca.unad.edu.co/contenidos/2150517/2150518\\_Temp/Material\\_apoyo2/normas\\_isoiec\\_11801\\_y\\_estandar\\_eiatia568.html](http://datateca.unad.edu.co/contenidos/2150517/2150518_Temp/Material_apoyo2/normas_isoiec_11801_y_estandar_eiatia568.html)

<sup>20</sup> REINA TORAZO, Federico. Redes de área local. [En línea] (Consultado en) [http://www.forpas.us.es/aula/hardware/dia4\\_redes.pdf](http://www.forpas.us.es/aula/hardware/dia4_redes.pdf)

### **3. DISEÑO METODOLOGICO**

#### **3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN**

El tipo de investigación que se llevó a cabo para el desarrollo del presente proyecto es descriptivo, ya que se buscaba analizar y describir cada situación, además los estudios descriptivos utilizan el método de análisis para lograr caracterizar un objeto de estudio o una situación concreta, señalar sus características y propiedades, combinada con ciertos criterios de clasificación, sirve para ordenar, agrupar o sistematizar los objetos involucrados en el trabajo indagatorio.

#### **3.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.**

En busca de cumplir con los objetivos propuestos para la realización del presente proyecto; y teniendo en cuenta que el tipo de investigación empleado es el descriptivo, fue necesario emplear el método inductivo que se inicia de un caso específico, para llegar a una conclusión, en este caso que planteara la necesidad elaborar la reestructuración del cableado estructurado.

#### **3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA**

**3.3.1 Población universo.** La población que se tuvo en cuenta fueron los estudiantes, profesores, administrativos y demás empleados. Es decir 180 estudiantes, 24 profesores y 6 administrativos, contando también los demás empleados. Para un total de 210 personas.

**3.3.2 Muestra.** En este caso, como los datos son finitos, no se realizó muestra.

#### **3.4 TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE INFORMACION**

Las técnicas e instrumentos de recolección empleadas para la obtención de la información necesaria para el desarrollo del proyecto fue la encuesta.

La encuesta, estuvo compuesta de unas breves preguntas, en cuya formulación se observa el problema que se desea estudiar.

Toda la información necesaria para definir el marco teórico del anteproyecto, se obtuvo por medio de la revisión documental de material bibliográfico y en Internet.

#### **3.5 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN**

Los resultados de las encuestas se tabularon, se graficaron y se analizaron cuantitativa y cualitativamente de acuerdo a los resultados, con miras a obtener los datos suficientes para lograr la ejecución de este proyecto.

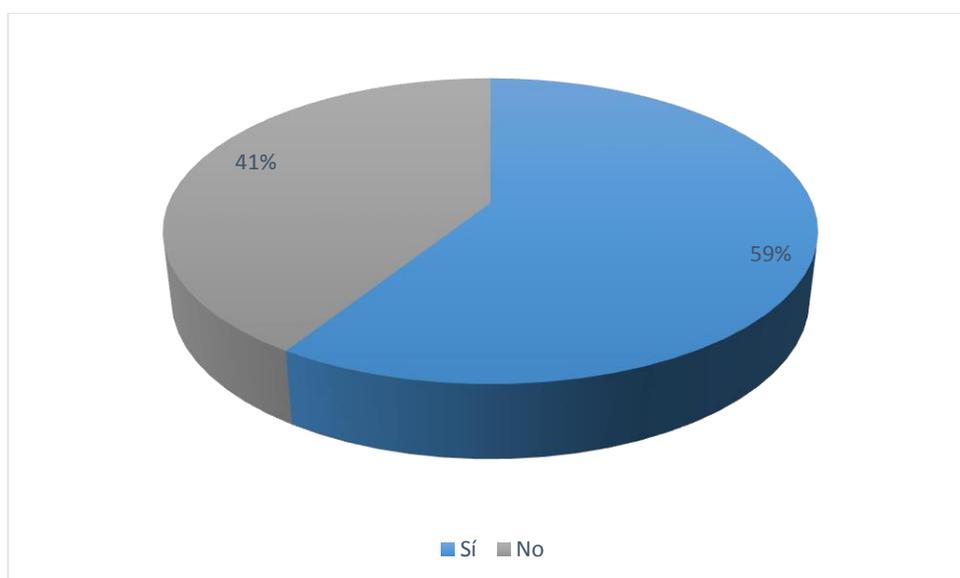
### 3.5.1 Encuesta aplicada a estudiantes y docentes.

**Tabla 1** ¿Conoce usted si la institución cuenta con una red de área local cableada o inalámbrica?

RESPUESTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	125	59%
NO	85	41%
<b>TOTAL</b>	<b>210</b>	<b>100%</b>

Fuente: Autor del proyecto de investigación.

**Figura 1** Conocimiento si la institución cuenta con una red cableada o inalámbrica.



Fuente: Autor del proyecto de investigación

Según la respuesta de los encuestados un importante porcentaje (59%) aduce que si existe una red en la escuela, afirmando además que se encuentra en la sala de Informática y que su mal estado es evidente, no es muy eficiente y ha generado algunos inconvenientes a nivel académico. El 41% restante afirman no tener conocimiento del tema.

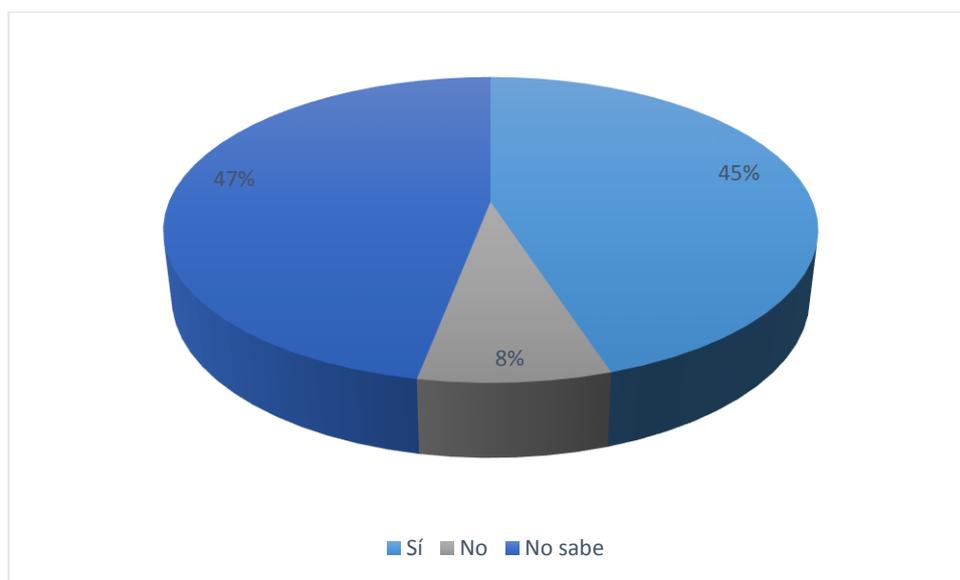
**Tabla 2** ¿Es conocedor de los beneficios que se obtienen al disponer de una red cableada en la sala de cómputo de la institución?

RESPUESTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	95	45%
NO	15	8%

No sabe	100	47%
<b>TOTAL</b>	<b>210</b>	<b>100%</b>

Fuente: Autor del proyecto de investigación.

**Figura 2 Conocimientos de los beneficios de una red cableada**



Fuente: Autor del proyecto de investigación.

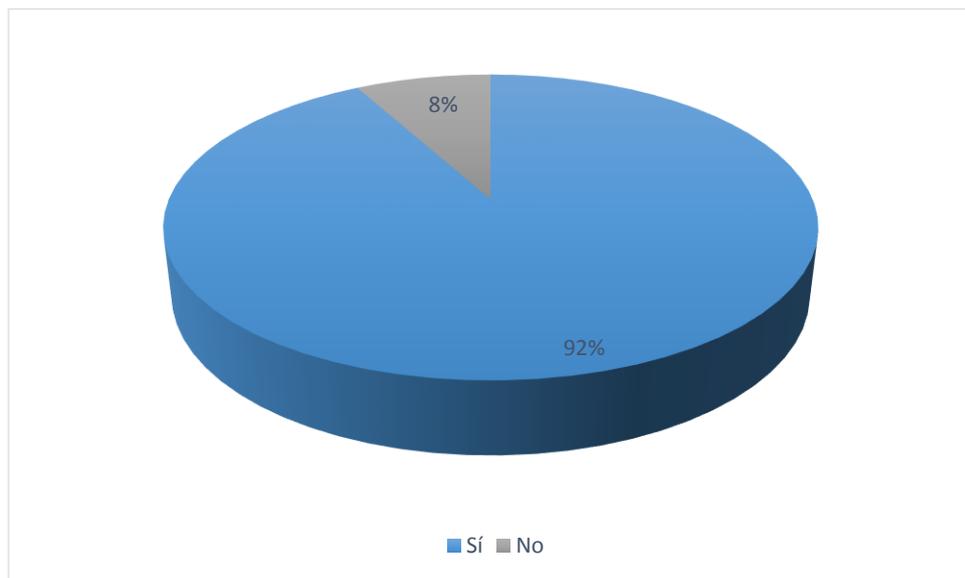
Es más o menos alto el porcentaje del desconocimiento que existe por parte de los docentes y estudiantes sobre los beneficios de las redes cableadas, pero hay que tener en cuenta que la población encuestada en su mayoría son niños muy pequeños pues pertenecen a la educación primaria. El 47% argumentan conocer dichos beneficios y un 7% no saben a cerca de lo que se les pregunta.

**Tabla 3 ¿Cuándo intenta conectarse a internet desde uno de los computadores de la sala de cómputo o un dispositivo portátil, la red presenta fallas?**

RESPUESTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	195	92%
NO	15	8%
<b>TOTAL</b>	<b>210</b>	<b>100%</b>

Fuente: Autor del proyecto

**Figura 3 Si al conectarse presenta fallas**



Fuente: Autor del proyecto.

Según las personas encuestadas el 95% afirman que presentan fallas al conectarse a la red de la institución desde un dispositivo portátil o ya sea desde uno de los computadores de la institución. Por otro lado, el 8% responde que la red no presenta fallas.

## 4. ESTUDIO DE CAMPO

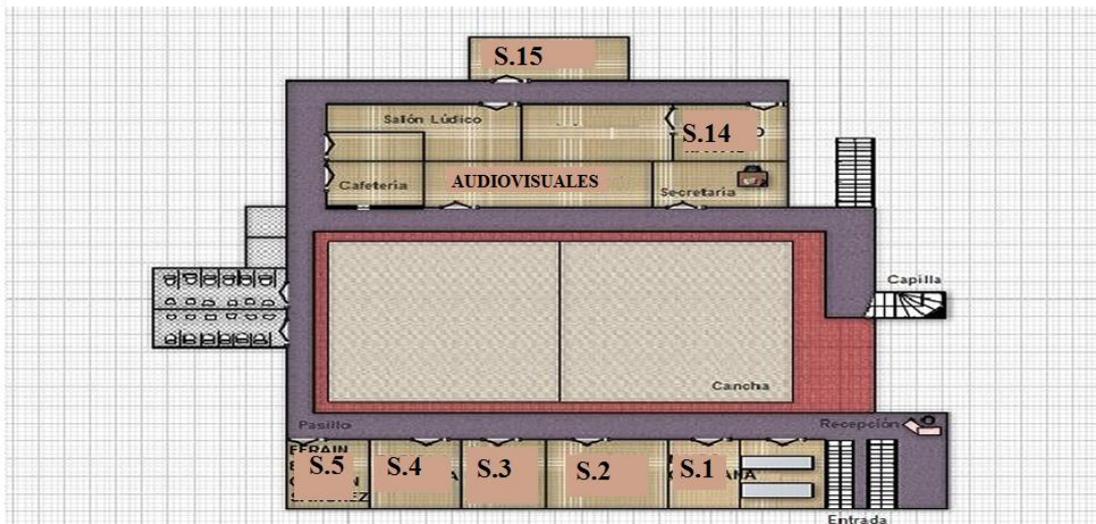
### 4.1 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA

El colegio Don Bosco School se encuentra ubicado en el sector del mercado público de Ocaña Norte de Santander.

La institución cuenta con una planta de segundo piso que se muestran en la figura donde se ubican los salones identificados como: S.7, S.8, S.9, S.10, S.11, S.12 y S.13. Del mismo modo, en el primer piso se encuentran 7 salones, más 1 recepción, 1 sala de audiovisuales, secretaria, 1 salón lúdico y cafetería.

A continuación se muestra el plano del instituto Don Bosco School Ocaña, Norte de Santander.

**Figura 4 Plano primera planta de la Institución Don Bosco School Ocaña**



Fuente: Autor del proyecto.

**Figura 5 Plano segunda planta Instituto Don Bosco School Ocaña**



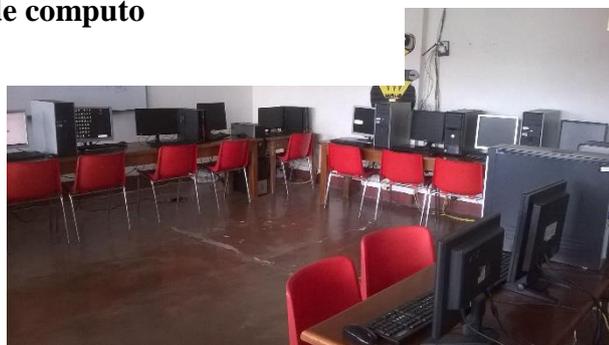
Fuente: Autor del proyecto

#### **4.2 SITUACIÓN ACTUAL DE LA SALA DE CÓMPUTO**

La sala de cómputo se encuentra en una de las esquinas de la institución, como se muestra en la figura 5. Este salón cuenta con 15 computadores de mesa, los cuales están en buen estado, pero hay 3 de ellos sin actualizar. En la figura 6 se puede observar la sala de cómputo.

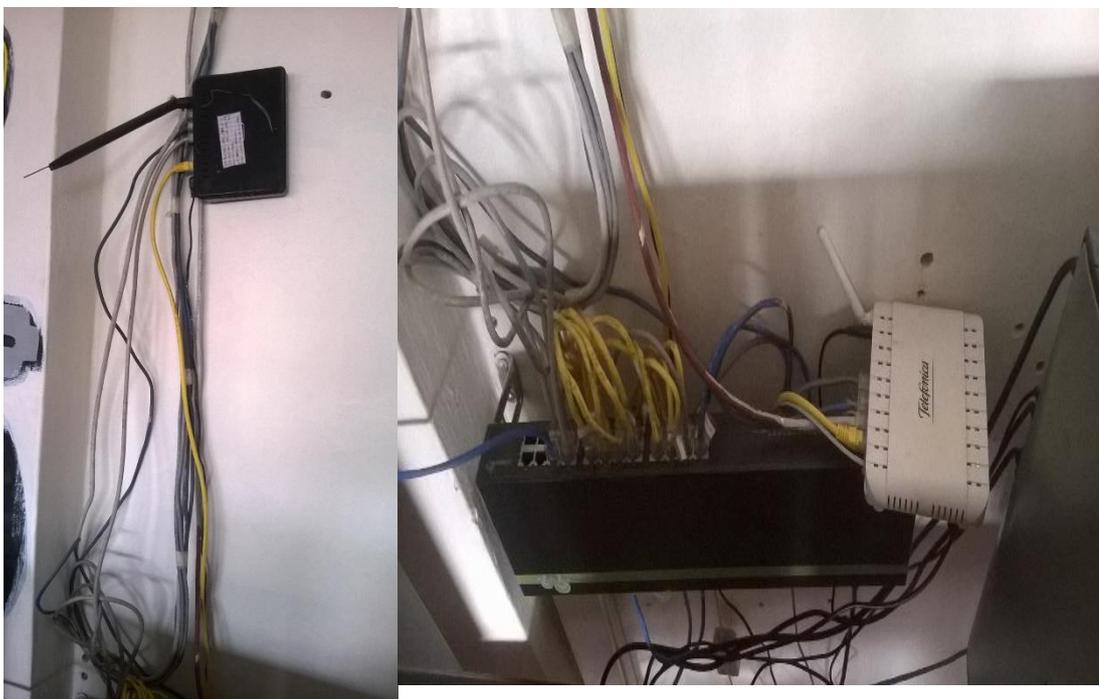
La sala no cuenta con rack de pared, el switch, el router D-LINK y el modem están al aire libre y los cables están muy desordenados. En la figura 7 se puede apreciar la mala ubicación de los elementos, arriesgando a que se caigan.

**Figura 6 Sala de computo**



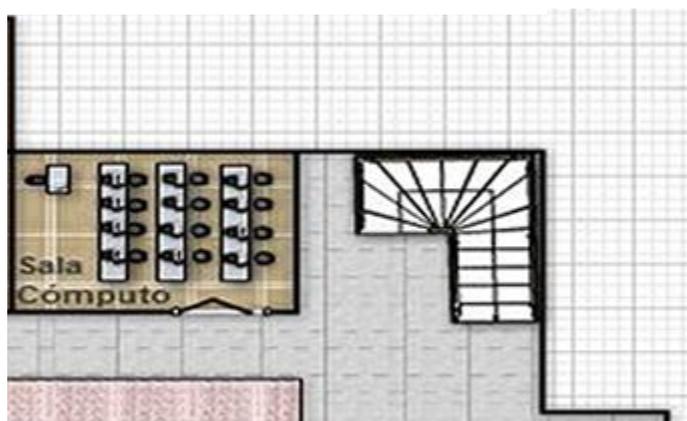
Fuente: Autor del proyecto

**Figura 7 Ubicación del switch, modem y router.**



Fuente: Autor del proyecto.

**Figura 8 Ubicación de la sala de cómputo**



Fuente: Autor del proyecto.

Las oficinas de la institución cuentan con computadores portátiles, como también los estudiantes cuando llevan sus dispositivos para realizar trabajos o tareas. Don Bosco School, cuenta con una red Wi-Fi para toda la institución, pero esta no tiene tanta cobertura, cubriendo solamente el patio.

Se ve la necesidad de diseñar el cableado y aumentar la cobertura de la red Wi-Fi, con el fin de que todos los estudiantes, profesores y administrativos cuenten con una herramienta que les permita agilizar los procesos.

## 5. DISEÑO DE LA RED

### 5.1 RACK DE PARED

Para comenzar con el diseño, es importante contar con un rack de pared, para tener bien ubicados y seguros lo que es el swicht, el router y el modem. Como también mantener el orden con el cableado. La sala de cómputo, ya cuenta con aire acondicionado, lo cual mantiene la temperatura ambiente adecuada para los elementos electrónicos. Se pondrá un extintor, en llegado caso de incendio.

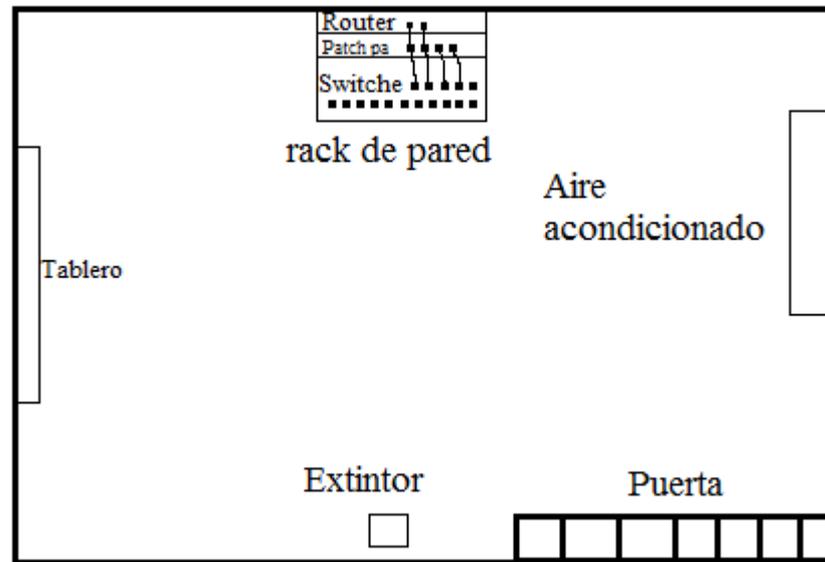
**Figura 9 Rack de pared**



Fuente:<http://www.pronet.com.uy/>

Su finalidad principal es la de alojar equipamiento electrónico, informático y de comunicaciones donde las medidas para la anchura están normalizadas para que sean compatibles con el equipamiento de cualquier marca o fabricante.

**Figura 10 Ubicación del rack de pared y demás elementos.**



Fuente: Autor del proyecto

Para esto, se recomiendan los siguientes elementos:

**Figura 11 Switch Cisco 2450**



Fuente: [www.cisco.com](http://www.cisco.com)

Proporciona una solución ideal para pequeños negocios que necesitan un switch de red confiable que proporcione una interfaz de gran ancho de banda entre los servidores de archivos y los grupos de trabajo, departamentos y oficinas. Es un Switch Fast Ethernet no administrado de 24 puertos no bloqueo, que funciona a velocidad de red y con una fuente de abastecimiento de energía.

**Figura 12 Router Cisco 1841**



Fuente: [www.cisco.com](http://www.cisco.com)

El router Cisco 1841 ofrece incrustado encriptación basada en hardware habilitado por un facultativo de la imagen de seguridad de Cisco IOS Software, mejora aún más el rendimiento de VPN con un módulo de aceleración VPN opcional, un sistema de prevención de intrusiones (IPS) y las funciones de firewall, interfaces para una amplia gama de conectividad requisitos, incluyendo soporte para puertos de switch integrados opcionales, así como un rendimiento y densidad suficientes para la ranura de expansión de la red futura y aplicaciones avanzadas, así como un reloj de tiempo real integrado.

**Figura 13 Patch Panel**



Fuente: <http://juanarzayus.blogspot.com/2010/06/patch-panel.html>

Apoyar la gestión de capa física. LEDs (diodos emisores de luz) para cada puerto. Tiene sensores para la gestión individual de los puertos. Proporciona el monitoreo on-line de la conectividad. Detección de rotura del patch cord. Se suministra descargado sin los keystone jacks. Tiene etiquetas individuales para identificar los puertos. No necesita alimentación CA (corriente alterna).

## 5.2 DISEÑO DE LA RED CABLEADA PARA LA SALA DE CÓMPUTO

Como se muestra en la figura 14, las líneas azules simbolizan el cable UTP que va conectado del switch a cada computador. En esta sala es recomendable tender la canaleta tender o penetrar la canaleta por el suelo, con el fin de evitar tropiezos y darle más seguridad al cableado. Para la sala de informática se rotulará de la siguiente manera:

**Tabla 4. Diseño de la red**

Área	Identificación	Patch Panel	Punto
Sala de computo	SIC	PP##	PTI##

Fuente: Autor del proyecto.

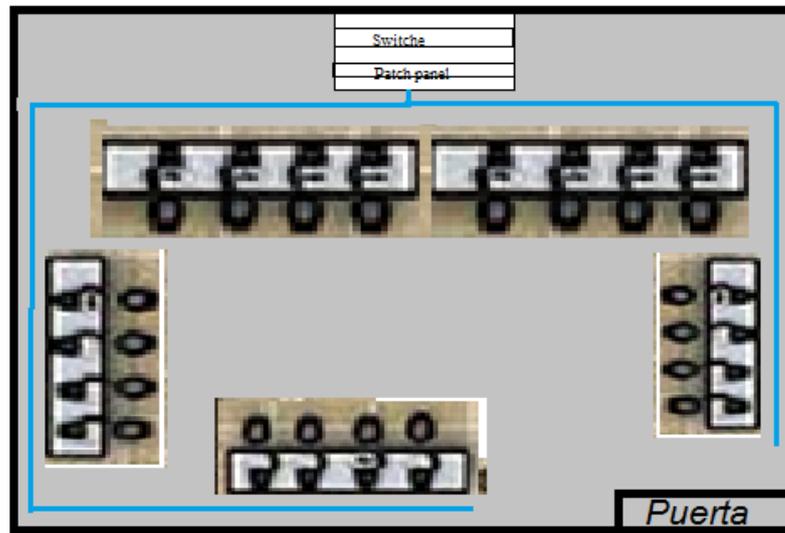
**5.2.1 Rotulación red cableada.** Es importante la rotulación de cada uno de los puntos para conocer la ubicación exacta de los equipos de cómputo.

**Tabla 5. Rotulación red cableada**

Área	Puntos	Rotulado
Sala de cómputo	16	SIC/PP01/PTI04
		SIC/PP01/PTI05
		SIC/PP01/PTI06
		SIC/PP01/PTI07
		SIC/PP01/PTI08
		SIC/PP01/PTI09
		SIC/PP01/PTI10
		SIC/PP01/PTI11
		SIC/PP01/PTI12
		SIC/PP01/PTI13
		SIC/PP01/PTI14
		SIC/PP01/PTI15
		SIC/PP01/PTI16
		SIC/PP01/PTI17
		SIC/PP01/PTI18

Fuente: Autor del proyecto.

**Figura 14** Diseño del cableado en la sala



Fuente: Autor del proyecto.

Teniendo en cuenta que la línea azul es el cableado estructurado. Así fue distribuido, para mayor comodidad.

### 5.3 DISEÑO DE LA RED WI-FI

La institución cuenta con un switch que le da internet a una parte de esta, lo que se hará será poner un WAP (Waireless Access Point) que actúe como repetidor para que así le de internet a la parte que falta; para que cubra toda la institución, y así facilitar el acceso a la red para estudiantes y administrativos.

**Figura 15** Antena repetidora



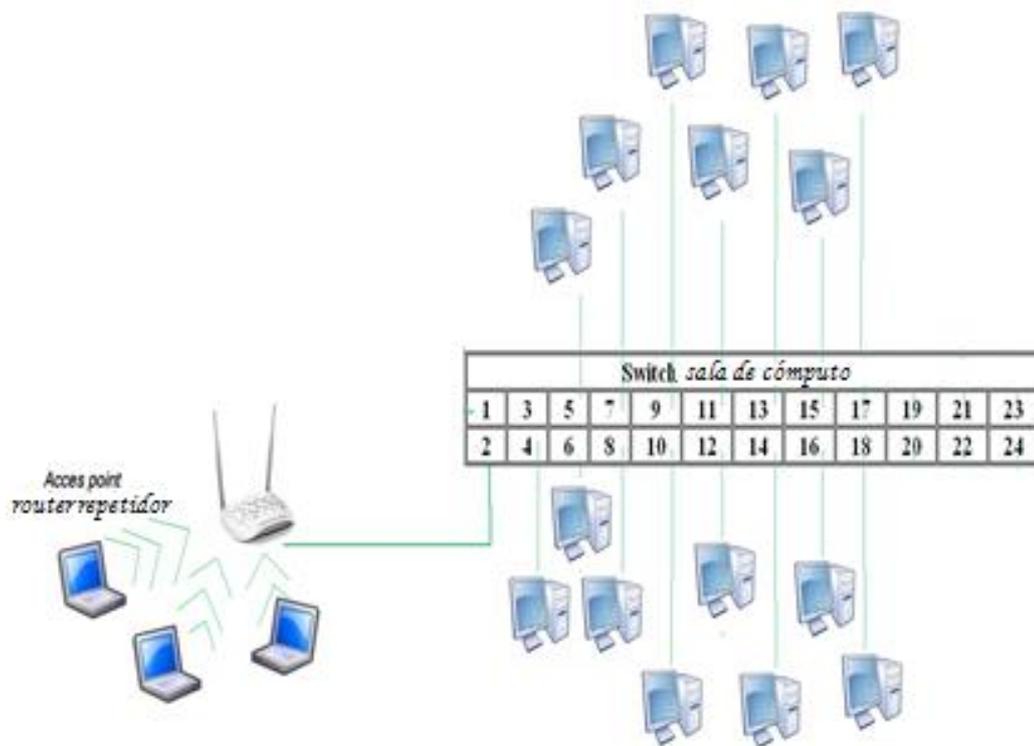
Fuente: Autor del proyecto

El punto de acceso inalámbrico está diseñado para establecer o ampliar una red inalámbrica N de alta velocidad escalable o para conectar a una red inalámbrica múltiples dispositivos adaptados a Ethernet, como consolas de juegos, adaptadores multimedia digitales, impresoras o dispositivos de almacenamiento en red. Proporcionan un rendimiento inalámbrico increíblemente alto, 15 veces de velocidad y 5 veces el alcance inalámbrico G, lo que garantiza a múltiples usuarios más libertad para disfrutar una excelente experiencia de internet, en el hogar, la oficina o, en este caso, la institución.

Lo que hará, y como su nombre lo indica, repetirá la red wifi del router que ya está siendo usado. Para configurarla de este modo, habrá que conectarla a un computador con un cable UTP, se configura por medio de su interfaz para que se conecte con el primer router, luego activamos como repetidor. Para opciones más avanzadas, y que al desplazarse no se pierda la señal, configuramos rounmig; con el fin que al moverse no se desconecte la red wifi del primer router, sino que siga conectado sin importar en qué lugar esté de la institución.

Este punto de acceso estará ubicado justo en frente del primer router, para que así le pueda dar internet a las oficinas de la institución y demás salones.

**Figura 16 Diseño completo de la red de la institución**



Fuente: Autor del proyecto

## **CONCLUSIONES**

De acuerdo a lo anterior se puede concluir que el estudio sobre el presente proyecto tiene auge en el sector de la educación, planteles, etc.

Con este análisis y diseño, se permitirá que a futuro se puedan trasladar los dispositivos portátiles de acuerdo a la conveniencia de los usuarios.

Se realizó el diseño de la red cableada para garantizar de alguna manera la mejor conectividad en la institución.

## **RECOMENDACIONES**

Para el diseño de red sea cableada o inalámbrica se debe hacer un previo análisis de los dispositivos, protocolos y demás tecnologías de red disponibles y actualizadas que permita sugerir un diseño de red pertinente y eficiente.

Así como se hizo en el presente proyecto es fundamental realizar antes del diseño final, un estudio del área, analizando todos los aspectos relevantes como medidas del área, recursos, usuarios, infraestructura, entre otros.

Se recomienda brindar capacitaciones al personal para el uso correcto de las redes cableadas e inalámbricas y normas de seguridad de la información, como mantenimientos preventivos, cambio de claves, antivirus, entre otros.

## BIBLIOGRAFIA

ING. JOSKOWICS, José. Informe de redes comparativas. Septiembre de 2010. Universidad de la república. Montevideo, Uruguay. p1

COMISION DE REGULACIÓN DE COMUNICACIONES. República de Colombia. Resolución No. 4262 de 2013

OSORIO. Jorge Humberto. Estudio sobre la línea de investigación en las telecomunicaciones en Colombia. Universidad Santo Tomás. Bucaramanga. 2009.

VELASQUEZ PEREZ. Torcoroma. Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña. Facultad de Ingenierías. Formulación de Propuestas de investigación en las áreas de la Ingeniería de Software, las Redes y las Telecomunicaciones.

SCRIBD, por Lizha Jiménez. Historia del cableado estructurado. [En línea] (12 de Octubre del 2012). Disponible en <http://es.scribd.com/doc/109860942/Historia-Del-Cableado-Estructurado#scribd>

ARJONA, Luis. Antecedentes históricos de una red. [En línea] (11 de Febrero de 2011). Disponible en <http://luisarjona.blogspot.com/2011/02/historia-de-la-red-lan.html>

REDES EN EDUCACIÓN. [En línea] (Disponible en) [http://hera.cnice.mec.es/redes2/contenido/Pdf/mod1\\_2.pdf](http://hera.cnice.mec.es/redes2/contenido/Pdf/mod1_2.pdf)

CABLEADO ESTRUCTURADO, definición. [En línea] (Disponible en) <http://www.cableadoestructurado.com.co/joomla/>

REINA TORAZO, Federico. Redes de área local. [En línea] (Disponible en) [http://www.forpas.us.es/aula/hardware/dia4\\_redes.pdf](http://www.forpas.us.es/aula/hardware/dia4_redes.pdf)

CURSO CABLEADO ESTRUCTURADO. Junio 2006. Universidad AZUAY, Ecuador. [En línea] (Disponible en) [http://www.uazuay.edu.ec/estudios/electronica/proyectos/cableado\\_estructurado.pdf](http://www.uazuay.edu.ec/estudios/electronica/proyectos/cableado_estructurado.pdf)

AJUSTES Y COMPLEMENTOS AL REGLAMENTO RITEL. Comisión de Regulación de Comisiones. [En línea] (Disponible en) [https://www.crcm.gov.co/recursos\\_user/Documentos\\_CRC\\_2015/Actividades\\_regulatorias/Ritel2/Modif\\_RITEL\\_soporte20150325.pdf](https://www.crcm.gov.co/recursos_user/Documentos_CRC_2015/Actividades_regulatorias/Ritel2/Modif_RITEL_soporte20150325.pdf)

HISTORIA DE ISO. 20 de Junio de 2013. [En línea] (Disponible en) <https://www.isotools.org/2013/06/20/iso-organizacion-internacional-de-normalizacion-historia-funciones-y-estructura/>

NORMAS ISO. Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Colombia. [En línea] (Disponible en) [http://datateca.unad.edu.co/contenidos/2150517/2150518\\_Temp/Material\\_apoyo2/normas\\_iseic\\_11801\\_y\\_estandar\\_eiatia568.html](http://datateca.unad.edu.co/contenidos/2150517/2150518_Temp/Material_apoyo2/normas_iseic_11801_y_estandar_eiatia568.html)

REINA TORAZO, Federico. Redes de área local. [En línea] (Disponible en) [http://www.forpas.us.es/aula/hardware/dia4\\_redes.pdf](http://www.forpas.us.es/aula/hardware/dia4_redes.pdf)

NORMAS Y ESTANDARES DEL CABLEADO ESTRUCTURADO. [En línea] (Disponible en) <http://organismosdelcableado.blogspot.com/2011/04/normas-y-estandares-del-cableado.html>

LABORATORIO DE COMUNICACIONES. [En línea] (Disponible en) [http://materias.fi.uba.ar/6679/apuntes/CABLEADO\\_ESTRUC.pdf](http://materias.fi.uba.ar/6679/apuntes/CABLEADO_ESTRUC.pdf)

NORMAS, CABLEADO ESTRUCTURADO. [En línea] (Disponible en) <https://docs.google.com/document/d/1n5sPPoDNe4hOV4loUCf4eZBttIyZa502hrFgmCQPCsU/edit?hl=es&pli=1>

# ANEXOS

**Anexo 1.** Encuesta aplicada a estudiantes, docentes catedráticos y coordinador.

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA  
FACULTAD DE INGENIERÍAS  
PLAN DE ESTUDIOS TÉCNICO PROFESIONAL EN TELECOMUNICACIONES

Objetivo. Realizar un estudio sobre si es necesario analizar y diseñar el cableado estructurado en la institución.

1. ¿Conoce usted si la institucion cuenta con una red de área local cableada o inalámbrica?

Sí \_\_\_

No \_\_\_

2. ¿Es conocedor de los beneficios que se obtienen al disponer de una red cableada en la sala de computo de la institución?

Sí \_\_\_

No \_\_\_

No sabe \_\_\_

3. ¿Cuándo intenta conectarse a internet desde uno de los computadores de la sala de cómputo o un dispositivo portátil, la red presenta fallas?

Sí \_\_\_

No \_\_\_