

	UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA			
	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		i(72)	

RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

AUTOR	JOSÉ DOMINGO QUINTERO PÉREZ HERNÁN ANDRÉS PABÓN EDUARDO AUGUSTO VIDES		
FACULTAD	FACULTAD DE INGENIERÍAS		
PLAN DE ESTUDIOS	TECNICO PROFESIONAL EN TELECOMUNICACIONES		
DIRECTOR	MSC.YESENIA ARENIZ ARÉVALO		
TÍTULO DE LA TESIS	PROPUESTA DE RESTRUCTURACIÓN DE LA RED CABLEADA E INALÁMBRICA Y DISEÑO DE PLANOS DE TELEFONIA Y VOZ SOBRE IP PARA EL INSTITUTO TÉCNICO INDUSTRIAL LAUREANO GÓMEZ CASTRO DE AGUACHICA, CESAR		
RESUMEN (70 palabras aproximadamente)			
<p style="text-align: center;">EL MAYOR INCONVENIENTE QUE PRESENTAN LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS ESTÁ RELACIONADO CON EL MAL USO QUE SE DA A LOS RECURSOS INFORMÁTICOS CON QUE CUENTAN, YA SEA POR DESCONOCIMIENTO O FALTA DE INTERÉS, PERO QUE FINALMENTE AFECTA A TODA LA COMUNIDAD EDUCATIVA, DADO QUE NO DISPONEN DE UN ADECUADO SERVICIO DE INTERNET PARA EL DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES ACADÉMICAS. INSTITUTO TÉCNICO INDUSTRIAL LAUREANO GÓMEZ CASTRO DE AGUACHICA, CESAR, NO ES AJENO A ESTA REALIDAD, PUES SE EVIDENCIA UN DESAPROVECHAMIENTO TOTAL DE LOS RECURSOS TECNOLÓGICOS QUE AUNQUE ESCASOS PODRÍAN TENER UN MEJOR USO.</p>			
CARACTERÍSTICAS			
PÁGINAS: 72	PLANOS: 1	ILUSTRACIONES: 12	CD-ROM: 1



**PROPUESTA DE RESTRUCTURACIÓN DE LA RED CABLEADA E INALÁMBRICA
Y DISEÑO DE PLANOS DE TELEFONIA Y VOZ SOBRE IP PARA EL INSTITUTO
TÉCNICO INDUSTRIAL LAUREANO GÓMEZ CASTRO DE AGUACHICA, CESAR**

AUTORES:

JOSÉ DOMINGO QUINTERO PÉREZ

HERNÁN ANDRÉS PABÓN

EDUARDO AUGUSTO VIDES

Director

Msc. Yesenia Areniz Arévalo

Ingeniero de sistemas

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA

FACULTAD DE INGENIERÍAS

TÉCNICO PROFESIONAL EN TELECOMUNICACIONES

Ocaña, Norte de Santander

Enero, de 2017

Índice

	Pág.
Capítulo 1. Propuesta de restructuración de la red cableada e inalámbrica y diseño de planos de telefonía y voz sobre IP para el Instituto Técnico Industrial Laureano Gómez Castro de Aguachica, Cesar.	vii
1.1 Planteamiento Del Problema	8
1.2 Formulación De La Investigación	9
1.3 Objetivos De La Investigación	9
1.3.1 General.	9
1.3.2 Específicos.	9
1.4 Justificación De La Investigación	10
1.5 Delimitación Y Alcances	10
1.5.1 Temática.	10
1.5.2 Espacial.	11
1.5.3 Temporal.	11
Capítulo 2. Marco Referencial	12
2.1 Marco Histórico	12
2.1.1 Reseña Histórica Del Instituto Técnico Industrial “Laureano Gómez Castro”.	12
2.1.2 Historia De Las Telecomunicaciones.	15
2.1.3 Historia Del Cableado Estructurado.	16
2.1.4 Antecedentes.	18
2.2 Marco Conceptual	20
2.2.1 Redes De Datos.	20
2.2.1.1 <i>Medios De Transmisión.</i>	21
2.2.1.2 <i>Cableado Estructurado.</i>	22
2.2.1.3 <i>Telefonía Y Voz Sobre Ip</i>	23
2.3 Marco Teórico	26
2.3.1 Red Inalámbrica.	27
2.3.2 Red De Computadores.	27
2.3.3 Internet.	28
2.4 Marco Legal	30
2.4.1 Ley 1273 De 2009	30
2.4.2 Ley Estatutaria 1581 De 2012.	30
2.4.3 Artículo 71 De La Constitución Política De Colombia.	30
2.4.4 Ley N° 1341 30 De Junio 2009.	30
2.4.5 Ley 1341 De 2009.	31
Capítulo 3. Diseño Metodológico	32
3.1 Tipo De Investigación	32
3.2 Diseño De La Investigación	32
3.3 Población Y Muestra	32
3.3.1 Población Universo	32
3.3.2 Muestra.	33

3.4 Técnicas E Instrumentos De Recolección De La Información	34
3.5 Análisis De La Información	34
3.5.1 Encuesta Aplicada A Docentes Y Estudiantes.	35
Capítulo 4. Resultados	40
4.1 Analizar La Infraestructura De Red Actual	40
4.2 Diseñar Los Planos De Red Cableada E Inalámbrica Para La Institución	47
4.3 Diseñar Los Planos De Telefonía Y Voz Sobre Ip Para La Institución	58
4.4 Documentar La Red De Datos Cableada E Inalámbrica Y La Telefonía Y Voz Sobre Ip	63
Conclusiones	65

Lista de Figuras

Figura 1. Red de Computadores.....	28
Figura 2. Internet.....	29
Figura 3. Conocimiento sobre si la institución dispone de una red LAN	35
Figura 4. Conocimiento sobre los beneficios de una red en la institución	36
Figura 5. Le gustaría que la institución contara con una red cableada e inalámbrica.....	37
Figura 6. Apoyo de los directivos a estos proyectos tecnológicos	38
Figura 7. Plano de la institución educativa	40
Figura 8. Edificio Piso 1	41
Figura 9. Rack de Almacén.....	42
Figura 10. Salón de informática.....	42
Figura 11. Rack Sala Virtual.....	43
Figura 12. Sala virtual.....	43
Figura 13. Sala de electrónica.....	45
Figura 14. Router Rompemuros 3Bumen	45
Figura 15. Dispositivos red actual	46
Figura 16. Dispositivos red diferentes áreas	46
Figura 17. Ubicación cuarto de telecomunicaciones	48
Figura 18. Cuarto de telecomunicaciones	48
Figura 19. Ubicación Antena Sectorial y NanoStation2	51
Figura 20. Diseño gráfico	51
Figura 21. Mikrotik RB433UAH.....	52
Figura 22. Sectorial ASA-2418-120 18dbi	53
Figura 23. NanoStation2	56
Figura 24. Diseño de la nueva red cableada	57
Figura 25. Cisco Catalyst 2960-24-S Switch.....	58
Figura 26. Diseño telefonía voz sobre IP.....	59
Figura 27. Ubicación teléfono IP piso 1	60
Figura 28. Ubicación teléfono IP piso 2	60
Figura 29. Telefonía voz sobre IP Sala de Informática	61
Figura 30. Plano Distribución telefonía voz sobre IP	61
Figura 31. Diseño telefonía voz sobre ip con sus respectivas medidas	62

Capítulo 1. Título

Propuesta de reestructuración de la red cableada e inalámbrica y diseño de planos de telefonía y voz sobre IP para el Instituto Técnico Industrial Laureano Gómez Castro de Aguachica, Cesar.

1.1 Planteamiento del problema

El mayor inconveniente que presentan las instituciones educativas está relacionado con el mal uso que se da a los recursos informáticos con que cuentan, ya sea por desconocimiento o falta de interés, pero que finalmente afecta a toda la comunidad educativa, dado que no disponen de un adecuado servicio de internet para el desarrollo de las actividades académicas. Instituto Técnico Industrial Laureano Gómez Castro de Aguachica, Cesar, no es ajeno a esta realidad, pues se evidencia un desaprovechamiento total de los recursos tecnológicos que aunque escasos podrían tener un mejor uso.

Pese a la mala estructuración de la red que se encuentra en la institución, y dada la necesidad se ha optado por realizar la siguiente propuesta que consiste en realizar un diseño de la reestructuración, la cual permita establecer acceso a los puntos que se encuentran sin conexión a internet, haciendo un mejor aprovechamiento de los recursos con el fin de proporcionar una mejor calidad y facilidad al alumnado, docentes y administrativos de la institución para desarrollar sus actividades. De igual manera actualmente la institución educativa no cuenta con telefonía y voz sobre IP.

1.2 Formulación de la investigación

¿La reestructuración de la red de datos del Instituto Técnico Industrial Laureano Gómez Castro, solucionará el acceso a internet de las áreas sin dicho servicio?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 General. Proponer la reestructuración de la red cableada e inalámbrica y el diseño de planos de telefonía y voz sobre IP para el Instituto Técnico Industrial Laureano Gómez Castro de Aguachica, Cesar.

1.3.2 Específicos. Analizar de la infraestructura de red actual en la institución educativa.

Diseñar los planos de red cableada e inalámbrica para la institución.

Diseñar los planos de telefonía y voz sobre IP para la institución.

Documentar la red de datos cableada e inalámbrica y la telefonía y voz sobre IP.

1.4 Justificación de la investigación

De acuerdo con los requerimientos del Instituto Técnico Industrial Laureano Gómez Castro se entregará una solución al problema de conexión de red que tiene la comunidad de la institución educativa. Se generará una solución en el tema de la prestación de servicios de datos a las áreas sin acceso a dicha conexión. Para tal fin el Instituto Técnico Industrial Laureano Gómez Castro requiere una disponibilidad de la red que abarque todas las áreas de su institución.

Es por lo anterior que surge la presente propuesta que busca Proponer la reestructuración de la red cableada e inalámbrica y el diseño de planos de telefonía y voz sobre IP para el Instituto Técnico Industrial Laureano Gómez Castro de Aguachica, Cesar y que de esta manera se subsane la problemática que conlleva no disponer de una red que facilite la comunicación y mejore el servicio en la institución. Una institución que no esté a la vanguardia en temas tecnológicos tiende a desaparecer, pues el mundo gira y se mueve en torno a las TIC, que ya se volvieron una necesidad en todos los ámbitos de la vida cotidiana.

1.5 Delimitación y alcances

1.5.1 Temática. Se abordó la siguiente temática en el desarrollo del presente proyecto: Redes de computadores, redes cableadas, redes inalámbricas, cableado estructurado, tipos de red, internet, telefonía y voz sobre IP, Direccionamiento IP, documentación de la red entre otros.

1.5.2 Espacial. El proyecto se desarrolló en el Instituto Técnico Industrial Laureano Gómez Castro ubicado en la ciudad de Aguachica – Cesar.

1.5.3 Temporal. La duración de dicho proyecto fue de 8 semanas, a partir de la aprobación del anteproyecto.

Capítulo 2. Marco referencial

2.1 Marco histórico

2.1.1 Reseña histórica del Instituto Técnico Industrial “Laureano Gómez Castro”.

Se crea mediante acuerdo número 010 de febrero de 1985, del Honorable Concejo Municipal de Aguachica.

En 1987 inicia labores académicas en las instalaciones del Colegio Nacionalizado Nuestra Señora del Carmen, con las especialidades de Fundición, Dibujo Técnico, Metalistería y Electricidad.

Hacia 1990, mediante la ley 12, nombran los primeros docentes en propiedad lo cual se traduce en expectativas de proyección de la institución, y es así que sorteando todo tipo de dificultades, en 1992 sale la primera promoción de bachilleres Técnicos.

En 1994, a partir de la vigencia de ley general de Educación, el I.T.I. genera espacios para la reflexión y discusión de su quehacer educativo, precisamente del análisis permanente del currículo y plan de estudio.

En Octubre de 1994, organizó y realizó el primer foro por la educación del municipio de Aguachica, con la participación de los candidatos a la alcaldía, cuyo objetivo fue el de generar propuestas y alternativas de solución a la problemática educativa del Municipio y en especial el

Instituto Técnico Industrial, el cual no poseía planta física propia y solo algunos docentes, su vinculación laboral era en propiedad, compromisos que quedan plasmados en un acta según documentos de esa fecha.

En 1995 establece un convenio de apoyo con el Centro Educativo Comunal Integrado (CECI), el cual se extiende hasta 1996.

A mediados de 1996 se termina la primera etapa de construcción de aulas de clases en la sede propia, situada en el Km 2 Vía a Gamarra situación está que no permite garantizar ni cumplir con los parámetros de ley de calidad de la educación.

En 1997, el CECI se fusiona al I.T.I., lo cual permitió una ampliación de cobertura, y ejecución de proyectos de construcción y dotación.

En 1999, a raíz de los problemas presentados por el incumplimiento de la Secretaría de Educación y del Municipio, de nombrar los docentes de las especialidades y otros, lo cual incidía de forma negativa en las actividades académicas nace el proyecto “Oxígeno”, el cual fortaleció el plan de estudios. Se puede considerar como un momento histórico de la institución en donde cada uno de los miembros de dicha comunidad asume un papel importante asumiendo el compromiso, de cambiar hacia la búsqueda de la calidad de la educación, mejorando y ofreciendo un servicio educativo acorde a las nuevas tendencias de organización, y reestructuración institucional.

Entre los aspectos más notorios, cabe destacar, la propuesta de plan de estudio, (Semestralización en los grados 10 y 11), fortalecimiento de las especialidades en cuanto a que se dispuso del personal docente idóneo, disminución de pérdida de tiempo por la falta de docentes, generación de proyectos de construcción y dotación, aumento de la cobertura, etc.

Posteriormente, con la ley 715 de diciembre de 2001 se inicia el proceso de reestructuración y organización de las instituciones, dando lugar a las fusiones, distribución de recursos de acuerdo al número de estudiantes atendidos, competencias de los entes territoriales entre otras, como también otros decretos y normas que imprimen hasta la fecha en el sector educativo cambios radicales. Es entonces como se fusionan la Sede José del Carmen Ramos y la Institución educativa Melvin Jones.

A partir de 2003 deja la rectoría el especialista OSCAR JAMIR ORTEGA BOLIVAR Y asume la rectoría el Licenciado PEDRO MEJIA hasta marzo, quedando en encargo el especialista ALBERTO DIAZ PARADA hasta Abril, continua el Especialista JOSE MOLINA CAVIEDES hasta Agosto, continua el Especialista JAIME TRONCOSO hasta febrero de 2005, continua el Especialista JULIO MARIO ARIAS PABÓN hasta julio de 2005, continua el Especialista ALVARO ENRIQUE DE LA CRUZ CERVANTES hasta Agosto de 2006, asume el Especialista ALBERTO DIAZ PARADA.

En el año 2007, se da inicio a la especialidad de ELECTRONICA.

En el año de 2008 se da inicio a la especialidad de MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE CÓMPUTO.

Nuestra institución no puede ser ajena a los cambios y transformaciones de la sociedad moderna, la cual requiere de unos hombres llamados a realizar sus aportes técnicos y tecnológicos en armonía con la naturaleza facilitando así mejorar la calidad de vida de cada uno de nuestros educandos.

En la actualidad cuenta con las especialidades de METALISTERÍA, ELECTRICIDAD, DIBUJO TÉCNICO, ELECTRÓNICA, MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE COMPUTO Y COMERCIO.

Además en la Sede José de Carmen Ramos se cuenta con el Programa Cafam. (Castro”)

2.1.2 Historia de las Telecomunicaciones. Si bien conocemos las telecomunicaciones comienza a finales del 1800 y desde la fecha viene evolucionando con gran rapidez hasta lo que conocemos hoy en día.

La telecomunicación empieza con el telégrafo mecánico que inventa Brain y el cual su predecesor fue Joseph Henry en el año de 1830 quien diseño un sistema práctico para enviar y recibir señales eléctricas para detectarlas en grandes distancias.

En 1838 Samuel Morse presenta la patente del telégrafo electromecánico, Alexander Graham Bell en Suecia inventa el teléfono asociado con Lars Magnus Ericsson en el año 1876, años después Heinrich Hertz patenta la teoría de transmisión de señales por el aire. Marcos Marconi hace la primera transmisión inalámbrica con un telégrafo sin hilos en 1895.

A principios de 1900 se crea la radio am y el telégrafo trasatlántico, para el año de 1916 apareció la radio FM y un par de años después el teléfono de disco. Para el año de 1965 se experimenta la llamada a larga distancia internacional con indicativos y sin un operador una década después la compañía Ericsson patento la telefonía celular hasta lo que conocemos hoy en día.

Las telecomunicaciones pasaron a ser necesarias en la vida cotidiana y cada día se evoluciona más en este tema haciendo que millones y millones de personas nos comuniquemos ya sea a través de internet o una simple llamada hacia el resto del mundo. (Mejia, 2012)

2.1.3 Historia del Cableado Estructurado. En un comienzo, una red de información era la Interconexión de dos o más computadores con el fin de compartir recursos y datos, pero no se pensaba en ella como una parte central del sistema de información, simplemente era un servicio más para los usuarios .

Las redes de información cobraron importancia en el momento en que fue posible comunicarlas con el sistema central de información de una empresa, y más aún cuando se pudieron interconectar diferentes sistemas centrales locales y remotos. Con esto ya eran parte del

sistema central de información y por lo tanto empezaron a crecer. Con este crecimiento llegó la necesidad de tener mayor control sobre fallas en el sistema, ya que cualquier interrupción en la comunicación traía consecuencias económicas fatales para la empresa. Había que garantizar que el sistema Usico de interconexión de la red fuera lo suficientemente seguro para mantenerla activa y en caso de fallas tener una recuperación rápida.

Varios estudios realizados han demostrado que el 80% de las fallas en una red de Información son a causa del sistema de cableado y que el tiempo promedio de recuperación de una falla es de dos días. Esto implica pérdidas para una empresa normal. Por lo tanto, había que pensar en un sistema de cableado que minimizara estos tiempos.

Este nuevo sistema dividió el concepto de topología en dos conceptos distintos: topología física y topología lógica. La topología física es una estrella mientras que la topología lógica es un bus en el caso Ethernet y un anillo en el caso Token Ring. Esto no cambió la arquitectura Ethernet ni Token Ring, es decir, Ethernet sigue conservando una velocidad de 10 Mbps y CSMA/CD como método de acceso al medio y Token Ring una velocidad de 16 Mbps y Token Passing como método de acceso al medio, y en ambos casos el medio de transmisión cambió de cable coaxial a cable de par trenzado (UTP). La topología lógica se implementa dentro de un dispositivo electrónico llamado HUB (o Concentrador), que es el centro de la estrella física. Por ser electrónico la probabilidad de falla es mínima y es un dispositivo administrable ya que todo hardware puede ser gobernado por software.

La utilización de cable de par trenzado como medio físico de transmisión ha permitido combinar o integrar diferentes tipos de recursos como computadores, teléfonos, fax, video y módems en una misma estructura de cableado lo que conduce finalmente a una teoría completa que define un Sistema de Cableado Estructurado basado en una serie de estándares y normas que permiten lograr la integración. (Arias).

2.1.4 Antecedentes. Luego de hacer una revisión exhaustiva sobre los antecedentes de esta investigación se encontraron algunos estudios a nivel local, regional, nacional e internacional que se han desarrollado y fundamentan la presente propuesta:

Análisis y diseño de un prototipo de sala de cómputo para Escuelas de básica primaria en la ciudad de Ocaña, Norte de Santander, presentado por Wilmar Albeiro Navarro Machuca y Enardo Portillo Martínez, Ocaña 2011.

Wilmar Albeiro Navarro y Enardo Portillo Martínez nos dicen que la necesidad de comunicación de datos se ha visto incrementada en la última década y que esto ha producido la propagación de las redes de computadores y las tecnologías asociadas a éstas.

Diseño de una red inalámbrica para la Institución Educativa José Guillermo Castro Castro de la jagua de ibirico, cesar., presentado por Viviana Patricia Janna Torres.

Janna expresa que la idea de crear el diseño de la red inalámbrica de la institución, surgió de la necesidad de darle un mejor servicio y cobertura a los recursos con que se cuenta, que

permitiera proyectarse a futuro, estando a la vanguardia de otras instituciones del país y del mundo, pues se pretendía realizar un diseño novedoso que cubriera y sobrepase las expectativas del Colegio José Guillermo Castro Castro.

Una de las mayores preocupaciones a la hora de proponer estos proyectos, es como en todos los sectores, la falta de recursos, afortunadamente, el estado en cabeza del ministerio TIC's, vienen apoyando desde hace algunos años, estas iniciativas que van en pro del fortalecimiento de la educación.

Quintero Gómez, José Daniel y Pérez López, Jhon Jairo. Análisis y Diseño de una red de área local para la transmisión de datos entre los equipos de cómputo del Colegio Nacional Alfonso López Pumarejo de Río de Oro, Cesar. 2011. Técnico Profesional en Telecomunicaciones UFPSO.

Para otros autores a nivel mundial se han realizado varios proyectos que ayudan al mejoramiento del internet en las instituciones educativas tanto urbanas como rurales como se evidencian a continuación.

Cabrera Rosero, Omar Ernesto. Redes inalámbricas comunitarias aplicadas en ciudades y sectores rurales para su desarrollo. Universidad de Nariño, Chile 2008.

Estévez Gabriel. Diseño e implementación de un prototipo para comunicación con IEDs en base a la norma IEC 61850 y utilizando como medio la mensajería MMS. Trabajo de grado

realizado. Instituto de Computación. Facultad de Ingeniería. Universidad de la República. Uruguay. 2010.

Del mismo modo a nivel nacional podemos traer a colación el proyecto realizado por OJEDA NUEZ, Samuel Francisco y SILVA PAIOLA Leonardo Ildemaro. Diseño de la Red Telemática del Nuevo edificio de la Facultad de ingeniería de la Universidad Católica Andrés Bello. Trabajo especial de grado presentado para optar al título de Ingeniero de Telecomunicaciones.

2.2 Marco conceptual

A continuación se definen algunos elementos que facilitan el entendimiento del presente proyecto:

2.2.1 redes de datos. La fusión de las computadoras y las comunicaciones ha tenido una influencia profunda en la manera en que están organizados los sistemas computacionales. Actualmente, el concepto de “centro de cómputo” como un espacio amplio con una computadora grande a la que los usuarios llevaban su trabajo a procesar es totalmente obsoleto. El modelo antiguo de una sola computadora que realiza todas las tareas computacionales de una empresa ha sido reemplazado por otro en el que un gran número de computadoras separadas pero interconectadas hacen el trabajo. Estos sistemas se denominan redes de computadoras. (TANENBAUM, 2003)

2.2.1.1 medios de transmisión. El medio de transmisión constituye el canal que permite la transmisión de información entre dos terminales en un sistema de transmisión. Las transmisiones se realizan habitualmente empleando ondas electromagnéticas que se propagan a través del canal.

A veces el canal es un medio físico y otras veces no, ya que las ondas electromagnéticas son susceptibles de ser transmitidas por el vacío.

Clasificación

Dependiendo de la forma de conducir la señal a través del medio, los medios de transmisión se pueden clasificar en dos grandes grupos:

Medios de transmisión guiados

El par trenzado

El cable coaxial

La fibra óptica

Medios de transmisión no guiados

Radio

Microondas

Luz (infrarrojos/láser).

Según el sentido de la transmisión podemos encontrarnos con 3 tipos diferentes:

Simplex

Half-Duplex

Full-Duplex.

También los medios de transmisión se caracterizan por utilizarse en rangos de frecuencia de trabajo diferentes. (Alecop)

2.2.1.2 Cableado estructurado. El cableado estructurado es una infraestructura de medios físicos destinada a transportar en un área limitada las señales que envía un emisor hasta el correspondiente receptor. Físicamente es una red de cable única y completa con un largo tiempo de vida útil, flexible, que soporta cambios y crecimiento a futuro y cumple con ciertas normas locales o internacionales. El diseño de esta infraestructura está planeado para maximizar la velocidad, eficiencia y seguridad de una red. Los principales estándares que se refieren al cableado de telecomunicaciones en edificios son:

ANSI/EIA/TIA 568-A: Alambrado de Telecomunicaciones para Edificios Comerciales.

ANSI/EIA/TIA 569: Rutas y Espacios de Telecomunicaciones para Edificios Comerciales.

ANSI/EIA/TIA 606: Administración para la Infraestructura de Telecomunicaciones de Edificios.

ANSI/EIA/TIA 607: Requerimientos de Puesta a Tierra y Punteado de Telecomunicaciones para Edificios Comerciales. (Ing. Ma. Eugenia Macías Ríos, 2009)

2.2.1.3 Telefonía y voz Sobre IP. La telefonía de voz sobre IP y el Protocolo de Internet (IP) cada vez son más populares entre empresas y consumidores. La voz sobre IP proporciona a su empresa una base para ofrecer aplicaciones de comunicaciones unificadas más avanzadas, incluyendo videoconferencias y conferencias en línea, que pueden transformar su forma de hacer negocios.

Ventajas de la voz sobre IP

La voz sobre IP y las comunicaciones unificadas le permiten:

Reducir los gastos de desplazamiento y formación, mediante el uso de videoconferencias y conferencias en línea.

Actualizar su sistema telefónico de acuerdo a sus necesidades.

Tener un número de teléfono que suena a la vez en varios dispositivos, para ayudar a sus empleados a estar conectados entre sí y con sus clientes.

Reducir sus gastos telefónicos.

Utilizar una sola red para voz y datos, simplificando la gestión y reduciendo costes.

Acceder a las funciones de su sistema telefónico en casa o bien en las oficinas de sus clientes, en aeropuertos, hoteles o en cualquier parte donde haya una conexión de banda ancha.

Terminología útil relacionada con voz sobre IP

Por voz sobre IP (VoIP) se entiende el método utilizado para transportar llamadas telefónicas sobre una red IP de datos, ya sea que se trate de Internet o de la red interna de una organización. Una de las principales ventajas de la voz sobre IP es la posibilidad de reducir gastos ya que las llamadas telefónicas se transportan por la red de datos en lugar de a través de la red de la compañía telefónica.

La telefonía IP incluye el conjunto completo de servicios habilitados por VoIP, como la interconexión de teléfonos para comunicaciones; servicios relacionados como facturación y planes de marcación; y funciones básicas que pueden incluir conferencias, transferencia de llamadas, reenvío de llamadas y llamada en espera.

Las comunicaciones IP admiten funciones como la mensajería unificada, los centros de atención y manejo de contactos integrados y conferencias multimedia con voz, datos y vídeo.

Las Comunicaciones Unificadas elevan a las comunicaciones IP a un nivel superior al utilizar tecnologías SIP (Protocolo de inicio de sesión), junto con soluciones de movilidad, con el fin de unificar y simplificar todas las formas de comunicación, con independencia del lugar, tiempo o dispositivo.

Servicios de voz por IP

Las funciones de voz sobre IP están disponibles en una variedad de servicios. Algunos servicios básicos y gratuitos de voz sobre IP requieren que todas las partes estén en sus ordenadores para recibir llamadas. Otros admiten llamadas desde un aparato telefónico tradicional e incluso de un teléfono móvil a cualquier otro teléfono.

Equipos de voz sobre IP

Para voz sobre IP, es necesario tener una conexión a Internet de banda ancha, además de un teléfono tradicional y un adaptador, o un teléfono habilitado para voz sobre IP o software de voz sobre IP en el ordenador.

Calidad de servicio y seguridad de la voz sobre IP

La mayoría de los servicios de voz sobre IP para el consumidor utilizan Internet pública para realizar llamadas. Pero muchas empresas utilizan voz sobre IP y comunicaciones unificadas a través de sus redes privadas. Eso se debe a que las redes privadas proporcionan una seguridad más robusta y una mejor calidad de servicio que Internet. (CISCO)

2.3 Marco teórico

(Rodríguez, 2008), expresa que los primeros experimentos sobre redes inalámbricas fueron de la mano de uno de los grandes gigantes en la historia de la informática, IBM.

En 1979 IBM publicaba los resultados de su experimento con infrarrojos en una fábrica suiza. La idea de los ingenieros era construir una red local en la fábrica. Los resultados se publicaron en el volumen 67 de los Proceedings del IEEE y han sido considerados como el punto de partida en la línea evolutiva de las redes inalámbricas.

Las siguientes investigaciones se harían en laboratorios, siempre utilizando altas frecuencias, hasta que en 1985 la Federal Communication Commission asigna una serie de bandas al uso de IMS (Industrial, Scientific and Medical). La FCC es la agencia federal de EEUU encargada de regular y administrar en telecomunicaciones.

Esta asignación se tradujo a una mayor actividad en la industria y la investigación de LAN (red inalámbrica de alcance local) empezaba a enfocarse al mercado. Seis años más tarde, en 1991, se publicaban los primeros trabajos de LAN propiamente dicha, ya que según la norma IEEE 802 solo se considera LAN a aquellas redes que transmitan al menos a 1 Mbps.

La red inalámbrica de alcance local ya existía pero su introducción en el mercado e implantación a nivel doméstico y laboral aún se haría esperar unos años. Uno de los factores que supuso un gran empuje al desarrollo de este tipo de red fue el asentamiento de Laptops y PDA en

el mercado, ya que este tipo de producto portátil reclamaba más la necesidad de una red sin ataduras, sin cables.

2.3.1 Red Inalámbrica. es un término que se utiliza en informática para designar la conexión de nodos sin necesidad de una conexión física (cables), ésta se da por medio de ondas electromagnéticas. La transmisión y la recepción se realizan a través de puertos.

Una de sus principales ventajas es notable en los costos, ya que se elimina todo el cable ethernet y conexiones físicas entre nodos, pero también tiene una desventaja considerable ya que para este tipo de red se debe tener una seguridad mucho más exigente y robusta para evitar a los intrusos. En la actualidad las redes inalámbricas son una de las tecnologías más prometedoras.

2.3.2 Red de Computadores. Una red de computadoras, también llamada red de ordenadores o red informática, es un conjunto de equipos (computadoras y/o dispositivos) conectados por medio de cables, señales, ondas o cualquier otro método de transporte de datos, que comparten información (archivos), recursos (CD-ROM, impresoras, etc.) y servicios (acceso a internet, e-mail, chat, juegos), etc.

Una red de comunicaciones es un conjunto de medios técnicos que permiten la comunicación a distancia entre equipos autónomos (no jerárquica -master/slave-). Normalmente se trata de transmitir datos, audio y vídeo por ondas electromagnéticas a través de diversos medios (aire, vacío, cable de cobre, fibra óptica, etc.).

Para simplificar la comunicación entre programas (aplicaciones) de distintos equipos, se definió el Modelo OSI por la ISO, el cual especifica 7 distintas capas de abstracción. Con ello, cada capa desarrolla una función específica con un alcance definido.

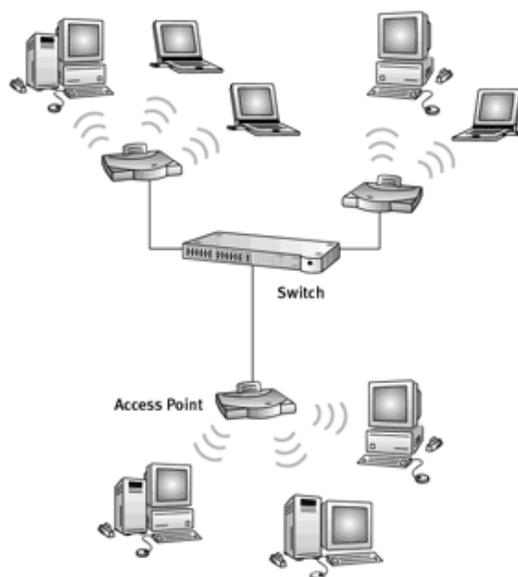


Figura 1. Red de Computadores

Fuente: <http://temas2009.wordpress.com/2009/octubre/6-marco-teorico/>

2.3.3 Internet. Es un conjunto descentralizado de redes de comunicación interconectadas, que utilizan la familia de protocolos TCP/IP, garantizando que las redes físicas heterogéneas que la componen funcionen como una red lógica única, de alcance mundial. Sus orígenes se remontan a 1969, cuando se estableció la primera conexión de computadoras, conocida como ARPANET, entre tres universidades en California y una en Utah, Estados Unidos.

Uno de los servicios que más éxito ha tenido en Internet ha sido la World Wide Web (WWW, o "la Web"), hasta tal punto que es habitual la confusión entre ambos términos. La WWW es un conjunto de protocolos que permite, de forma sencilla, la consulta remota de archivos de hipertexto. Ésta fue un desarrollo posterior (1990) y utiliza Internet como medio de transmisión.

Existen, por tanto, muchos otros servicios y protocolos en Internet, aparte de la Web: el envío de correo electrónico (SMTP), la transmisión de archivos (FTP y P2P), las conversaciones en línea (IRC), la mensajería instantánea y presencia, la transmisión de contenido y comunicación multimedia -telefonía (VoIP), televisión (IPTV)-, los boletines electrónicos (NNTP), el acceso remoto a otras máquinas (SSH y Telnet) o los juegos en línea.

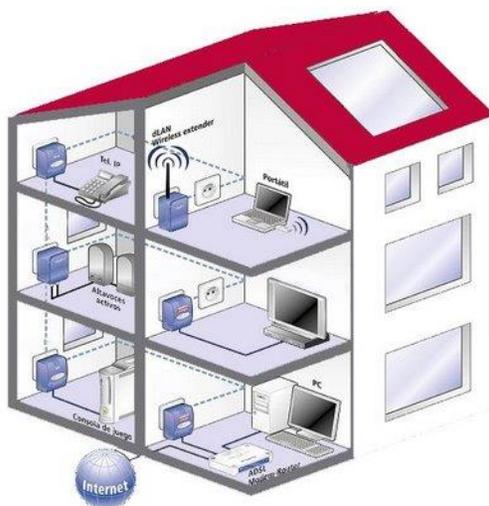


Figura 2. Internet

Fuente: <http://temas2009.wordpress.com/2009/octubre/6-marco-teorico/>

2.4 Marco legal

2.4.1 Ley 1273 de 2009. Modificó el Código Penal para incluir penas para delitos digitales como el acceso abusivo a sistemas informáticos, la interceptación de datos informáticos, la violación de datos personales o el uso de software malicioso, entre otras conductas. En otras palabras, si una persona ingresa sin autorización al perfil de otra –y se prueba el acceso ilegal a esa plataforma– podría afrontar penas hasta por 96 meses y multas por 1.000 salarios mínimos mensuales vigentes.

2.4.2 Ley Estatutaria 1581 de 2012. Dicta disposiciones generales para la protección de datos, las cuales incluyen la autorización expresa de los usuarios para capturar y almacenar su información personal, así como la transparencia en la utilización de esas bases de datos.

2.4.3 Artículo 71 de la Constitución Política de Colombia. Este artículo otorga al Estado la responsabilidad de promover el desarrollo tecnológico e incentivar a quienes se dediquen a trabajar en este ámbito “(...) El Estado creará incentivos para personas e instituciones que desarrollen y fomenten la ciencia y la tecnología y las demás.

2.4.4 Ley N° 1341 30 de junio 2009. Por la cual se define los principios y conceptos sobre la sociedad de la información y la organización de las tecnologías de la información y las comunicaciones – TIC, se crea a agencia nacional de espectro y se dictan otras disposiciones.

2.4.5 Ley 1341 de 2009. Por la cual se definen principios y conceptos sobre la sociedad de la información y la organización de las tecnologías de la información y las comunicaciones.

Estándar 802.11. El estándar 'IEEE 802.11' define el uso de los dos niveles inferiores de la arquitectura OSI (capas física y de enlace de datos), especificando sus normas de funcionamiento en una WLAN. Los protocolos de la rama 802.x definen la tecnología de redes de área local y redes de área metropolitana.

TIA-568B: TIA/EIA-568-B tres estándares que tratan el cableado comercial para productos y servicios de telecomunicaciones.

ANSI / TIA / EIA – 569: Norma De Construcción Comercial EIA/TIA-569 Para espacios Y Recorridos De Telecomunicaciones.

Además de esto, en el marco legal se incluyen los decretos y resoluciones del Ministerio de Comunicaciones en lo referente al espectro electromagnético y a la asignación de frecuencias para telecomunicaciones, dispositivos y tecnologías inalámbricas.

Capítulo 3. Diseño metodológico

3.1 Tipo de investigación

El tipo de investigación que se llevó a cabo es descriptivo, debido a que el proyecto buscaba analizar y describir cada situación, en este caso el diseño de una red de datos cableada e inalámbrica así mismo el diseño de los planos de telefonía y voz sobre IP, 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 proyecto; y teniendo en cuenta que el tipo de investigación empleado es descriptivo, fue necesario emplear el método inductivo que se inicia de un caso específico, para llegar a una conclusión. Este método permite la formación de hipótesis, investigación de leyes científicas, y las demostraciones.

3.3 Población y muestra

3.3.1 Población Universo. La población que se tuvo en cuenta en este proyecto fue la comunidad de la institución educativa Instituto Técnico Industrial Laureano Gómez Castro de Aguachica, Cesar, es decir 4.000 personas entre estudiantes y docentes.

3.3.2 Muestra. Es una parte del universo, que reúne todas las condiciones o características de la población, de manera que sea lo más pequeña posible, pero sin perder exactitud. En este caso será seleccionada de acuerdo a los resultados arrojados de emplear una técnica de muestreo estadística.

La fórmula es la siguiente:

$$n = \frac{Z^2 pqN}{Ne^2 + Z^2 pq}$$

Sacando los valores de investigación, tenemos:

$$n = ? \quad p = 0.5$$

$$q = 0.5 \quad e = 5\%$$

$$N = 5.000 \quad Z = 95\%$$

Reemplazando se tiene:

$$n = \frac{(0.95)^2 (0.5)(0.5)(5.000)}{(4.000)(0.05)^2 + (0.95)^2 (0.5)(0.5)}$$

$$n = \frac{2256.25}{1250 + 0.225625}$$

$$n = \frac{1128.125}{1250}$$

Entonces,

$$n = 90 \text{ Personas}$$

En conclusión se necesitó de 90 personas para la muestra del proyecto, la cual se distribuyó de la siguiente manera: 84 estudiantes y 6 docentes.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de la información

Para la recolección de la información necesaria fue a través de la encuesta y visitas de observación física y documental.

La encuesta, está compuesta de un cuestionario, que contiene una serie de preguntas, en cuya formulación se observa el problema que se desea estudiar. A través de ellas se especificaron los requerimientos para el presente proyecto y fueron aplicadas a docentes y estudiantes Instituto Técnico Industrial Laureano Gómez Castro de Aguachica, Cesar.

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 Docentes y Estudiantes.

Tabla 1. Sabe usted si la Institución cuenta con una red de área local cableada o inalámbrica, que cubra las salas de Informática?

RESPUESTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	70	78%
NO	20	22%
TOTAL	90	100%

Fuente: Autores del proyecto de investigación

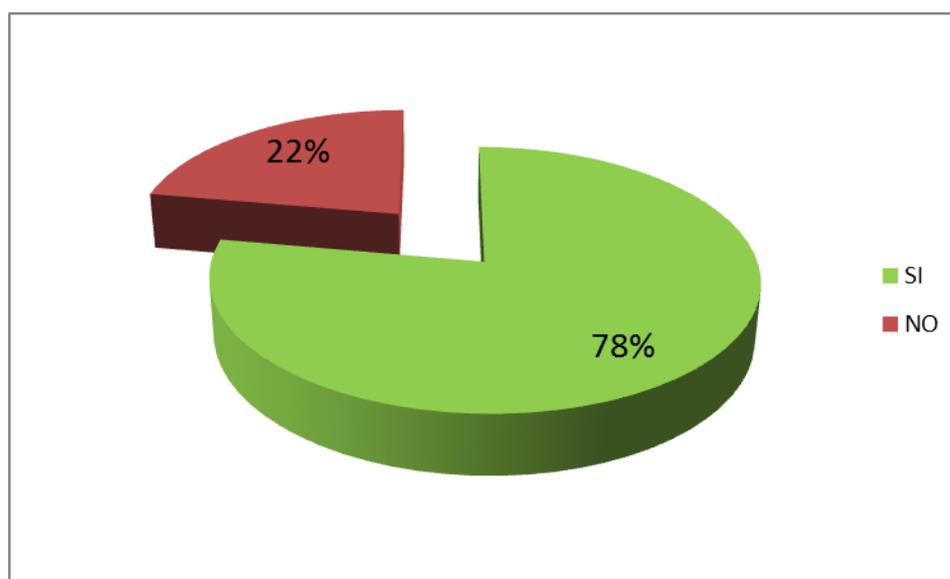


Figura 3. Conocimiento sobre si la institución dispone de una red LAN

Fuente: Autores del proyecto de investigación

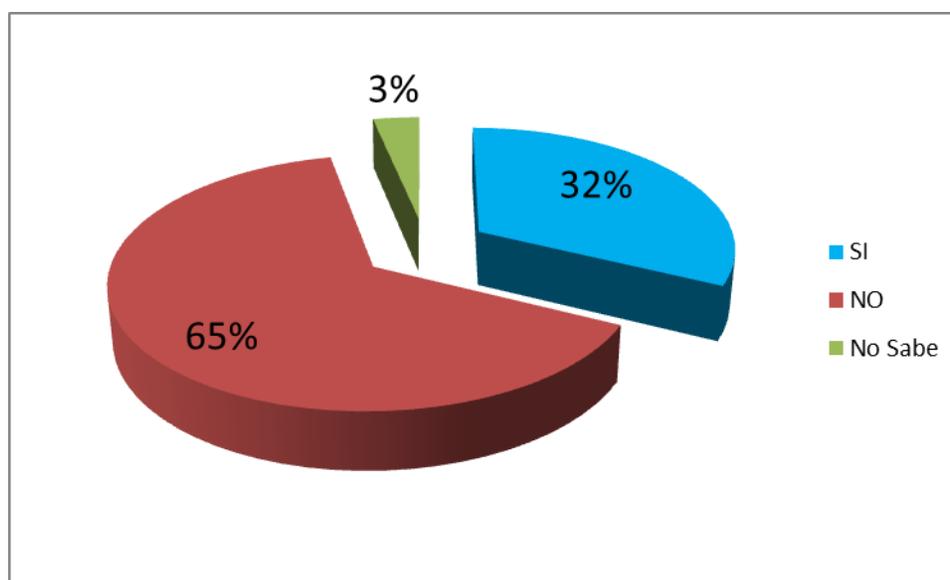
Según la respuesta de los encuestados un importante porcentaje (78%) aduce que si existe una red en la institución, obviamente este incluye en su totalidad a los 6 docentes indagados, afirmando además que se cubre las salas de Informática y que su mal estado es evidente, no es muy eficiente y ha generado algunos inconvenientes a nivel académico. El 22% restante afirman no tener conocimiento del tema.

Tabla 2.

Es conocedor de los beneficios que se obtienen al disponer de una red cableada e inalámbrica dentro de la institución, que sea eficiente, rápida y confiable?

RESPUESTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	29	32%
NO	58	65%
No Sabe	3	3%
TOTAL	90	100%

Fuente: Autores del proyecto de investigación

**Figura 4. Conocimiento sobre los beneficios de una red en la institución**

Fuente: Autores del proyecto de investigación

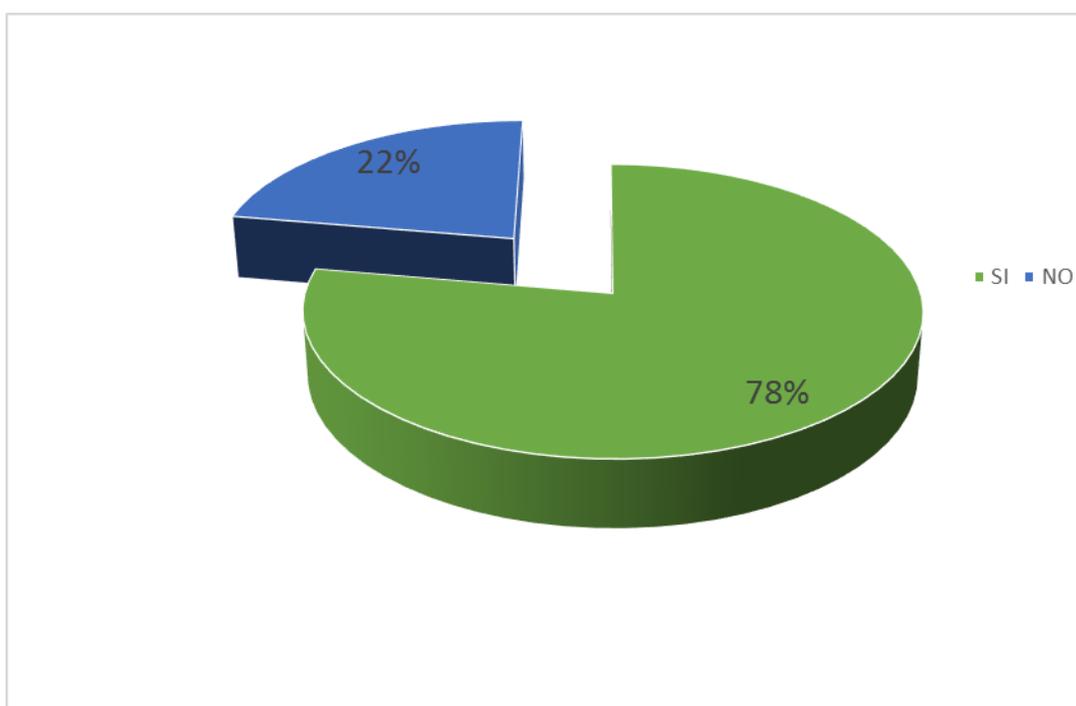
Es muy alto el porcentaje del desconocimiento que existe por parte de los docentes y estudiantes sobre los beneficios de las redes cableadas e inalámbricas, pero hay que tener en cuenta que la población encuestada en su mayoría son estudiantes. El 32% argumentan conocer dichos beneficios y un 4% no saben a cerca de lo que se les pregunta.

Tabla 3.

Le gustaría que la institución dispusiera de una red cableada e inalámbrica, con servicios de internet?

RESPUESTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	70	78%
NO	20	20%
TOTAL	90	100%

Fuente: Autores del proyecto de investigación

**Figura 5. Le gustaría que la institución contara con una red cableada e inalámbrica**

Fuente: Autores del proyecto de investigación

El 78% afirma que sería importante contar con este proyecto que permita mejorar los servicios y aprovechar los recursos de la institución. El 22% restante no tiene conocimiento del tema y prefieren responder de forma negativa a este interrogante, de hecho algunos docentes

mencionan que eso más bien distrae a los estudiantes y algunos estudiantes aducen no disponer de tecnología apropiada para poder aprovecharlo mejor.

Tabla 4.

Cree usted si los directivos de la institución consideran importante la implementación de este proyecto?

RESPUESTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	29	32%
NO	31	35%
NO SABE	30	33%
TOTAL	90	100%

Fuente: Autores del proyecto de investigación

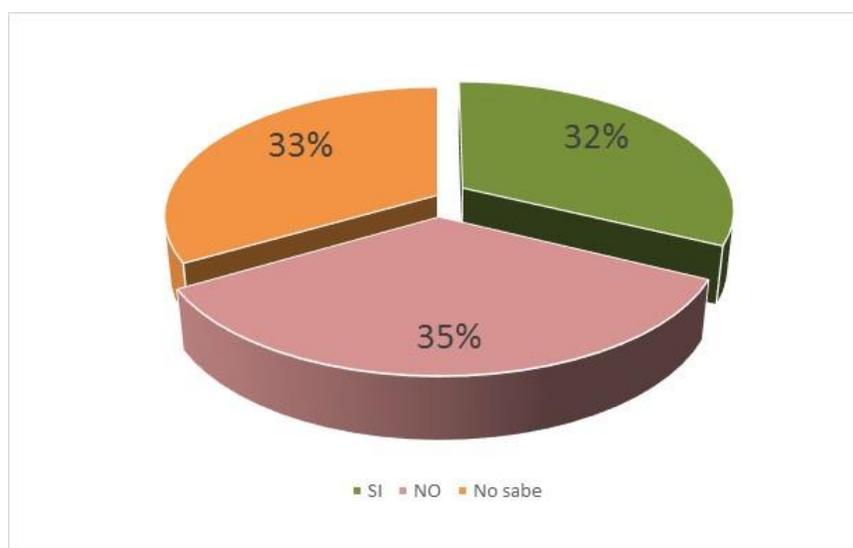


Figura 6. Apoyo de los directivos a estos proyectos tecnológicos

Fuente: Autores del proyecto de investigación

Para este ítem, los porcentajes estuvieron divididos, hay un 32% que considera que la institución permanentemente muestra interés por el desarrollo de estos proyectos, por otra parte están quienes consideran que no hay un verdadero esfuerzo, se conforman con lo mínimo, y finalmente el 33% que no tienen idea sobre lo que se les pregunta, entre esos los estudiantes de grados inferiores como 6° y 7°.

Capítulo 4. Resultados

4.1 Analizar la infraestructura de red actual

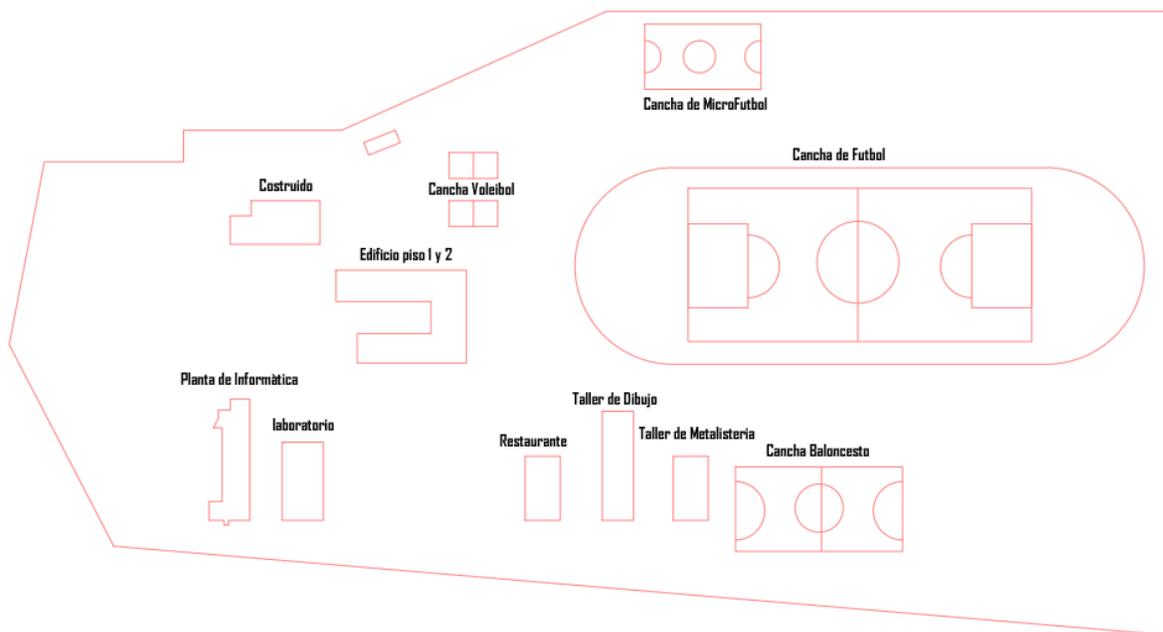


Figura 7. Plano de la institución educativa

Fuente: Autores del proyecto de investigación

Luego de realizar el análisis de La institución educativa Laureano Gómez Castro de Aguachica, se puede deducir que cuenta con una red de datos de forma inalámbrica pero que no posee documentación de la red y en varias dependencias la señal no es óptima, como se puede evidenciar además en la **figura plano de la institución educativa**, toda la señal se distribuye entre el edificio de pisos 1 y 2 y la otra en la planta de informática, el laboratorio, Taller de dibujo, restaurante y taller de metalisteria no poseen acceso a internet porque la señal no alcanza a llegar a estos sitios.

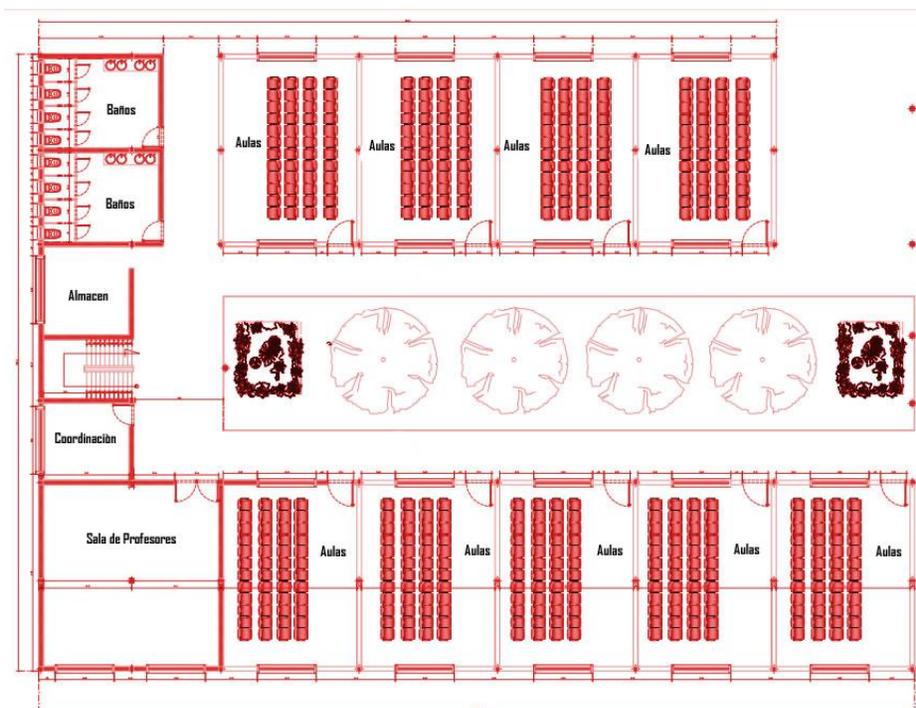


Figura 8. Edificio Piso 1

Fuente: Autores del proyecto de investigación

Como se muestra en el plano del piso uno, existe un cuarto llamado almacén donde actualmente se encuentra el rack con los siguientes dispositivos: router 2800, routerboard 951ui-2hnd y 3 RST , un radio UNE, como se puede observar en la Figura Rack de Almacen este se encuentra en un cuarto que no cumple con las normas y estandares necesarios para su buen funcionamiento, del mismo modo no se cuenta con su respectiva nomenclatura y se observó que en este cuarto se envían los equipos de cómputo que se dan de baja en la institución.



Figura 9. Rack de Almacén

Fuente: Autores del proyecto de investigación

Sala de informática: La sala de informática cuenta con 25 computadores de escritorio, estos computadores para el acceso a internet utilizan una antena receptora conectada por USB, en dicha sala la distribución de la señal inalámbrica es a través de un dispositivo TP LINK Router Inalámbrico N 150Mbps TL-WR740N.



Figura 10. Salón de informática

Fuente: Autores del proyecto de investigación

Sala virtual: el aula virtual posee 25 portátiles de computadores, un rack de pared con los siguientes dispositivos: QP- WRR154N Wireless Broadband Router, un Hub de 4 puertos QPCOM, un Hub de 6 puertos QPCOM , quienes son los encargados de mantener la sala virtual con acceso a internet.



Figura 11. Rack Sala Virtual.

Fuente: Autores del proyecto de investigación



Figura 12. Sala virtual

Fuente: Autores del proyecto de investigación

Sala de electrónica : la institución cuenta con una sala de electrónica y ésta posee 20 equipos de cómputo, los equipos de cómputo son de escritorio, un dispositivo Router Rompemuros 3Bumen, el cual posee las siguientes características y es utilizado en la sala como repetidor de la señal.

Tabla 5.

Descripción dispositivos sala de electrónica

Dispositivo	Cantidad	Ubicación	Descripción
inalámbricos			
Router Rompemuros 3Bumen	1	Sala de Informática	Potencia es de 1000mW o 1 Vatio. Cuenta con 2 antenas de 5dBi cada una y su alcance con línea de vista es alrededor de los 1000 mts. Este Router es compatible con los estándares de la IEEE 802.11b, 802.11g y 802.11n estos en conjunto con sus dos antenas pueden alcanzar velocidades de transmisión de hasta 300Mbps.

Fuente: Autores del proyecto de investigación



Figura 13. Sala de electrónica

Fuente: Autores del proyecto de investigación



Figura 14. Router Rompemuros 3Bumen

Fuente: Autores del proyecto de investigación

Red actual de la Institución Educativa: como se muestra en las siguientes figuras existen dos redes, una desde el taller de mantenimiento donde se encuentra el rack con un router, desde ahí es enviado mediante cable utp cat 5 a la sala de informática TP LINK Router Inalámbrico N 150Mbps TL-WR740N y a la sala de electrónica también una zona wifi con un 3Ubemen que está funcionando como repetidor de la señal.

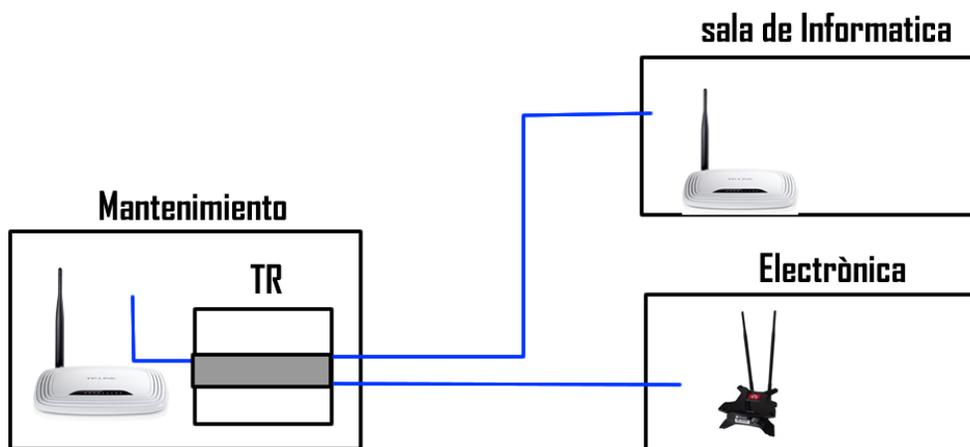


Figura 15. Dispositivos red actual

Fuente: Autores del proyecto de investigación

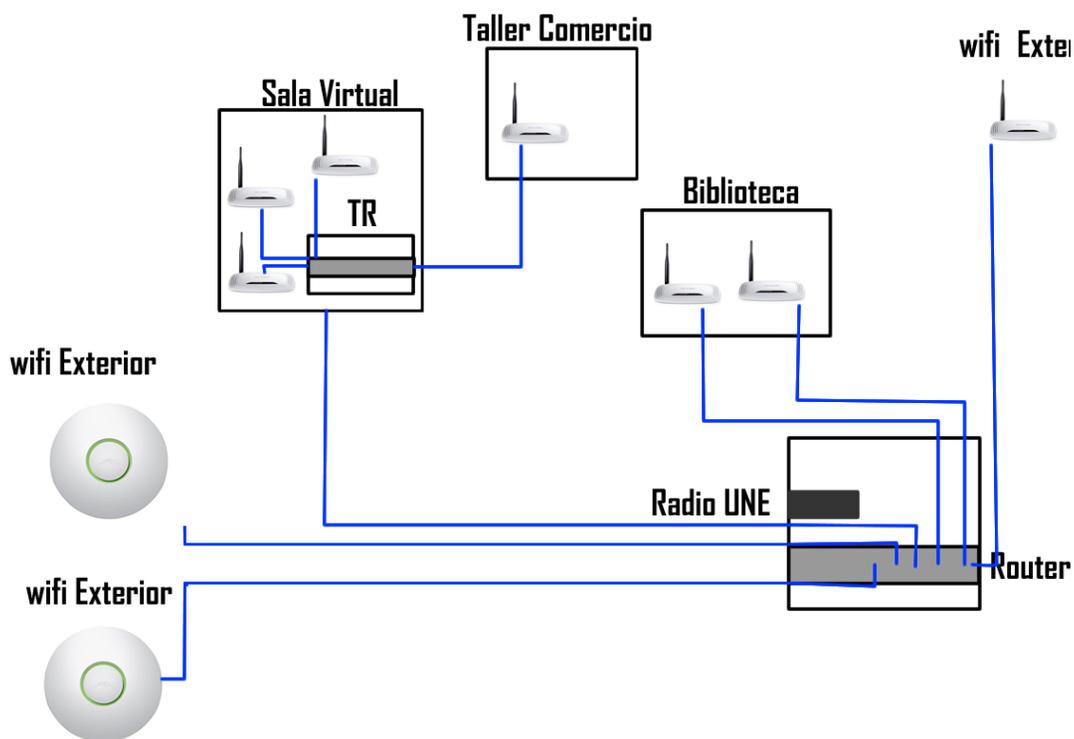


Figura 16. Dispositivos red diferentes áreas

Fuente: Autores del proyecto de investigación

La otra red existente tiene como rack principal el que se encuentra ubicado en el cuarto de almacén, este rack posee como se mencionó anteriormente un router 2800 con módulo fastethernet de 16 puertos, routerboard 951ui-2hnd y 3 RST, un radio UNE el cual tiene dos líneas de 10 mb cada una.

Desde el Router 2800 es enviado mediante cable utp cat 5 a, un Hub de 6 puertos QPCOM y este se distribuye al QP- WRR154N Wireless Broadband Router y dos TP LINK Router Inalámbrico N 150Mbps TL-WR740N a su vez se envía un cable al taller de comercio donde reposa un TP LINK Router Inalámbrico N 150Mbps TL-WR740N.

Continuando se distribuye a la biblioteca dos router inalámbricos TP LINK Router Inalámbrico N 150Mbps TL-WR740N y tres puestos exteriores uno con un router TP LINK Router Inalámbrico N 150Mbps TL-WR740N y otros dos con access point con las siguientes características UniFi Enterprise WiFi System AP Long Range UBIQUITI NETWORKS QA UAP-LR.

4.2 Diseñar los planos de red cableada e inalámbrica para la institución

Como la institución no cuenta con un cuarto de telecomunicaciones en sus más óptimas condiciones debido a que sólo se está ubicando el rack en el cuarto de almacén, para este proyecto se toma como cuarto de telecomunicaciones dicho sitio.

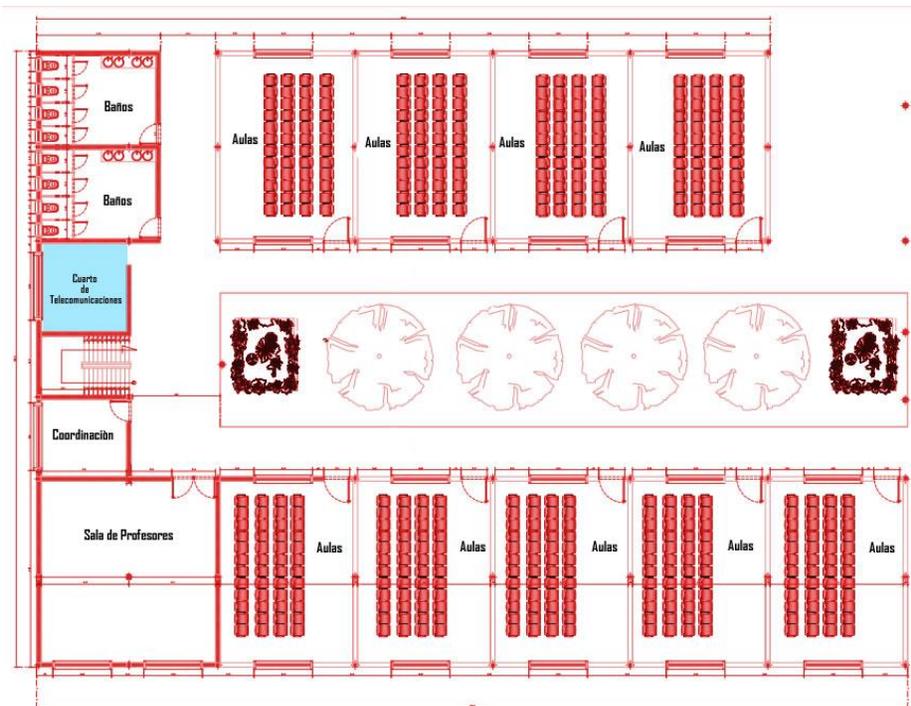


Figura 17. Ubicación cuarto de telecomunicaciones

Fuente: Autores del proyecto de investigación

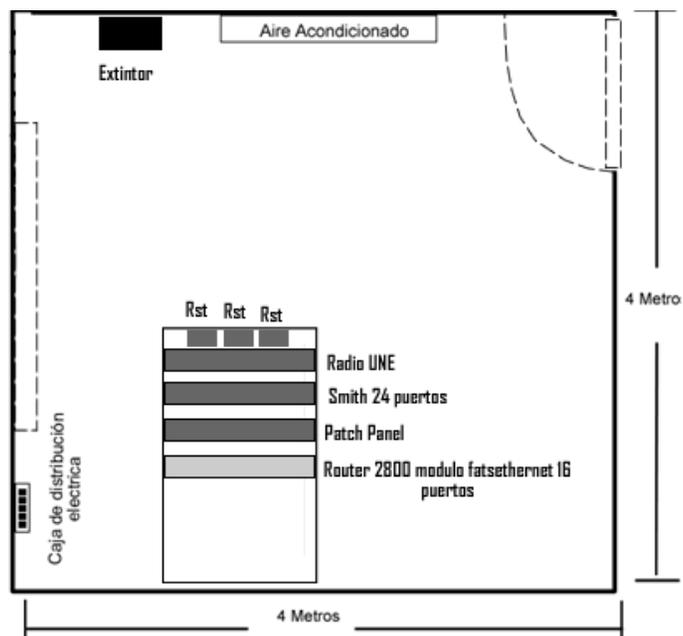


Figura 18. Cuarto de telecomunicaciones

Fuente: Autores del proyecto de investigación

Para el acondicionamiento del cuarto de telecomunicaciones es necesario instalar un aire acondicionado a 2.50 mts, de esta manera se contará con un cuarto en las temperaturas adecuadas para los dispositivos de red activos, del mismo modo una caja de circuitos de distribución eléctrica y un extintor, todo debe estar debidamente etiquetado, para el cuarto de telecomunicaciones que quedará con la siguiente nomenclatura:

Área	Identificación	Patch Panel	Punto
Cuarto	de CT	PP1##	PTI##
Telecomunicaciones			

Para la propuesta de restructuración de la red, se tiene en cuenta que por recomendación de los directivos, todos los dispositivos con los que cuenta y en la ubicación en la que están deben quedar de igual manera, por tal motivo éste proyecto solo incluye la implementación de un switch de 24 cisco 2960, una antena sectorial y un nanostation.

Para el diseño de la red inalámbrica que cubra las necesidades del laboratorio, taller de metalisteria y taller de dibujo, es necesario ubicar los siguientes dispositivos para darle mayor cobertura y mejor señal de acceso a internet.

Tabla 6.**Descripción dispositivos nueva red**

Nombre	Modelo	Tipo	2.4 GHZ- 2.5 GHZ		Descripción
			Canal	Power	
Antena	ASA-2418-	802.11bgn	AUTO(11)	18 dBm	Directional y
SECTORIAL	120				Multipoint
NanoStation	M2	802.11	Auto(1)	18 dBm	
		B/G			
Mikrotik	RB433UAH				

Fuente: Autores del proyecto de investigación

El objetivo es poder irradiar la zona de los talleres y el laboratorio, por tal razón se recomienda utilizar un radio y antena sectorial ASA-2418-120, la cual trabajará en el estándar 802.11gn, siendo el estándar más utilizado por los dispositivos inalámbricos como son los portátiles, Tablet, y teléfonos móviles, esta antena se instalará en la parte externa del cuarto de telecomunicaciones en un mástil como se identifica en el siguiente plano.

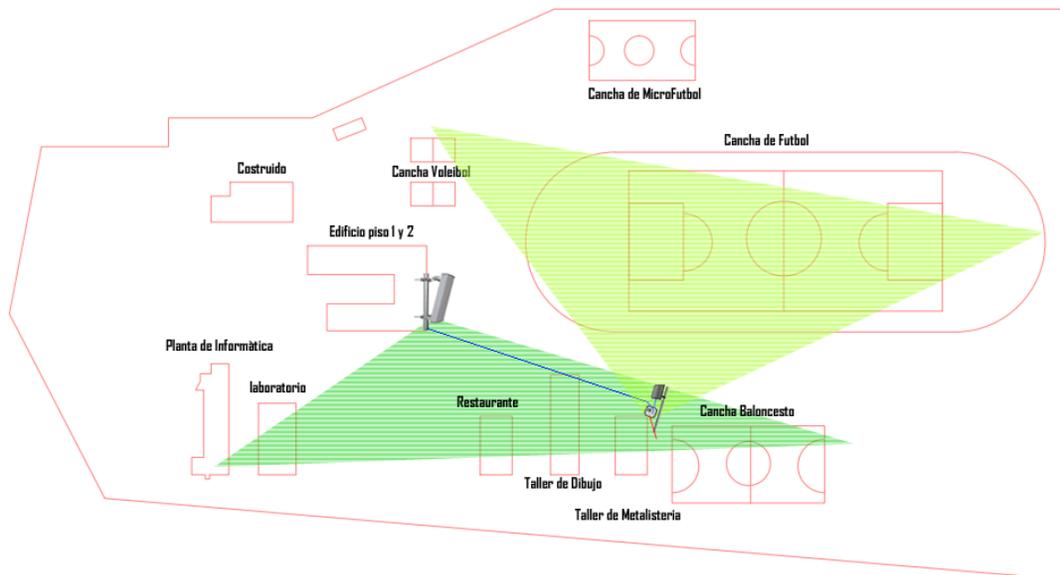


Figura 19. Ubicación Antena Sectorial y NanoStation2

Fuente: Autores del proyecto de investigación

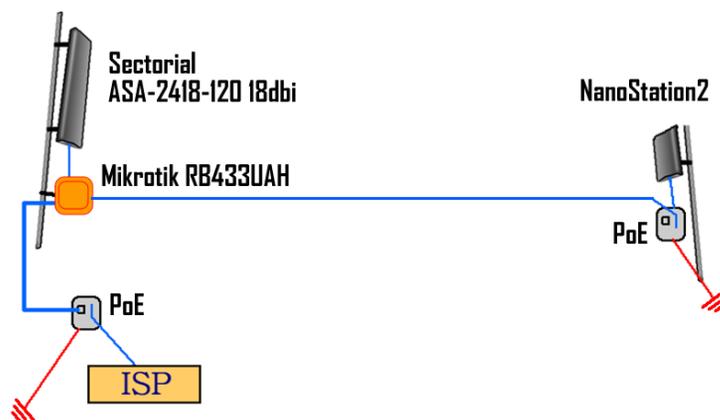


Figura 20. Diseño gráfico

Fuente: Autores del proyecto de investigación



Figura 21. Mikrotik RB433UAH

Fuente: <http://www.ubiquiticolombia.com/mikrotik-rb433uah/>

Antena sectorial ASA-2418-120 18dbi. Son profesionalmente creadas y manufacturadas con la mayor calidad industrial al precio más bajo posible, entregando un valor extremo. ASA-2418-120 está diseñado para la frecuencia de 2,4 GHzISM banda, ofrece un excelente rendimiento en IEEE 802.11bgn WiFi aplicaciones. Soporta condiciones extremas de clima y viento.

Aplicaciones:

2.4 – 2.5 GHz ISM Band

IEEE 802.11b, 802.11g, 802.11n Wireless LAN

Directional and multipoint applications

Bluetooth Public

Wireless HotspotWiFi, RFID

Wireless Video Systems



Figura 22. Sectorial ASA-2418-120 18dbi

Fuente: <http://www.ubiquiticolombia.com/alfa-network/>

Wireless CPE, Outdoor 10DBI dual-POL 802.11b/g. Con un diseño compacto para aplicación en interiores o exteriores y una interface tan intuitiva para personal no calificado. Puede convertirse rápidamente en experto. Pero no se deje engañar, es tan poderoso como simple. El NanoStation tiene un fenomenal desempeño con un diseño revolucionario combinado además con un sistema de 4 antenas de alta ganancia, avanzada arquitectura de radio, y tecnología de firmware altamente investigada y desarrollada; permitiendo así estabilidad en transferencia de datos, y capacidad de desempeño que rivaliza aún con redes WiMax de última generación.

Diseñado por WISPs para WISPs. La arquitectura de diseño del NanoStation fue desarrollada en base a los requerimientos de la comunidad WISP (Wireless Internet Service Providers) e incluye una colección de características y sugerencias propuestas a nuestros

ingenieros por operadores WISP. Cada aspecto del diseño del producto, desde los tornillos y tuercas, al sistema, hardware de radio y la antena fueron 100% desarrollados a partir de cero.

Tecnología de Polaridad de Antena Adaptativa. Tradicionalmente al instalar antenas en exteriores, la polarización es fijada en operación vertical u horizontal, donde cada una de ellas tiene sus ventajas y desventajas.

El NanoStation utiliza tecnología de Polaridad de Antena Adaptable (AAP), lo cual habilita la opción de operar en polarización fija (Vertical u Horizontal) o “conmutada adaptativamente” que es el uso de la misma antena en múltiples polaridades. Adicionalmente cuenta con un conector RP-SMA para antena externa, para casos donde pueda ser necesario un patrón de cobertura mayor o menos al incluido.

Aplicaciones

- ✓ El NanoStation2 puede ser usado en enlaces punto a punto y punto a multipunto.
- ✓ En su configuración como punto a punto provee el enlace de 20 Mbps de mejor costo en el mercado.
- ✓ Al ser usado como CPE el PS2 interopera con cualquier AP que cumpla con el estandar 802.11 b/g sin necesidad de ninguna modificación física.
- ✓ Como Access Point WiFi con o sin WDS.

Especificaciones

- ✓ Procesador: Atheros 180MHz MIPS – 400 Mw
- ✓ Ram: 16MB
- ✓ Flash: 4MB Flash
- ✓ Polaridad: Adaptacion Vertical/Horizontal
- ✓ Ganancia de Antena: 10dBi x2
- ✓ Channel width: 5/10/20MHz
- ✓ Velocidad:802.11 B/G
- ✓ Alcance:+ de 15 Km (dependiendo de la antena)
- ✓ Compatibilidad:RoHS
- ✓ Tipo de puertos:Ethernet : 1 puerto
- ✓ Firewall:Si
- ✓ Alimentación:12 Volt 1 Amper
- ✓ Antena:Interna dual y externa
- ✓ Peso:0.4 Kg
- ✓ Medidas: 26.4cm x 8cm x 3cm
- ✓ Canales de operación:1 al 11 o 14
- ✓ Frecuencia:Banda 2.4 GigaHertz
- ✓ Encriptación:WEP – WPA – WPA2



Figura 23. NanoStation2

Fuente: <http://www.ubiquiticolombia.com/nanostation-2/>

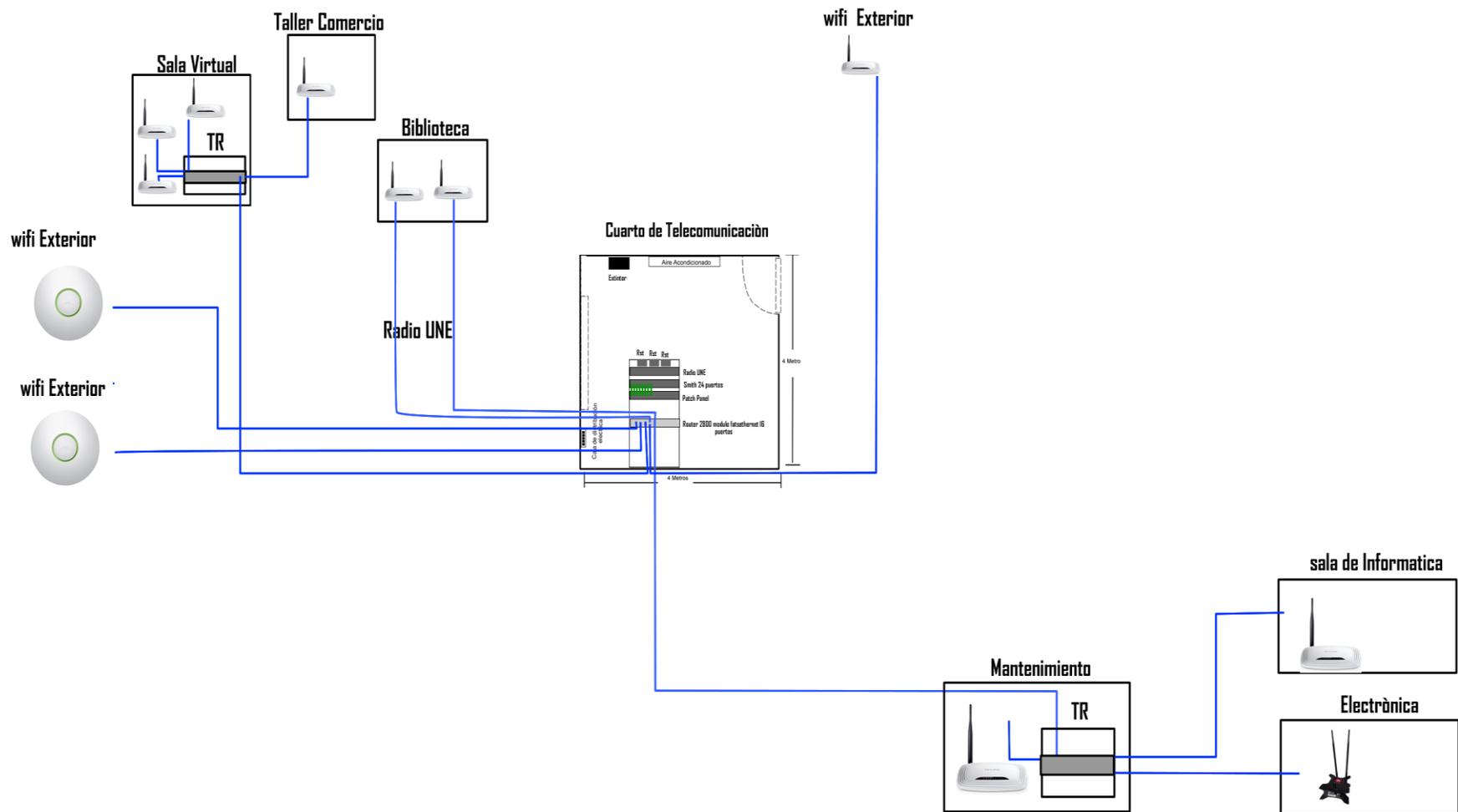


Figura 24. Diseño de la nueva red cableada
 Fuente: Autores del proyecto de investigación

4.3 Diseñar los planos de telefonía y voz sobre ip para la institución

Para el diseño de la red de telefonía y voz sobre IP se debe disponer de un switch de 24 cisco 2960 con las siguientes especificaciones:



Figura 25. Cisco Catalyst 2960-24-S Switch

Fuente: Autores del proyecto de investigación

- ✓ Operating Altitude: Up to 10,000 feet (3000 m)
- ✓ Model: LAN Base Layer 2
- ✓ Operating Relative Humidity: 10% to 95% noncondensing
- ✓ Operating Temperature up to 5000 ft (1500 m): 23 to 113 F (-5 to 45 C)
- ✓ Storage Altitude: Up to 13,000 feet (4000 m)
- ✓ Short-term Exception up to 10,000 feet (3000 m): 23 to 113 F (-5 to 45 C)
- ✓ Storage Relative Humidity: 10% to 95% noncondensing
- ✓ Packets per second (Mpps): 3.6
- ✓ Dimensions (H x W x D): 1.73 x 17.5 x 9.3 in. (4.4 x 44.5 x 23.6 cm)
- ✓ Power Consumption: Measured 100% Throughput (with Max. PoE loads) of 22
- ✓ Storage Temperature up to 15,000 feet (4573 m): -13 to 158 F (-25 to 70 C)
- ✓ Max. Watt Power Consumption: 30
- ✓ AC/DC Support: AC only

- ✓ Short-term Exception at Sea Level: 23 to 131 F (-5 to 55 C)
- ✓ Short-term Exception up to 5000 feet (1500 m): 23 to 122 F (-5 to 50 C)
- ✓ Ports: 24

A este switcho se conectarán los diferentes telefonos IP , de igual manera quedarán una serie de puertos habilitados para posibles aplicaciones de la red ya sea para equipos de cómputos u otros dispositivos de red.

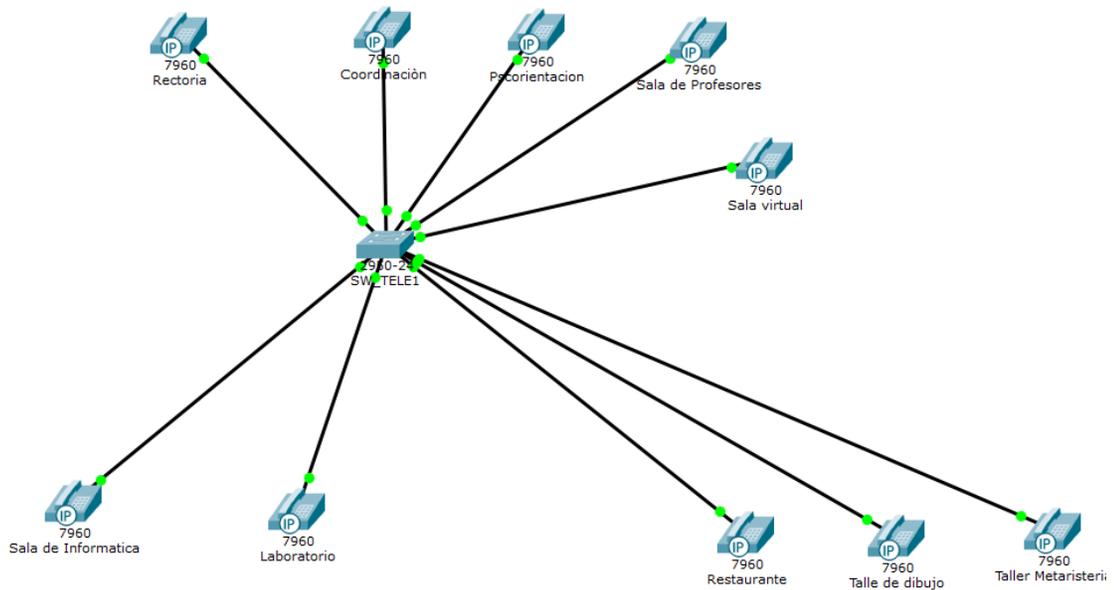


Figura 26. Diseño telefonía voz sobre IP
Fuente: Autores del proyecto de investigación

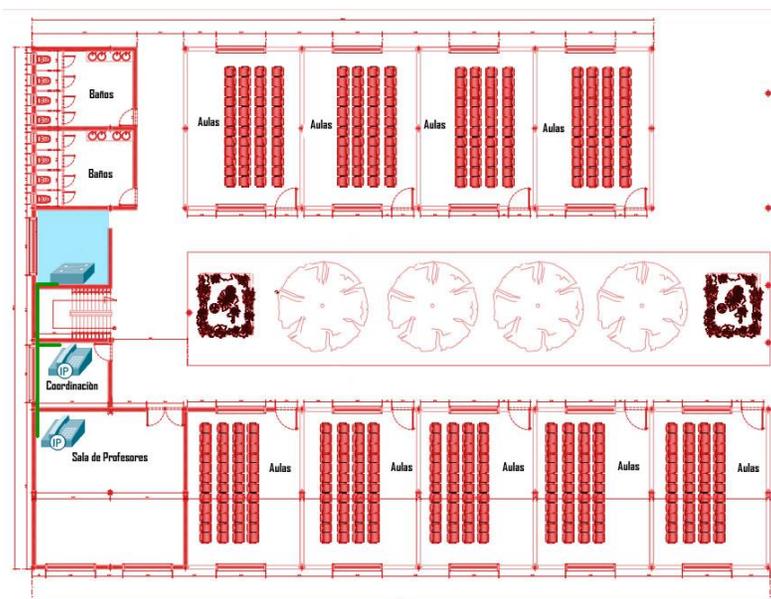


Figura 27. Ubicación teléfono IP piso 1
 Fuente: Autores del proyecto de investigación

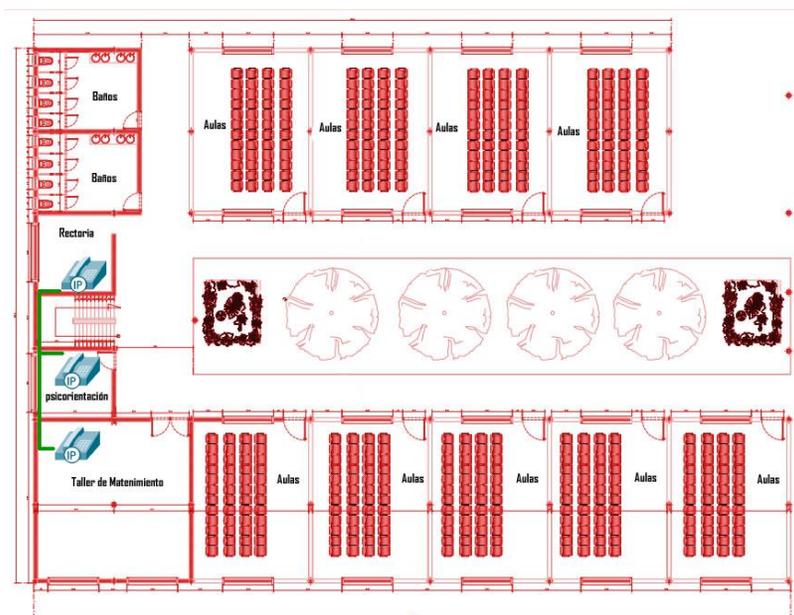


Figura 28. Ubicación teléfono IP piso 2
 Fuente: Autores del proyecto de investigación

Planta sala de informática

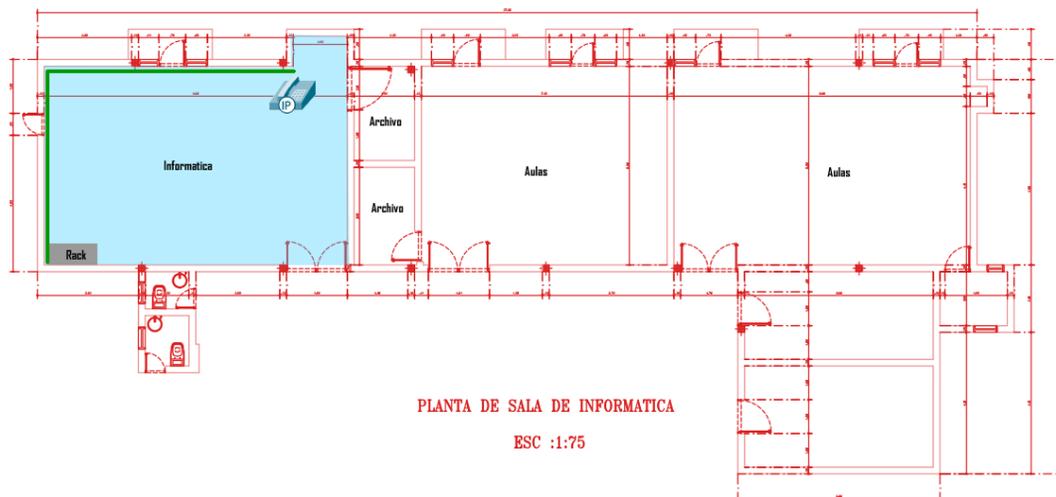


Figura 29. Telefonía voz sobre IP Sala de Informática

Fuente: Autores del proyecto de investigación

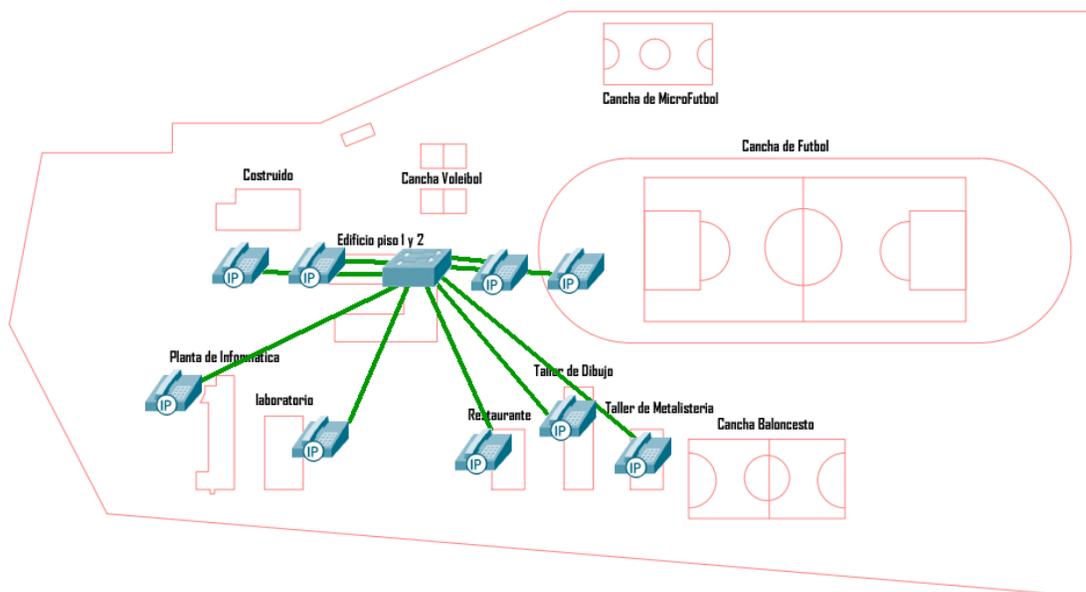


Figura 30. Plano Distribución telefonía voz sobre IP

Fuente: Autores del proyecto de investigación

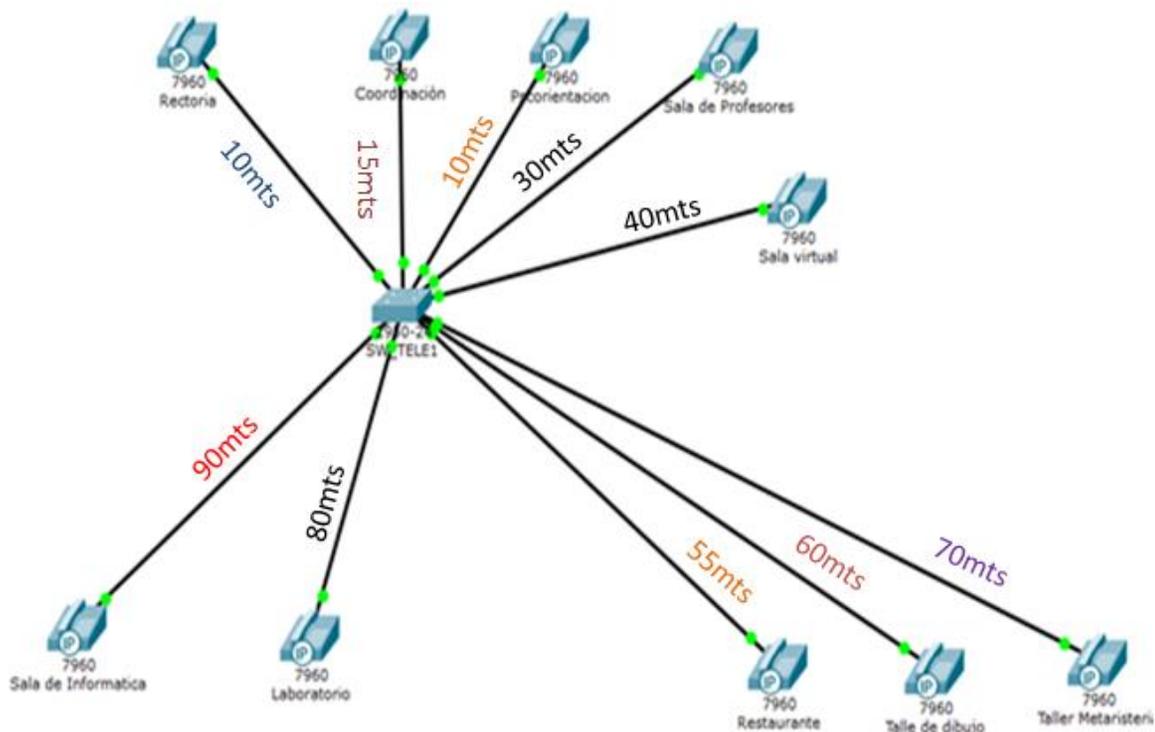


Figura 31. Diseño telefonía voz sobre ip con sus respectivas medidas

Fuente: Autores del proyecto de investigación

Herramientas y dispositivos requeridos para llevar a cabo la implementación de la telefonía y voz sobre Ip en el Instituto Técnico Industrial Laureano Gómez Castro de Aguachica, Cesar

Descripción	Imagen	Precio unitario	Cantidad
Teléfono ip cisco spa303 3lineas		\$421.900	10

Cable utp categoría 5e		Precio por mts \$1.040	460 mtros
Conector RJ45		\$ 250	20
Cisco Catalyst 2960-24-S Switch		Precio \$7.982.000	1

4.4 Documentar la red de datos cableada e inalámbrica y la telefonía y voz sobre ip

Tabla 7.

Documentación de la red

Área	Dispositivo	Cantidad	Estado
Rack Cuarto telecomunicaciones CT	Router 2800 modulos fatethernet 16 puertos	1	BN
	Routerboard 951ui-2hnd	1	BN
	3 RST	1	BN
	Radio UNE dos lineas de 10 Mb	1	BN
Rack Sala de Informática SI	TP LINK Router Inalámbrico N 150Mbps TL-WR740N.	1	BN
Rack Sala Virtual SV	QP- WRR154N Wireless Broadband Router	1	BN
	Hub de 4 puertos QPCOM	1	BN
	Hub de 6 puertos QPCOM	1	BN
Sala de electronica SE	TP LINK Router Inalámbrico N 150Mbps TL-WR740N.	3	BN
	Router Rompemuros 3Bumen	1	BN

Taller de Mantenimiento TM	TP LINK Router Inalámbrico N 150Mbps TL-WR740N.	1	BN
Biblioteca B	TP LINK Router Inalámbrico N 150Mbps TL-WR740N.	2	BN
Wifi Exterior	UniFi Enterprise WiFi System AP Long Range UBIQUITI NETWORKS QA UAP-LR.	2	BN
	TP LINK Router Inalámbrico N 150Mbps TL-WR740N.	1	BN
Taller de Comercio	TP LINK Router Inalámbrico N 150Mbps TL-WR740N.	1	BN
Telefono IP	Rectoria	1	C
	Coordinacion	1	C
	Psicorientacion	1	C
	Restaurante	1	C
	Sala de Profesores	1	C
	Laboratorio	1	C
	Taller de dibujo	1	C
	Taller de metalisteria	1	C
	Sala de informatica	1	C
	Sala Virtual	1	C
Antena SECTORIAL	ASA-2418-120 802.11bgn 18 dBm Directional y Multipoint	1	C
NanoStation	M2 802.11 B/G 18 dBm	1	C
Mikrotik	RB433UAH	1	C

Fuente: Autores del proyecto de investigación

BN = BUEN ESTADO

C = POR COMPRAR

Conclusiones

Contar con planos que identifiquen la ubicación correcta de los dispositivos y el cableado es de vital importancia para solucionar problemas cuando se presenten en la red de datos.

La implementación de telefonía y voz sobre IP permitirá a futuro aprovechar los recursos con los que cuenta la Institución educativa.

Con la realización de este proyecto tuvimos la oportunidad de poner en práctica todo lo relacionado y visto en las materias del técnico profesional en telecomunicaciones.

Recomendaciones

Es importante que la Institución Educativa gestione recursos ante el Ministerio De Educación Nacional, el Ministerio de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones y la propia alcaldía del municipio de Aguachica Cesar, con el fin de que se pueda llevar para mejorar la educación de la red de datos y la implementación de telefonía y voz sobre Ip.

Es importante que la institución educativa realice adecuaciones a la red de datos debido a que los dispositivos activos de red se encuentran mal ubicados.

Es necesario implementar políticas de seguridad necesarias a la red de datos para garantizar que todo funcione correctamente.

Es de vital importancia que la Institución Educativa contemple un plan de mantenimiento preventivo y correctivo tanto a los equipos de cómputo como a los dispositivos de red por recomendación se pueden realizar mantenimiento preventivo cada 6 meses y correctivos cuando se requiera.

Se recomienda que los dispositivos mencionados en el desarrollo de este proyecto más específicamente para la red inalámbrica que cubra las necesidades de los laboratorios, talleres y parte de los escenarios deportivos sean los utilizados en la implementación ya que se hizo un estudio técnico previo y son los más indicados para cumplir con las necesidades de la Institución Educativa.

Referencias

- Alecop. (s.f.). *Manual de Practicas Equipos de Comunicaciones*.
- Arias, J. A. (s.f.). Cableado Estructurado.
- Castro”, E. I. (s.f.). *El Instituto Técnico Industrial “Laureano Gómez Castro”*.
- CISCO. (s.f.). *CISCO*.
- equinoccial, U. T. (12 de 06 de 2002). *Universidad Tecnologica equinoccia*. Recuperado el 16 de 06 de 2016, de http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/5614/5/17876_5.pdf
- Ing. Ma. Eugenia Macías Ríos, D. V. (2009). *Apuntes de la Asignaturas de redes de Datos I y Redes de Datos II*. mexico: Facultad de Ingenierias .
- Mejia, J. L. (15 de agosto de 2012). *Breve ensayo sobre las Telecomunicaciones* .
- oviedo arango, j. d. (2011). *De las telecomunicaciones a las TIC: Ley de TIC de Colombia (L1341)*. colombia: CEPAL.
- rios, e. n. (2012). *diseño y contruccion de una red de computo bajo normas internacionales, aplicadas para un laboratorio de redes de computadoras*. mexico.
- Rodriguez, E. (2008). *Maestros del web*. Obtenido de <http://www.maestrosdelweb.com/principiantes/evolucion-de-las-redes-inalambricas/>
- TANENBAUM, A. S. (2003). *Redes de computadoras*. mexico: Pearson Educación.
- Tanenbaum, A. s. (2012). *Redes de computadores*. mexico: quinta edición.
- Tic, m. d. (18 de 08 de 1990). *ministerio de las Tics*. Recuperado el 16 de 06 de 2016, de <http://www.mintic.gov.co/portal/604/w3-article-3568.html>

Apéndices



