



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E
INDUSTRIAL**

CARRERA DE INGENIERÍA EN ELECTRONICA Y COMUNICACIONES

Tema:

“RED INALÁMBRICA Y SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO PARA
OPTIMIZAR LA COMUNICACIÓN INTERNA EN EL GOBIERNO MUNICIPAL
DESCENTRALIZADO DE SANTIAGO DE QUERO”

Proyecto de Trabajo de Graduación. Modalidad: TEMI. Trabajo Estructurado de
Manera Independiente, presentado previo la obtención del título de Ingeniero en
Electrónica y Comunicaciones.

AUTOR: Verónica Freire

TUTOR: Ing. Pilar Urrutia

Ambato - Ecuador

2011

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de tutor del trabajo de graduación o titulación: Trabajo Estructurado de Manera Independiente sobre el tema: **“RED INALÁMBRICA Y SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO PARA OPTIMIZAR LA COMUNICACIÓN INTERNA EN EL GOBIERNO MUNICIPAL DESCENTRALIZADO DE SANTIAGO DE QUERO”**, presentado por Verónica del Rocío Freire Ojeda, estudiante de la Carrera de Ingeniería en Electrónica y Comunicaciones, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial de la Universidad Técnica de Ambato, considero que el trabajo de graduación o titulación e informe investigativo reúne los requerimientos suficientes para que continúe con el proceso reglamentario.

Ambato, 11 de Octubre del 2011

TUTOR

Ing. Pilar Urrutia

AUTORIA

El presente trabajo de graduación o titulación Trabajo Estructurado de Manera Independiente Titulado; **“RED INALÁMBRICA Y SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO PARA OPTIMIZAR LA COMUNICACIÓN INTERNA EN EL GOBIERNO MUNICIPAL DESCENTRALIZADO DE SANTIAGO DE QUERO”**. Es original, auténtico y personal, en tal virtud, el contenido, efectos legales y académicos que se desprenden del mismo son de exclusiva responsabilidad del autor, y su propiedad intelectual pertenecen al graduando de la Universidad Técnica de Ambato.

Ambato, 11 de Octubre del 2011

Verónica del Rocío Freire Ojeda

C.I. 180402924-5

APROBACIÓN DE LA COMISIÓN CALIFICADORA

La Comisión Calificadora del presente trabajo conformada por los señores docentes Ing. Mario García e Ing. Freddy Robalino, revisó y aprobó el Informe Final del trabajo de graduación titulado **“RED INALÁMBRICA Y SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO PARA OPTIMIZAR LA COMUNICACIÓN INTERNA EN EL GOBIERNO MUNICIPAL DESCENTRALIZADO DE SANTIAGO DE QUERO”**, presentado por el señorita Verónica del Rocío Freire Ojeda de acuerdo al Art. 57 del Reglamento de Graduación para obtener el título Terminal del tercer nivel de la Universidad Técnica de Ambato.

Ing. Oswaldo Paredes Ochoa, M.Sc

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. Mario García

DOCENTE CALIFICADOR

Ing. Freddy Robalino

DOCENTE CALIFICADOR

DEDICATORIA:

El presente trabajo, fruto de mi esfuerzo dedico con respeto a mis padres, por su comprensión, por haberme enseñado a encarar la adversidad sin perder nunca la dignidad, ni desfallecer en el intento. También a mi Crucita, a ella en especial le dedico este trabajo por todas sus bendiciones.

Verónica del Rocío Freire Ojeda

AGRADECIMIENTO:

A Dios, por darme esta vida tan maravillosa, por mi familia. Por la paciencia y la inteligencia para llegar donde hoy me encuentro. Me gustaría agradecer sinceramente a la Ing. M.Sc. Pilar Urrutia quien en calidad de Tutora supo dirigir mi tesis con conocimiento, inteligencia y efectividad, a la Universidad Técnica de Ambato y a sus profesores por compartir lo más valioso que poseen sus conocimientos, y hacerme ver que todo se logra con valentía, coraje, respeto y ardua dedicación para ser mejores día a día.

Para ellos,

Muchas Gracias...

Verónica del Rocío Freire Ojeda

INDICE

CONTENIDO	Pág.
PAGINAS PRELIMINARES	
Carátula	i
Aprobación del Tutor	ii
Autoría de la Tesis	iii
Aprobación de la comisión calificadora	iv
Dedicatoria	v
Agradecimiento	vi
Índice	vii
Texto	vii
Índice General de Contenidos	vii
Índice de Tablas	xii
Índice de Ilustraciones	xiii
Resumen Ejecutivo	xviii
Introducción	xix
TEXTO	
CAPÍTULO I	
EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	
1.1.- Tema de Investigación	1
1.2.- Planteamiento del Problema	1
1.2.1.- Contextualización	1
1.2.2.- Análisis Crítico del Problema	2
1.2.3.- Prognosis	3
1.3.- Formulación del Problema	3

1.3.1.- Preguntas Directrices	3
1.3.2.- Delimitación del Problema	4
1.4.- Justificación	4
1.5.- Objetivos de la Investigación	5
1.5.1.- Objetivo General	5
1.5.2.- Objetivos Específicos	5

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1.- Antecedentes Investigativos	7
2.2.- Fundamentación Legal	9
2.3.- Categorías Fundamentales	10
2.3.1.- Optimización de la Comunicación	10
2.3.2.- Red Inalámbrica	12
2.3.3.- Sistema de Cableado Estructurado	22
2.4.- Hipótesis	36
2.5.- Variables	36
2.5.1.- Variable Independiente	36
2.5.2.- Variable Dependiente	36

CAPITULO III

METODOLOGÍA

3.1.- Enfoque	37
3.2.- Modalidad básica de la investigación	38
3.2.1.- Investigación de campo	38
3.2.2.- Investigación documental – bibliográfica	38

3.3.- Nivel o tipo de Investigación	38
3.4.- Población y Muestra	39
3.4.1.- Población	39
3.4.2.- Muestra	39
3.5.- Operacionalización de las Variables	40
3.6.- Recolección de la Información	43
3.6.1.- Plan de Recolección de la Información	43
3.6.1.- Procesamiento y Análisis de la Información	43

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1.- Situación organizativa Actual del Gobierno Municipal Descentralizado de Santiago de Quero	44
4.1.1.- Estructura Organizativa del Gobierno Municipal Descentralizado de Santiago de Quero	44
4.2.- Recursos actuales de la red de datos del Gobierno Municipal	47
4.2.1.- Situación actual de la Red	47
4.2.2.- Equipos de Computación	53
4.3.- Análisis de los resultados de la encuesta	54

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1.- Conclusiones	61
5.2.- Recomendaciones	62

CAPÍTULO VI

PROPUESTA

6.1.- Datos Informativos	64
6.2.- Antecedentes de la Propuesta	64
6.3.- Justificación	65
6.4.- Objetivos	66
6.5.- Análisis de Factibilidad	66
6.5.1.- Factibilidad Técnica	66
6.5.2.- Factibilidad Operativa	67
6.5.3.- Factibilidad Económica	67
6.6.- Fundamentación	67
6.6.1.- Diseño de la Red Inalámbrica y del Sistema de Cableado Estructurado en el Gobierno Municipal de Santiago de Quero	67
6.6.1.1.- Diseño de la Red Inalámbrica	67
6.6.1.1.1.- Puntos de Acceso	67
6.6.1.1.1.1.-Determinación del número y ubicación de los puntos de acceso de la red	68
6.6.1.1.1.1.1.- Determinación del número de Puntos de Acceso	68
6.6.1.1.1.1.2.- Ubicación de los Puntos de Acceso	69
6.6.1.1.2.- Selección de equipos y componentes	76
6.6.1.1.2.1.- Acces Point	77
6.6.1.1.2.2.- Punto de acceso Cisco Aironet 1100	79
6.6.1.1.2.3. - Router Inalámbrico Gigabit wrt-320n 2.4, 5.0 Ghz. Cisco	80
6.6.1.1.3.- Estándar a utilizarse	81
6.6.1.1.3.1. - 802.11g	81
6.6.1.1.3.2. - 802.11n	82

6.6.1.1.4.- Configuración de la Red	82
6.6.1.1.5.- Red Inalámbrica	94
6.6.1.2.- Diseño del Sistema de Cableado Estructurado	94
6.6.1.2.1.- Distribución de Puntos	94
6.6.1.2.1.1.- Justificación de los puntos	96
6.6.1.2.2.- Cálculo estimativo del ancho de banda utilizado para transmisión de datos en el edificio del Gobierno Municipal de Santiago de Quero	96
6.6.1.2.2.1.- Determinación de Ancho de Banda para cada aplicación	99
6.6.1.2.2.1.1.- Ancho de Banda para Base de Datos	99
6.6.1.2.2.1.2.- Ancho de Banda para Acceso a Internet	100
6.6.1.2.2.1.3.- Ancho de Banda para Servicios de Correo Electrónico	101
6.6.1.2.2.1.4.- Ancho de Banda para Visualización de archivos	101
6.6.1.2.2.1.5.- Ancho de Banda para Servicio de Impresión	102
6.6.1.2.3.- Justificación del uso de cable UTP categoría 6 en la red de datos del gobierno de Santiago de Quero	104
6.6.1.2.4.- Certificación del sistema de Cableado Estructurado	105
6.6.1.2.5.- Requerimientos para la certificación	110
6.6.1.2.6.- Cableado Horizontal	111
6.6.1.2.6.1.- Área de Trabajo	111
6.6.1.2.6.2.- Cableado Horizontal	112
6.6.1.2.6.3.- Distribuidor (MDF)	114
6.6.1.2.6.4.- Diagrama Unifilar de Datos Propuestos	114
6.6.1.2.7.- Recursos	118
6.6.1.2.8.- Cálculos dentro del Cableado Estructurado	131
6.6.1.3.- Diseño de la Red Híbrida	133
6.6.1.4.- Determinación de Costos	133

6.6.1.4.1.- Garantía Técnica	138
6.6.1.5.- Conclusiones y Recomendaciones	138
6.7.- Metodología	140
6.8.- Modelo Operativo	142
6.8.1.- Recopilación de la Información	142
6.8.1.1.- Información Técnica	142
6.9.- Administración	145
BIBLIOGRAFÍA	147
LIBROS	147
FUENTES DE INFORMACION EN INTERNET	148
ANEXOS	150
PLANOS ARQUITECTONICOS	151
DIMENCIONES	155
TOMAS	159
CABLES	163
CANALETA	167

INDICE DE TABLAS

Tabla 3.1.- Resumen de identificación de la Variable Independiente	41
Tabla 3.1.- Resumen de identificación de la Variable Dependiente	42
Tabla 4.1.- Número de empleados del Gobierno Municipal utilizando la red	47
Tabla 4.2.- Características técnicas de los computadores que posee el Gobierno Municipal	50
Tabla 4.3.- Servidores Existentes	50
Tabla 4.4.- Tipo de Cable existentes y su distribución	52

Tabla 4.5.- Switch existentes en el Gobierno Municipal	52
Tabla 4.6.- Ubicación y número de computadoras existentes	54
Tabla 4.7.- Resultados de la pregunta 1	55
Tabla 4.8.- Resultados de la pregunta 2	55
Tabla 4.9.- Resultados de la pregunta 3	56
Tabla 4.10.- Resultados de la pregunta 4	57
Tabla 4.11.- Resultados de la pregunta 5	58
Tabla 4.12.- Resultados de la pregunta 6	58
Tabla 4.13.- Resultados de la pregunta 7	59
Tabla 6.1.- Atenuaciones de materiales a 2.4 GHZ	73
Tabla 6.2.- Características de Access Point 3COM	79
Tabla 6.3.- Puntos de acceso a la red primer piso	94
Tabla 6.4.- Puntos de acceso a la red segundo piso	95
Tabla 6.5.- Puntos de acceso a la red tercer piso	95
Tabla 6.6.- Cuadro de resumen de ancho de banda estimativo	104
Tabla 6.7.- Características de switch	122
Tabla 6.8.- Dimensiones de los Rack	123
Tabla 6.9.- Características de Cable UTP cat. 6	127
Tabla 6.10.- Guía para selección de amarras plásticas	127
Tabla 6.11.- Características de switch	131
Tabla 6.12.- Presupuesto 1	136
Tabla 6.13.- Presupuesto 2	138

INDICE DE LAS ILUSTRACIONES

Ilustración 2.1.- Espectro electromagnético	14
Ilustración 2.2.- WLAN	16
Ilustración 2.3.- Sistema de Cableado Estructurado	23

Ilustración 2.4.- Subsistema de Cableado Estructurado	25
Ilustración 2.5.-PatchCord	26
Ilustración 2.6.- Conectores de Fibra Óptica	26
Ilustración 2.7.- Componentes del Área de Trabajo	27
Ilustración 2.8.- Cableado Horizontal	27
Ilustración 2.9.- Distancias del Cableado Estructurado	29
Ilustración 2.10.- Cableado de Backbone	31
Ilustración 2.11.- Racks de telecomunicaciones y patch panel	32
Ilustración 2.12.- Esquema General del Sistema de Cableado	33
Ilustración 2.13.- Normas Internacionales del Cableado Estructurado	34
Ilustración 4.1.- Edificio del Gobierno Municipal Descentralizado de Santiago de Quero	45
Ilustración 4.2.- Fotografías del Cableado actual	48
Ilustración 4.3.- Servidores existentes	51
Ilustración 4.4.- Gráfico Estadístico (Pregunta 1)	55
Ilustración 4.5.- Gráfico Estadístico (Pregunta 2)	56
Ilustración 4.6.- Gráfico Estadístico (Pregunta 3)	56
Ilustración 4.7.-Gráfico Estadístico (Pregunta 4)	57
Ilustración 4.8.-Gráfico Estadístico (Pregunta 5)	58
Ilustración 4.9.-Gráfico Estadístico (Pregunta 6)	59
Ilustración 4.10.-Gráfico Estadístico (Pregunta 7)	60
Ilustración 6.1.- Distorsión por múltiples trayectorias	70

Ilustración 6.2.- Esquema del cambio de velocidad de conexión en función de la distancia	70
Ilustración 6.3.- Canales sin interferencia en 802.11b/g	72
Ilustración 6.4.- Access Point	77
Ilustración 6.5.- Cisco Airomet 1100 Access Point	79
Ilustración 6.6.- Router inalámbrico gigabit doble banda wrt-320n cisco	80
Ilustración 6.7.- Conexión de red y de acceso telefónico	83
Ilustración 6.8.- Propiedades de Conexión de área local	84
Ilustración 6.9.-Propiedades de protocolo a internet (TCP/IP)	85
Ilustración 6.10.- Ventana C:WINDOWS/ system32/CMD.exe	86
Ilustración 6.11. – Ventana Telnet 10.0.0.1	86
Ilustración 6.12. – Ventana Telnet 10.0.0.1	87
Ilustración 6.13. – Ventana Telnet 10.0.0.1	87
Ilustración 6.14. – Ventana Telnet 10.0.0.1	87
Ilustración 6.15. – Ventana Telnet 10.0.0.1	88
Ilustración 6.16. – Ventana Telnet 10.0.0.1	88
Ilustración 6.17. – Ventana Telnet 10.0.0.1	88
Ilustración 6.18. – Ventana conexión de red	89
Ilustración 6.19. – Propiedades de Conexión de área local	89
Ilustración 6.20. – Ventana de Protocolo Internet (TCP/IP)	90
Ilustración 6.21. – Ventana de C:/WINDOWS/system	90
Ilustración 6.22. – Ventana para Solicitar	91

Ilustración 6.23. – Ventana de configuración de conexión	91
Ilustración 6.24. – Ventana Cisco IOS Series AP	92
Ilustración 6.25. – Ventana Cisco IOS Series AP	93
Ilustración 6.26. – Ventana para solicitar	93
Ilustración 6.27.- Red Inalámbrica	94
Ilustración 6.28.- Formato de trama IEE 802.3	99
Ilustración 6.29.- Atenuación	107
Ilustración 6.30.- Interferencia del extremo cercano (NEXT)	108
Ilustración 6.31.- PatchCords(cable de parcheo) UTP Cat.6	112
Ilustración 6.32.- Diagrama de conexión Cableado Horizontal	112
Ilustración 6.33.- Faceplates y Jacks	113
Ilustración 6.34.- Cable UTP cat. 6	113
Ilustración 6.35.- Rollo de Cable UTP cat. 6	113
Ilustración 6.36.- Diagrama Unifilar de la conexión	114
Ilustración 6.37.- Descripción de la Red de Datos, Primero Planta	115
Ilustración 6.38.- Descripción de la Red de Datos, Segunda Planta	116
Ilustración 6.39.- Descripción de la Red de Datos, Tercera Planta	116
Ilustración 6.40.- Switch 2924 3COM base line 24 puertos	118
Ilustración 6.41.-Switch 4500 3COM 24 Puertos	119
Ilustración 6.42.- Rack	123
Ilustración 6.43.- Tornillos de Instalación	123
Ilustración 6.44.-Canaletas Decorativas	124

Ilustración 6.45.a.- Angulo Interno	125
Ilustración 6.45.b.- Angulo Plano	125
Ilustración 6.45.c.- Angulo Externo	125
Ilustración 6.45.d.- Derivaciones en T	125
Ilustración 6.45.e.- Tapa Final	125
Ilustración 6.45.f.- Codos	125
Ilustración 6.46.- Organizador Horizontal de cable	125
Ilustración 6.47.- Cable UTP cat. 6	126
Ilustración 6.48.- Cintas de amarre para cable	127
Ilustración 6.49.- Botas Modulares	128
Ilustración 6.50.-PatchCord Cat. 6	128
Ilustración 6.51.- Colores existentes de lo PatchCord	129
Ilustración 6.52.-Patch Panel Categoría 6, RJ45	129
Ilustración 6.53.- Conector HEMBRA rj45 Cat. 6	130
Ilustración 6.54.- Red Híbrida	133
Ilustración 6.55.- Metodología de la Red Inalámbrica y Cableado	141
Ilustración 6.56.- Mapa de la Ubicación del Cantón	142
Ilustración 6.57.- Ubicación del Gobierno municipal de Santiago de Quero	142
Ilustración 6.58.- Ubicación del Parque de Santiago de Quero	143
Ilustración 6.59.- Plano Primera Planta y su distribución	143
Ilustración 6.60.- Planos de la Segunda Planta y su distribución	144
Ilustración 6.61.- Planos de la Tercera Planta y su distribución	145

RESUMEN EJECUTIVO

El gobierno municipal descentralizado de Santiago de Quero es una institución que constituye un ejemplo del desarrollo local y cuenta con una organización interna, altamente eficiente, que gerencia productos y servicios compatibles con la demanda de la sociedad y capaz de asumir los nuevos papeles vinculados con el desarrollo, con identidad cultural y de género, descentralizando y optimizando los recursos.

Dentro de esta perspectiva la presente investigación que tiene como tema: “Red Inalámbrica y Sistema de Cableado Estructurado para optimizar la comunicación interna en el Gobierno Municipal Descentralizado de Santiago de Quero” pretende dotar mayor eficiencia al cableado, y a la vez mejorar el tratamiento de la información generada dentro de esta entidad pública.

Esta entidad cuenta con una infraestructura que no posee un cableado con las normas adecuadas, es decir no posee un sistema de cableado estructurado que permita asegurar a futuro un correcto funcionamiento de la red cableada.

Además del sistema de cableado estructurado se requiere incorporar a la red cableada una red inalámbrica que permita a la institución y sus usuarios disponer de beneficios que presenta una red inalámbrica como es la movilidad dentro del área de trabajo.

En este proyecto se detalla todos los aspectos relativos para el desarrollo del diseño de la red inalámbrica y de sistema de cableado estructurado, realizando el estudio sistemático y los cálculos de todos los factores importantes, características para cumplir con las normas, estándares y requerimientos para un correcto diseño, permitiendo un buen desempeño de la red alámbrica e inalámbrica y al mismo tiempo estar acorde a los avances tecnológicos, así como también brindar una planeación adecuada de los recursos implicando por lo consiguiente un ahorro de tiempo y dinero.

INTRODUCCIÓN

La tecnología de la información dominó el siglo XX en todo el mundo y dominará el actual, es decir, todos los aspectos relacionados con la comunicación, procesamiento y distribución de la información. Esto ha visto favorecido por una drástica deducción en los costos de los equipos informáticos y la mejora en el campo de las comunicaciones ha mejorado este avance tecnológico.

En este proceso de avance tecnológico se ha visto una gran desigualdad, en la masificación de la misma, entre los países desarrollados y los países en vías de desarrollo. Y más aun dentro de estos últimos entre conglomerados urbanos y zonas rurales y en especial con aquellas localidades con baja densidad poblacional.

Dentro de este contexto, el Gobierno municipal descentralizado de Santiago de Quero, no puede estar ajeno a este cambio, y para poder entregar un servicio más eficiente, el Gobierno Municipal requiere el diseño de una “Red Inalámbrica y Sistema de Cableado Estructurado para optimizar la comunicación interna en el Gobierno Municipal Descentralizado de Santiago de Quero”, los cuales están destinados a satisfacer las necesidades en lo que respecta a la transmisión confiable de la información por medios sólidos mediante la aplicación de estándares internacionales.

El primer capítulo se realiza la investigación partiendo de un problema, el mismo que se analiza y se contextualiza mediante un análisis crítico del mismo. Además toda la investigación percibe un objetivo para conseguir la planificación y diseño de la red inalámbrica y del sistema de cableado estructurado brindar una mejor comunicación.

El segundo capítulo presenta una referencia teórica de los conceptos básicos de redes, así como las diferentes normas que regirán el diseño.

En el Capítulo III, hace referencia a la metodología que se aplica en el trabajo de investigación, además señala los métodos y técnica de recolección y procesamiento de la información para posteriores análisis.

En el Capítulo IV, se realiza un estudio de campo, encuestas y se analizó los resultados para así asegurar y confirmar la necesidad de dar una solución al problema planteado.

En el Capítulo V, se definen las conclusiones y recomendaciones provenientes del análisis efectuado en el Capítulo anterior.

Finalmente en el Capítulo VI, se propone una alternativa de solución a los problemas de comunicación, determinando además los requerimientos del diseño mediante un análisis financiero del proyecto para determinar, mediante indicadores de rentabilidad y viabilidad de la implementación de la red.

CAPITULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 .- Tema de Investigación

Red inalámbrica y sistema de cableado estructurado para optimizar la comunicación interna en el Gobierno Municipal Descentralizado de Santiago de Quero.

1.2 .- Planteamiento del Problema

1.2.1.- Contextualización

Actualmente en el Ecuador existen una diversidad de empresas e instituciones públicas y privadas que cuentan con sistemas de comunicación por lo que se constituyen en empresas de gran prestigio primero a nivel nacional y mundial por la calidad en su servicio. La comunicación en estas empresas nacionales y muchas internacionales provocan en los clientes satisfacción generando mayor confianza en ellos, lo que constituye un mayor ingreso económico a las organizaciones.

En la actualidad la Infraestructura Tecnológica del Gobierno Municipal de Ambato tiene una excelente comunicación para avanzar con el proceso de modernización, cuenta con un sistema de cableado estructurado de redes para voz y datos en todas las dependencias, también con una Red inalámbrica en el edificio donde se encuentran

los Departamentos Municipales con ello mejora la calidad de atención a los usuarios de la provincia de Tungurahua.

En el Gobierno Municipal Descentralizado de Santiago de Quero la infraestructura de comunicación no es la adecuada ya que no cuenta con los equipos y normas actuales para mejorar la situación actual. Por lo tanto es necesario rediseñar el sistema de cableado estructurado que mejorar la velocidad en la transmisión y recepción de información esto provocará una optimización en los servicios que brinda el gobierno a sus usuarios.

1.2.2.- Análisis Crítico del Problema

Al no contar con un sistema de cableado de red con las normas adecuadas, se tiene el inminente riesgo de brindar un servicio deficiente a los usuarios, que no solo afectan al personal de atención sino a la institución, debido a que podría perder seguridad en los trámites a realizarse lo que podría generar pérdidas económicas, ya que el objetivo primordial del Gobierno Municipal Descentralizado del cantón Quero es servir a la comunidad y usuarios en general es necesario que los empleados Municipales puedan rendir al cien por ciento de sus capacidades utilizando las tecnologías de comunicación actuales.

La decisión política de las autoridades del Gobierno y Consejo de turno de no asignar una partida presupuestaria para el desarrollo e implementación de un sistema de comunicación, está provocando que el administrador de la red maneje un cableado de red sin un previo estudio de acuerdo a las necesidades de la institución cabe destacar que en la actualidad no se tiene un red inalámbrica por lo que es necesario implementar un nuevo sistema cableado estructurado y una red inalámbrica que permita la comunicación entre los diferentes departamentos de la institución.

1.2.3.- Prognosis

De continuar con esta situación de aumento en el retardo de ingreso de la red, la atención a los usuarios para el futuro será menos eficiente, lo que llevará a la inconformidad e insatisfacción de los mismos, causando que la Municipalidad tenga un descontento colectivo de los habitantes del cantón, ya que los usuarios tendrán quejas al realizar sus trámites, pagos de impuestos, agua, rentas y otros que afectaría al prestigio de la institución y también podría llegar a ser la última entidad pública por el ineficiente servicio prestado.

Si no se brinda la atención rápida a los usuarios puede llevar a que el Gobierno Municipal Descentralizado de Santiago de Quero pierda prestigio y competitividad; por lo que es necesario desarrollar una Red Inalámbrica y el Sistema de Cableado Estructurado para que facilite la comunicación interna a la institución.

1.3 .- Formulación del Problema

¿Cómo incide la Red Inalámbrica y el Sistema de cableado estructurado para optimizar la comunicación en el Gobierno Municipal Descentralizado de Santiago de Quero?

1.3.1.- Preguntas Directrices

¿Cuál es la situación actual del sistema de comunicación de datos y el cableado en el Gobierno Municipal Descentralizado de Santiago de Quero?

¿Cuáles son los requerimientos de los usuarios en el Gobierno Municipal Descentralizado de Santiago de Quero?

¿Cuál es el proceso de comunicación en el Gobierno Municipal Descentralizado de Santiago de Quero?

¿Qué características requiere una red inalámbrica y el sistema de cableado estructurado para el Gobierno Municipal Descentralizado de Santiago de Quero?

1.3.2.- Delimitación del Problema

LA “RED INALÁMBRICA Y EL SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO PARA OPTIMIZAR LA COMUNICACIÓN INTERNA EN EL GOBIERNO MUNICIPAL DESCENTRALIZADO DE SANTIAGO DE QUERO”, es un estudio de transmisión de datos encaminado netamente a la comunicación en general. Se realizará en el Gobierno Municipal Descentralizado de Santiago de Quero, ubicado en la provincia de Tungurahua, Cantón Quero, Parroquia la Matriz, Calle Av. 17 de Abril S/N y García Moreno, el problema será estudiado, en aproximadamente seis meses a partir de la aprobación del proyecto y se considerará como población a los trabajadores de los diferentes departamentos del municipio.

1.4 .- Justificación

Debido a que muchos usuarios entran a la red, es muy difícil el acceso a la misma, ya que con el sistema de comunicación actual, existe un retardo significativo en la transmisión de datos, esto provoca que los funcionarios no puedan realizar sus tareas acorde a las necesidades solicitadas por los usuarios en los diferentes departamentos del gobierno municipal.

Debido que a futuro puede existir pérdida de información en el Gobierno Municipal Descentralizado de Santiago de Quero, es primordial adquirir y conectar nuevos equipos de comunicación de alta tecnología y seguridad para la óptima transmisión y recepción de información.

La red Inalámbrica y el sistema de cableado estructurado mejorará la comunicación entre los diferentes departamentos y con ello se brindará un mejor servicio a los usuarios del cantón Quero.

No se espera que la red inalámbrica llegue a remplazar a la red cableada, debido a que esta ofrece velocidades de transmisión mayores que las logradas con la tecnología inalámbrica.

Sin embargo se puede mezclar la red inalámbrica y la red cableada y de esta forma generar una Red Híbrida. Se puede considerar que el sistema de cableado sea la parte principal y la inalámbrica le proporcione movilidad adicional al equipo y el operador se pueda desplazar con facilidad dentro de la institución.

También se elabora el presente trabajo porque genera gran interés en el investigador, por su factibilidad para su desarrollo, por ser un tema de actualidad que permite mejorar las capacidades investigativas y genera una proyección futura

1.5 .- Objetivos de la Investigación

1.5.1.- Objetivo General

Diseñar la red inalámbrica y el Sistema de cableado estructurado para optimizar la comunicación interna en el Gobierno Municipal Descentralizado de Santiago de Quero.

1.5.2.- Objetivos Específicos

1.5.2.1.- Realizar un estudio sobre la situación actual del sistema de comunicación de datos y del cableado en el Gobierno Municipal Descentralizado de Santiago de Quero.

- 1.5.2.2.-** Determinar los requerimientos de los usuarios en el Gobierno Municipal Descentralizado de Santiago de Quero.
- 1.5.2.3.-** Analizar los equipos de comunicación que se pueden utilizar para las redes de comunicación en el Gobierno Municipal Descentralizado de Santiago de Quero.
- 1.5.2.4.-** Desarrollar la red inalámbrica y el sistema de cableado estructurado en el Gobierno Municipal Descentralizado de Santiago de Quero.

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1.-Antecedentes Investigativos

En la Biblioteca de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial de la Universidad Técnica Ambato (UTA) he encontrado los siguientes proyectos:

- Título: Diseño del cableado estructurado y de la red WIRELESS LAN para la cooperativa de Ahorro y Crédito Educadores de Tungurahua. Modalidad: Trabajo (Pasantía). Autora: Sonia Guadalupe Carrera Valle y en cuyas conclusiones dice: Es diseño económico y eficiente que depende de la recolección de toda la información necesaria y suficiente, cuidando de efectuar todas las investigaciones preliminares, ya que una buena construcción que sirva para un largo plazo será consecuencia de un diseño.

- Título: Estudio y Diseño del sistema de cableado estructurado para red de información de datos en el Gobierno Municipal del Cantón Chimbo. Modalidad: Trabajo (Pasantía). Autora: Andrea Belén Lescano Veloz y en cuyas conclusiones dice: Con la construcción de una red de información en el Municipio de Chimbo se fortalecerá el crecimiento tecnológico de dicha institución, de manera que se optimizara recursos y tiempo en la realización de tareas profesionales.

- Título: Diseño del sistema de cableado estructurado y seguridad mediante cámaras IP para el “Hospital Municipal Nuestra Señora de la Merced”. Modalidad: Trabajo (Pasantía). Autor: Edisson David Guamán Tite y en cuyas conclusiones dice: Es evidente la falta de un eficiente sistema de transmisión de datos, que cubra con todas las áreas del Hospital Municipal Nuestra Señora de la Merced, además se pudo observar que el sistema actual de sonorización dentro del edificio no es el adecuado, lo que reduce aún más la comunicación entre las distintas secciones que el hospital posee.

- Título: Diseño del sistema de Cableado Estructurado para brindar servicios Multimedia en el Gobierno Municipal de Mocha. Modalidad: Trabajo (Pasantía). Autora: Verónica Jimena LesdesmaAlvarez y en cuyas conclusiones dice: La red existente actualmente se encuentra desordenada y con cables sueltos, el conjunto de cables de red que se conectan al switch, se encuentran colgados en la pared y agrupados con cinta adhesiva, los elementos activos (switch, router) se encuentran sobre el escritorio, visible para todo público.

- Título: Diseño de una red Inalámbrica con Tecnología Wi-Fi para Siderúrgica Tungurahua S.A. Modalidad: Trabajo Estructurado de Manera Independiente (TEMI). Año: 2005. Autor: Juan Pablo Pallo y en cuyas conclusiones dice: Después de haber realizado el estudio del entorno, de demanda, y determinar los equipos más óptimos para el diseño del proyecto y luego de comparar las ventajas que nos brindan las redes inalámbricas en comparación a las redes alámbricas (convencionales) se puede concluir que la implementación de la red inalámbrica utilizando tecnología Wi-Fi y que va a permitir brindar servicio de comunicaciones e Internet en la empresa se es factible.

2.2.- Fundamentación Legal

Santiago de Quero lleva el nombre de un pueblo español ubicado en la Provincia de Toledo. Fue fundado por Antonio de Clavijo el 25 de Julio de 1572, en el lugar que ocupa actualmente el Caserío de Pueblo Viejo. En 1797 fue creada la parroquia eclesiástica. Es muy antigua la devoción a la Virgen del Rosario del Monte, venerada en una Ermita del Cerro Mulmul junto al arroyo agua amarilla y que pasó a la iglesia parroquial en 1797.

En 1858 fue elevado a la categoría de parroquia civil, en 1860 pasó a pertenecer al Cantón Pelileo y el 29 de Mayo de 1891 formó parte del Cantón Ambato.

En 1949 sufrió las consecuencias del violento terremoto que asoló a toda la provincia.

El 27 de Julio de 1972, bajo el gobierno del General Guillermo Rodríguez Lara, Quero fue elevado a Cantón, según decreto ejecutivo No. 681 del mismo año.

Quero se encuentra en el centro sur de la provincia limitada por los Cantones Cevallos al Norte, Pelileo al Este, Mocha al Oeste y la Provincia de Chimborazo al Sur. Su extensión territorial es de 173 Km², la altitud varía entre 2600 hasta sobre los 3000 m.

Para realizar la investigación del proyecto es menester que el Gobierno Municipal de Santiago de Quero proporcione la documentación necesaria dentro de las cuales se encuentran: convenio entre el Gobierno Municipal de Santiago de Quero y la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, planos arquitectónicos de la edificación, autorización del Alcalde para que se provea la información necesaria para el estudio, asignación de un asesor dentro de la institución, documentación histórica de la entidad, autorización para el acceso a todas las dependencias del Gobierno Municipal y otras.

2.3.- Categorías Fundamentales

2.3.1.- Optimización de la Comunicación

La buena comunicación es una herramienta fundamental tanto en el ámbito empresarial como en la vida diaria, podría ser de suma utilidad poseer los medios para aumentar su eficacia mediante redes de datos y mejorando la transmisión de información.

a.- Comunicación

La comunicación es el proceso mediante el cual se transmite información de una entidad a otra. Los procesos de comunicación son interacciones mediadas por signos entre al menos dos agentes que comparten un mismo repertorio de signos y tienen unas reglas semióticas comunes.

Comunicación de datos, intercambio de información entre computadoras. Sin apenas excepción alguna, los ordenadores modernos se basan en el concepto de dígitos binarios, denominados bits, que sólo pueden adoptar los valores 0 o 1. Todos los datos almacenados y procesados por una computadora tienen la forma de bits, por lo que la transferencia de datos entre máquinas implica enviar bits de un lado a otro. En principio resulta muy sencillo, ya que la señal está presente o ausente; por ejemplo, no existen los matices de tono y volumen que se aprecian en la comunicación de voz. En la práctica, sin embargo, las comunicaciones de datos son más complejas de lo que parecen. Una secuencia de dígitos enviados desde un ordenador debe volverse a transformar en una información significativa con independencia del retardo, ruido y corrupción que sufra en el trayecto.

b.- Transmisión de datos

Transmisión de información de un lugar a otro, tanto dentro de un ordenador o computadora (por ejemplo, desde una unidad de disco a la memoria de acceso

aleatorio), como entre éste y un dispositivo externo (dos ordenadores o un servidor de archivos, o un ordenador perteneciente a una red). La velocidad de transmisión de datos se denomina también coeficiente de transmisión o velocidad de transferencia de datos y suele medirse en bits por segundo (bps). La velocidad de transmisión nominal es por lo general bastante mayor que la efectiva, debido a los tiempos de parada, procedimientos de verificación de errores y otros retrasos. Además, las transmisiones de datos desde diferentes orígenes a distintos destinos suelen competir entre sí en caso de utilizar la misma ruta de datos, como por ejemplo en una red o en el bus de un sistema informático.

c.- Redes de Datos

La comunicación entre computadoras siempre implica la transferencia de datos en bloques, en lugar de secuencias continuas de datos. Esto se traduce en que no hace falta una conexión permanente entre dos ordenadores o computadoras para intercambiar datos. A diferencia de las personas, pueden funcionar con un enlace que exista sólo de forma parcial durante el diálogo. Esto significa que hay alternativas para la comunicación de datos inviábiles en las llamadas normales de teléfono.

La comunicación de datos utiliza una técnica denominada conmutación de paquetes, que aprovecha la posibilidad de transferir bloques de datos entre terminales sin establecer una conexión punto a punto. Por el contrario, se transmiten de enlace a enlace, quedando almacenados temporalmente y en espera de ser transmitidos cuando se establece el correspondiente enlace. Las decisiones sobre su destino se toman basándose en la información de direccionamiento contenida en la "cabecera" que va al principio de cada bloque de datos. El término "paquete" abarca la cabecera más el bloque de datos. Este tipo de conexión suele ser más eficaz que un enlace punto a punto entre ambas partes, mantenida hasta el final de la comunicación. En la práctica, un mismo enlace físico puede ser compartido por más de un usuario, gracias a una técnica llamada multiplexación. El precio a pagar por el mayor rendimiento es el retraso que sufren algunos paquetes.

Clases de redes de datos

- Red de Área Local (LAN): Las redes de área local suelen ser una red limitada la conexión de equipos dentro de un único edificio, oficina o campus, la mayoría son de propiedad privada.
- Red de Área Metropolitana (MAN): Las redes de área metropolitanas están diseñadas para la conexión de equipos a lo largo de una ciudad entera. Una red MAN puede ser una única red que interconecte varias redes de área local LAN's resultando en una red mayor. Por ello, una MAN puede ser propiedad exclusivamente de una misma compañía privada, o puede ser una red de servicio público que conecte redes públicas y privadas.
- Red de Área Extensa (WAN): Las Redes de área extensa son aquellas que proporcionen un medio de transmisión a lo largo de grandes extensiones geográficas (regional, nacional e incluso internacional). Una red WAN generalmente utiliza redes de servicio público y redes privadas y que pueden extenderse alrededor del globo.

2.3.2.- Red Inalámbrica

Una red inalámbrica es, como su nombre lo indica, una red en la que dos o más terminales (por ejemplo, ordenadores portátiles, agendas electrónicas, etc.) se pueden comunicar sin la necesidad de una conexión por cable.

Con las redes inalámbricas, un usuario puede mantenerse conectado cuando se desplaza dentro de una determinada área geográfica. Por esta razón, a veces se utiliza el término "movilidad" cuando se trata este tema.

Las redes inalámbricas se basan en un enlace que utiliza ondas electromagnéticas (radio e infrarrojo) en lugar de cableado estándar. Hay muchas tecnologías diferentes

que se diferencian por la frecuencia de transmisión que utilizan, y el alcance y la velocidad de sus transmisiones.

Las redes inalámbricas permiten que los dispositivos remotos se conecten sin dificultad, ya se encuentren a unos metros de distancia como a varios kilómetros. Asimismo, la instalación de estas redes no requiere de ningún cambio significativo en la infraestructura existente como pasa con las redes cableadas. Tampoco hay necesidad de agujerear las paredes para pasar cables ni de instalar portacables o conectores. Esto ha hecho que el uso de esta tecnología se extienda con rapidez.

a.- Transmisión inalámbrica

Espectro electromagnético.- Cuando los electrones se mueven crean ondas electromagnéticas que se pueden propagar en el espacio libre, aun en el vacío. La cantidad de oscilaciones por segundo de una onda electromagnética es su frecuencia, f , y se mide en Hz. La distancia entre dos máximos o mínimos consecutivos se llama longitud de onda y se designa con la letra griega λ .

Al conectarse una antena apropiada a un circuito eléctrico, las ondas electromagnéticas se pueden difundir de manera eficiente y captarse por un receptor a cierta distancia. Toda la comunicación inalámbrica se basa en este principio.

En el vacío todas las ondas electromagnéticas viajan a la misma velocidad, sin importar su frecuencia. Esta velocidad, usualmente llamada velocidad de la luz, c , es aproximadamente 3×10^8 m/seg.

La figura nos muestra el espectro electromagnético. Las porciones de radio, microondas, infrarrojo y luz visible del espectro pueden servir para transmitir información modulando la amplitud, la frecuencia o la fase de las ondas. Ver FIG.

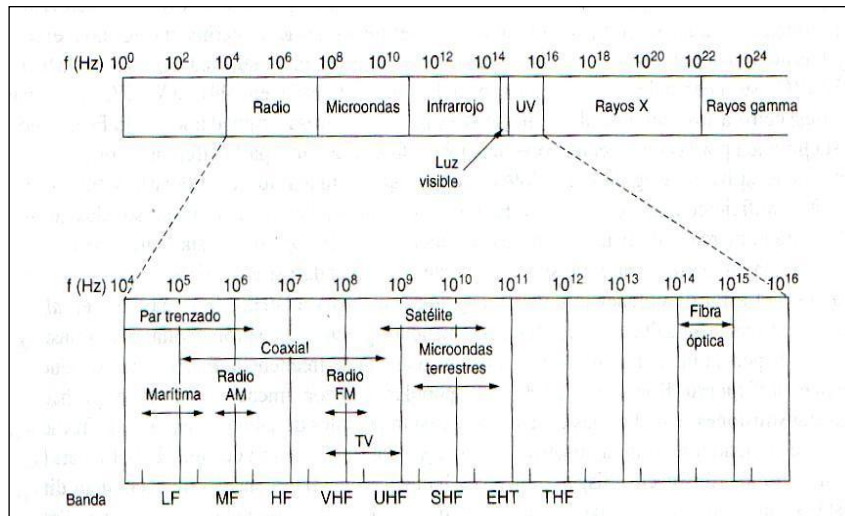


Ilustración 2.1.- Espectro electromagnético

c.- Nomenclatura

Para hacernos una idea del estándar con el que estamos trabajando debemos conocer cuáles son sus componentes:

1.- La estación

Es el elemento básico de una red inalámbrica, pues la red se construye para que estas puedan transmitirse información. Pueden tratarse de una computadora de escritorio, una portátil o incluso una PDA (Personal Digital Assistants).

2.- El Punto de Acceso (AP- Acces Point)

Las tramas de una red 802.11 deben ser convertidas a otro tipo antes de enviarlas al resto del mundo. El AP se encarga de la conexión de las interfaces inalámbricas y cableadas y actúa como puente entre ellas, entre muchas funciones.

3.- El Medio Inalámbrico

Para que las tramas que las estaciones envían lleguen hasta el AP o a otra estación se necesita un sustrato material, que en este caso es el medio inalámbrico. En un inicio, en el estándar se definieron dos sustratos de radiofrecuencia (RF) y uno de infrarrojos (IR) aunque este no ha sido muy utilizado.

4.- El Sistema de Distribución

Cuando hay que conectar Puntos de Acceso, o unir nuestra red a otra más extensa se requiere un sistema de distribución. El estándar 802.11 no define como debe implementarse este sistema de distribución, por lo que las alternativas varían en función del uso que vaya a tener la red.

c.- Historia

Nokia y Symbol Technologies crearon en 1999 una asociación conocida como WECA (Wireless Ethernet Compatibility Alliance, Alianza de Compatibilidad Ethernet Inalámbrica). Esta asociación pasó a denominarse Wi-Fi Alliance en 2003. El objetivo de la misma fue crear una marca que permitiese fomentar más fácilmente la tecnología inalámbrica y asegurar la compatibilidad de equipos.

De esta forma, en abril de 2000 WECA certifica la interoperabilidad de equipos según la norma IEEE 802.11b, bajo la marca Wi-Fi. Esto quiere decir que el usuario tiene la garantía de que todos los equipos que tengan el sello Wi-Fi pueden trabajar juntos sin problemas, independientemente del fabricante de cada uno de ellos. Se puede obtener un listado completo de equipos que tienen la certificación Wi-Fi en Alliance - CertifiedProducts.

En el año 2002 la asociación WECA estaba formada ya por casi 150 miembros en su totalidad.

La norma IEEE 802.11 fue diseñada para sustituir el equivalente a las capas físicas y MAC de la norma 802.3 (Ethernet). Esto quiere decir que en lo único que se diferencia una red Wi-Fi de una red Ethernet es en cómo se transmiten las tramas o paquetes de datos; el resto es idéntico. Por tanto, una red local inalámbrica 802.11 es completamente compatible con todos los servicios de las redes locales (LAN) de cable 802.3 (Ethernet).

d.- Protocolos

Una WLAN (Wireless Local Area Network) es una red de área local inalámbrica que constituye un sistema de comunicaciones de datos implementada como una extensión de una red local cableada dentro de un edificio o campus. Las redes WLAN combinan la conectividad hacia la red de datos con la movilidad del usuario.

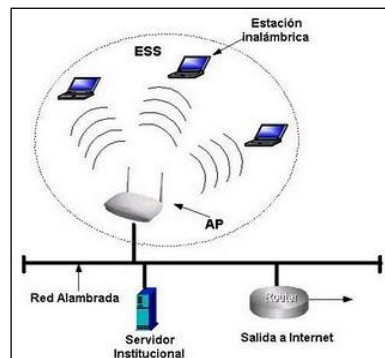


Ilustración 2.2.- WLAN

El estándar 802.11b es un estándar de redes WLAN que opera en la frecuencia de los 2.4Ghz (banda no licenciada de Radio Frecuencia). La transmisión de datos es hasta de 11 Mbps. Estándar liberado en Septiembre de 1999 por el IEEE (Institute of Electronics and Electrical Engineers).

IEEE 802.11b define dos componentes; una estación inalámbrica, la cual puede ser una PC o una Laptop con una tarjeta de red inalámbrica (NIC - Network Interface Card), y un Punto de Acceso (AP-Access Point), el cual actúa como puente entre la

estación inalámbrica y la red cableada. El siguiente diagrama muestra los componentes de una red WLAN.

e.- Seguridad y fiabilidad

Uno de los problemas a los cuales se enfrenta actualmente la tecnología Wi-Fi es la progresiva saturación del espectro radioeléctrico, debido a la masificación de usuarios, esto afecta especialmente en las conexiones de larga distancia (mayor de 100 metros). En realidad Wi-Fi está diseñado para conectar ordenadores a la red a distancias reducidas, cualquier uso de mayor alcance está expuesto a un excesivo riesgo de interferencias.

Un muy elevado porcentaje de redes son instalados sin tener en consideración la seguridad convirtiendo así sus redes en redes abiertas (o completamente vulnerables a los crackers), sin proteger la información que por ellas circulan.

Existen varias alternativas para garantizar la seguridad de estas redes. Las más comunes son la utilización de protocolos de cifrado de datos para los estándares Wi-Fi como el WEP, el WPA, o el WPA2 que se encargan de codificar la información transmitida para proteger su confidencialidad, proporcionados por los propios dispositivos inalámbricos. La mayoría de las formas son las siguientes:

- WEP, cifra los datos en su red de forma que sólo el destinatario deseado pueda acceder a ellos. Los cifrados de 64 y 128 bits son dos niveles de seguridad WEP. WEP codifica los datos mediante una “clave” de cifrado antes de enviarlo al aire. Este tipo de cifrado no está muy recomendado, debido a las grandes vulnerabilidades que presenta, ya que cualquier cracker puede conseguir sacar la clave.
- WPA: presenta mejoras como generación dinámica de la clave de acceso. Las claves se insertan como de dígitos alfanuméricos, sin restricción de longitud

- IPSEC (túneles IP) en el caso de las VPN y el conjunto de estándares IEEE 802.1X, que permite la autenticación y autorización de usuarios.
- Filtrado de MAC, de manera que sólo se permite acceso a la red a aquellos dispositivos autorizados. Es lo más recomendable si solo se va a usar con los mismos equipos, y si son pocos.
- Ocultación del punto de acceso: se puede ocultar el punto de acceso (Router) de manera que sea invisible a otros usuarios.
- El protocolo de seguridad llamado WPA2 (estándar 802.11i), que es una mejora relativa a WPA. En principio es el protocolo de seguridad más seguro para Wi-Fi en este momento. Sin embargo requieren hardware y software compatibles, ya que los antiguos no lo son.

Sin embargo, no existe ninguna alternativa totalmente fiable, ya que todas ellas son susceptibles de ser vulneradas.

f.- Ventajas

- Al ser redes inalámbricas, la comodidad que ofrecen es muy superior a las redes cableadas porque cualquiera que tenga acceso a la red puede conectarse desde distintos puntos dentro de un rango suficientemente amplio de espacio.
- Una vez configuradas, las redes Wi-Fi permiten el acceso de múltiples ordenadores sin ningún problema ni gasto en infraestructura, no así en la tecnología por cable.
- La Wi-Fi Alliance asegura que la compatibilidad entre dispositivos con la marca Wi-Fi es total, con lo que en cualquier parte del mundo podremos utilizar la tecnología Wi-Fi con una compatibilidad total.

g.- Desventajas

- Una de las desventajas que tiene el sistema Wi-Fi es una menor velocidad en comparación a una conexión con cables, debido a las interferencias y pérdidas de señal que el ambiente puede acarrear.
- La desventaja fundamental de estas redes existe en el campo de la seguridad. Existen algunos programas capaces de capturar paquetes, trabajando con su tarjeta Wi-Fi en modo promiscuo, de forma que puedan calcular la contraseña de la red y de esta forma acceder a ella. Las claves de tipo WEP son relativamente fáciles de conseguir con este sistema. La alianza Wi-Fi arregló estos problemas sacando el estándar WPA y posteriormente WPA2, basados en el grupo de trabajo 802.11i. Las redes protegidas con WPA2 se consideran robustas dado que proporcionan muy buena seguridad. De todos modos muchas compañías no permiten a sus empleados tener una red inalámbrica. Este problema se agrava si consideramos que no se puede controlar el área de cobertura de una conexión, de manera que un receptor se puede conectar desde fuera de la zona de recepción prevista (e.g. desde fuera de una oficina, desde una vivienda colindante).
- Hay que señalar que esta tecnología no es compatible con otros tipos de conexiones sin cables como Bluetooth, GPRS, UMTS, etc.

h.- Estándares

Existen diversos tipos de Wi- Fi, basado cada uno de ellos en un estándar IEEE 802.11 aprobado. Son las siguientes:

1.- 802.11a (Wi- Fi 5)

El estándar 802.11 (llamado WiFi 5) admite un ancho de banda superior (el rendimiento total máximo es de 54 Mbps aunque en la práctica es de 30 Mbps). El estándar 802.11a provee ocho canales de radio en la banda de frecuencia de 5 GHz.

2.- 802.11b (Wi- Fi)

El estándar 802.11 es el más utilizado actualmente. Ofrece un rendimiento total máximo de 11 Mbps (6 Mbps en la práctica) y tiene un alcance de hasta 300 metros en un espacio abierto. Utiliza el rango de frecuencia de 2,4 GHz con tres canales de radio disponibles.

3.- 802.11c

El estándar combinado 802.11c no ofrece ningún interés para el público general. Es solamente una versión modificada del estándar 802.1d que permite combinar el 802.1d con dispositivos compatibles 802.11 (en el nivel de enlace de datos).

4.- 802.11d (Internacionalización)

El estándar 802.11d es un complemento del estándar 802.11 que está pensado para permitir el uso internacional de las redes 802.11 locales. Permite que distintos dispositivos intercambien información en rangos de frecuencia según lo que se permite en el país de origen del dispositivo.

5.- 802.11e (Mejora de la calidad del servicio(QoS))

El estándar 802.11e está destinado a mejorar la calidad del servicio en el nivel de la capa de enlace de datos. El objetivo del estándar es definir los requisitos de diferentes paquetes en cuanto al ancho de banda y al retardo de transmisión para permitir mejores transmisiones de audio y vídeo.

6.- 802.11f

El 802.11f es una recomendación para proveedores de puntos de acceso que permite que los productos sean más compatibles. Utiliza el protocolo IAPP que le permite a un usuario itinerante cambiarse claramente de un punto de acceso a otro mientras está en movimiento sin importar qué marcas de puntos de acceso se usan en la infraestructura de la red. También se conoce a esta propiedad simplemente como itinerancia.

7.- 802.11g

El estándar 802.11g ofrece un ancho de banda elevado (con un rendimiento total máximo de 54 Mbps pero de 30 Mbps en la práctica) en el rango de frecuencia de 2,4 GHz. El estándar 802.11g es compatible con el estándar anterior, el 802.11b, lo que significa que los dispositivos que admiten el estándar 802.11g también pueden funcionar con el 802.11b.

8.- 802.11h

El estándar 802.11h tiene por objeto unir el estándar 802.11 con el estándar europeo (HiperLAN 2, de ahí la h de 802.11h) y cumplir con las regulaciones europeas relacionadas con el uso de las frecuencias y el rendimiento energético.

9.- 802.11i

El estándar 802.11i está destinado a mejorar la seguridad en la transferencia de datos (al administrar y distribuir claves, y al implementar el cifrado y la autenticación). Este estándar se basa en el AES (estándar de cifrado avanzado) y puede cifrar transmisiones que se ejecutan en las tecnologías 802.11a, 802.11b y 802.11g.

10.-802.11r

El estándar 802.11r se elaboró para que pueda usar señales infrarrojas. Este estándar se ha vuelto tecnológicamente obsoleto.

11.- 802.11j

El estándar 802.11j es para la regulación japonesa lo que el 802.11h es para la regulación europea.

12.- 802.11n.- En junio de 2003, se ratificó un tercer estándar de modulación: 802.11g. Que es la evolución del estándar 802.11b, Este utiliza la banda de 2,4 Ghz (al igual que el estándar 802.11b) pero opera a una velocidad teórica máxima de 54 Mbit/s, que en promedio es de 22,0 Mbit/s de velocidad real de transferencia, similar a la del estándar 802.11a. Es compatible con el estándar b y utiliza las mismas frecuencias. Buena parte del proceso de diseño del estándar lo tomó el hacer compatibles los dos estándares. Sin embargo, en redes bajo el estándar g la presencia de nodos bajo el estándar b reduce significativamente la velocidad de transmisión.

i.- Aplicaciones

- Hogar
- Empresas
- Ambiente Público
- Teletrabajo
- Hoteles
- Seguridad
- Universidad

2.3.3.- SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO

Es el conjunto de elementos pasivos, flexible, genérico e independiente, que sirve para interconectar equipos activos, de diferentes o igual tecnología permitiendo la integración de los diferentes sistemas de control, comunicación y manejo de la información, sean estos de voz, datos, video, así como equipos de conmutación y otros sistemas de administración.

Un sistema de cableado estructurado es una forma ordenada y planeada de realizar cableados que permiten conectar teléfonos, equipo de procesamiento de datos, computadoras personales, conmutadores, redes de área local (LAN) y equipo de oficina entre sí, como se muestra en la figura.

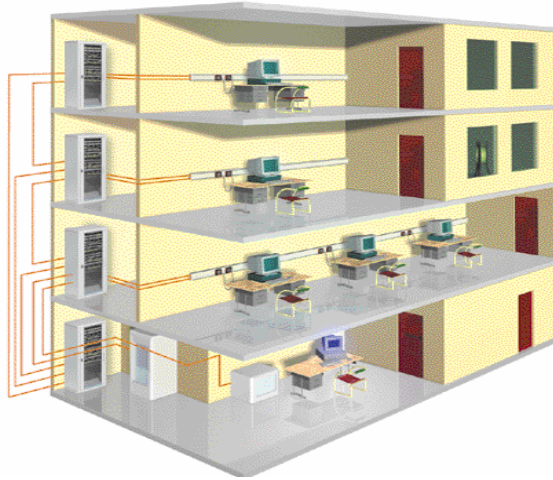


Ilustración 2.3.- Sistema de Cableado Estructurado

Al mismo tiempo permitir conducir señales de control como son: sistema de seguridad y acceso, control de iluminación, control ambiental, etc. El objetivo primordial es proveer un sistema total de transporte de información a través de información a través de un medio común.

a.- Ventajas del cableado estructurado

- La Gran ventaja de los sistemas de cableado estructurado es que cuenta con la capacidad de aceptar nuevas tecnologías solo con cambiar adaptadores electrónicos en cada uno de los extremos del sistema; el cable, rosetas, patchpanels, blocks, etc. Permanecerán en el mismo lugar.
- Es posible que las instalaciones existentes no cumplan con las exigencias de los parámetros de las nuevas tecnologías; por lo tanto se deberán replantar o bien rediseñar. Y se debe tener en cuenta que, no se debería, por

desconocimiento, cometer el error de efectuar un cableado que no asegure un servicio optimo a través del tiempo.

- El cableado estructurado tiene una garantía de 20 años mínimo en su utilización y de por vida la garantía de fabricación, ya que los productos, diseños, instalaciones y mantenimiento fueron establecidas por las empresas líderes en comunicaciones, de tal manera que el equipo a desarrollar por ellas es soportado por un largo periodo de tiempo.
- En caso de que cambie la tecnología ya sea de voz datos o imagen, no es necesario cambiar lo más costoso de la instalación, como es el cableado y sus ductos. De la misma manera que en un edificio se tiene incorporado las instalaciones de agua, gas, drenaje, iluminación y circuito de tomas de electricidad, y telefonía, es impensable que un nuevo edificio no tenga una red de cableado apto para transmitir datos e imagen; y esta deberá ser realizada, para asegurar su utilidad en el tiempo, de acuerdo a las normas que las rigen.
- Las necesidades de comunicación han cambiado dramáticamente en los últimos años, así un sistema de cableado estructurado debe soportar:
 - Sistema de cableado integrado
 - Arquitectura abierta
 - Redes distribuidas
 - Manejo de datos, imagen
 - Velocidades de transmisión mayores

b.- Subsistemas de cableado estructurado

El sistema de cableado estructurado es la infraestructura para las instalaciones de conmutación incluyendo los terminales de analógicos, digitales, híbridas.

Cuando se requiere hacer cambios, el sistema puede administrarse de una aplicación a otra, sin necesidad de realizar cambios en el sistema de cableado. Al diseñar un

sistema de cableado estructurado su configuración se debe basar en seis subsistemas diferentes para satisfacer los requerimientos físicos tecnológicos de la red:

- Subsistema de Área de Trabajo
- Subsistema Horizontal
- Subsistema Vertical
- Subsistema de Equipos
- Subsistema de Administración
- Subsistema de Campus

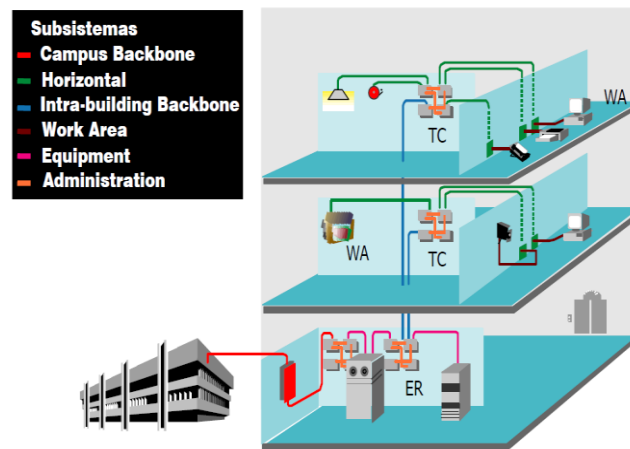


Ilustración 2.4.- Subsistema de cableado estructurado

1.- Subsistema Área de trabajo (WA)

Los componentes del área de trabajo se extienden desde la terminación del cableado horizontal en la salida de información, hasta el equipo en el cual se está corriendo una aplicación sea de voz, datos, video o control.

Normalmente no es de carácter permanente y está diseñado para facilitar los cambios y la reestructuración de los dispositivo conectados.

Componentes

El cableado del área de trabajo puede variar en su forma dependiendo de la aplicación.

- **Cable de enlace de cobre (patchcord)**
- Se compone de un cable de cobre y dos conectores de 8 pines tipo RJ-45 ubicados a los extremos del mismo. Puede tener protectores o botas.
- La categoría del cable de enlace debe ser igual o mayor a la categoría del cable utilizado en el cableado horizontal.
- La máxima longitud del patchcord es de 3m.
- Cuando se utilizan “puntos de consolidación”, el cable puede tener hasta 20m.



Ilustración 2.5.-PatchCord

- **Cable de enlace de fibra óptica**
- ✓ Monomodo o multimodo de 2 o mas fibras para interiores.
- ✓ Deber ser del mismo tipo que la utilizada en todo el sistema de cableado.
- ✓ Los conectores dependerán del tipo de equipos y pueden ser ST, SC, FDDI, etc. Se recomienda la utilización de conectores SC.

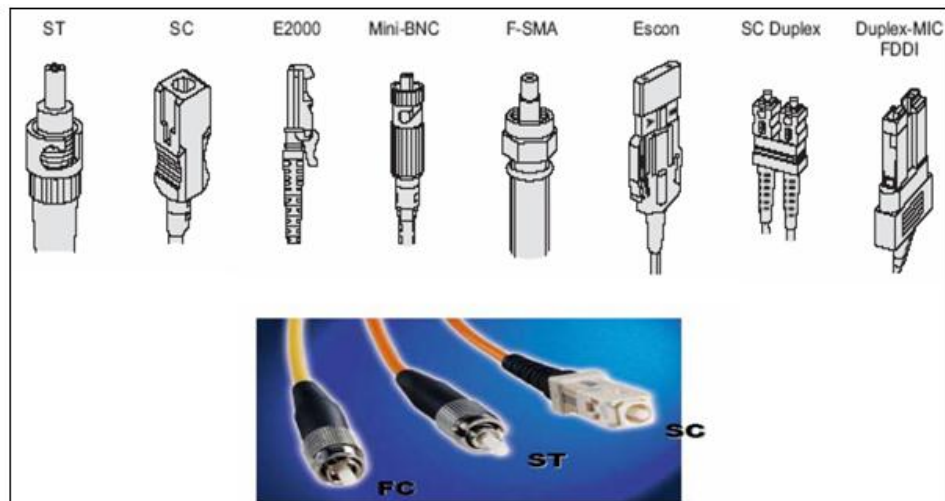


Ilustración 2.6.- Conectores de Fibra Óptica

- Uso de Baluns y Splitters.- Si se usan baluns o splitters, deben colocarse fuera de la salida o el conector del área de trabajo.

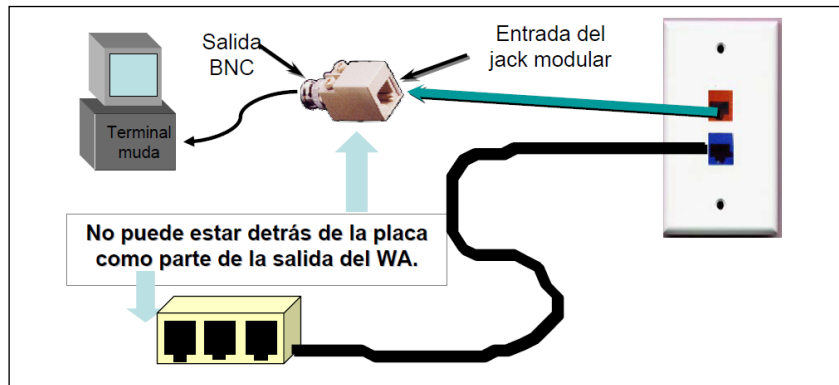


Ilustración 2.7.- Componentes del Área de Trabajo

2.- Subsistema Horizontal

Se extiende desde el área de trabajo hasta el armario del cuarto de telecomunicaciones (TC). Incluye el conector de salida de telecomunicaciones en el área de trabajo, el medio de transmisión empleado para cubrir la distancia hasta el armario, las terminaciones mecánicas y la conexión cruzada horizontal.

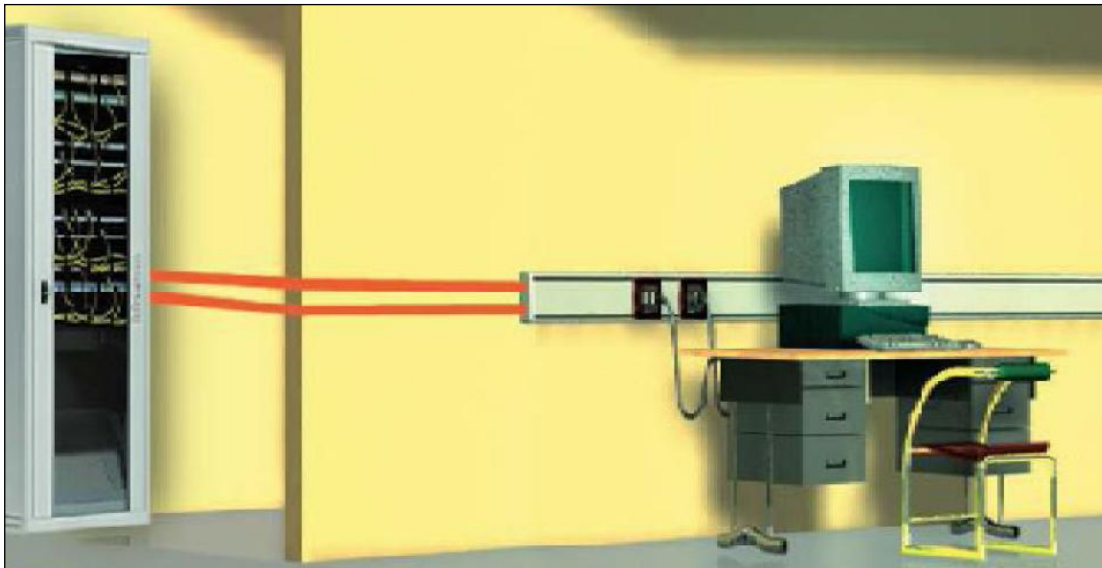


Ilustración 2.8.- Cableado Horizontal

Conexión cruzada: elemento usado para terminar y administrar circuitos de comunicación. Se emplean cables de puente (jumper) o de interconexión (patchcord).

Existen en cobre y fibra óptica.

El término “horizontal” se emplea ya que típicamente el cable en esta parte del cableado se instala horizontalmente a lo largo del piso o techo falso.

En el diseño se debe tener en cuenta los servicios y sistemas que se tiene en común:

- Sistemas de voz y centrales telefónicas.
- Sistemas de datos.
- Redes de área local.
- Sistemas de video.
- Sistemas de seguridad.
- Sistemas de control.
- Otros servicios.

El sistema diseñado debe satisfacer los requerimientos actuales y facilitar el mantenimiento, crecimiento y reubicación de los equipos y las áreas a servir.

Es el que mayor cantidad de cables individuales posee.

No se permiten puentes, derivaciones y empalmes a lo largo de todo el trayecto del cableado.

Se debe considerar su proximidad con el cableado eléctrico que genera altos niveles de interferencia electromagnética (motores, elevadores, transformadores, etc.) y cuyas limitaciones se encuentran en el estándar ANSI/EIA/TIA 569.

La máxima longitud permitida independientemente del tipo de medio de Tx utilizado es $100\text{m} = 90\text{ m} + 3\text{ m usuario} + 7\text{ m patchpanel}$.

Distancias del cable.- La distancia máxima horizontal es de 90 metros independientemente del cable utilizado, esta es a distancia desde el área de trabajo de telecomunicación hasta el cuarto de telecomunicaciones. Al establecer la distancia máxima se hace la previsión de los 10 metros adicionales para la distancia combinada

de cables de empate (3 metros) y cables utilizados para conectar equipo en el área de trabajo de telecomunicaciones y el cuarto de telecomunicaciones.

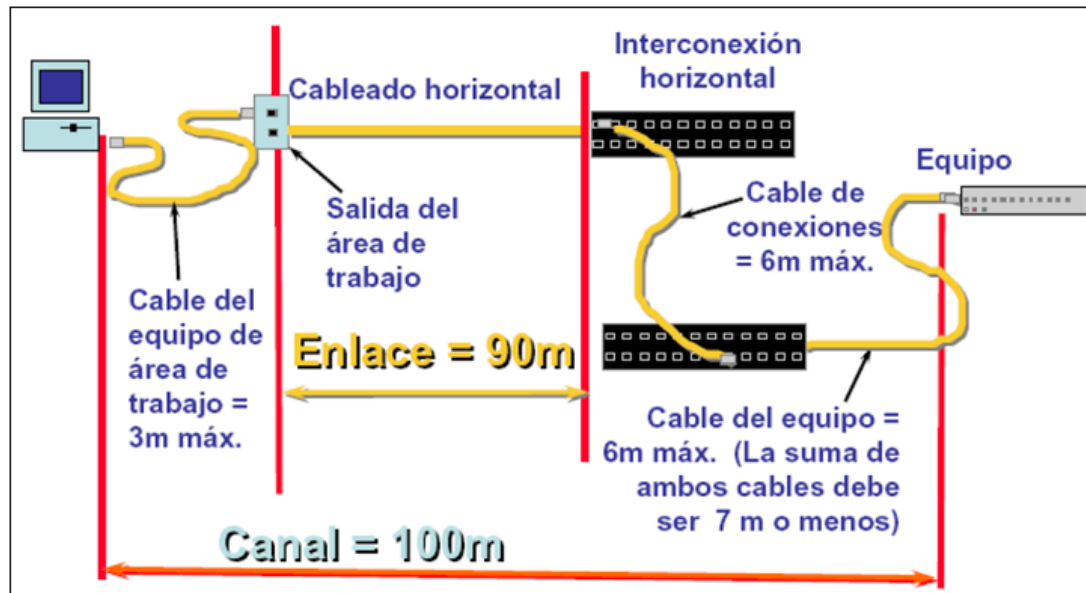


Ilustración 2.9.- Distancias del Cableado Estructurado

Categorías de Cableado.- Las categorías que han sido definidas para los diferentes requerimientos de velocidad de transmisión son:

- **Cableado de categoría 1:** Esta categoría consiste en elementos básicos de telecomunicaciones y en cables de circuitos electrónicos de potencia limitada, usualmente llamados “Nivel 1”. Este tipo de componentes no debe ser utilizado en sistemas de cableado estructurado. Descrito en el estándar EIA/TIA 568B. El cableado de Categoría 1 se utiliza para comunicaciones telefónicas y no es adecuado para la transmisión de datos.
- **Cableado de categoría 2:** Esta categoría consiste en cables especificados hasta un Mhz. De acuerdo a UL 444 Y 13, usualmente llamados “Nivel 2”. Este tipo de componentes no se debe ser utilizado en sistemas de cableado

estructurado.El cableado de Categoría 2 puede transmitir datos a velocidades de hasta 4 Mbps.

- **Cableado de categoría 3:** Esta categoría consiste en cable y elementos de conexión hasta 16Mhz. Los componentes de categoría 3 representan el mínimo desempeño para cables de 00 Ohms en sistemas de cableado de par trenzado de naturaleza estructural.El cableado de Categoría 3 se utiliza en redes 10BaseT y puede transmitir datos a velocidades de hasta 10 Mbps.
- **Cableado de categoría 4:** El cableado de Categoría 4 se utiliza en redes Token Ring y puede transmitir datos a velocidades de hasta 16 Mbps.
- **Cableado de categoría 5:** Esta categoría consiste en cable y elementos de conexión hasta 100Mhz. Los componentes de categoría 5 representan el máximo desempeño para cables de 100Ohms en sistemas de cableado de par trenzado. El cableado de Categoría 5 puede transmitir datos a velocidades de hasta 100 Mbps. O 100 BaseT.
- **Cableado de categoría 6 y 7.-** Los fabricantes de sistemas de Cableado ya ofrecen soluciones certificadas que exceden los requerimientos de la categoría 5, estos sistemas cumplen con las especificaciones emergentes para categorías 6 y 7.

Tipos de Cable.- Los tres tipos de cable reconocidos por ANSI/TIA/EIA-568-A para distribución horizontal son:

- Par trenzado, cuatro pares, sin blindaje (STP) de 100 ohms, 22/24 AWG.
- Par trenzado, dos pares, con blindaje (STP) de 150 ohms, 22 AWG.
- Fibra óptica, dos fibras, multimodo 62.5/125mm.

3.- Subsistema Vertical (cableado backbone)

Un cuarto de telecomunicaciones es el área en un edificio utilizada para el uso exclusivo de equipo asociado con el sistema de cableado de telecomunicaciones. El espacio del cuarto de comunicaciones no debe ser compartido con instalaciones eléctricas que no sean de telecomunicaciones. El cuarto de telecomunicaciones debe ser capaz de albergar equipo de telecomunicaciones, terminaciones de cable y cableado de interconexión asociado. El diseño de cuartos de telecomunicaciones debe considerar, además de voz y datos, la incorporación de otros sistemas de información del edificio tales como televisión por cable (CATV), alarmas, seguridad, audio y otros sistemas de telecomunicaciones. Todo edificio debe contar con al menos un cuarto de telecomunicaciones o cuarto de equipo. No hay un límite máximo en la cantidad de cuartos de telecomunicaciones que pueda haber en un edificio.

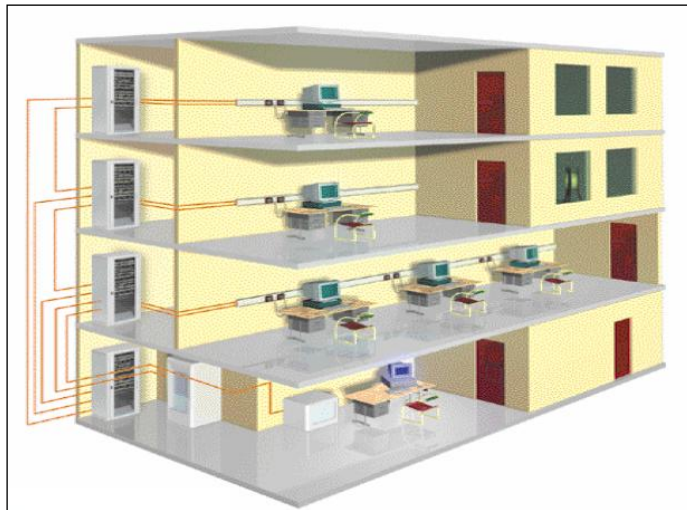


Ilustración 2.10.- Cableado de Backbone

4.- Subsistema de Equipo

El subsistema de equipo es un espacio centralizado de uso específico para equipo de telecomunicaciones tal como central telefónica, equipo de cómputo y/o conmutador de video. Varias o todas las funciones de un cuarto de telecomunicaciones pueden ser

proporcionadas por un cuarto de equipo. Los cuartos de equipo se consideran distintos de los cuartos de telecomunicaciones por la naturaleza, costo, tamaño y/o complejidad del equipo que contienen. Los cuartos de equipo incluyen espacio de trabajo para personal de telecomunicaciones. Todo edificio debe contener un cuarto de telecomunicaciones o un cuarto de equipo. Los requerimientos del cuarto de equipo se especifican en los estándares ANSI/TIA/EIA-568-A y ANSI/TIA/EIA-569.

Gabinete o rack de telecomunicaciones.- El rack de telecomunicaciones es el área dentro de un edificio que alberga el equipo de sistema de cableado de telecomunicaciones. Este incluye las terminaciones mecánicas y/o cross-conects para el sistema de cableado Backbone y horizontal.

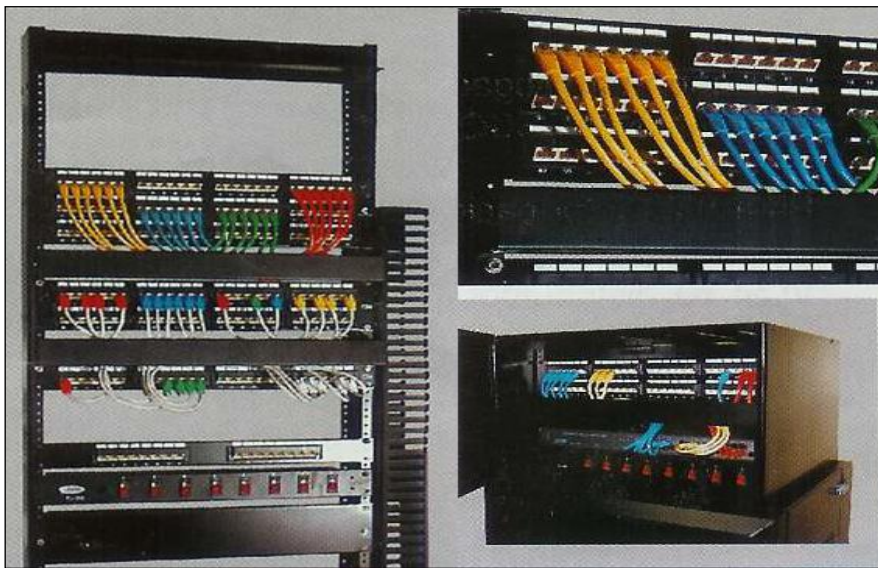


Ilustración 2.11.- Racks de telecomunicaciones y Patch panel

5.- Subsistema de Administración

Un subsistema de administración es el área en un edificio utilizada para el uso exclusivo de equipo asociado en el sistema de cableado de telecomunicaciones. El espacio del cuarto de comunicaciones no debe ser compartido con instalaciones

eléctricas que no sean de telecomunicaciones, terminaciones de cable y cableado de interconexión asociado.

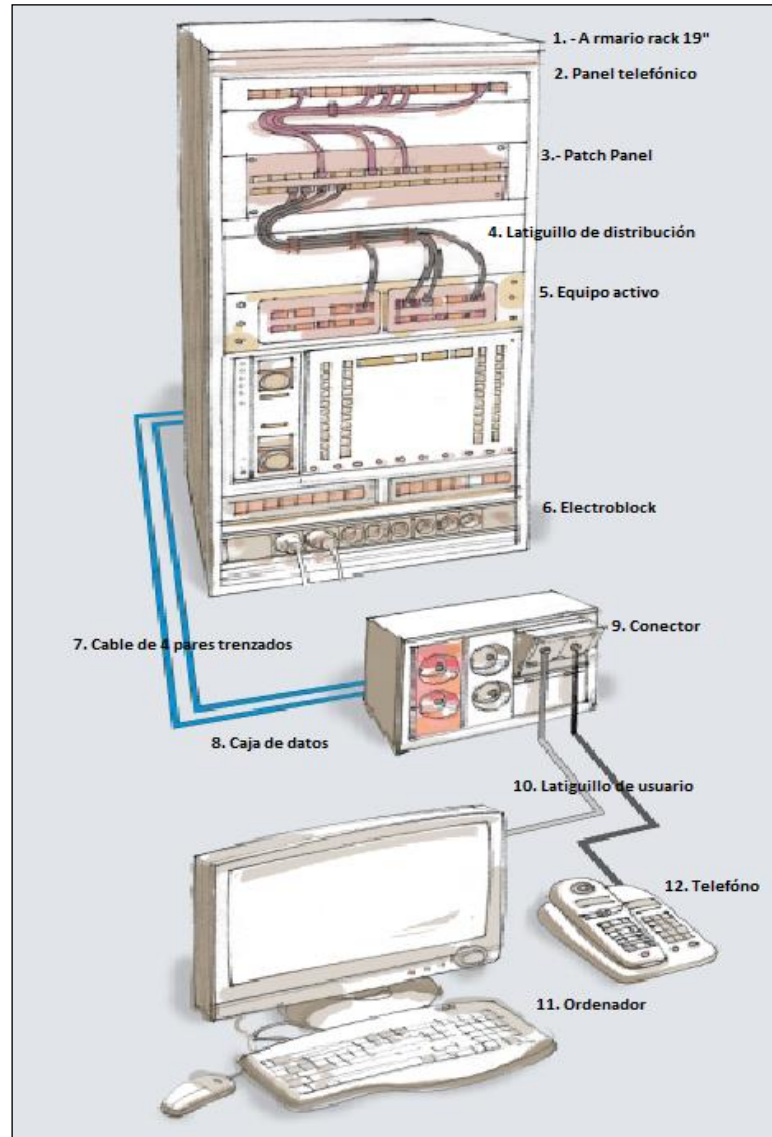


Ilustración 2.12.- Esquema General del Sistema de Cableado

c.- Estándares del Cableado Estructurado

Una entidad que compila y armoniza diversos estándares de telecomunicaciones es la BuildingIndustryConsultingServiceInternatinonal (BiCSi). El telecommunicationsDistributionMethods Manual (TDMM) de BiCSi establece guías

pormenorizadas que deben ser tomadas en cuenta para el diseño adecuado de un sistema de cableado estructurado. El Cabling Installation Manual establece las guías técnicas, de acuerdo a estándares, para la instalación física de un sistema de cableado estructurado.

Institución normativa	Norma
EIA / TIA	568 A 568 B 569 606
IEEE	802.3 Ethernet 802.5 Token Ring
ANSI	FDDI TP-PMD ATM

Ilustración 2.13.-Normas Internacionales del Cableado Estructurado

El Instituto Americano de Estándares, la Asociación de Industrias de Telecomunicaciones y la Asociación de Industrias Electrónicas (ANSI/TIA/EIA) publican conjuntamente estándares para la manufactura, instalación y rendimiento de equipo de sistemas de telecomunicaciones y electrónico. Cinco de estos estándares de ANSI/TIA/EIA definen cableado de telecomunicaciones en edificios.

Cada estándar cubre un parte específica del cableado del edificio. Los estándares establecen el cable, hardware, equipo, diseño y practicas de instalación requeridas. Cada estándar ANSI/TIA/EIA menciona estándares relacionados y otros materiales de referencia. La mayoría de los estándares incluyen secciones que definen términos importantes, acrónimos y símbolos.

Los cinco estándares principales ANSI/TIA/EIA que gobierna el cableado de telecomunicaciones en edificios son:

1.-ANSI/TIA/EIA-568-B.- Estándar deCableado de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales. (Cómo instalar el Cableado).

- **TIA/EIA 568-B1** Requerimientos generales⁷

- **TIA/EIA 568-B2** Componentes de cableado mediante par trenzado balanceado
- **TIA/EIA 568-B3** Componentes de cableado, Fibra óptica

2.-ANSI/TIA/EIA-569-A.- Normas de Recorridos y Espacios de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales (**Cómo enrutar el cableado**).

3.-ANSI/TIA/EIA-570-A.- Normas de Infraestructura Residencial de Telecomunicaciones.

4.-ANSI/TIA/EIA-606-A.- Normas de Administración de Infraestructura de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales.

5.-ANSI/TIA/EIA-607.- Requerimientos para instalaciones de sistemas de puesta a tierra de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales.

- **ANSI/TIA/EIA-758.-** Norma Cliente-Propietario de cableado de Planta Externa de Telecomunicaciones.
- **ANSI: American National Standard Institute.** - 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.
- **EIA: ElectronicsIndustryAssociation.-** Fundada en 1924. Desarrolla normas y publicaciones sobre las principales áreas técnicas: los componentes electrónicos, electrónica del consumidor, información electrónica, y telecomunicaciones.
- **TIA: TelecommunicationsIndustryAssociation.-** Fundada en 1985 después del rompimiento del monopolio de AT&T. Desarrolla normas de cableado industrial voluntario para muchos productos de las telecomunicaciones y tiene más de 70 normas preestablecidas.

- **ISO: International Standards Organization.-** Organización no gubernamental creada en 1947 a nivel Mundial, de cuerpos de normas nacionales, con más de 140 países.
- **IEEE: Instituto de Ingenieros Eléctricos y de Electrónica.-** Principalmente responsable por las especificaciones de redes de área local como 802.3 Ethernet, 802.5 Token Ring, ATM y las normas de Gigabit Ethernet.

El National Electrical Code 1996 (NEC), ANSI/NFPA-70 publicado por la National Fire Protection Agency (NFPA), proporcionan los estándares de seguridad eléctrica que protegen a personas y a la propiedad, de fuego y riesgos eléctricos.

La última edición del NEC es la de 1996, cada tres años se publican versiones nuevas del NEC. En Costa Rica el código eléctrico publicado por el Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos es el Código Eléctrico de Costa Rica (CODEC). La última versión del CODEC data de 1992.

2.4.-Hipótesis

¿El diseño de una Red Inalámbrica y el Sistema de cableado estructurado permitirá optimizar la comunicación interna en el Gobierno Municipal Descentralizado de Santiago de Quero?

2.5.-Variables

2.5.1.- Variable Independiente

Red inalámbrica y sistema de cableado estructurado.

2.5.2.- Variable Dependiente

Comunicación en el Gobierno Municipal Descentralizado de Santiago de Quero.

CAPITULO III

METODOLOGIA

3.1.-Enfoque

El enfoque de este proyecto será cualitativo – cuantitativo, ya que estará encaminado a determinar las causas de la problemática y orientado a la solución de ésta. Por ello se realizará la red inalámbrica y el sistema de cableado estructurado, para evaluar las condiciones de trabajo actuales determinando las causas y dificultades para la comunicación y así establecer un plan que ayude a mitigar los problemas encontrados en el Gobierno Municipal Descentralizado de Santiago de Quero.

El enfoque cualitativo es aplicado porque se determinarán los actores y principales afectados por el desconocimiento de nuevos sistemas de comunicación en el Ecuador. El proyecto debe ser ejecutado de forma conjunta con los directivos y empleados del Gobierno Municipal Descentralizado de Santiago de Quero.

El enfoque cuantitativo buscará determinar todas las características, causas y efectos que generan dificultades en la comunicación como, pérdidas de información, difícil acceso a la red, disminución de velocidad y la poca confiabilidad de la red, provocando el retraso en las actividades en los diferentes departamentos del Gobierno Municipal Descentralizado de Santiago de Quero. Teniendo como referencia la implementación de un sistema de cableado estructurado en las instalaciones del municipio.

3.2.-Modalidad básica de la investigación

3.2.1.- Investigación de campo

El tema requerirá de Investigación de Campo porque permitirá determinar el problema en el lugar donde se está generando la información. Facilitará el contacto directo con la realidad de la que se obtendrá los datos necesarios de acuerdo a los objetivos del proyecto a través del personal que laboran en el Gobierno Municipal Descentralizado de Santiago de Quero.

3.2.2.- Investigación documental – bibliográfica

La investigación bibliográfica proporcionará el conocimiento de las indagaciones ya existentes como teorías, hipótesis, resultados, instrumentos y técnicas usadas acerca del problema planteado que se propone resolver, ya que el proyecto debe tener bases científicas y debe apoyarse en fuentes primarias y secundarias para explicar de forma teórica y científica el proceso de la investigación planteada.

3.3.-Nivel o tipo de Investigación

El Nivel Exploratorio permitirá determinar todos los factores predominantes para el desarrollo del sistema de cableado, ya que permitirá sondear, reconocer y tener una idea en forma general del objeto a investigar.

El Nivel Descriptivo se refiere cómo es el problema, con qué frecuencia ocurre, a quiénes afecta y cuál es la realidad actual de la empresa; cuyo fin será realizar una profundización de las variables independiente y dependiente, las cuales nos permitirá tener una visión mucho más clara de las posibles soluciones y propuestas que se deberá plantear a este problema.

En el Nivel Correlacional se buscará técnicas, normas, reglas, procedimientos que nos ayudarán a realizar un análisis mucho más extenso, permitiéndonos hacer comparaciones entre lo que está pasando y lo que podría pasar si se diera paso a la solución de dicho problema.

3.4.-Población y Muestra

3.4.1.- Población

La población involucrada en el proyecto es de 40 personas.

3.4.2.- Muestra

Al considerarse que la población es un número considerable, es indispensable hacer un muestreo que representará al total de personas en un porcentaje de tal modo que la información sea la adecuada.

$$n = \frac{N}{E^2 \times (N - 1) + 1}$$

$E^2 \rightarrow$ error de la muestra = 0.02

$$n = \frac{40}{0.02 \times (40 - 1) + 1}$$

$$n = \frac{40}{0.02 \times (39) + 1}$$

$$n = 22.47$$

$$n = 22 \text{ personas}$$

Donde:

n= Número de la muestra

E= Tasa de error

N= Número de la población

3.5.-Operacionalización de las Variables

Hipótesis: El diseño de una Red Inalámbrica y el Sistema de cableado estructurado permitirá optimizar la comunicación interna en el Gobierno Municipal Descentralizado de Santiago de Quero				
Variable Independiente: Red Inalámbrica y Sistema de Cableado Estructurado				
Conceptualización	Categorías	Indicadores	Ítems	Téc - Inst.
<p>Es una conexión inalámbrica en el que el usuario aprovecha el aire como medio de transmisión para obtener acceso a los servicios de red.</p> <p>Es el conjunto de elementos pasivos, flexible, genérico e independiente, que sirve para interconectar equipos activos.</p>	<p>Conexión inalámbricas</p> <p>Elementos activos y pasivos</p>	<p>Red de datos</p> <p>Transmisión de información</p> <p>Presupuesto</p>	<p>El mejoramiento de la red facilitara las tareas diarias.</p> <p>¿Qué problemas tiene el municipio para la transmisión de información en la red?</p> <p>¿Cree usted que el diseño de una red inalámbrica facilitará el acceso a la red el Gobierno Municipal?</p> <p>¿Considera Ud. que el Gobierno Municipal asignará presupuesto para la implementación del nuevo cableado y Red inalámbrica?</p>	<p>Guía de observación y toma de mediciones.</p> <p>Encuestas Tecinas</p>

Tabla 3.1.- Resumen de identificación de la Variable Independiente

Hipótesis: El diseño de una Red Inalámbrica y el Sistema de cableado estructurado permitirá optimizar la comunicación interna en el Gobierno Municipal Descentralizado de Santiago de Quero				
Variable Independiente: Comunicación en el Gobierno Municipal Descentralizado de Santiago de Quero.				
Conceptualización	Categorías	Indicadores	Ítems	Téc - Inst.
<i>La comunicación es el proceso mediante el cual se transmite información de una entidad a otra</i>	Comunicación	Comunicación de datos Mejoramiento de la comunicación	El municipio cuenta con un sistema de comunicación. La comunicación de datos actual le da algún problema al enviar algún archivo o documento. ¿Cree usted que se debe mejorar la comunicación?	Guía de observación y toma de mediciones. Encuestas Tecinas

Tabla 3.2.- Resumen de identificación de la Variable Dependiente

3.6.-Recolección de la Información

3.6.1.- Plan de Recolección de la Información

La técnica de recolección de información de datos permitió la obtención sistemática de información acerca de los objetos de estudio (personas, objetos y fenómenos) y su entorno. Frecuentemente existen datos recolectados por otros, que no necesariamente han sido analizados o publicados. Se localizó las fuentes y se recuperó la información siendo un buen punto de partida en cualquier esfuerzo de recolección de datos.

La observación es una técnica que implicó seleccionar, ver y registrar sistemáticamente la conducta y características de seres vivos, objetos o fenómenos, que brinda información adicional y más confiable que las entrevistas o los cuestionarios con la observación se pudo verificar la información recolectada.

3.6.1.- Procesamiento y Análisis de la Información

Una vez aplicados los instrumentos y analizados la validez se procedió a la tabulación de los datos. Se realizó el análisis integral en base a juicios críticos desprendidos del marco teórico, objetivos y variables de la investigación.

A continuación se estructuraron las conclusiones y recomendaciones, finalmente como parte fundamental de la investigación crítica y propositiva se planteó una propuesta pertinente a la investigación dando una solución al problema.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS

4.1.- Situación Organizativa Actual del Gobierno Municipal Descentralizado De Santiago De Quero

4.1.1.- Estructura Organizativa del Gobierno Municipal Descentralizado de Santiago de Quero

El Gobierno Municipal Descentralizado de Santiago De Quero está ubicado en la provincia de Tungurahua, Cantón Quero, Parroquia la Matriz, Calle Av. 17 de Abril S/N y García Moreno. Cuenta con la notable administración del Dr. Raúl Gavilanes.

El Gobierno Municipal Descentralizado de Santiago De Quero se constituye en un ejemplo del desarrollo local y cuenta con una organización interna, altamente eficiente, que genera productos y servicios compatibles con la demanda de la sociedad y es capaz de asumir los nuevos papeles vinculados con el desarrollo, con identidad cultural y de género, descentralizando y optimizando los recursos.

El Gobierno Municipal Descentralizado de Santiago De Quero, es un organismo que planea, implementa y sostiene las acciones del desarrollo del gobierno local. Dinamiza los proyectos de obras y servicios con calidad y oportunidad, que aseguren el desarrollo social y económico de la población, con la participación directa y efectiva de los diferentes actores sociales y dentro de un marco de transparencia y ética institucional y el uso óptimo de los recursos

humanos altamente comprometidos, capacitados y motivados para satisfacer las necesidades del cantón con énfasis en las áreas sociales, salud, educación, producción, turismo comunitario y el manejo sostenible de los recursos naturales, aplicando políticas institucionales.



Ilustración 4.1.- Edificio del Gobierno Municipal Descentralizado de Santiago De Quero

Empleados del gobierno municipal que utilizan la red, tenemos:

EMPLEADOS DEL GOBIERNO MUNICIPAL DESCENTRALIZADO DE SANTIAGO DE QUERO	
DEPARTAMENTO FINANCIERO	
Nº	Empleados
1	Mercedes Fiallos
2	Norma Sánchez
3	Gonzalo López
4	Inés Garcés
5	Jenny Gavilanes
6	Cesar Palacios
7	Priscila Fernández
8	Alexandra Núñez

9	Verónica Llerena
10	Maribel Núñez
11	Pedro Ojeda
12	Ramiro Carvajal
13	María Oñate
14	Robín Beltrán
DEPARTAMENTO OBRAS PÚBLICAS	
Nº	RESPONSABLE
15	Marco Ortiz
16	Eduardo Vinuesa
17	Gabriel Velasteguí
18	Nelly Oñate
19	Homero Villacres
PLANIFICACION	
Nº	RESPONSABLE
20	Jorge Palma
21	Edgar Moya
22	Betty Villacres
23	María Copo
DESARROLLO SOCIAL	
Nº	RESPONSABLE
24	Raúl Yépez
25	Nelson Rosero
26	Gardeña Barreno
27	Narcisa Franco
28	William Yucailla
29	Guillermo Mena
DEPARTAMENTO JURIDICO	
Nº	RESPONSABLE
30	Lenin Naranjo
ALCALDIA	
Nº	RESPONSABLE
31	Raúl Gavilanes
32	Luis Barreno

33	Magdalena Gancino
34	Luis Carvajal
35	Marcelino Guerrero
36	Marianela Bayas
37	Ramiro Gavilanes
38	Marco Núñez
39	Jorge Rosero
40	Líder Zurita
41	Juan Palacios
42	Carlos Rosero
43	Carlos Sánchez

Tabla 4.1.- Número de empleados del Gobierno Municipal utilizando la red

Como muestra la tabla, del Gobierno Municipal de Santiago de Quero comprende 43 personas involucradas en el uso de la red, cada una de ellas posee una computadora a su cargo, siendo el Ing. Robín Beltrán, Administrador de la Red.

4.2.- Recursos actuales de la red de datos del Gobierno Municipal

4.2.1.- Situación actual de la Red

Actualmente la situación del Gobierno Municipal Descentralizado de Santiago de Quero en la red de datos es la siguiente:

En el Gobierno Municipal no existe un sistema de cableado estructurado completo con las normas adecuadas, los cables no tienen ningún orden, ocasionando incomodidad en los usuarios de la red, como se muestra en las ilustración 4.2.

El Gobierno Municipal no cuenta con una red inalámbrica por lo cual se incorporara el diseño de la misma que constituye en la actualidad una solución tecnológica de gran interés.



Ilustración 4.2.- Fotografías del Cableado actual.

Características técnicas de los computadores que posee el Gobierno Municipal:

LISTADO DE EQUIPOS EXISTENTES EN EL GOBIERNO MUNICIPAL DE SANTIAGO DE QUERO				
Y SUS CARACTERÍSTICAS				
DEPARTAMENTO FINANCIERO				
N°	CARACTERÍSTICAS			IMPRESORA
	PROCESADOR PENTIUM	MEMORIA	WINDOWS	
1	CORE 2 DUO	1 GB	XP	HP-6216
2	CORE 2 QUAD	1 GB	XP	EPSON LX-300+
3	CORE 2 QUAD	2 GB	XP	LASER SAMSUNG NL 2010
4	CORE 2 QUAD	1 GB	XP	HP-3050 LASER
5	CORE 2 QUAD	1 GB	XP	SAMSUNG LASER

6	CORE 2 QUAD	1 GB	XP	SAMSUNG MULTIFUNCION SCX4521
7	CORE 2 QUAD	1 GB	XP	SAMSUNG- 3310
8	CORE 2 QUAD	1 GB	XP	LASER SAMSUNG 2160
9	CORE 2 QUAD	1 GB	XP	EPSON FX-2190
10	CORE 2 QUAD	1 GB	XP	EPSON FX-2190
11	CORE 2 QUAD	1 GB	XP	LASER HP 1005
12	CORE 2 QUAD	1 GB	XP	HP 9300
13	CORE 2 QUAD	1 GB	XP	LEXMAR Z32
14	CORE 2 QUAD	4 GB		Work Center 4150
DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS				
N°	CARACTERISTICAS			IMPRESORA
	PROCESADOR PENTIUM	MEMORIA	WINDOWS	
1	CORE I3	4 MB	XP	SANSUNG NL2010
2	CORE 2 DUO	2.66 GB	XP	LASER SAMSUNG ML 2010
3	PENTIUM IV	3 GB	XP	HP- 3120
4	PENTIUM IV	3 GB	XP	LASER SAMSUNG ML 2010
5	PENTIUM IV	3 GB	XP	EPSON LX-300+
PLANIFICACION				
N°	CARACTERISTICAS			IMPRESORA
	PROCESADOR PENTIUM	MEMORIA	WINDOWS	
1	CORE 2 DUO	2.66 GB	XP	HP LASER JET 5200
2	CORE 2 QUAD	2.8 GB	XP	HP DESKJET 1000
3	PENTIUM IV	512 MB	XP	SAMSUNG LASER ML 2010
4	PENTIUM IV	512 MB	XP	
DESARROLLO SOCIAL				
N°	CARACTERISTICAS			IMPRESORA
	PROCESADOR PENTIUM	MEMORIA	WINDOWS	
1	CORE 2 DUO	1 GB	XP	
2	CORE 2 DUO	1 GB	XP	
3	PENTIUM IV	4 GB	XP	SAMSUNG ML 1665
4	CORE 2 QUAD	2.4 GB	XP	HP LASER 2015
5	PENTIUM IV	1 GB	XP	
6	PENTIUM IV	1GB	XP	
7	PENTIUM IV	512 MB	XP	EPSON LX-300+

DEPARTAMENTO JURIDICO				
N°	CARACTERISTICAS			IMPRESORA
	PROCESADOR PENTIUM	MEMORIA	WINDOWS	
1	PENTIUM IV	512 MB	XP	
ALCALDIA				
N°	CARACTERISTICAS			IMPRESORA
	PROCESADOR PENTIUM	MEMORIA	WINDOWS	
1	CORE 2 DUO	1 GB	XP	
2	PENTIUM IV	3GB	XP	SAMSUNG ML 1670
3	CORE 2 DUO	2.4 GB	XP	SAMSUNG ML 2420
4	PENTIUM IV	3GB	XP	EPSON
5	PENTIUM IV	3GB	XP	EPSON LX-300+
6	PENTIUM IV	3GB	XP	

Tabla 4.2.- Características técnicas de los computadores que posee el Gobierno Municipal

A continuación se describen las características técnicas de los servidores que dispone el Municipio cabe destacar que uno de ellos se encuentra dañado:

SERVIDORES Y SUS CARACTERÍSTICAS						
DEPARTAMENTO SISTEMAS						
N°	RESPONSABLE	CARACTERISTICAS				
		TIPO	PROCESADOR	MEMORIA	VELOCIDAD	WINDOWS
1	Ing. Robín Beltrán	Servidor de Dominio,Datos	XEON	2 GB	2.66 GHz	2008 SERVER
4	Ing. Robín Beltrán	Servidor de Internet	PENTIUM IV	512 MB	3 GHz	2008 SERVER

Tabla 4.3.-Servidores Existentes

Además no existe un cuarto de control centralizado y los distintos servidores del Gobierno Municipal están ubicados en la oficina de Sistemas donde se consideraron necesarios en el momento de su requerimiento.



Ilustración 4.3.-Servidores existentes

El cableado actual está hecho mediante cable UTP categoría 4 extendida, a continuación se describe su distribución:

UBICACION	NUMERO DE COMPUTADORAS	TIPO DE CABLE	# DE CONECTORES	TIPO DE CONECTOR
PRIMERA PLANTA				
Comisaria	2	Cable UTP cat 4	2	RJ45 –M-H
SUBTOTAL:	2		2	
SEGUNDA PLANTA				
Sala de Sesiones	1	Cable UTP cat 4	1	RJ45 –M-H
Alcaldía	1	Cable UTP cat 4	1	RJ45 –M-H
Secretaria General	2	Cable UTP cat 4	2	RJ45 –M-H
Sistemas	2	Cable UTP cat 4	2	RJ45 –M-H
Avalúos y Catastros	4	Cable UTP cat 4	4	RJ45 –M-H
Auditoría	1	Cable UTP cat 4	1	RJ45 –M-H
Tesorería	4	Cable UTP cat 4	4	RJ45 –M-H
Rentas	1	Cable UTP cat 4	1	RJ45 –M-H
Dep. Financiero	1	Cable UTP cat 4	1	RJ45 –M-H
Secretaria-Financiero	1	Cable UTP cat 4	1	RJ45 –M-H
Contabilidad	2	Cable UTP cat 4	2	RJ45 –M-H
GuaRda-Almacem	3	Cable UTP cat 4	3	RJ45 –M-H
SUBTOTAL:	21		21	
TERCERA PLANTA				

Oficina (Jurídico, Jefatura de personal, c. de la niñez y adolescencia)	3	Cable UTP cat 4	3	RJ45 –M-H
Oficina (Administración, Agua Potable, Cultura)	3	Cable UTP cat 4	3	RJ45 –M-H
Oficinas (Obras públicas)	3	Cable UTP cat 4	3	RJ45 –M-H
Secretaria de Obras Públicas y Planificación	2	Cable UTP cat 4	2	RJ45 –M-H
Planificación	3	Cable UTP cat 4	3	RJ45 –M-H
Unidad de Desarrollo Social	4	Cable UTP cat 4	4	RJ45 –M-H
Secretaria	1	Cable UTP cat 4	1	RJ45 –M-H
Oficina C.	0	Cable UTP cat 4	1	RJ45 –M-H
SUBTOTAL:	19		20	
TOTAL:	42		43	

Tabla 4.4.- Tipo de Cable existente y su distribución

Los equipos informáticos actuales no disponen de un etiquetamiento que haga posible su identificación en el caso de averías o daños en la red.

Los equipos informáticos (Switch's) están ubicados en lugares inadecuados y distribuidos en varias oficinas como se muestra en la siguiente tabla:

SWITCH'S EXISTENTES EN EL MUNICIPIO				
OFICINA EN DONDE ESTA UBICADO	#	MARCA	MODELO	# DE PUERTOS
PLANTA BAJA				
SISTEMAS	2	3COM, D-LINK	BASE LINE 20163C16470B	24P
AVALUOS Y CATASTROS	1	3COM		8P
TESORERIA	1	3COM		8P
DI. FINANCIERA	1	3COM		8P

Tabla 4.5.- Switch existentes en el Gobierno Municipal

El software que utiliza el Gobierno Municipal para administrar los datos es:

- Windows 2000 Server.
- Windows 2008 Server.

La planta Alta 2 y 3 del Edificio su redse encuentra en planes de construcción y diseño la biblioteca, sala de audiovisuales, sala de sesiones y oficinas de los concejales.

4.2.2.- Equipos de Computación

A.- Distribución de las Computadoras

En la siguiente tabla se muestra la ubicación y el número de computadoras que existen en el Gobierno Municipal.

UBICACIÓN	NUMERO DE COMPUTADORAS
PRIMERA PLANTA	
Comisaria	2
SUBTOTAL:	2
SEGUNDA PLANTA	
Sala de Sesiones	1
Alcaldía	1
Secretaria General	2
Sistemas	2
Avalúos y Catastros	4
Auditoria	1
Tesorería	4
Rentas	1
Dep. Financiero	1
Secretaria-Financiero	1
Contabilidad	2
Guanda-Almacem	1
SUBTOTAL:	21
TERCERA PLANTA	
Oficina (Jurídico, Jefatura de personal, c. de la niñez y adolescencia)	3
Oficina (Administración, Agua Potable, Cultura)	3
Oficinas (Obras públicas)	3

	2
Secretaria de Obras Públicas y Planificación	
Planificación	3
Unidad de Desarrollo Social	4
Secretaria	1
Registro de la Propiedad	1
SUBTOTAL:	19
TOTAL	43

Tabla 4.6.- Ubicación y número de computadoras existentes

4.3.- Análisis de los resultados de la encuesta

ENCUESTA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL

CARRERA: Electrónica y Comunicaciones

INVESTIGADOR: Verónica Freire

La presente encuesta está dirigida a empleados de la institución.

Basándose en el análisis estadístico de las respuestas de cada pregunta de la encuesta realizada a 22 personas que conforman la muestra del Gobierno Municipal de Santiago de Quero, se presenta la siguiente interpretación de resultados:

Pregunta 1:

¿El municipio cuenta con un sistema de comunicación de datos?

Obteniéndose:

SI	19
NO	3
Total	22

Tabla 4.7.- Resultados de la pregunta 1

Estadísticamente se tiene:

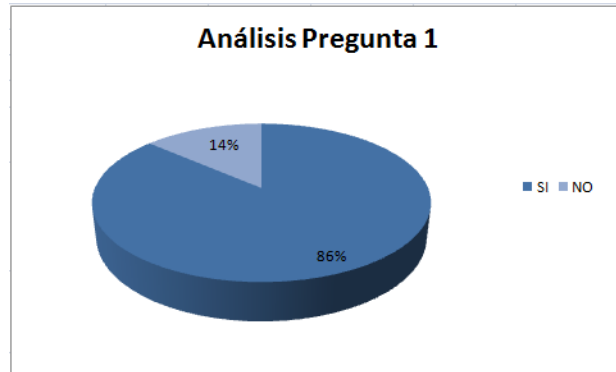


Ilustración 4.4.- Gráfico Estadístico (Pregunta 1)

Los resultados muestran que un 86% de la muestra, si dispone de un sistema de comunicación de datos, lo que implica que mas de la mitad del personal del Gobierno si puede comunicarse entre si a través de la red existente en la actualidad.

Pregunta 2:

¿Cree usted que se debe mejorar la comunicación de datos?

Obteniéndose:

SI	22
NO	0
Total	22

Tabla 4.8.- Resultados d la pregunta 2

Estadísticamente se tiene:

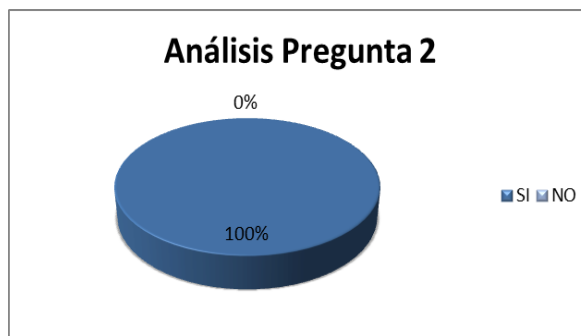


Ilustración 4.5.- Gráfico Estadístico (Pregunta 2)

Esta pregunta nos acerca a la comprobación de la hipótesis, ya que todos los encuestados piensan que la red inalámbrica y el sistema de cableado estructurado facilitará el sistema de comunicación.

Pregunta 3:

¿La comunicación de datos actual le da algún problema al enviar algún archivo o documento?

Obteniéndose:

SI	17
NO	5
Total	22

Tabla 4.9.- Resultados d la pregunta 3

Estadísticamente se tiene:

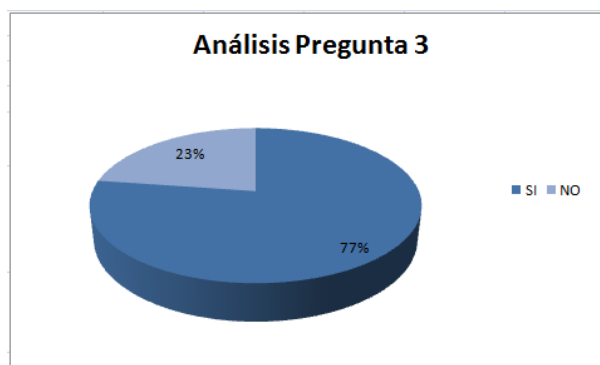


Ilustración 4.6.- Gráfico Estadístico (Pregunta 3)

El resultado de la tercera pregunta nos indica con un 77% de la muestra, no dispone de un sistema de transmisión de datos adecuado, lo que implica que el Gobierno no puede comunicarse de una forma rápida con la red existente.

Pregunta 4:

¿El mejoramiento de la red facilitara las tareas diarias?

Obteniéndose:

SI	22
NO	0
Total	22

Tabla 4.10.- Resultados d la pregunta 4

Estadísticamente se tiene:

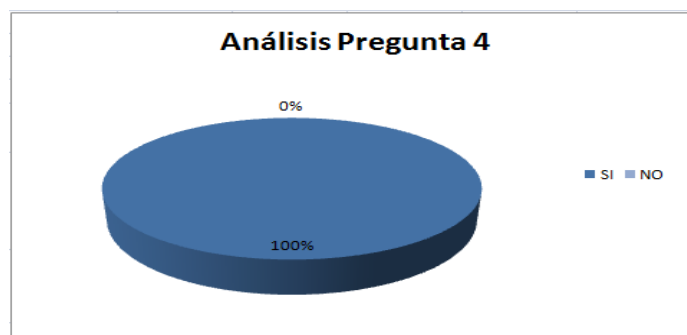


Ilustración 4.7.- Gráfico Estadístico (Pregunta 4)

Esta pregunta comprueba que la población requiere del mejoramiento de la red para realizar su trabajo de forma eficaz y con ello lograr una mejor organización y planificación a la hora de brindar atención a los usuarios.

Pregunta 5:

¿Qué problemas tiene el municipio para la transmisión de información en la red?

Obteniéndose:

Pérdidas de datos	1
Retraso de Información	18
Difícil acceso a la red	2
Ineficiente comunicación	1

Tabla 4.11.- Resultados d la pregunta 5

Estadísticamente se tiene:

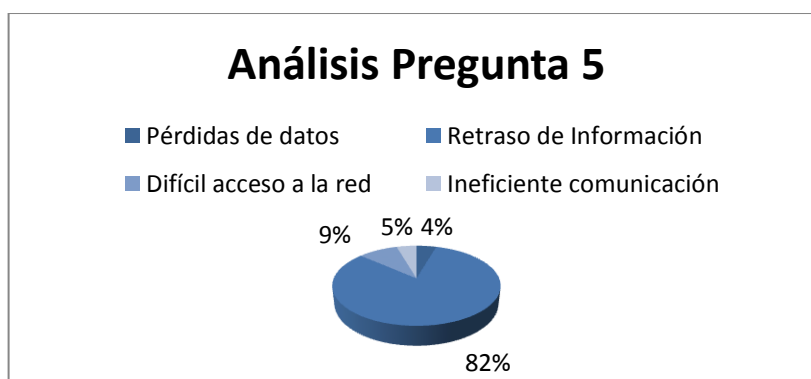


Ilustración 4.8.- Gráfico Estadístico (Pregunta 5)

Tomando en cuenta el retraso de información dentro del Gobierno Municipal es notoria la tendencia de los encuestados para adquirir un nuevo sistema de cableado estructurado, ya que un 82% de la muestra considera necesario mejorar el sistema de comunicación.

Pregunta 6:

¿Cree usted que el diseño de una red inalámbrica facilitará el acceso a la red el Gobierno Municipal?

Obteniéndose:

SI	22
NO	0
Total	22

Tabla 4.12.- Resultados d la pregunta 6

Estadísticamente se tiene:

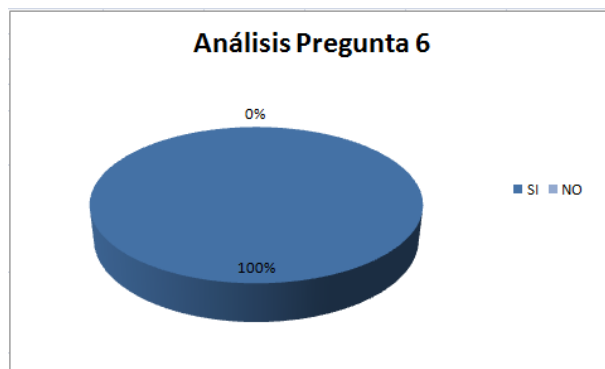


Ilustración 4.9.- Gráfico Estadístico (Pregunta 6)

El 100% de la muestra esta consciente que la red inalámbrica facilitará el desempeño laboral notoriamente ya que se podrán conectar y movilizarse fácilmente de un lugar a otro.

Pregunta 7:

¿Considera Ud. que el Gobierno Municipal dispone del presupuesto necesario para implementar esta red?

Obteniéndose:

SI	15
NO	7
Total	22

Tabla 4.13.- Resultados d la pregunta 7

Estadísticamente se tiene:

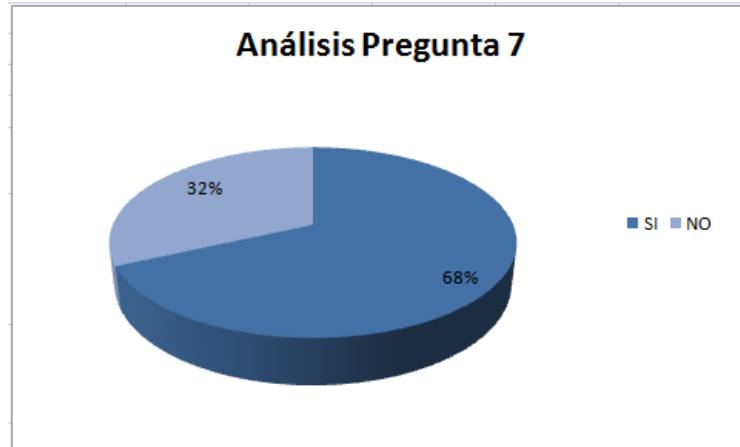


Ilustración 4.10.- Gráfico Estadístico (Pregunta 7)

En la séptima pregunta si bien es cierto casi todos coinciden que el Gobierno Municipal dispone del presupuesto, pero todo depende de gestiones a las autoridades.

La interpretación de los resultados analizados anteriormente, hace necesario el diseño de la red inalámbrica y el sistema de cableado estructurado, de manera que exista comunicación entre todos los departamentos, de tal manera que la información transmitida a través de dicho sistema sea rápida y segura, de esta manera beneficiando a todos los usuarios del Gobierno Municipal de Santiago de Quero.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1.- Conclusiones

- El diseño de la red inalámbrica y del sistema de cableado estructurado es de suma importancia para el Gobierno Municipal, ya que no cuenta con una red de inalámbrica y el cableado se encuentra en malas condiciones debido a la ausencia de un tendido de cables global que respete los estándares internacionales.
- El sistema de cableado estructurado se ha diseñado bajo el concepto de flexibilidad y modularidad que permitirá la sencilla detección de fallas y obviamente su rápido solución. Esto brindará una mejor transferencia de datos a los empleados y por ende mejorará el servicio a la sociedad.
- La gran cantidad de información que el Gobierno Municipal debe administrar, hace que el mínimo sistema de cableado existente se vea saturado, impidiendo brindar un eficiente servicio a los usuarios de esta institución.
- El cableado actual no cumple con los estándares y normas correspondientes, lo que limita su correcta administración a la hora de realizar los reportes necesarios que un sistema de cableado estructurado implica. Al cumplir con todas las normas y estándares internacionales aseguramos un funcionamiento óptimo de la red y además la conectividad con cualquier sistema que a ella se conecte.

- El sistema de Cableado estructurado, permitirá a los usuarios trabajar de forma sencilla y efectiva en grupo para proyectos específicos, compartir información, llevar a cabo conferencias visuales y establecer procedimientos seguros.
- La implementación de la red de información por parte del Gobierno Municipal Descentralizado de Santiago de Quero, se requiere una importante inversión inicial que posteriormente será justificada con el ahorro en los costos de mantenimiento y adquisición de equipos informáticos.

5.2.- Recomendaciones

- Se recomienda de manear urgente, la implementación de la red inalámbrica y el sistema de cableado estructurado que satisfaga las necesidades tecnológicas actuales y futuras dentro de la Institución de manera que se optimizará recursos informáticos y tiempo en la realización de tareas profesionales.
- Los objetivos que persigue el proyecto, deben ser socializados a todo el personal responsable de la red y a sus usuarios que se encuentren involucrados en el desarrollo y avance que tiene proyectado el Gobierno Municipal.
- La administración del sistema de cableado incluye la documentación de los cables, terminaciones de los mismos, cruzadas, paneles de patcheo, armarios de telecomunicaciones y otros espacios ocupados por los sistemas de telecomunicación. La documentación es un componente de máxima importancia para la operación y mantenimiento de los sistemas ya que resulta importante poder disponer en todo momento de la documentación actualizada y fácilmente actualizable, dada la gran

variabilidad de las instalaciones debido a mudanzas incorporación de nuevos servicios.

- Dar vital importancia a la administración de todo el cableado estructurado según la norma TIA/EIA-606, lo que facilitará su instalación y lo mas importante poder llevar registro y control de los dispositivos que intervienen de todo la red del edificio. Los estándares de cableado estructurado incluyen una serie de recomendaciones a la hora de planificar, diseñar y realizar la instalación del cableado, debiendo ser éstas aplicadas a lo largo del desarrollo del proyecto.
- Informar a los usuarios de los servicios y beneficios de la Red Inalámbrica y el Sistema de Cableado Estructurado, así como su funcionamiento y crear manuales de configuración y administración para todos los dispositivos de la infraestructura.
- Se debe transmitir la meta alcanzada con el diseño de la red inalámbrica y del sistema de cableado estructurado para justificar los objetivos que se planteo en el capítulo I, los cuales fueron propuestos por el Señor Alcalde y el Ingeniero encargado del departamento de obras públicas; para lograr el desarrollo institucional.

CAPITULO VI

PROPUESTA

6.1.- Datos Informativos

TEMA DE LA PROPUESTA

“Red inalámbrica y sistema de cableado estructurado para optimizar la comunicación interna en el Gobierno Municipal Descentralizado de Santiago de Quero”.

UBICACIÓN

- PROVINCIA: Tungurahua
- CANTÓN: Santiago de Quero
- LUGAR: Gobierno Municipal Descentralizado de Santiago de Quero

TUTOR

- Ing.MSc.:Pilar Urrutia

AUTOR

- Srta.: Verónica Freire

6.2.- Antecedentes de la Propuesta

El Gobierno Municipal Descentralizado de Santiago de Quero desea una red que le permita obtener un buen rendimiento en comunicaciones, por lo que, se propone realizar una red inalámbrica y el sistema de cableado estructurado que

cumpla con la normativa vigente y que haya sido planeado para todo el cableado independientemente del tamaño de la red.

El estudio anterior, permite plantear una alternativa de solución informática que optimice y disminuya los problemas que actualmente tiene la institución, solución que se detalla a continuación en el análisis de este capítulo.

Cabe señalar que en la actualidad no existe red inalámbrica y el cableado no esta completo, no cuenta con las normas adecuadas y no proporciona los beneficios que hoy en día debería disponer esta Institución. Esto causa que la información que se maneja dentro del Gobierno Municipal esté sometida a alto riesgo de pérdida.

6.3.- Justificación

La propuesta planteada para el diseño de la red inalámbrica y el sistema de cableado estructurado en el Gobierno Municipal de Santiago de Quero se justifica desde varios puntos de vista. Por una parte mediante el diseño del sistema de cableado estructurado en el Gobierno Municipal, se podrá interconectar cada una de las computadoras del Gobierno a una misma red, logrando así compartir programas, archivos, recursos, de manera mucho más eficaz, ágil y sencilla. Por otra parte mediante la red inalámbrica le proporciona movilidad adicional al equipo y el operador se pueda desplazar con facilidad dentro de la institución.

Es por esto que en base a las consideraciones planteadas en los capítulos anteriores obtendremos los requerimientos necesarios para el Diseño de la Red Inalámbrica y el Sistema de Cableado Estructurado; dicho sistema funcionará en el edificio del Gobierno Municipal de Santiago de Quero, mismo que consta de 3 pisos, ésta red presenta servicio personal administrativo y autoridades del Gobierno Municipal, además a los estudiantes y habitantes del cantón.

En el Gobierno Municipal de Santiago de Quero, se va a utilizar en el cableado estructurado elementos de categoría 6, lo que implica que todos los cables, tomas, patchcords, patchpanels. El motivo por el cual se va a tomar el cable UTP Cat. 6

para la realización del cableado estructurado, es por las características que éste posee, como la frecuencia que alcanza.

6.4.- Objetivos

Objetivos General

Diseñar una red inalámbrica y rediseñar el sistema de cableado estructurado que se rija a los estándares internacionales y a las necesidades del Gobierno Municipal de Santiago de Quero para mejorar la comunicación entre las oficinas.

Objetivos Específicos

- Definir la topología de red para el re - diseño del cableado estructurado.
- Determinar la infraestructura de hardware y software en el Gobierno Municipal Descentralizado de Santiago de Quero
- Determinar la factibilidad técnica y económica de la implementación de la Red Inalámbrica y el Sistema de Cableado Estructurado.

6.5.- Análisis de Factibilidad

6.5.1.- Factibilidad Técnica

La Factibilidad Técnica consistió en realizar una evaluación de la tecnología existente en el Gobierno Municipal, este estudio estuvo destinado a recolectar información sobre los componentes técnicos que posee el Gobierno y la posibilidad de hacer uso de los mismos en el desarrollo y diseño del sistema propuesto y de ser necesario, los requerimientos tecnológicos que deben ser adquiridos para la implementación y puesta en marcha del sistema en cuestión.

Como resultado de este estudio técnico se determinó que la propuesta a desarrollar y las características de hardware y software del proyecto son totalmente accesibles para el Gobierno Municipal de Santiago de Quero.

6.5.2.- Factibilidad Operativa

La necesidad de una red inalámbrica y el cambio en el sistema de cableado estructurado actual en el Gobierno Municipal de Santiago De Quero, expresada por las personas involucradas y los usuarios, llevo a la aceptación de una nueva red inalámbrica y sistema de cableado, que cubra todos sus requerimientos, expectativas y proporcione la información en forma oportuna y confiable. Basándose en la encuesta y conversaciones sostenidas con el personal involucrado se demostró que estos no presentan ninguna oposición al cambio, por lo que el sistema es factible operacionalmente.

6.5.3.- Factibilidad Económica

Se determinaron los recursos para desarrollar, diseñar, y mantener en operación de la red inalámbrica y el sistema de cableado estructurado programado, haciendo una evaluación donde se puso de manifiesto el equilibrio existente entre los costos intrínsecos del sistema y los beneficios que se derivaron de este. La propuesta de la red inalámbrica y sistema de cableado estructurado si es factible económicamente porque la institución tomará la propuesta como punto de partida para la justificación del gasto por el proyecto.

6.6.- Fundamentación

6.6.1.- Diseño de la Red Inalámbrica y del Sistema de Cableado Estructurado en el Gobierno Municipal de Santiago de Quero

6.6.1.1.- Diseño de la Red Inalámbrica

6.6.1.1.1.- Puntos de Acceso

También se conocen como punto de acceso o pasarela inalámbrica. Sufuncionalidad básica consiste en:

- Realizar la conversión de la señal de datos Ethernet a señales de radio, pudiendo ser un punto de conexión entre redes inalámbricas y cableadas.

- Actuar como elemento de interconexión entre diferentes clientes inalámbricos.
- Pueden ofrecer funciones de “firewall” que permite aumentar la seguridad de la red. También pueden ofrecer mecanismos de autenticación para los clientes inalámbricos.
- Proporcionar un área de cobertura para los clientes inalámbricos. El espacio cubierto dependerá de la capacidad del equipo y sobre todo del entorno físico que se desea cubrir: espacios exteriores o interiores con más o menos obstáculos.

6.6.1.1.1.1.- Determinación del número y ubicación de los puntos de acceso de la red

6.6.1.1.1.1.1.- Determinación del número de Puntos de Acceso

El diseño de la red inalámbrica para el proyecto está basada en el estándar 802.11 g-n y en función del número de usuarios que puede soportar, por lo que se considera necesario dos APs, uno por cada piso para cubrir las necesidades de los usuarios, estos APs van a ser instalados en el grado que requieren los computadores para cubrir la señal.

La determinación del número de puntos de acceso será definida por el número de usuarios que se tiene por área de trabajo, el área de cobertura del equipo, las características de los mismos y la capacidad de los equipos en la reutilización de frecuencias.

El área de cobertura real de un punto de acceso, no siempre es la que se indica en las hojas de datos, ya que estas son estimaciones de alcance, basadas en condiciones ideales, ésta puede variar según las características particulares de los lugares de instalación, por lo que no bastará con incrementar la potencia o la ganancia de los puntos de acceso para aumentar el área de cobertura de los mismos, puesto que algunos materiales presentan gran resistencia al paso de las ondas electromagnéticas.

Por otro lado, dentro de una misma área de cobertura no se puede tener más de tres puntos de acceso simultáneamente, debido a que estos no disponen de más de tres canales para la reutilización de frecuencias. Esta es una limitación en lugares

donde se tiene alta concentración de usuarios. Sin embargo, y de acuerdo a las necesidades es posible instalar un mayor número de puntos de acceso, procurando ubicarlos de forma que no interfieran entre ellos.

6.6.1.1.1.2.- Ubicación de los Puntos de Acceso

Existen ciertas consideraciones que se deben tomar en cuenta para la ubicación de los puntos de acceso por:

Atenuación por interferencia

La propagación de las ondas electromagnéticas en entornos de interiores,complica el funcionamiento de redes inalámbricas en este tipo de entornos. Losobstáculos que en su paso encuentran las ondas electromagnéticas, les puedenproducir reflexiones y/o atenuaciones, dificultando la planificación de redesinalámbricas en estos entornos.

Debido a la naturaleza de la tecnología de radio, las señales de radiofrecuencia,pueden desvanecerse por materiales medioambientales. Una inspección en elsitio nos ayudará a identificar los elementos que afecten negativamente a la señalinalámbrica.

Distorsión por múltiples trayectorias

Cuando una señal de radiofrecuencia viaja de un lugar a otro, toma más de uncamino, y esto causa la alteración de la señal, degradándola como se muestra enla figura 2.5

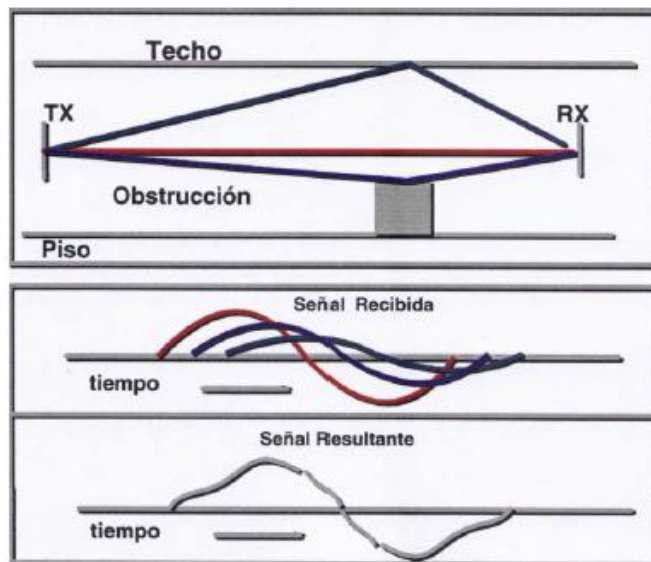


Ilustración 6.1.-Distorsión por múltiples trayectorias

Relación entre áreas de cobertura y velocidades de conexión

La relación entre las áreas de cobertura y velocidades de conexión es un concepto contrapuesto al hablar de redes inalámbricas, dado que, mientras mayor sea el área de cobertura, menor será la velocidad a la cual se establece la conexión, esta situación se indica en la figura 2.7. En IEEE 802.11g se permiten velocidades de 1, 2, 5.5, 6, 9, 12, 18, 24, 36, 48, y 54 Mbps. En ocasiones, al aumentar la ganancia de las antenas, utilizando antenas adyacentes no es una buena solución, ya que se puede producir interferencia con canales adyacentes.

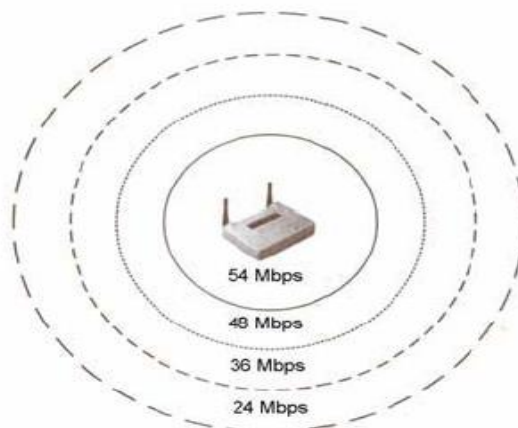


Ilustración 6.2.-Esquema del cambio de velocidad de conexión en función de la distancia

Interferencia y coexistencia

La naturaleza en que se basan las redes inalámbricas implica que cualquier otro producto que transmita energía a la misma frecuencia puede potencialmente dar cierto grado de interferencia en un sistema inalámbrico. Por ejemplo los hornos de microondas, pero la mayor parte de fabricantes diseñan sus productos teniendo en cuenta las interferencias por microondas. Otro problema es la colocación de varias redes inalámbricas en lugares próximos. Mientras unas redes inalámbricas de unos fabricantes interfieren con otras redes inalámbricas, hay otras redes que coexisten sin interferencia.

Número de usuarios a servir

Tabulando la información recopilada gracias a la colaboración del Departamento de Recursos Humanos de la empresa, se establecieron parámetros para determinar el número de usuarios a servir, en aplicaciones de datos. Dichos criterios son:

El servicio de red inalámbrica es personal y será un privilegio, para funcionarios de presidencia, gerencia, asesores, y directores departamentales, mientras que los usuarios en general seguirán la red cableada.

Es necesario hacer una distinción de los terminales de datos, es decir, cuántas son laptops, y cuántas son desktops; esto para dimensionar el número de adaptadores inalámbricos necesarios. Todas las laptops disponen de adaptadores inalámbricos incorporados, para las desktops será necesaria la adquisición de adaptadores inalámbricos.

Interferencia co-canal

Se produce en zonas donde varios puntos de acceso adyacentes se encuentran utilizando la misma frecuencia en la comunicación de los datos. Una distribución de los dispositivos donde no exista superposición, evita estas interferencias y permite reutilizar los canales. Cada uno de los canales asignados al IEEE 802.11g

tiene un ancho de banda de 22 MHz. y la gama de frecuencias disponible va de los 2.412 GHz hasta los 2.484 GHz. Este espacio está dividido en 11 canales para Norteamérica y 13 canales para Europa, solapándose los canales adyacentes.

Se tienen un grupo de tres canales que no se solapan entre ellos 1 - 6 -11 por lo tanto en la misma área de cobertura se podrían tener tres puntos de acceso simultáneos, lo cual nos podría ser útil en el caso de que necesitemos aumentar la capacidad o a su vez para producir un solapamiento necesario para generar un roaming.

En la ilustración 6.3 se pueden observar los canales sin interferencia en 802.11g.

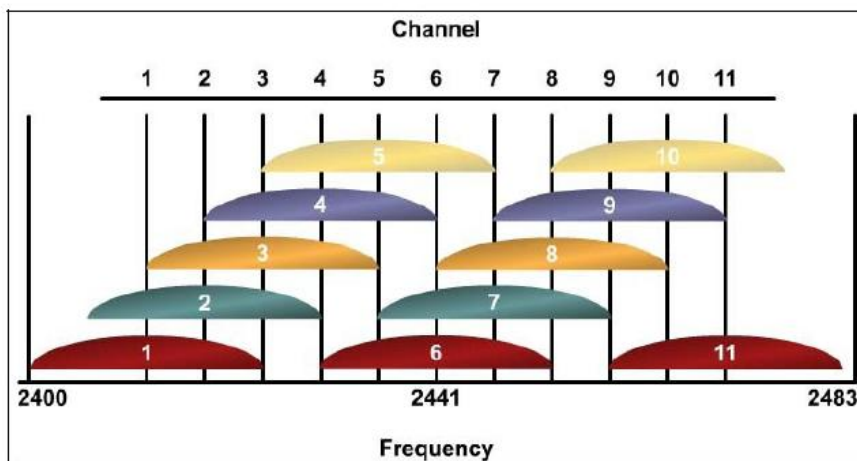


Ilustración 6.3.-Canales sin interferencia en 802.11b/g

Roaming

Es el efecto de mantenerse “siempre conectado” que tiene un usuario móvil que circula de una zona de cobertura inalámbrica a otra adyacente, siendo transparente para el usuario este cambio de zona.

El principio de operación del roaming en redes LAN inalámbricas es análogo al de la telefonía celular, sustituyendo las zonas de cobertura de los puntos de acceso por celdas.

Atenuación por obstáculos

La susceptibilidad a la creación de zonas de sombra por muebles dentro de una oficina, y demás obstáculos dificultan el paso de las ondas electromagnéticas y a su vez crean atenuaciones y/o reflexiones importantes que afectan el diseño y desempeño de la red en ambientes interiores.

Los tipos de atenuación pueden resumirse en la tabla 6.1.

Tipo de obstáculo	Atenuación
Tipo 1: Mampara de materiales sintéticos o de madera con un grosor de 2 o 3 cm.	8.1 dB
Tipo 2: Paredes de 4 o 5 cm de grosor. Materiales sintéticos, madera o yeso.	13.0 dB
Tipo 3: Paredes de entre 10 y 15 cm de grosor de yeso, ladrillos y baldosas.	20.9 dB
Tipo 4: Paredes de entre 30 y 60 cm de grosor de yeso, ladrillos y cemento.	32.8 dB
Vidrios: Se incluyen ventanas y puertas de vidrio.	19.2 dB
Metales: ascensor, las puertas y las estanterías metálicas.	32.25 dB

Tabla 6.1.-Atenuaciones de materiales a 2,4 GHZ

Accesibilidad

Todos los equipos portátiles de hoy día vienen equipados con la tecnología Wi-Fi necesaria para conectarse directamente a una LAN inalámbrica. Los empleados pueden acceder de forma segura a sus recursos de red desde cualquier ubicación dentro de su área de cobertura. Generalmente, el área de cobertura es su instalación, aunque se puede ampliar para incluir más de un edificio.

Movilidad:

Los empleados pueden permanecer conectados a la red incluso cuando no se encuentren en sus mesas. Los asistentes de una reunión pueden acceder a documentos y aplicaciones. Los vendedores pueden consultar la red para obtener información importante desde cualquier ubicación.

Productividad

El acceso a la información y a las aplicaciones clave de su empresa ayuda a su personal a realizar su trabajo y fomentar la colaboración. Los visitantes (como clientes, contratistas o proveedores) pueden tener acceso de invitado seguro a Internet y a sus datos de empresa.

Fácil configuración

Al no tener que colocar cables físicos en una ubicación, la instalación puede ser más rápida y rentable. Las redes LAN inalámbricas también facilitan la conectividad de red en ubicaciones de difícil acceso, como en un almacén o en una fábrica.

Escalabilidad

Conforme crecen sus operaciones comerciales, puede que necesite ampliar su red rápidamente. Generalmente, las redes inalámbricas se pueden ampliar con el equipo existente, mientras que una red cableada puede necesitar cableado adicional.

Seguridad

Controlar y gestionar el acceso a su red inalámbrica es importante para su éxito. Los avances en tecnología Wi-Fi proporcionan protecciones de seguridad sólidas para que sus datos sólo estén disponibles para las personas a las que les permita el acceso.

La seguridad es una cuestión muy importante a tener en cuenta en una red inalámbrica y supone una parte rutinaria del establecimiento de la red inalámbrica. Entre algunos de los métodos de seguridad que se incorporan en su planificación, se incluyen:

- Cifrado de datos: sólo los usuarios autorizados podrán acceder a la información.

- Autenticación del usuario: identifica los ordenadores que intentan acceder a la red.
- Acceso completamente seguro para visitantes e invitados
- Sistemas de control: protegen los PC y otros dispositivos que utilizan la red.

Tipos de inseguridades

Este es el talón de Aquiles de este tipo de redes. Si una red inalámbrica esta bien configurada nos podemos ahorrar muchos disgustos y estar más tranquila.

Las inseguridades de las redes inalámbricas radica en:

- Configuración del propio “servidor” (puntos de accesos).
- La “escucha” (pinchar la comunicación del envío de paquetes).
- “Portadoras” o pisarnos nuestro radio de onda (NO MUY COMÚN), mandan paquetes al aire, pero esta posibilidad es real.
- Nuestro sistema de encriptación (WEP, WirellesEquivalentPrivacy, el mas usado es de 128 Bits, pero depende el uso que le demos a nuestra red.

Piense una cosa, nuestros datos son transmitidos como las ondas que recibimos en nuestra televisión o radio, si alguien tiene un receptor puede ver nuestros datos o si quiere estropearnos nuestro radio de transmisión.

Consejos de seguridad

Para que un intruso se pueda meter un nuestra red inalámbrica tiene que ser nodo o usuario, pero el peligro radica en poder escuchar nuestra transmisión. Vamos a dar unos pequeños consejos para poder estar más tranquilos con nuestra red inalámbrica.

1. Cambiar las claves por defecto cuando instalemos el software del Punto De Acceso.
2. Control de acceso seguro con autenticación bidireccional.
3. Control y filtrado de direcciones MAC e identificadores de red para restringir los adaptadores y puntos de acceso que se puedan conectar a la red.
4. Configuración WEP (muy importante), la seguridad del cifrado de paquetes que se transmiten es fundamental en la redes inalámbricas, la codificación puede ser mas o menos segura dependiendo del tamaño de la clave creada y su nivel, la mas recomendable es de 128 Bits.
5. Crear varias claves WEP, para el punto de acceso y los clientes y que varíen cada día.
6. Utilizar opciones no compatibles, si nuestra red es de una misma marca podemos escoger esta opción para tener un punto mas de seguridad, esto hará que nuestro posible intruso tenga que trabajar con un modelo compatible al nuestro.
7. Radio de transmisión o extensión de cobertura, este punto no es muy común en todos los modelos, resulta más caro, pero si se puede controlar el radio de transmisión al círculo de nuestra red podemos conseguir un nivel de seguridad muy alto y bastante útil.

Todos estos puntos son consejos, las redes inalámbricas están en pleno expansión y se pueden añadir ideas nuevas sobre una mejora de nuestra seguridad.

Costes

Con una red inalámbrica puede reducir los costes, ya que se eliminan o se reducen los costes de cableado durante los traslados de oficina, nuevas configuraciones o expansiones.

6.6.1.1.2.-Selección de equipos y componentes

La selección de equipos es uno de los aspectos más importantes en el diseño, de estos dependerán gran parte de la confiabilidad, cobertura, seguridad y características propias de la red.

A continuación se describen las principales características de los equipos evaluados:

6.6.1.1.2.1.- Access Point



Ilustración 6.4.- Access Point

Características:

Detalles técnicos	
Características técnicas	802.11g:\n108 Mbps: - 68 dBm\n54 Mbps: - 71.5 dBm\n48 Mbps: - 73 dBm\n36 Mbps: - 78 dBm\n24 Mbps: - 82 dBm\n18 Mbps: - 83 dBm\n12 Mbps: - 88 dBm\n11 Mbps: - 86 dBm\n9 Mbps: - 88dBm\n6 Mbps: - 90dBm\n\n802.11b:\n11 Mbps: - 85 dBm\n5.5 Mbps: - 89 dBm\n2 Mbp
Aprobaciones reguladoras	
Emisiones electromagnéticas	Canada ICES-003 Class B, FCC Part 15, Class B, EN 55022 Class B, CISPR 22 Class B, CNS 13438 Class A, ETSI EN 301 489-17
Cumplimiento de estándares de mercado	EN60060 (IEC68), UL listed-CSA
Seguridad	EN 60950, IEC 60950 Edition 3, UL 60950 3rd edition,/CSA 22.2 60950, European Community CE notice

Conectividad	
Puertos de entrada y salida (E/S)	RJ-45, 10BASE-T/100BASE-TX Ethernet, DB-9 female RS-232, 802.11b/g Wi-Fi
Red	
Número de usuarios	64 usuario(s)
Características de red	Ethernet/Fast Ethernet
Iluminación/Alarmas	
Indicadores LED	Power, LAN Activity, Status, Wireless activity
Requisitos del sistema	
Sistemas operativos compatibles	Windows 98, Windows ME, Windows XP, Windows 2000
Mínimos requerimientos de sistema	Ethernet 10BASE-T, 10/100
Control de energía	
Consumo energético	4.67 W
Requisitos de energía	24 VDC, 300 mA
Condiciones ambientales	
Temperatura	-20 - 70 °C
Humedad relativa	0 - 90 %
Alcance de temperatura operativa	0 - 50 °C
Peso y dimensiones	
Peso	1000 g
Dimensiones (Ancho x Profundidad x Altura)	141 x 100 x 27 mm
Protocolos	
Protocolo de transmisión de datos	Wi-Fi, IEEE 802.11b, IEEE 802.11g, IEEE 802.3, IEEE 802.3af, IEEE 802.1X, IEEE 802.1Q, AES, WPA, WEP, HTTP, SNMP
Seguridad	
Algoritmo de seguridad	WPA AES, TKIP; 64/128/152-bit WEP; 802.1X EAP-TLS, EAP-TTLS, PEAP; WPA-PSK; 802.1Q VLAN; multiple SSID; RADIUS client AAA
Wireless LAN features	

Máximo alcance interior	100 m
Frecuencia de banda	2.4 - 2.4835 GHz
Tipo de antena	1 x 2dB Gain antenna wi RP-SMA
Transmisión de datos	
Tasa de transferencia (máx)	108 Mbit/s

Tabla 6.2.- Características de Access Point 3COM

6.6.1.1.2.1.- Punto de acceso Cisco Aironet 1100

El punto de acceso Cisco Aironet 1100 ofrece una solución LAN inalámbrica asequible y actualizable. Cisco Aironet 1100 ofrece flexibilidad y protección a las redes inalámbricas. Opera en la banda de 2.4 GHz. Para la seguridad se respalda en el estándar IEEE 802.1x, soportando diferentes tipos de autenticación como EAP (Extensible Authentication Protocol), WPA (Wi-Fi Protected Access). Además de las mencionadas el Cisco Aironet 1100 cuenta con las siguientes características:

- Velocidad de transferencia de datos: hasta 54 Mbps
- Protocolo de interconexión de datos: IEEE 802.11b, IEEE 802.11g
- Método de espectro expandido: OFDM, DSSS
- Alcance máximo en interior: 125 m
- Alcance máximo al aire libre: 213 m
- Seguridad: 802.11i - WPA2, WPA, WEP
- Soporta Wi-Fi Multimedia (WMM) añade calidad de servicio.
- Costo aproximado: 426,35 dólares.



Ilustración 6.5.- Cisco Aironet 1100 Access Point

6.6.1.1.2.3. - Router Inalámbrico Gigabit Wrt-320n 2.4, 5.0 Ghz. Cisco



Ilustración 6.6.-Router inalámbrico gigabit doble bandawrt-320n cisco

Especificaciones técnicas

- **Modelo:** WRT320N
- **Estándares:** Versión 802.11n v2.0, 802.11g, 802.11b, 802.3, 802.3u, 802.3ab
- **Puertos:** Alimentación, Internet, Ethernet
- **Botones:** Reinicio, Configuración Wi-Fi protegida
- **Luces:** Ethernet (1-4), Configuración Wi-Fi protegida, Conexión inalámbrica, Internet, Alimentación
- **Tipo de cableado:** CAT 5e
- **Antenas internas:** 3
- **Potencia de radiofrecuencia (EIRP) en dBm:** 17
- **Cert./compat. UPnP:** Compatible
- **Funciones de seguridad:** Encriptación inalámbrica de 128 bits, Firewall SPI
- **Bits de clave de seguridad:** 64, 128
- **Cobertura:** 80 a 100 metros considerando muros, paredes.
- **Capacidad:** 35-50 usuarios promedio

Características clave

- Cumple con el estándar IEEE versión 802.11n
- Velocidad inalámbrica rápida para aplicaciones que consumen un gran ancho de banda, como transmisión de vídeos o intercambio de archivos
- Seguridad inalámbrica inigualable con encriptación de hasta 128 bits
- Cobertura inalámbrica ampliada para conseguir un mayor alcance que los productos 802.11g
- Todos los puertos admiten velocidad Gigabit y conexión cruzada automática (MDI/MDI-X), por lo que no se necesitan cables de conexión cruzada.

6.6.1.1.3.- Estándara utilizarse

6.6.1.1.3.1.-802.11g

En junio de 2003, se ratificó un tercer estándar de modulación: 802.11g. Que es la evolución del estándar 802.11b, Este utiliza la banda de 2,4 Ghz (al igual que el estándar 802.11b) pero opera a una velocidad teórica máxima de 54 Mbit/s, que en promedio es de 22,0 Mbit/s de velocidad real de transferencia, similar a la del estándar 802.11a. Es compatible con el estándar b y utiliza las mismas frecuencias. Buena parte del proceso de diseño del estándar lo tomó el hacer compatibles los dos estándares. Sin embargo, en redes bajo el estándar g la presencia de nodos bajo el estándar b reduce significativamente la velocidad de transmisión.

Los equipos que trabajan bajo el estándar 802.11g llegaron al mercado muy rápidamente, incluso antes de su ratificación que fue dada aprox. el 20 de junio del 2003. Esto se debió en parte a que para construir equipos bajo este nuevo estándar se podían adaptar los ya diseñados para el estándar b.

Actualmente se venden equipos con esta especificación, con potencias de hasta medio vatio, que permite hacer comunicaciones de hasta 50 km con antenas parabólicas o equipos de radio apropiados.

6.6.1.1.3.2.-802.11n

En enero de 2004, el IEEE anunció la formación de un grupo de trabajo 802.11 (Tgn) para desarrollar una nueva revisión del estándar 802.11. La velocidad real de transmisión podría llegar a los 600 Mbps (lo que significa que las velocidades teóricas de transmisión serían aún mayores), y debería ser hasta 10 veces más rápida que una red bajo los estándares 802.11a y 802.11g, y unas 40 veces más rápida que una red bajo el estándar 802.11b. También se espera que el alcance de operación de las redes sea mayor con este nuevo estándar gracias a la tecnología MIMO Multiple Input – Multiple Output, que permite utilizar varios canales a la vez para enviar y recibir datos gracias a la incorporación de varias antenas (3). Existen también otras propuestas alternativas que podrán ser consideradas. El estándar ya está redactado, y se viene implantando desde 2008. A principios de 2007 se aprobó el segundo boceto del estándar. Anteriormente ya había dispositivos adelantados al protocolo y que ofrecían de forma no oficial este estándar (con la promesa de actualizaciones para cumplir el estándar cuando el definitivo estuviera implantado). Ha sufrido una serie de retrasos y el último lo lleva hasta noviembre de 2009. Habiéndose aprobado en enero de 2009 el proyecto 7.0 y que va por buen camino para cumplir las fechas señaladas. A diferencia de las otras versiones de Wi-Fi, 802.11n puede trabajar en dos bandas de frecuencias: 2,4 GHz (la que emplean 802.11b y 802.11g) y 5 GHz (la que usa 802.11a). Gracias a ello, 802.11n es compatible con dispositivos basados en todas las ediciones anteriores de Wi-Fi. Además, es útil que trabaje en la banda de 5 GHz, ya que está menos congestionada y en 802.11n permite alcanzar un mayor rendimiento.

El estándar 802.11n fue ratificado por la organización IEEE el 11 de septiembre de 2009 con una velocidad de 600 Mbps en capa física.

6.6.1.1.4.- Configuración de la Red

La seguridad es una cuestión muy importante a tener en cuenta en una red inalámbrica y supone una parte rutinaria del establecimiento de la red inalámbrica. Entre algunos de los métodos de seguridad que se incorporan en su planificación, se incluyen:

- Cifrado de datos: sólo los usuarios autorizados podrán acceder a la información.
- Autenticación del usuario: identifica los ordenadores que intentan acceder a la red.
- Acceso completamente seguro para visitantes e invitados
- Sistemas de control: protegen los PC y otros dispositivos que utilizan la red.

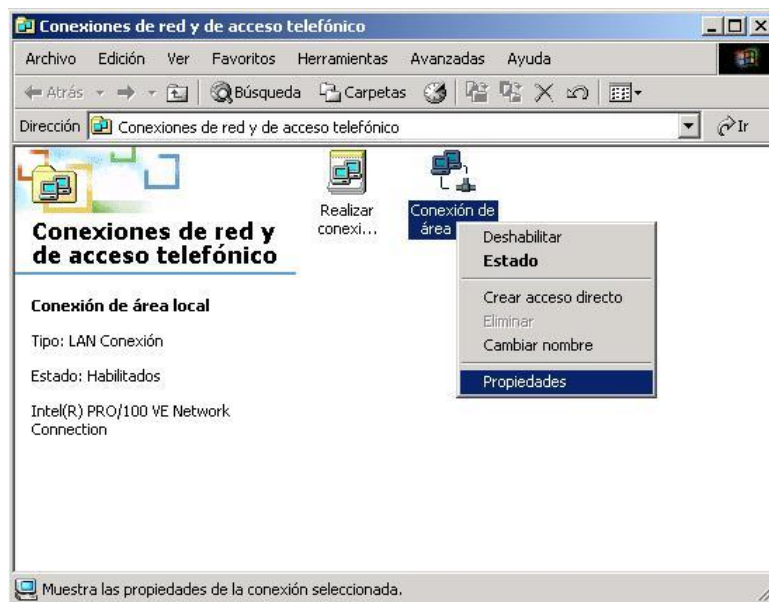


Ilustración 6.7.- Conexión de red y de acceso telefónico

Con el botón del ratón se accede a las propiedades del dispositivo de red inalámbrica, nos encontraremos con las opciones necesarias para llevar a cabo nuestro objetivo. Lo primero es establecer el funcionamiento de la red inalámbrica. Estas opciones se las encuentran en la solapa de “redes inalámbricas”. Aquí veremos dos casillas principales, la primera con las redes disponibles, que suelen corresponder a los puntos de acceso dentro del alcance de

la tarjeta. El cuadro de abajo se ven las redes a las que se esta conectando por orden de prioridad, si una falla, la tarjeta buscara la siguiente y así sucesivamente. Más abajo se visualiza unos botones para agregar, quitar o acceder a las propiedades de estas redes disponibles.

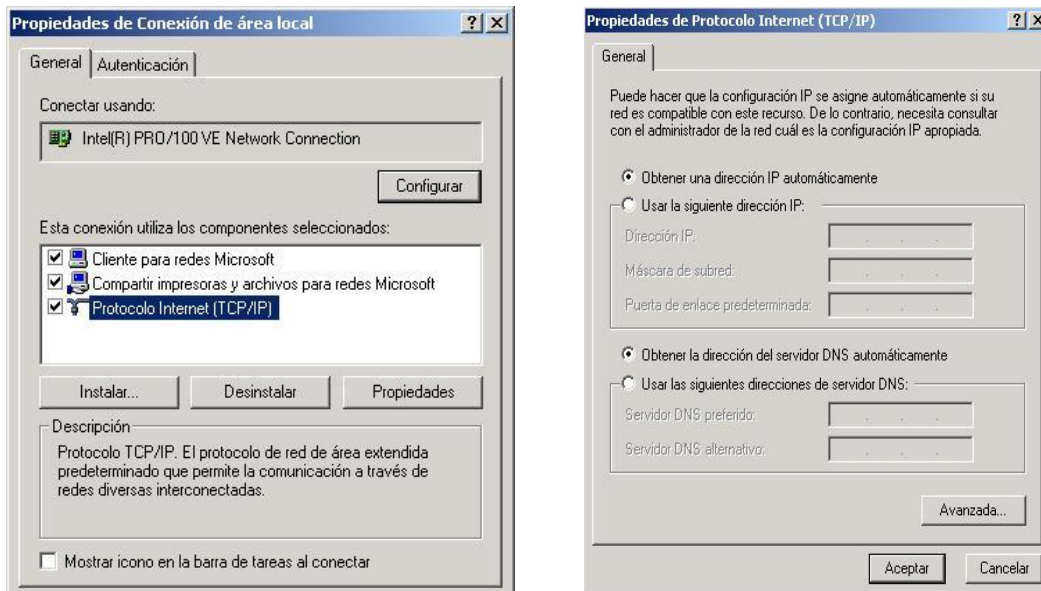


Ilustración 6.8.- Propiedades de Conexión de área local

Luego, seleccionar en añadir para crear una propia red Ad Hoc. Dentro se ve solamente un par de opciones importantes, la principal el nombre de la red que tiene que coincidir en la configuración de red inalámbrica del las PCs que se vayan a conectar por Ad Hoc. Una vez puesto el nombre, en este caso “Tesis”, dejar las opciones de seguridad WEP desactivadas, para evitar problemas de autenticación, que son temas avanzados en nuestra red y señalaremos la última opción donde dice “Esta es una red de equipo a equipo (ad hoc). No se utilizan puntos de acceso inalámbrico”. Aceptar los cambios, comprobar que en el cuadro ahora existe la red “Tesis” con un signo de error y luego Aceptar (Si al entrar en las propiedades de la tarjeta nuevamente y en la solapa de redes inalámbricas se puede ver que ya no aparece el error). Ahora la tarjeta ya tiene establecida la red ad hoc y entonces ya se puede establecer sus parámetros de protocolos. Para los otros PCs u otros dispositivos que hayan a conectarse a esta red “ad hoc”

deberemos realizar el mismo proceso, incluso podrán detectar directamente la red ad hoc en redes disponibles.

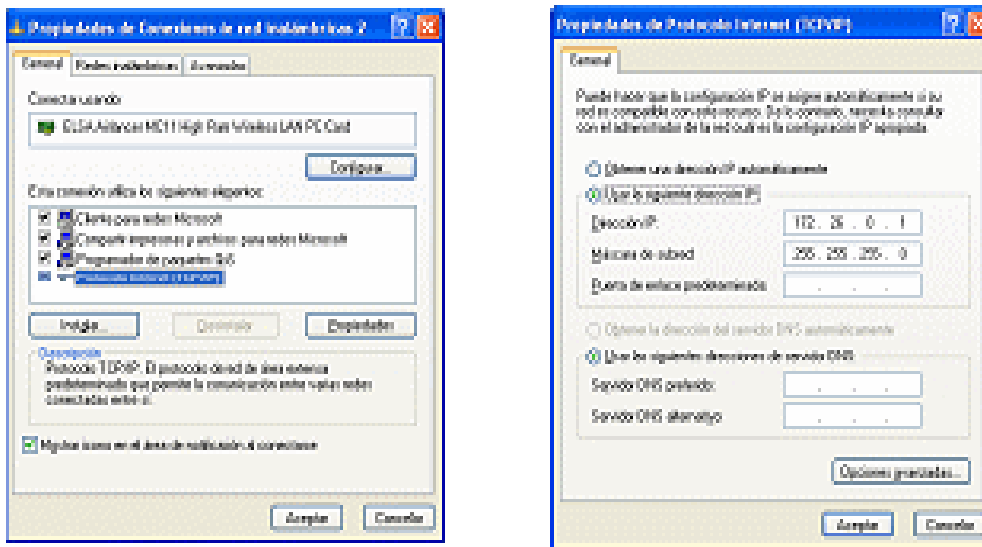


Ilustración 6.9.- Propiedades de protocolo a internet (TCP/IP)

Esta red estará basada en TCP/IP por lo que será este el único protocolo de red que se usara se lo además se lo hará definiendo unas IPs manualmente para evitar problemas y que en caso de que los hubiera fuera más sencillo localizarlo.

CONFIGURACIÓN DE UN ACCESS POINT CISCO AIRONET SERIE 1100

1.- Realizar la conexión del Access Point (AP) con una Pc, mediante un cable de red cruzado o directo.

2.- Conectar el AP y la computadora mediante Telnet.

- Cuando se configura el AP por primera vez, la dirección IP por defecto es 10.0.0.1

- Si el AP ha sido configurado antes y se desconecta la IP, e lo puede reiniciar, por medio de hardware. Para esto se mantiene presionado el botón Modo antes de conectar el cable de poder del AP.

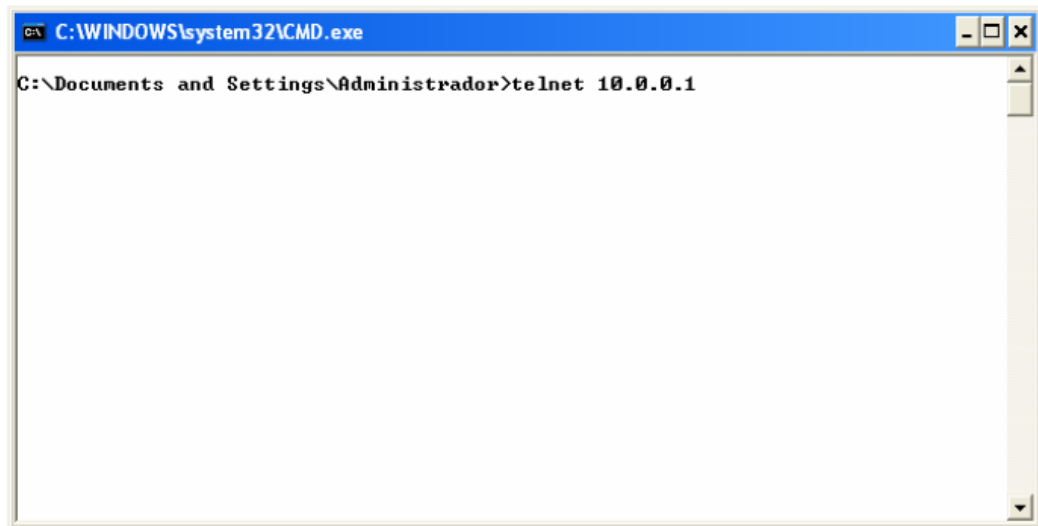


Ilustración 6.10.-Ventana C:WINDOWS/ system32/CMD.exe

3.- Digitar el Username y Password que por defecto es Cisco

En este punto se esta listo para empezar una sesión con el dispositivo wirelee.

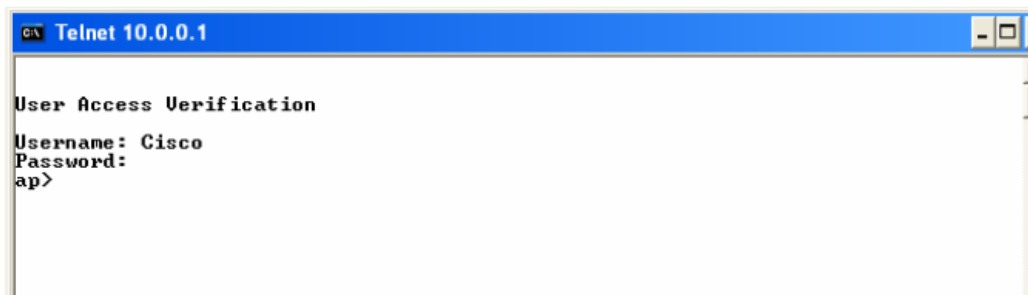
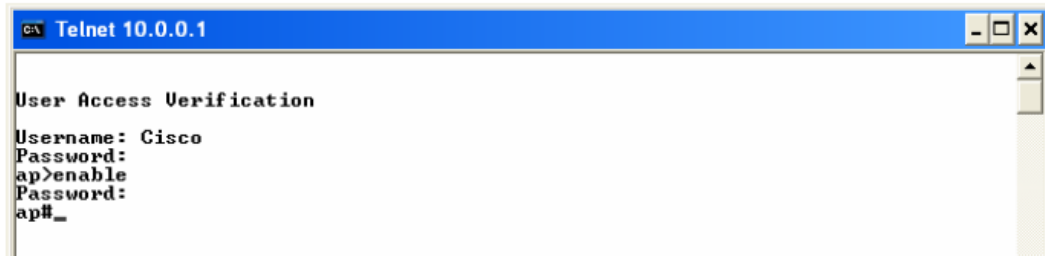


Ilustración 6.11. – Ventana Telnet 10.0.0.1

4.- Digitar enable

Este modo se usa para verificar comandos. Se usa un password para proteger el acceso a este modo.

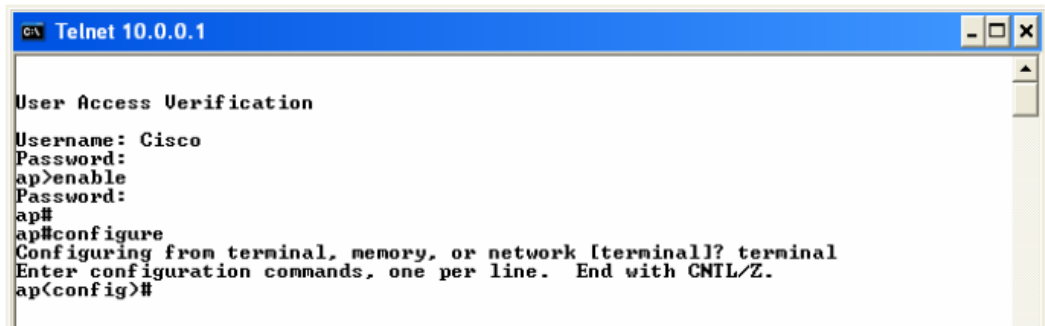
Password: Cisco por Defecto



```
C:\ Telnet 10.0.0.1
User Access Verification
Username: Cisco
Password:
ap>enable
Password:
ap#_
```

Ilustración 6.12. – Ventana Telnet 10.0.0.1

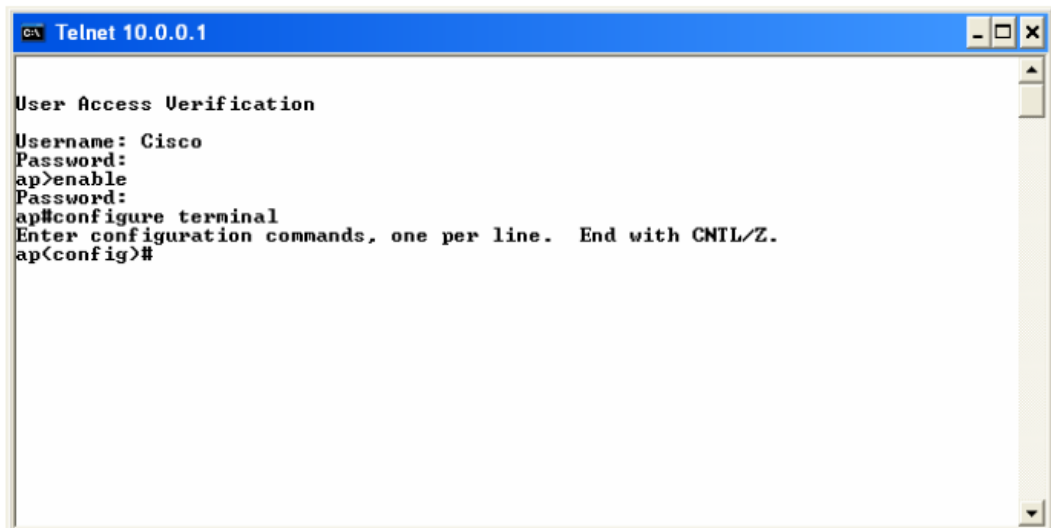
5.- Digitar configure o conf + TAB y se completa el comando.
Este modo para configurar los parámetros que se aplican al entrar al Access Point.
Luego digite terminal para poder configurar la dirección Ip del Acces Point



```
C:\ Telnet 10.0.0.1
User Access Verification
Username: Cisco
Password:
ap>enable
Password:
ap#
ap#configure
Configuring from terminal, memory, or network [terminal]? terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
ap(config)#
```

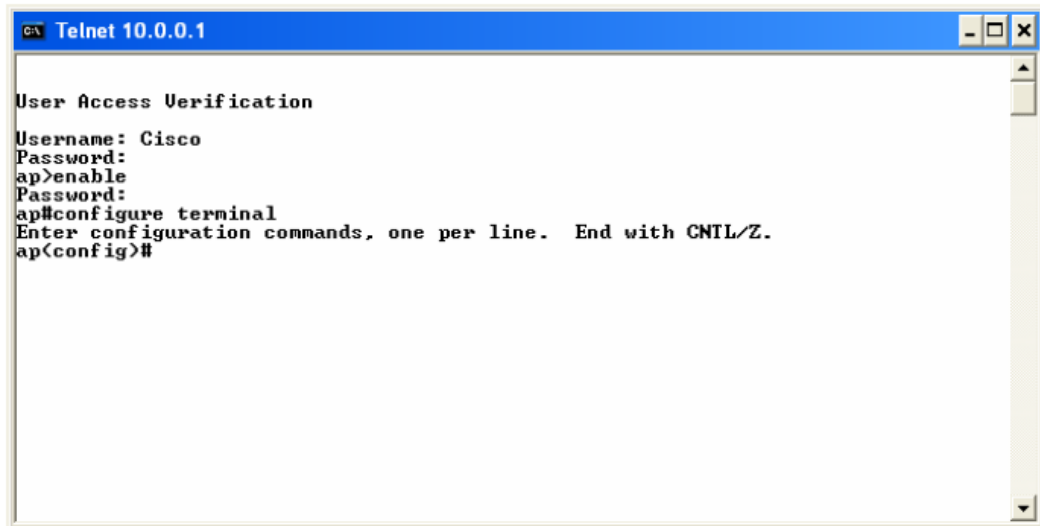
Ilustración 6.13. – Ventana Telnet 10.0.0.1

Se puede realizar lo anterior digitando configure terminal.



```
C:\ Telnet 10.0.0.1
User Access Verification
Username: Cisco
Password:
ap>enable
Password:
ap#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
ap(config)#
```

Ilustración 6.14. – Ventana Telnet 10.0.0.1

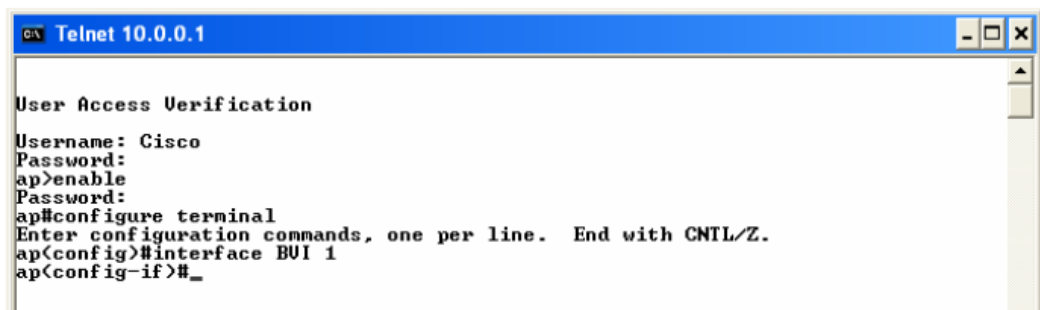


```
CA Telnet 10.0.0.1
User Access Verification
Username: Cisco
Password:
ap>enable
Password:
ap#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
ap(config)#
```

Ilustración 6.15. – Ventana Telnet 10.0.0.1

6.- Digite interface BIV 1

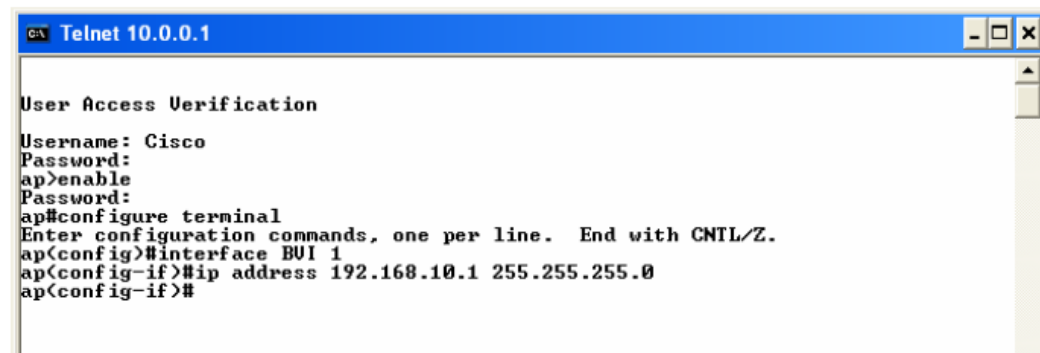
BVI 1 significa Bridge Virtual Interface 1.



```
CA Telnet 10.0.0.1
User Access Verification
Username: Cisco
Password:
ap>enable
Password:
ap#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
ap(config)#interface BUI 1
ap(config-if)#_
```

Ilustración 6.16. – Ventana Telnet 10.0.0.1

7.- Ingresar la IP address seguido de la máscara de red



```
CA Telnet 10.0.0.1
User Access Verification
Username: Cisco
Password:
ap>enable
Password:
ap#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
ap(config)#interface BUI 1
ap(config-if)#ip address 192.168.10.1 255.255.255.0
ap(config-if)#
```

Ilustración 6.17. – Ventana Telnet 10.0.0.1

En este momento se pierde la conexión con el AP.

8.- Se debe cambiar la dirección IP de la tarjeta de red inalámbrica por una que este dentro de la red configurada en el AP.

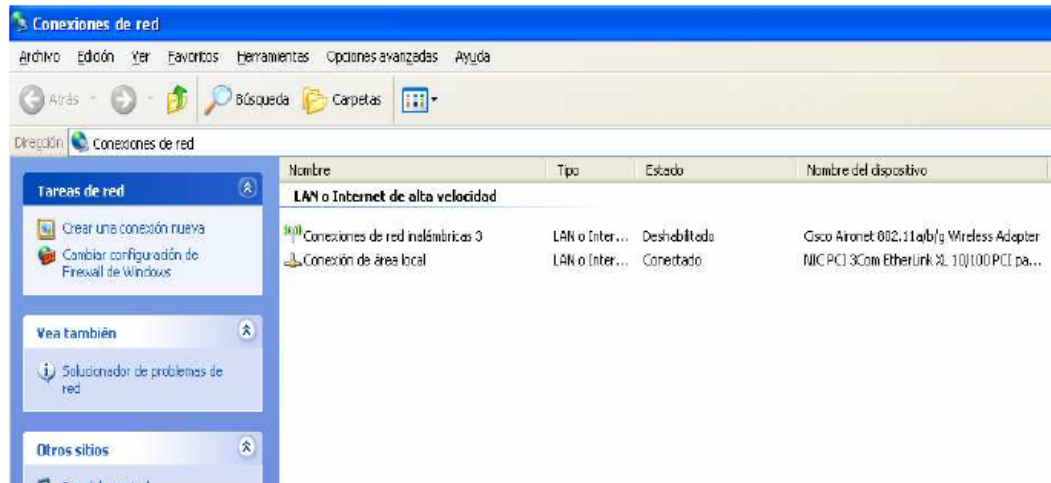


Ilustración 6.18. – Ventana conexión de red



Ilustración 6.19. – Propiedades de Conexión de área local

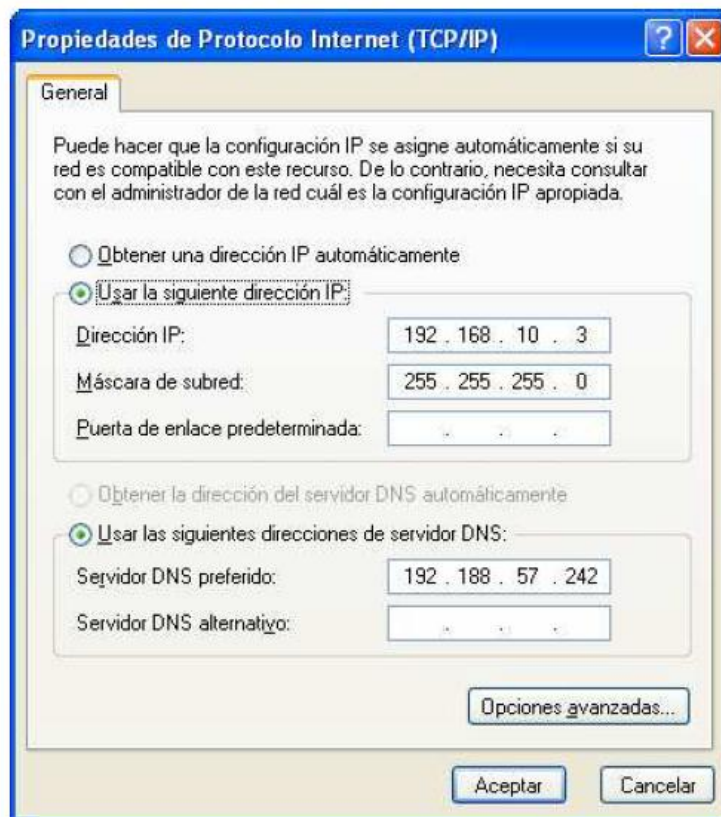


Ilustración 6.20. – Ventana de Protocolo Internet (TCP/IP)

Para realizar la asignación de la dirección IP mediante el browser se sigue los siguientes pasos:

- 1.- Resetear el Access Point y hacer ping para verificar conexión con el mismo.



Ilustración 6.21. – Ventana de C:/WINDOWS/system

2.- Aparece la siguiente ventana la cual pide el usuario y contraseña que por defecto son Cisco en ambas opciones.

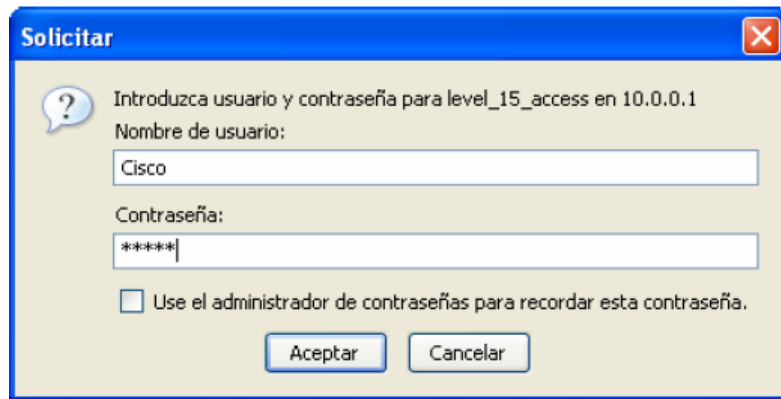


Ilustración 6.22. – Ventana para Solicitar

3.- Si está configurada la opción de configuración manual del Proxy, ésta debe ser deshabilitada

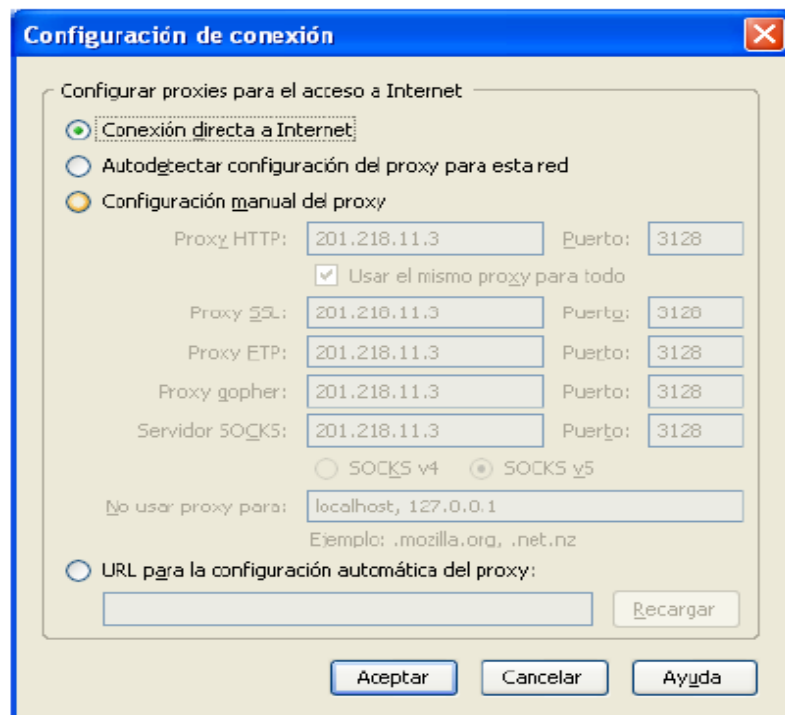


Ilustración 6.23. – Ventana de configuración de conexión

4.- En la barra de direcciones del browser, digitar la dirección IP del Access Point que por defecto es 10.0.0.1

Aparece la siguiente pantalla la cual indica la configuración inicial del AP.

5.- En el menú EXPRESS SET-UP, se escribe la nueva dirección IP que identificará al AP, así como su máscara de red y puerta de enlace.

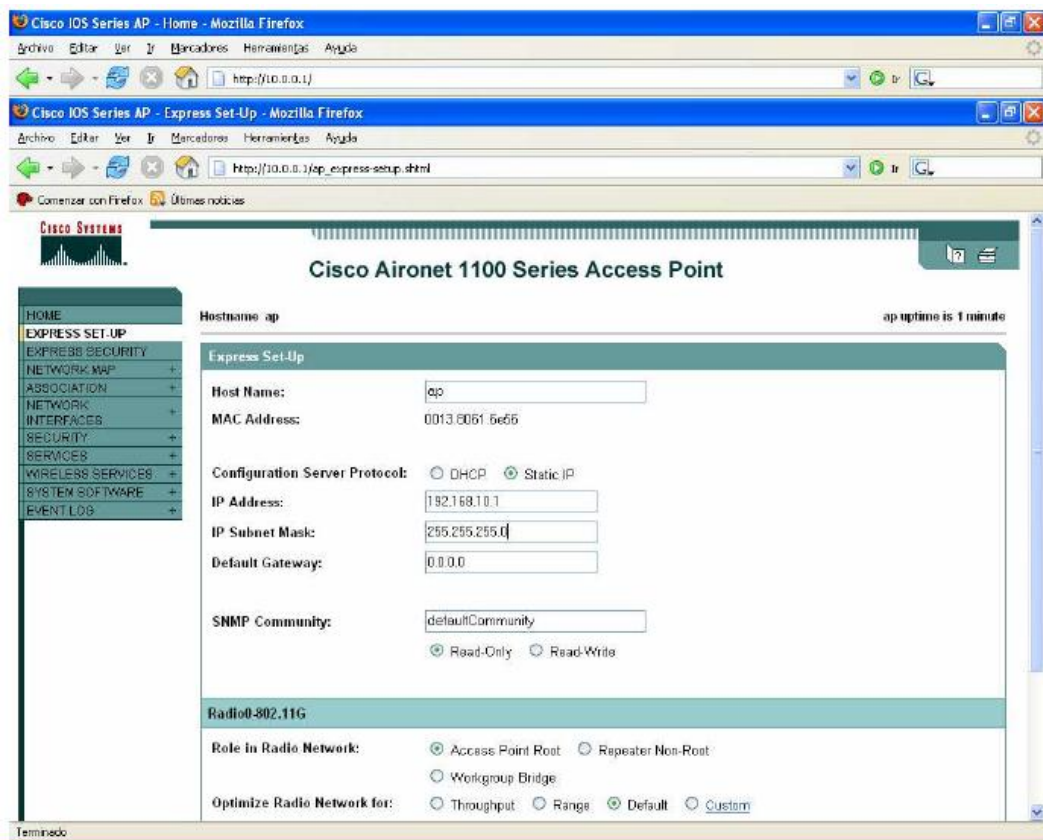


Ilustración 6.24. – Ventana Cisco IOS Series AP

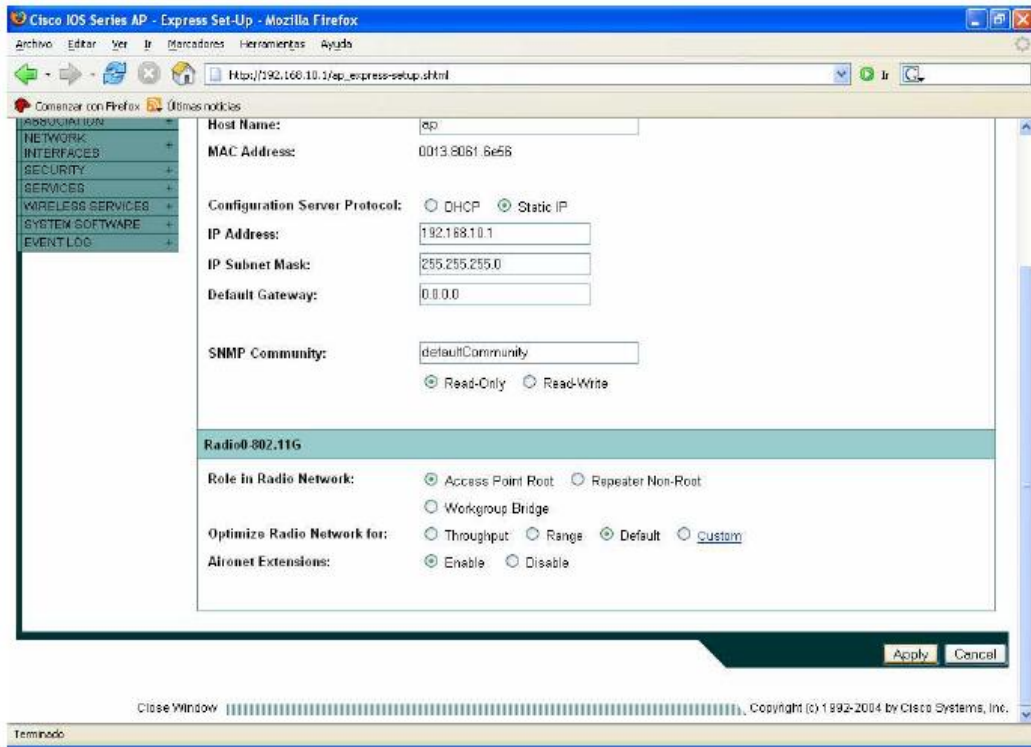


Ilustración 6.25. – Ventana Cisco IOS Series AP

Se corta conexión y se tiene que cambiar la dirección IP de la tarjeta de red inalámbrica con una que pertenezca a la red configurada en el AP.

6.- En la barra de direcciones del browser, digitar la dirección IP del Access Point nueva 192.168.10.1 y parece la ventana siguiente, donde se debe ingresar el usuario y contraseña: Cisco.

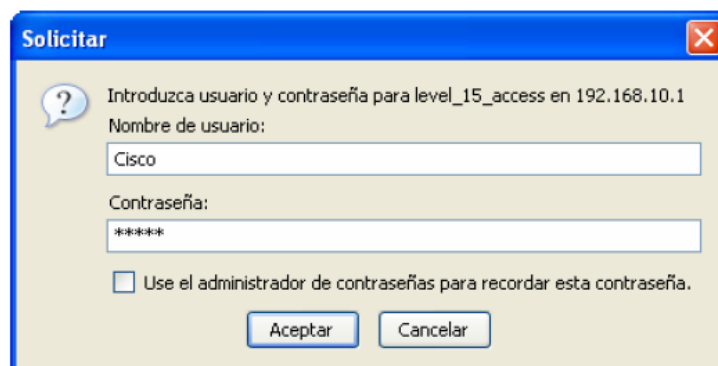


Ilustración 6.26. – Ventana para solicitar

Y se ingresa nuevamente a la interfaz de configuración del Access Point.

6.6.1.1.5.- Red Inalámbrica

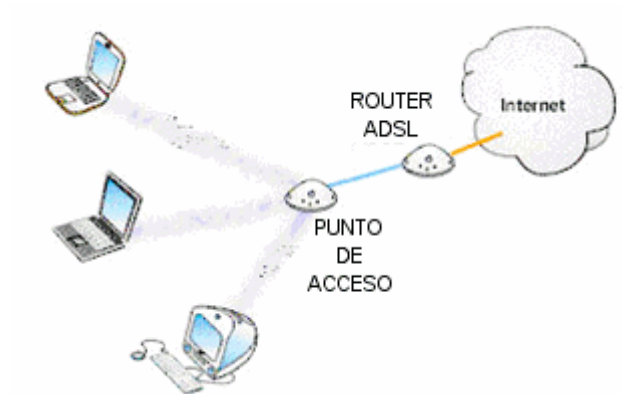


Ilustración 6.27.- Red Inalámbrica

6.6.1.2.- Diseño del Sistema de Cableado Estructurado

6.6.1.2.1.- Distribución de Puntos

Según las necesidades del Gobierno Municipal de Santiago de Quero, se Diseñara un Sistema de Cableado Estructurado, considerando un total de:

- ✓ 94 puntos

Puntos que serán distribuidos en sus 3 plantas de la siguiente manera:

PRIMER PISO	
NOMBRE	PUNTOS DE RED
Comisaria	3
Auditorio	5
Entrada (Pasillo)	1
Total	9

Tabla6.3.- Puntos de acceso a la red primer piso

SEGUNDO PISO	
NOMBRE	PUNTOS DE RED
Sala de sesiones	4
Alcaldía	2

Secretaria General	3
Sistemas	4
Avalúos y Catastros	5
Auditoria	3
Tesorería	5
Rentas	2
Dirección Financiera	2
Secretaria de D. F.	1
Contabilidad	3
Guarda Almacén	2
Biblioteca	14
Total	50

Tabla6.4.- Puntos de acceso a la red segundo piso

TERCER PISO	
NOMBRE	PUNTOS DE RED
Sala de Consejo	3
Oficinas de Concejales	4
Oficina (Jurídico, Jefatura de personal, c. de la niñez y adolescencia)	5
Oficina (Administración, Agua Potable, Cultura)	5
Oficinas (Obras públicas)	6
Secretaria de Obras Públicas y Planificación	3
Planificación	4
Unidad de Desarrollo Social	3
Secretaria U.D.S	1
Oficina1	2
Oficina2	2
Total	38

Tabla6.5.- Puntos de acceso a la red tercer piso

Según la infraestructura del edificio y el número puntos de red que necesitan, el diseño se lo realizará de la siguiente manera, con las siguientes especificaciones:

El cableado será Categoría 6. Esto implica que todos los elementos que participan en la transmisión sean Categoría 6: Cable UTP, tomas (salidas, faceplates), patchcords, PatchPanels.

Cada salida de datos ha sido diseñada con un cable de conexión con conectores RJ-45 Categoría 6 Extendida (Patchcord) que permitirá la interconexión de la salida de información con el equipo de datos (computador).

6.6.1.2.1.1.- Justificación de los puntos

En el diseño de un Sistema de cableado estructurado el número de dispositivos que se va a conectar a red se debe justificar, para su fácil administración y confiabilidad a corto y largo plazo.

Razón por la cual, a continuación se justificará los puntos a utilizarse:

- Biblioteca: Es usada por todos los habitantes del cantón, estudiantes, profesionales y público en general, incluso propios y extraños, se encuentran abierta en horario de 8am a 4pm. Por lo que se necesario instalar 11 puntos para uso de los usuarios y 1 administrador. Los 12 puntos se justifican ya que en la tarde existe mayor afluencia de personas que necesitan internet, como: estudiantes, profesionales y público en general.
- EL resto de puntos expuestos en las tablas anteriores, se requieren porque el Gobierno Municipal de Santiago de Quero por ser una institución pública que posee varias oficinas que brindan servicios gubernamentales, necesita puntos de red en cada una de las mismas, donde además de estas funcionan instituciones de servicios pública, además por el numero de personal que trabajan en cada departamento.

6.6.1.2.2.- Calculo estimativo del ancho de banda utilizado para transmisión de datos en el edificio del Gobierno Municipal de Santiago de Quero.

A continuación se presentan los cálculos estimativos de la utilización del ancho de banda en las instalaciones actuales del Gobierno Municipal de Santiago de

Quero para lo cual ha sido de suma importancia evaluar el comportamiento del ancho de banda para cada aplicación tomando en cuenta los retardos en la transmisión de paquetes y tramas IEE 802.3.

Ahora bien, se conoce que actualmente la institución en cuestión operará con 97 equipos computacionales. Los cuales tienen las siguientes aplicaciones a través de la red:

- Base de Datos.
- Acceso a Internet (WEB).
- Servicio de correo electrónico.
- Visualización de archivos. (Datos compartidos).
- Servicio de impresión (aplicación multimedia).

A continuación se presentan datos de utilización de estas aplicaciones

- Base de Datos: “Velocidad de transmisión 64Kbps, con un retardo máximo de 80 ms, el 80% de los usuarios de la red realizarán aproximadamente 5 peticiones por minuto”.
- Acceso a Internet: “Se estima que se accederá al servicio de Internet con un promedio de 20 páginas Web por hora, las cuales tienen un tamaño aproximado de entre 25 y 35 [Kbytes] cada una, el 80% de los usuarios utilizará este servicio”.
- Servicio de Correo Electrónico: “El mensaje de texto (sin comprensión) de aproximadamente 500 palabras, con una o dos imágenes comprimidas tienen un tamaño que oscila entre 50 y 70 (KBytes), tomando en cuenta que se enviarán 5 correos por hora”.
- Visualización de archivos:“(volumen de información que fluye a través de un sistema) 1.6Mbps, con retardo de 40 ms, el 80% de los usuarios utilizará este servicio y realizarán 60 transacciones por hora”.

- Servicio de impresión (aplicación multitarea): “Para esta aplicación se estima un promedio de 20 hojas de impresión (20Kbytes cada hoja) por usuario, teniendo a 50 usuarios accediendo a este servicio por hora”.

Una vez establecidos estos parámetros se determinará el tamaño de cada paquete para cada aplicación mediante la ecuación:

$$Tp = V_{TX} * T_R$$

Donde:

Tp = Tamaño de paquete

V_{TX} = Velocidad de transmisión

T_R = Tiempo de retardo

A continuación se procederá a aplicar la ecuación para determinar el tamaño del paquete para cada aplicación.

Para Base de Datos:

$$Tp(\text{basededatos}) = V_{TX} * T_R$$

$$Tp(\text{basededatos}) = 64 \text{ Kbps} * 80\text{ms}$$

$$Tp(\text{basededatos}) = 5120\text{bits}$$

$$Tp(\text{basededatos}) = 640\text{bytes}$$

Para Visualización de Archivos:

$$Tp(\text{visualizaciondearchivos}) = V_{TX} * T_R$$

$$Tp(\text{visualizaciondearchivos}) = 1.6 \text{ Mbps} * 40\text{ms}$$

$$Tp(\text{visualizaciondearchivos}) = 64000\text{bits}$$

$$T_p(\text{visualizaciondearchivos}) = 8000\text{bytes}$$

A continuación se presenta una representación gráfica de un formato de trama IEE 802.3 el cual servirá como referencia para la determinación del ancho de banda utilizado para cada aplicación.

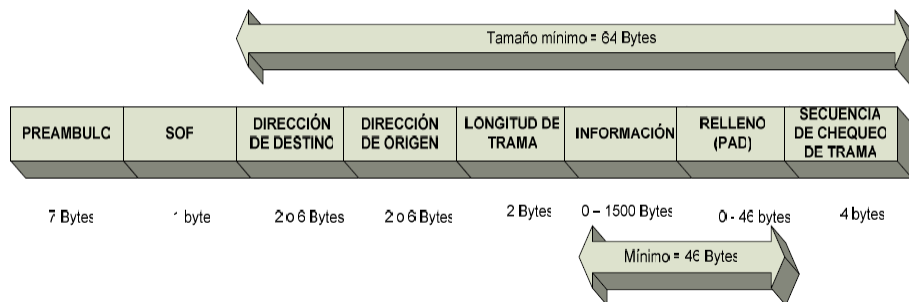


Ilustración 6.28.- Formato de Trama IEE802.3

En base a la Ilustración 6.4 se puede determinar que a cada paquete se deberá añadir 7 bytes de preámbulo, 1 byte de SOF (Inicio de trama), 6 bytes para dirección destino, 6 bytes para dirección de origen, 2 bytes para longitud de trama y finalmente 4 bytes para la secuencia de chequeo de trama. Teniendo un total de 26 bytes como total a sumarse en cada paquete.

Con estos antecedentes se procede a realizar el cálculo del tamaño de paquetes para cada aplicación anteriormente mencionada tomando en cuenta los bytes adicionales a cada trama. Y se determinará el ancho de banda a utilizarse por cada aplicación.

6.6.1.2.2.1.- Determinación de Ancho de Banda para cada aplicación

6.6.1.2.2.1.1.- Ancho de Banda para Base de Datos.

Según los datos obtenidos, el tamaño del paquete de base de datos es de 640 bytes

$$\text{Tamaño de Trama (base de datos)} = T_p(\text{base de datos}) + 26 \text{ bytes}$$

$$\text{Tamaño de Trama (base de datos)} = 640 \text{ bytes} + 26 \text{ bytes}$$

$$\text{Tamaño de Trama (base de datos)} = 666 \text{ bytes}$$

Para el cálculo del ancho de banda se procederá de la siguiente forma:

Tomando en cuenta que existirán 97 usuarios y el 80% de ellos realizarán 5 peticiones por minuto.

$$\text{BW (base de datos)} = \frac{666 \text{ bytes}}{1 \text{ petición}} * \frac{8 \text{ bits}}{1 \text{ byte}} * \frac{5 \text{ peticiones}}{1 \text{ min}} * \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ seg}} * (97 * 0.8)$$

$$\text{BW (base de datos)} = 34.45 \text{ Kbps}$$

6.6.1.2.2.1.2.- Ancho de Banda para Acceso a Internet

Teniendo como dato referencial que una página web tiene un tamaño promedio de 35 Kbytes, y que en cada trama se puede tener un máximo de información de 1500 bytes³⁰.

$$\text{Tramas a utilizarse (acceso a internet)} = \frac{35 \text{ Kbytes}}{1500 \text{ bytes/trama}}$$

$$\text{Tramas a utilizarse (acceso a internet)} = 23.33 \text{ tramas}$$

Por consiguiente tendremos 23 tramas de 1500 bytes más 26 bytes de adición a cada trama, lo cual nos da 35098 bytes y una trama de 500 bytes más 26 bytes de adición dando como resultado 526 bytes.

$$\text{Bytes transmitidos (acceso a internet)} = 35098 \text{ bytes} + 526 \text{ bytes}$$

$$\text{Bytes transmitidos (acceso a internet)} = 35624 \text{ bytes}$$

Para el cálculo del ancho de banda se procederá de la siguiente forma:

Tomando en cuenta que existirán 97 usuarios y el 80% de ellos ingresarán a 20 páginas web por hora.

$$\text{BW (acceso a internet)} = \frac{35624 \text{ bytes}}{1 \text{ pag. web}} * \frac{8 \text{ bits}}{1 \text{ byte}} * \frac{20 \text{ paginas}}{1 \text{ hora}} * \frac{1 \text{ hora}}{3600 \text{ seg}} * (97 * 0.8)$$

$$\text{BW (acceso a internet)} = 122.86 \text{ Kbps}$$

6.6.1.2.2.1.3.- Ancho de Banda para Servicio de Correo Electrónico.

Teniendo como dato referencial que un correo electrónico tiene un tamaño promedio de 70 Kbytes, y que en cada trama se puede tener un máximo de información de 1500 bytes³⁰.

$$\text{Tramasutilizarse}(\text{correoelectronico}) = \frac{70 \text{ Kbytes}}{1500 \text{ bytes/trama}}$$

$$\text{Tramasutilizarse}(\text{correoelectronico}) = 46.66 \text{ tramas}$$

Por consiguiente tendremos 46 tramas de 1500 bytes mas 26 bytes de adición a cada trama, lo cual nos da como resultado 70196 bytes y una trama de 1000 bytes más 26 bytes de adición dando como resultado 1026 bytes.

Por consiguiente se tiene:

$$\text{Bytestransmitidos}(\text{correoelectronico}) = 70196 \text{ bytes} + 1026 \text{ bytes}$$

$$\text{Bytestransmitidos}(\text{correoelectronico}) = 71222 \text{ bytes}$$

Para el cálculo del ancho de banda se procederá de la siguiente forma:

Tomando en cuenta que existan 97 usuarios y el 80% accederán a este servicio con un promedio de 5 correos por hora, se determinará a continuación el ancho de la banda a utilizarse.

$$BW(\text{correoelectronico}) = \frac{71222 \text{ bytes}}{1 \text{ correo}} * \frac{8 \text{ bits}}{1 \text{ byte}} * \frac{5 \text{ correos}}{1 \text{ hora}} * \frac{1 \text{ hora}}{3600 \text{ seg}} * (97 * 0.8)$$

$$BW(\text{correoelectronico}) = 61.41 \text{ Kbps}$$

6.6.1.2.2.1.4.- Ancho de Banda para Visualización de archivos

Teniendo como dato referencial del paquete de visualización de Archivo es de 8000 bytes, y que en cada trama se puede tener un máximo de información de 1500 bytes.³⁰

$$\text{Tramasutilizarse}(\text{visualizacionarchivos}) = \frac{8 \text{ Kbytes}}{1500 \text{ bytes/trama}}$$

$$\text{Tramasutilizarse}(\text{visualizacionarchivos}) = 5.33 \text{ tramas}$$

Por consiguiente tendremos 5 tramas de 1500 bytes mas 26 bytes de adición a cada trama, lo cual nos da como resultado 7630 bytes y una trama de 500 bytes más 26 bytes de adición dando como resultado 526 bytes.

Por consiguiente se tiene:

$$\text{Bytestransmitidos}(\text{visualizacionarchivos}) = 7630 \text{ bytes} + 526 \text{ bytes}$$

$$\text{Bytestransmitidos}(\text{visualizacionarchivos}) = 8156 \text{ bytes}$$

Para el cálculo del ancho de banda se procederá de la siguiente forma:

Tomando en cuenta que existan 97 usuarios y el 80% realizará un promedio de 60 transacciones por hora, se determinará a continuación el ancho de la banda a utilizarse.

$$BW(\text{v. archivos}) = \frac{8156 \text{ bytes}}{1 \text{ transaccion}} * \frac{8 \text{ bits}}{1 \text{ byte}} * \frac{60 \text{ transacciones}}{1 \text{ hora}} * \frac{1 \text{ hora}}{3600 \text{ seg}} * (97 * 0.8)$$

$$\mathbf{BW(\text{visualizacionarchivos}) = 84.39 Kbps}$$

6.6.1.2.2.1.5.- Ancho de Banda para Servicio de impresión (aplicación multitarea)

Teniendo como dato referencial que el tamaño de una impresión es de 20 Kbytes, y que en cada trama se puede tener un máximo de información de 1500 bytes.30

$$\text{Tramasutilizarse}(\text{servicioimpresion}) = \frac{20 \text{ Kbytes}}{1500 \text{ bytes/trama}}$$

$$\text{Tramasutilizarse}(\text{servicioimpresion}) = 13.33 \text{ tramas}$$

Por consiguiente tendremos 13 tramas de 1500 bytes mas 26 bytes de adición a cada trama, lo cual nos da como resultado 19838 bytes y una trama de 500 bytes más 26 bytes de adición dando como resultado 526 bytes.

Por consiguiente se tiene:

$$\text{Bytestransmitidos(servicioimpresion)} = 19838 \text{ bytes} + 526 \text{ bytes}$$

$$\text{Bytestransmitidos(servicioimpresion)} = 20364 \text{ bytes}$$

Para el cálculo del ancho de banda se procederá de la siguiente forma:

Tomando en cuenta que existirán 41 usuarios y el 40% realizará un promedio de 20 impresiones por hora, se determinará a continuación el ancho de la banda a utilizarse.

$$BW(s. impresion.) = \frac{20364 \text{ bytes}}{1 \text{ hojaimpresa}} * \frac{8 \text{ bits}}{1 \text{ byte}} * \frac{20 \text{ hojasimpresas}}{1 \text{ hora}} * \frac{1 \text{ hora}}{3600 \text{ seg}} * (97 * 0.4)$$

$$BW(\text{servicioimpresion}) = 35.12 \text{ Kbps}$$

Una vez que se ha determinado el ancho de banda utilizado para la transmisión de datos por cada aplicación se presenta a continuación los siguientes resultados en la atenuación.

APLICACIONES EN RED	ANCHO DE BANDA ESTIMATIVO	
	(Kbps)	(Mbps)
Base de datos	34.45	0.034
Acceso a Internet	122.86	0.122
Servicio de Correo Electrónico	61.41	0.061

Visualización de Archivos	84.39	0.084
Servicio de Impresión	35.12	0.035
TOTAL	338.23	0.336

Tabla 6.6.- Cuadro de resumen de ancho de banda estimativo

Se debe tomar en cuenta que estos resultados son estimativos con referencias relativamente pequeñas, por consiguiente se puede producir incrementos elevados en los valores expuestos en la Tabla 6.5.

6.6.1.2.3.-Justificación del uso del cable UTP Categoría 6 en la Red de Datos del Gobierno Municipal de Santiago De Quero

Para justificar la elección del uso de Cable UTP categoría 6, se realizó el estudio anterior (Cálculo del ancho de Banda de las aplicaciones en red), siendo los siguientes:

De la información recolectada y los cálculos realizados en esta Institución se concluye:

- Se ha establecido implementar la red inalámbrica y un sistema de cableado estructurado capaz de soportar diferentes aplicaciones, de transmisión de datos y además debe ser capaz de permitir una fácil implementación de nuevos sistemas como de control, video vigilancia entre otros, tomando en cuenta que este sistema de cableado debe tener una vida útil de alrededor de 15 años, por tal motivo se ha establecido utilizar para el cableado horizontal y vertical, cable UTP categoría 6. Al utilizar este tipo de materiales aseguramos que la vida útil de este sistema de cableado sea de larga duración tomando en cuenta el desarrollo tecnológico que se presentará en los próximos años, satisfaciendo de esta manera la demanda de servicios que se tenga en la institución.

- El Cable UTP categoría 6 es el más adecuado para realizar esta instalación debido a su gran desempeño además de haber remplazado a las categorías anteriores.
- La categoría 6 posee características y especificaciones para crosstalk y ruido. Alcanza frecuencias de hasta 250 MHz en cada par y una velocidad de 1Gbps.
- El crecimiento de la red en el Gobierno Municipal de Santiago de Quero hará que día a día crezca el número de usuarios conectados a la red incrementando su ancho de banda y en consecuencia el tráfico de la red, razón por la cual se justifica el uso de cable UTP categoría 6 debido a su rendimiento.
- Se tiene planificado migrar todos los programas para la gestión de base de datos (Access) a un sistema de bases de datos más avanzado y potente, (SQL Server), razón por la cual es de vital importancia poseer un cableado de las mejores características como lo es el Cable UTP categoría 6 para así brindar alta escalabilidad, estabilidad y seguridad en el soporte de transacciones.
- Además se utiliza un servidor para Internet Linux, para conexión a todas las maquinas, otra razón que justifica el uso de cable UTP categoría 6, ya que será necesario el disponer de altas velocidades de conexión a la hora de transmitir y recibir archivos.
- Los cables UTP Cat-6 comerciales para redes LAN, son eléctricamente contruidos para exceder la recomendación del grupo de tareas de la IEEE, y está encargado de crear las normas (un estándar de comunicaciones), básicamente para redes LAN, y deben soportar, más del doble en velocidad que los usuarios en cat-5e.

6.6.1.2.4.- Certificación del Sistema de Cableado Estructurado

Una vez que se haya realizado toda la instalación física del sistema de cableado estructurado para el edificio del Gobierno Municipal de Santiago de

Quero se deberá realizar una certificación de dicho cableado para verificar que estará en capacidad de operar en óptimas condiciones para un nivel de transmisión de 1000 Mbps en hilos requeridos para una red Gigabit Ethernet.

El equipo que se utilizará para la certificación y verificación de todos y cada uno de los puntos de red deberá tener la capacidad de certificar en CAT 6.

Se recomienda utilizar el equipo de medición FLUKE 4300, el cual tiene todas las características requeridas y que se muestran en los ANEXOS (Fig. 1A-13 Fluke DSP-4300).

Para certificar que la red cumple con los parámetros correspondientes a categoría 6, se la someterá a una serie de pruebas, las cuales son:

MAPA DE CABLEADO

La prueba de mapa de cableado evidencia y presenta las conexiones de los hilos entre los extremos lejanos y cercanos del cable en los cuatro pares. Se prueba la continuidad del blindaje si se seleccionó un tipo de cable blindado. Pero si se tratase de cable sin pantalla se considerará únicamente los cables habilitados en el enlace. Los pares que se prueban son aquellos que han sido definidos por la norma de prueba seleccionada.

Se pueden detectar cortocircuitos entre dos o más conductores, circuitos abiertos, pares cruzados, invertidos o separados.

Una falla en el mapeo del cableado ocasionará fallas en otras pruebas, por tal motivo, antes de corregir otros problemas de falla en un cable se debe verificar siempre que el mapa del cable sea el correcto.

LONGITUD

La prueba de longitud determina la longitud física de cada cable de par trenzado instalado. La longitud se presentará en metros o pies. La pantalla de resultados muestra los siguientes ítems: la longitud del cable, el límite y el resultado aceptado o rechazado para cada par de cables.

Es común encontrar una diferencia entre 2 y 5% en la longitud medida entre pares trenzados. Esto se provoca a causa de la diferencia existente en la cantidad de trenzados en los pares de cables.

Se debe tener presente que la distancia máxima para el cableado horizontal es 100m y no está permitido excederse de esta distancia. El límite para los patchcords en el panel de parcheo (patch panel) es de 6m y para la conexión al área de trabajo es de 3m.

ATENUACION (Insertion Loss)

Es una pérdida de energía eléctrica en función de la resistencia del cable, que se aprecia en la disminución de la amplitud de la señal en función de la distancia recorrida por la misma y se muestra en la figura N° 2.59. Esta pérdida de energía se expresa en decibeles.

Atenuación: $P_e - P_s$ [dB]

P_e : Potencia de Entrada

P_s : Potencia de Salida

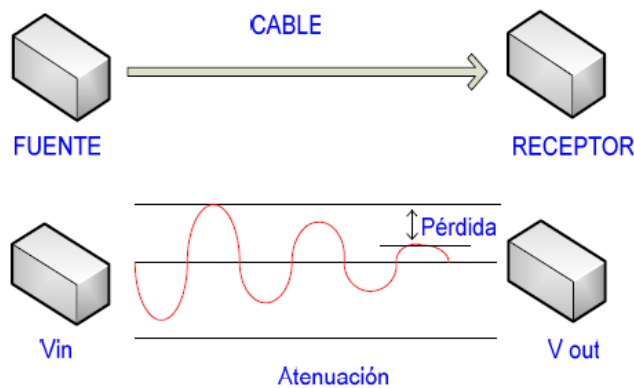


Ilustración 6.29.- Atenuación

En esta prueba el equipo de certificación empieza la comprobación a baja frecuencia y va avanzando en pasos hasta la máxima frecuencia; el equipo ejecuta esta prueba en cada par y reporta el peor caso de atenuación. Los valores más bajos de atenuación corresponden a un mejor desempeño del cable.

NEXT (Interferencia e Interferencia del Extremo Cercano)

La interferencia es una transmisión de señales indeseables de un par de cables otro par cercano tal y como se muestra en la figura N° 2.60

De igual forma que el ruido de fuentes externas, la interferencia puede causar problemas de comunicación en las redes. De todas las características de la operación de cables de LAN, la interferencia es la que tiene el mayor efecto en el rendimiento de la red.

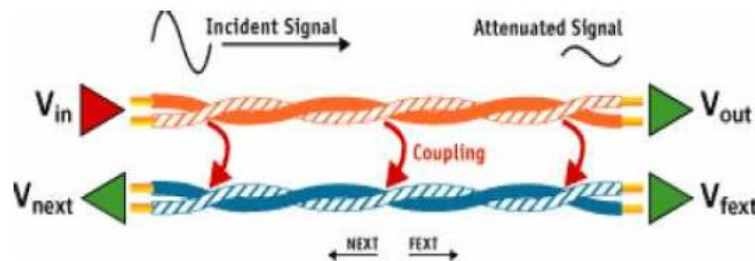


Ilustración 6.30.- Interferencia del extremo cercano (NEXT)

La herramienta de prueba mide la interferencia aplicando una señal de prueba a un par de cables y midiendo la amplitud de las señales de interferencia que se reciben en el otro par de cables. El valor de la interferencia se calcula como la diferencia de amplitud entre la señal de prueba y la señal de interferencia al medirse desde el mismo extremo del cable. Esta diferencia se denomina interferencia del extremo cercano (NEXT) y se expresa en decibeles.

Los valores más altos de NEXT corresponden a menos interferencia y un mejor rendimiento del cable.

PÉRDIDA DE RETORNO (Return Loss)

La pérdida de retorno es la diferencia entre la potencia de la señal transmitida y la potencia de las reflexiones de la señal causadas por las variaciones en la impedancia del cable. Un valor alto de pérdida de retorno significa que las

impedancias son casi iguales, lo que da como resultado una gran diferencia entre las potencias de las señales transmitidas y reflejadas.

Los cables con valores altos de pérdida de retorno son más eficientes para transmitir señales de LAN porque se pierde muy poco de la señal en reflexiones. Este parámetro puede ser utilizado para identificar problemas físicos con el cable, lo cual resulta en impedancia no uniforme, así como una pobre conexión en las terminaciones del cable.

ACR

La ACR (Relación de la atenuación a la interferencia) es la diferencia entre la NEXT en decibeles y la atenuación en decibeles. El valor de la ACR indica cómo se compara la amplitud de las señales recibidas del extremo lejano del transmisor con la amplitud de la interferencia producida por transmisiones del extremo cercano.

Un valor alto de ACR significa que las señales recibidas son mucho más grandes que la interferencia. En términos de la NEXT y de valores de atenuación, un valor alto de ACR corresponde a una NEXT alta y una atenuación baja.

RETARDO

La velocidad nominal de propagación (NVP) es la velocidad de una señal por el cable relativa a la velocidad de la luz. En el vacío, las señales eléctricas viajan a una velocidad menor a la de la luz. La velocidad de una señal eléctrica en un cable es por lo general entre el 60% y 80% de la velocidad de la luz.

Si la NVP de un cable es demasiado lenta o el cable es demasiado largo, las señales se demoran y el sistema no puede detectar las colisiones lo suficientemente pronto para prevenir graves problemas en la red.

A continuación se presenta una serie de requerimientos que se deberá cumplir para la certificación del sistema de cableado estructurado en el edificio del Gobierno Municipal de Santiago de Quero.

6.6.1.2.5.-Requerimientos para la Certificación

- Cada enlace de cableado deberá ser testeado de acuerdo a las especificaciones definidas en el estándar TIA Cat 6 (ANSI/TIA/EIA – 568-B.2-1).
- Los enlaces deberán ser testeados desde cada closet de telecomunicaciones hasta cada cajetín en el área de trabajo y deberán cumplir con las especificaciones definidas en el estándar TIA Cat 6.
- Cualquier enlace defectuoso deberá ser corregido y re-testeado.
- El resultado final de las pruebas deberá ser correctamente documentado.
- Las pruebas deben ser llevadas a cabo por personal que acredite capacitación y posea la certificación correspondiente.
- El LAN - tester, adaptadores y terminadores deben cumplir con los requerimientos del estándar TIA Cat 6.
- El LAN - tester debe cumplir con los periodos de calibración establecidos por su fabricante para asegurar que su precisión sea la especificada por el fabricante.
- Los cables y adaptadores del LAN - tester deben ser de alta calidad y no deben presentar ninguna señal de desgaste o deterioro.
- Al momento de la certificación del sistema de cableado, un representante del Gobierno Municipal de Santiago de Quero presenciara el proceso de certificación.
- Para comprobar que la certificación es correcta, el representante seleccionara una muestra al azar del 5% de los enlaces: El representante testeara los enlaces de esa muestra y los resultados se almacenaran junto al resto de la documentación del proceso y se compararan con los resultados obtenidos en la prueba de campo. Si más del 2% de la muestra difiere en términos de éxito/falla, el contratista que realizará la certificación deberá efectuar el testeado del 100% de los enlaces nuevamente bajo supervisión de representantes del Gobierno Municipal de Santiago de Quero.

6.6.1.2.6.-Cableado Horizontal

El cableado horizontal se ha definido en base a los requerimientos actuales y futuros de la Institución y tomando en cuenta el desarrollo tecnológico que se tendrá en futuros años, para esto se empleará cable UTP sólido categoría 6.

De acuerdo a la disposición física de los puntos y a la infraestructura del Gobierno Municipal la instalación se realizará de la manera descrita a continuación:

✓ Ductería

La Ductería a usarse es estética, adecuada, y además que cumple con los estándares de cableado.

Debido a que no existe cielo falso, se usará canaleta plástica decorativa en todo el trayecto (de diferentes dimensiones, de acuerdo al número de cables a ser conducidos). La canaleta incluirá además accesorios (ángulos internos, externos y planos, así como cajas de paso), de forma que no exista en ningún sitio cables vistos. Con esto se conseguirá la protección del cableado estructurado y mantener la estética de las instalaciones.

En cada puesto de trabajo se tendrá el acceso a los puntos de red de la siguiente manera: en el caso de la red de datos mediante patchcords de cable flexible UTP categoría 6 con conectores RJ-45 cat 6 certificados de fábrica.

6.6.1.2.6.1.-Área de Trabajo

✓ Accesorios de Conexión para el Área de Trabajo

Para cada salida de datos se utilizarán patchcords categoría 6, (Ilustración 6.7) los mismos que permitirán la interconexión de la salida de la información con el equipo terminal (computador), estos serán 7 ft(pies), certificado.



Ilustración 6.31.-PatchCords (cable de parcheo) UTP Cat.6

6.6.1.2.6.2.- Cableado Horizontal

El cableado horizontal (Ilustración 6.2) UTP categoría 6 saldrá desde el Distribuidor Principal (MDF) hacia las salidas de datos de las 3 plantas.

El diagrama de conexión del Cableado horizontal será el siguiente:

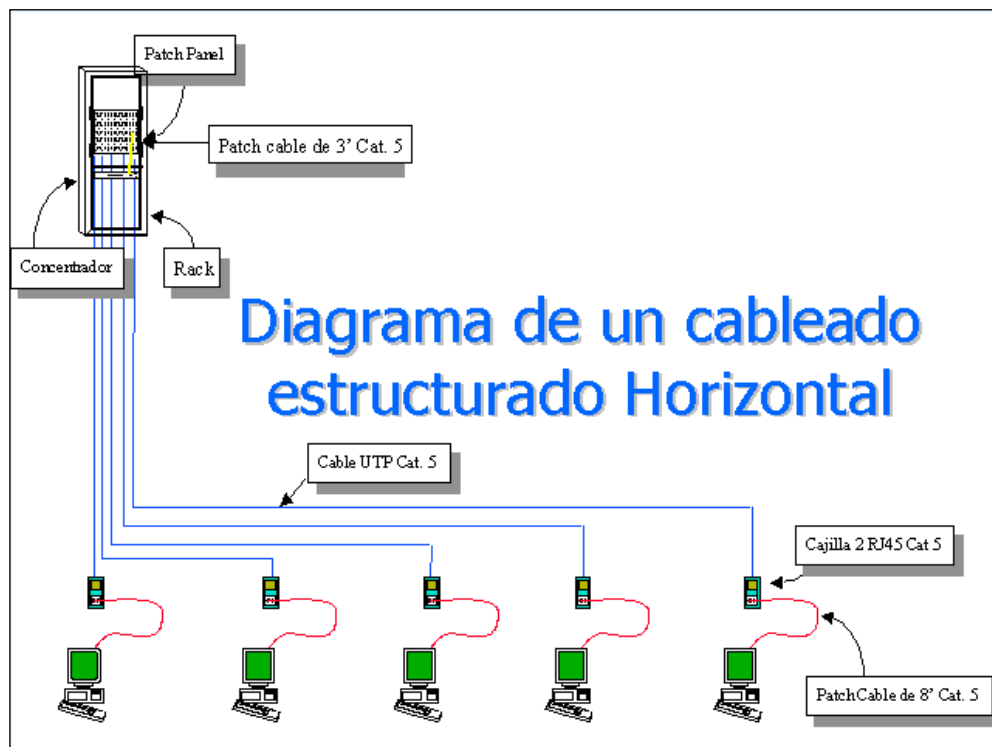


Ilustración 6.32.- Diagrama de conexión Cableado Horizontal

✓ Accesorios para la salida de datos

Para la toma o punto de red se utilizara faceplates, y jacks como se muestra en la ilustración 6.32.



Ilustración 6.33.-Faceplates y Jacks

Características de Faceplates:

- Para conectores RJ45 Cat. 6 y Cat. 5e tipo Keystone en versiones UTP y FTP, conectores VF-45 y módulos multimedia (BNC, ST, SC, LC, etc.) en la misma placa de pared 3M Volition.
- Disponible en 2 y 4 puertos cada una con un módulo ciego.
- Espacio para colocación de etiquetas de acuerdo a TIA/EIA 606-A.
- Listado UL, 94-V.
- Incluye 4 íconos reversibles del mismo color de la placa, 2 micas y 2 etiquetas para identificación.
- Diseño ergonómico para mayor comodidad y estética.

✓ **Cable**

El cable que se utilizará será UTP categoría 6, este es un estándar de cables para Gigabit Ethernet (ilustración 6.4). Tiene una frecuencia de hasta 250 MHz en cada par. Cuando se implemente se comprará rollos de cable, el mismo que tiene 305 metros (ilustración 6.5).



Ilustración 6.34.- C. UTP Cat. 6

Ilustración 6.35.- Rollo de C. UTP Cat. 6

6.6.1.2.6.3.- Distribuidor (MDF)

El cableado horizontal UTP saldrá desde el único distribuidor hacia las salidas de datos de los pisos. La ubicación del distribuidor principal (MDF) será en el segundo piso en la oficina de Sistemas, área destinada para el efecto ya que esta cumple los requerimientos necesarios.

Para los patchpanels se incluyen organizadores de cables horizontales y verticales para mejor manejo y ordenamiento.

6.6.1.2.6.4.- DIAGRAMA UNIFILAR DATOS PROPUESTO

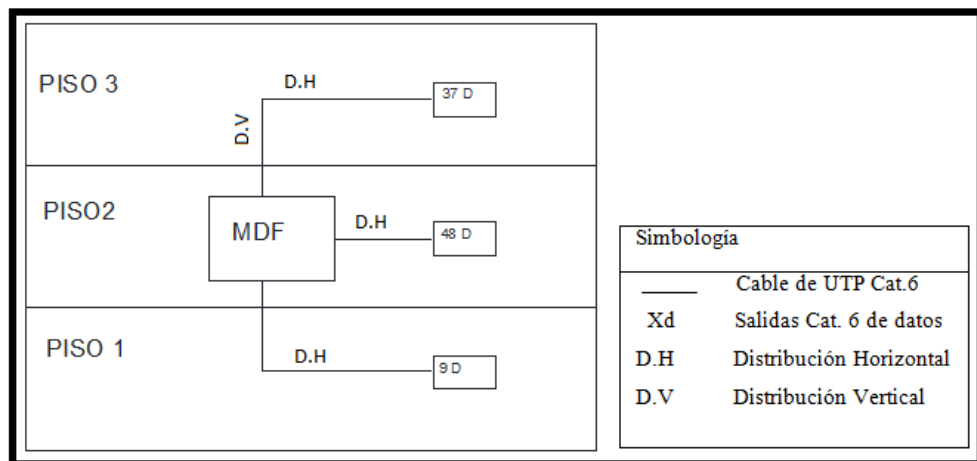


Ilustración 6.36.- Diagrama Unifilar de la conexión

Descripción de la Red de Datos, Primera Planta

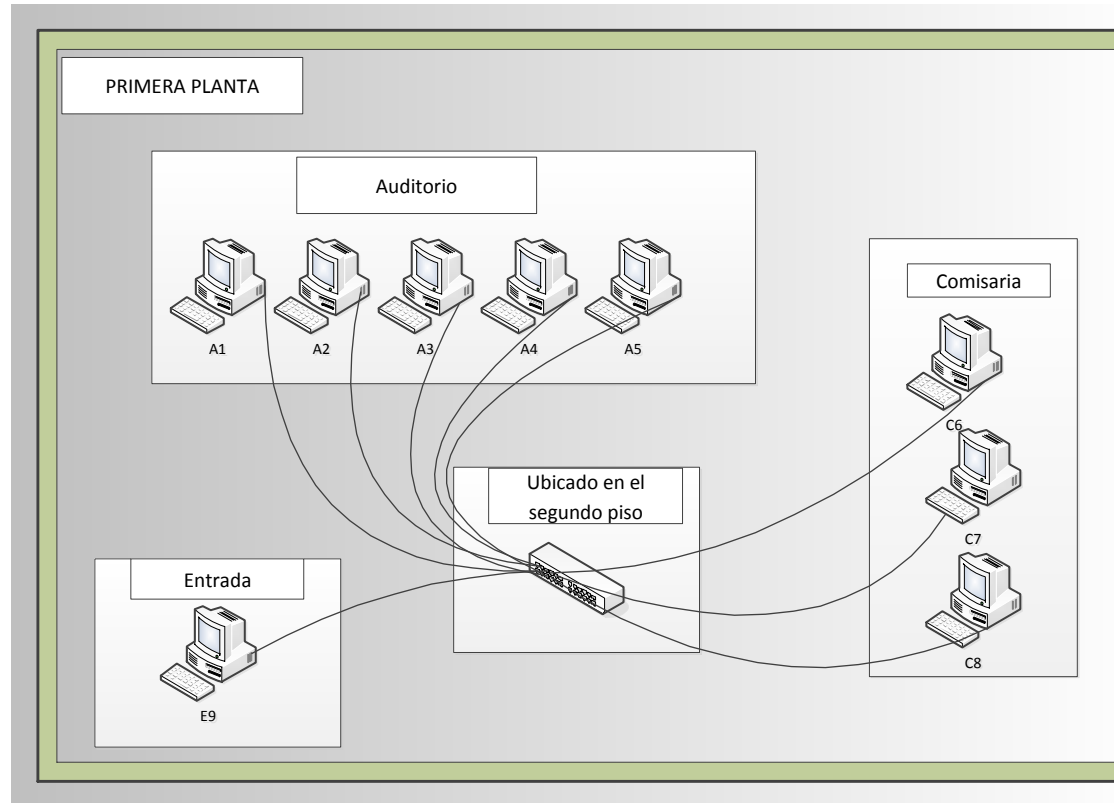


Ilustración 6.37.- Descripción de la Red de Datos, Primera Planta

Descripción de la Red de Datos, Segunda Planta

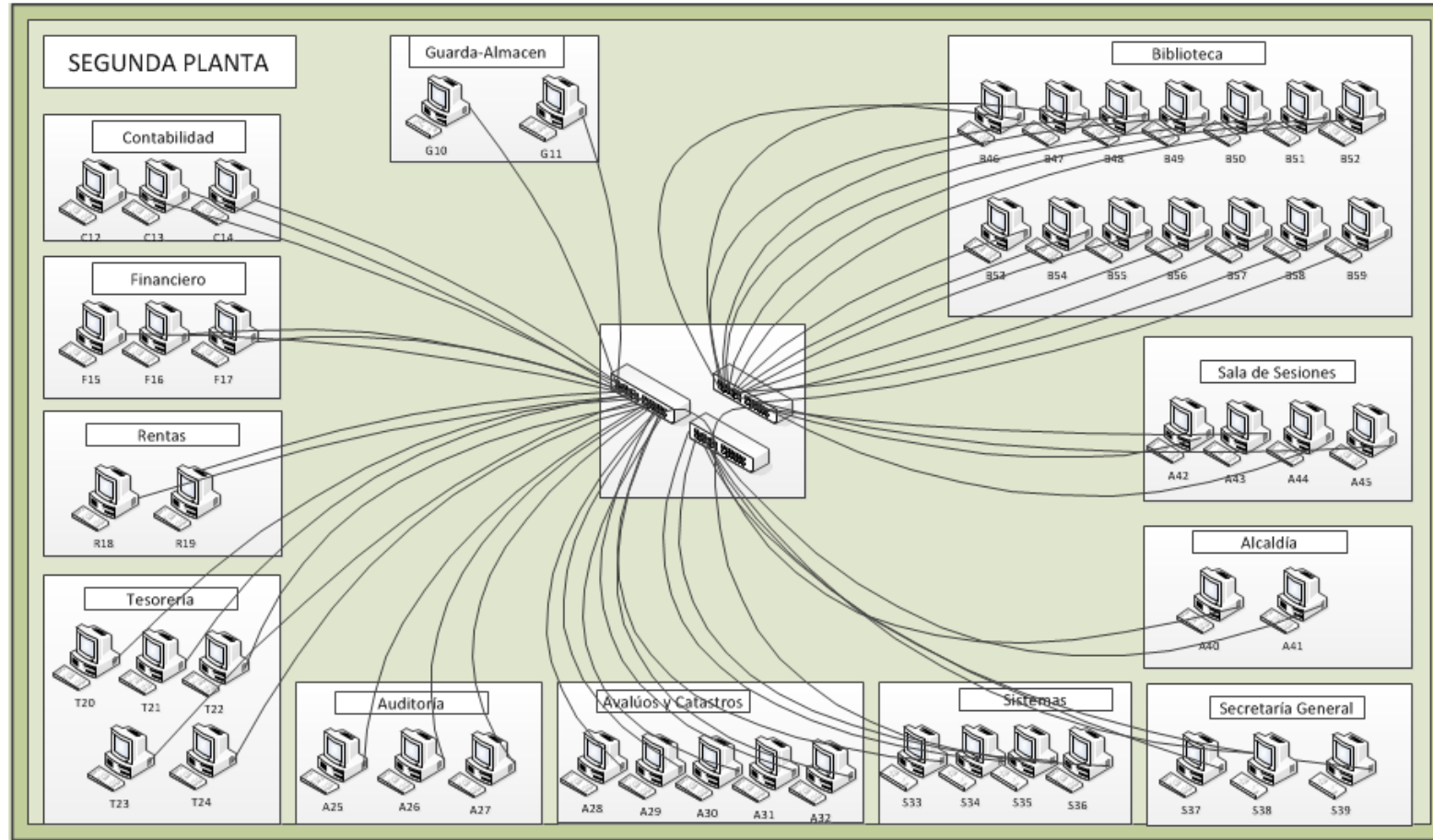


Ilustración 6.38.- Descripción de la Red de Datos, Segunda Planta

Descripción de la Red de Datos, Tercera Planta

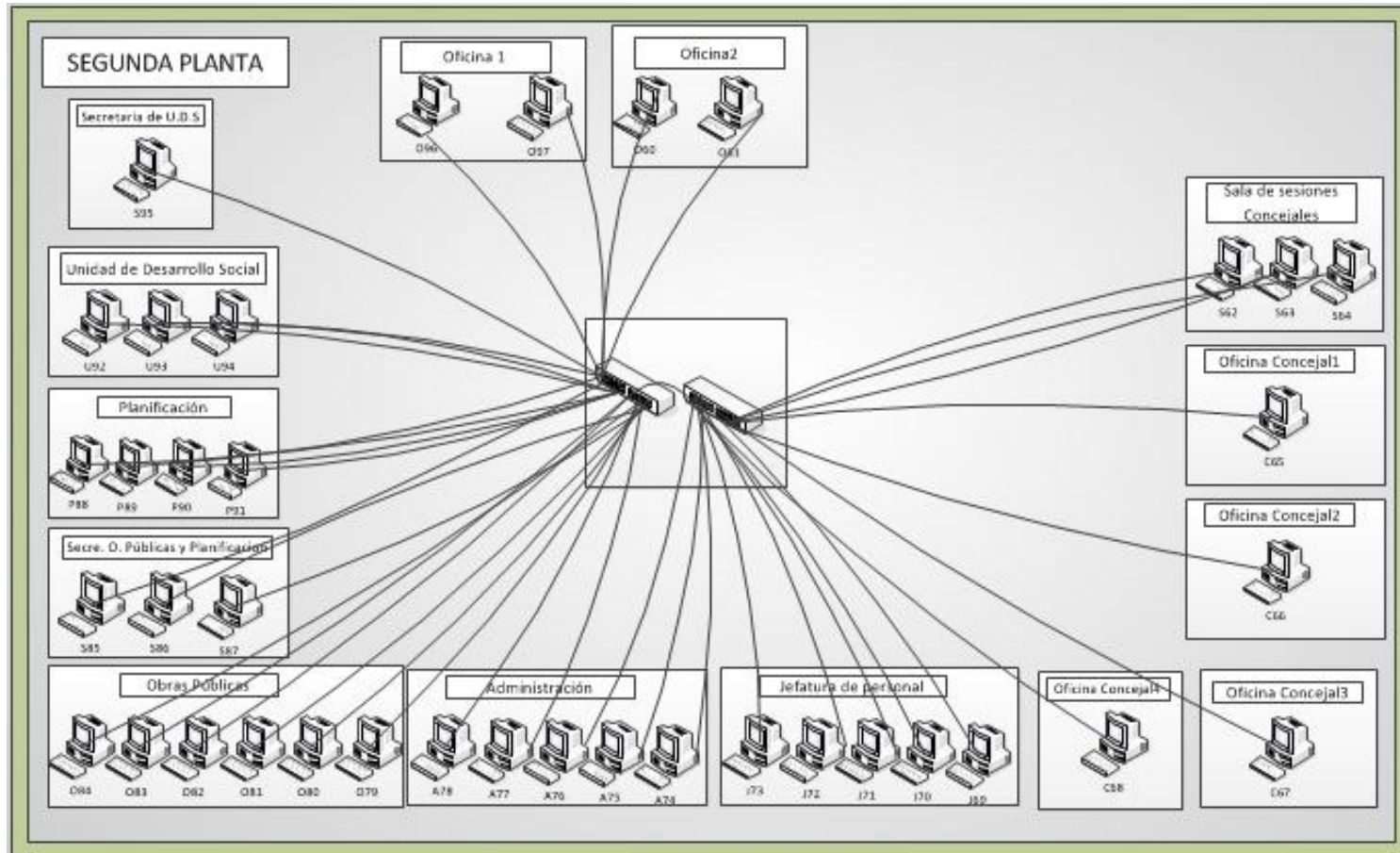


Ilustración 6.39.- Descripción de la Red de Datos, Tercera Planta

6.6.1.2.7.-RECURSOS

El objetivo de este proyecto, es diseñar la red inalámbrica y rediseñar el sistema de cableado estructurado confiables y seguros, que tiene por misión entregar a futuros usuarios un servicio eficiente en todos los aspectos que rodean a la transmisión de información.

Los switch que se van a utilizar es el siguiente:

- **Switch 3 COM base line 24 Puertos**
Switch de acceso



Ilustración 6.40.- Switch2924 3COM base line 24 puertos

Los switch de acceso que se van a ocupar son de 24 puertos, serie 2924, Conmutación Gigabit de alto rendimiento para pequeñas empresas. El 3Com®. Es un conmutador Gigabit Ethernet, incluye 24 puertos 10/100/1000 con detección automática; 4 puertos Gigabit SFP, de uso dual con 4 de los puertos 10/100/1000.

- Rendimiento: 48 Gbps, máx.; rendimiento a velocidad de cable entre puertos
- Switchinglayer 2: velocidad completa sin bloqueo en todos los puertos, auto-negociación full-/half-duplex, control de flujo, soporte de VLAN IEEE 802.1Q, priorización de tráfico IEEE 802.1p, snooping IGMP, etc.
- Convergencia: 4 colas hardware por puerto; priorización de tráfico a Nivel 2 (802.1p) y a Nivel 3 (TOS con DSCP); asignación de VLAN automática para tráfico de voz; etc.

- Seguridad: login de red IEEE 802.1X; ACLs avanzadas
 - Power over Ethernet: IEEE 802.3af; 180W por conmutador, máx.
 - Administración del conmutador: Configuración basada en la web, 3Com Network Supervisor y Network Director, otras herramientas de administración SNMP; CLI usando puerto de consola
 - Conmutación Gigabit de alto rendimiento para pequeñas empresas. El 3Com®
 - BaselineSwitch 2924 es un conmutador Gigabit no administrado de alto rendimiento y muy asequible, ideal para entornos de pequeñas empresas creativas y dinámicas.
 - Las velocidades Gigabit de 1000 Mbps y una capacidad de conmutación de 48 Gbps satisfacen las necesidades de rendimiento incluso para las aplicaciones que requieren más ancho de banda.
 - Las funciones avanzadas de conmutación como la priorización de tráfico mediante Clase de servicio (CoS) conforme el estándar IEEE 802.1p garantizan que las aplicaciones en tiempo real como el vídeo y el audio pasan a ser prioritarias para funcionar eficazmente y permiten a los conmutadores funcionar en entornos de red más grandes.
- **Switch 3 COM superstack3 24 Puertos(Existente)**

Switch de distribución



Ilustración 6.41.- Switch4500G 3COM 24 Puertos

Características

El Switch 3Com® SuperStack® 3 Baseline 10/100 de 24 puertos es un switch sin

bloqueo y sin necesidad de administración diseñado para oficinas pequeñas a medianas. Este switch de clase empresarial, que se puede instalar en rack, puede colocarse en el armario de cableado o como unidad autónoma.

El switch viene pre-configurado para una instalación rápida y fácil, utilizando económicos cables de cobre. Su auto-negociación ajusta la velocidad del puerto con la del dispositivo de comunicación. Cualquiera de los 24 puertos del switch pueden ofrecer Ethernet 10BASE-T para usuarios con requerimientos promedio de ancho de banda, o Fast Ethernet 100BASE-TX para usuarios de potencia con conexiones de red más nuevas.

Además, la detección automática del tipo de cable Ethernet (MDI/MDIX) simplifica las conexiones del cable. Y el establecimiento integrado de prioridades IEEE 802.1p con dos filas de prioridades facilita la administración del tráfico en redes de empresas más grandes.

Al igual que todos los productos 3Com SuperStack 3 Baseline, este switch ofrece una practicidad poderosa y rica en funcionalidad en un robusto paquete diseñado para brindar fiabilidad, larga vida y un bajo coste total de propiedad.

Ventajas:

- El switch trabaja "al sacarlo de su caja" - no se necesita configuración o software de administración
- El rendimiento sin bloqueo se traduce en un mejor acceso a los recursos de la red
- La auto-negociación 10/100 determina automáticamente la velocidad correcta para el puerto
- MDI/MDIX automático en todos los puertos simplifica la instalación al permitir una conexión directa a otro dispositivo, utilizando cables directos o entrecruzado

- Establecimiento de prioridades- IEEE 802.1p con dos filas de prioridad por puerto; libera las redes para las aplicaciones en tiempo real y otras aplicaciones de alta prioridad
- Su sólido diseño y calidad de construcción aseguran una operación fiable y larga vida
- Se puede usar junto con otros switches y hubs 3Com® Baseline para expandir su capacidad
- Se puede instalar en un rack o apilarse para maximizar el espacio disponible; su tamaño estándar 1RU simplifica la planificación del espacio

Especificaciones:

General

Tipo de dispositivo	Conmutador
Tipo incluido	Externo - 1U
Anchura	44 cm
Profundidad	17.3 cm
Altura	4.4 cm
Peso	2.6 kg

Conexión de redes

Cantidad de puertos	24 x Ethernet 10Base-T, Ethernet 100Base-TX
Velocidad de transferencia de datos	100 Mbps
Protocolo de interconexión de datos	Ethernet, Fast Ethernet
Tecnología de conectividad	Cableado
Modo comunicación	Dúplex pleno
Protocolo de conmutación	Ethernet
Tamaño de tabla de dirección MAC	4K de entradas
Indicadores de estado	Actividad de enlace, velocidad de transmisión del puerto, modo puerto duplex, alimentación, tinta OK

Características	Control de flujo, capacidad duplex, auto-sensor por dispositivo, negociación automática
Cumplimiento de normas	IEEE 802.3, IEEE 802.3u, IEEE 802.1D, IEEE 802.3x, IEEE 801.1p

Expansión / Conectividad

Interfaces	24 x nodo de red - Ethernet 10Base-T/100Base-TX - RJ-45
------------	---

Diverso

Kit de montaje en bastidor	Incluido
Cumplimiento de normas	Plug and Play, certificado FCC Clase A, CSA, EN 60950, EN55022, ICES-003, UL 1950, VCCI Class A ITE, IEC 60950, EN55024

Alimentación

Dispositivo de alimentación	Fuente de alimentación
Voltaje necesario	CA 100/240 V (50/60 Hz)
Consumo eléctrico en funcionamiento	88 vatios

Garantía del fabricante

Servicio y mantenimiento	Garantía limitada de por vida
Detalles de Servicio y Mantenimiento	Garantía limitada - de por vida

Parámetros de entorno

Temperatura mínima de funcionamiento	0 °C
Temperatura máxima de funcionamiento	40 °C
Ámbito de humedad de funcionamiento	10 - 95%

Tabla 6.7.- Características del switch

- **Rack Abierto 7Ft. (40Pulgadas) Negro**



Ilustración 6.42.- Rack

Racks Abiertos están hechos bajo los estándares de la norma. La función que cumplen es la de soporte y fijación de equipos y/o accesorios de cableado. Características: Fabricado en acero, estructura modular y desmontable.

General	
Tipo de producto	Rack
Material del producto	Acero
Tamaño del rack	19"
Altura	210 cm
Color	Negro

Tabla 6.8.-Dimensiones de los rack

- **Tornillos de Instalación**

Los tornillos de ensamblaje se utilizan para fijar los equipos al Rack y/o Gabinete. Cada bolsa contiene 25 tornillos, 25 arandelas plásticas y 25 tuercas.



Ilustración 6.43.- Tornillos de Instalación

▪ **Canaleta Plásticas**

Para el trayecto del cable por la pared, bajada de piso a piso y las bajadas desde el techo falso hacia la toma se usara canaleta plástica decorativa marca DEXSON (Ilustración 6.21), estas canaletas serán de diferentes dimensiones, de acuerdo al numero de cables a ser conducidos.

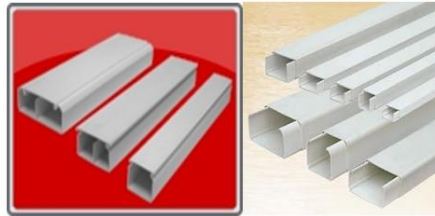


Ilustración 6.44.- Canaletas Decorativas

Para conducir cables eficientemente de forma segura y a bajo costo.

- * Herméticas.
- * Auto-extinguibles.
- * Resistentes a los rayos UV.
- * Económicas y fáciles de instalar.
- * Construcción robusta, resistente a los impactos.
- * Inoxidables.
- * No son conductivas.
- * Diseño innovador con materiales duraderos.
- * Dimensiones: Largo: 2 metros
- * Color Blanco.

Junto con las canaletas, se utilizará para los ángulos internos (Ilus. 6.21a), planos (Ilus. 6.21b), externos (Ilus. 6.21c), derivaciones en T (Ilus. 6.21d), tapa final (Ilus. 6.21e) y codos (Ilus. 6.21f).



Ilustración 6.45a.- Angulo Interno

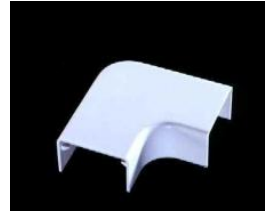


Ilustración 6.45b.- Angulo Plano

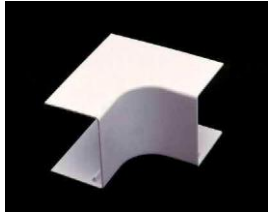


Ilustración 6.45c.- Angulo Externo



Ilustración 6.45d.- Derivación en T



Ilustración 6.45e.- Tapa Final



Ilustración 6.45f.- Tapa Final

- **Organizadores de cables horizontales y verticales**

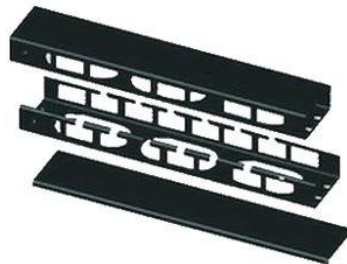


Ilustración 6.46.- Organizador horizontal de cable

Especificaciones:

- ✓ Organizador de cableado horizontal, ocupa 2 UR

- ✓ Con montaje en rack de 19"
- ✓ Ideales para redes Ethernet/ Fast Ethernet /Gigabit Ethernet (1000 Base-T).
- ✓ Compatible con cableado Cat. 3, 4, 5,6

▪ **CABLE DE RED UTP CATEGORIA 6**

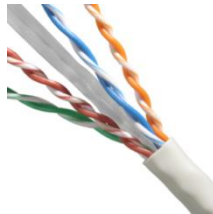


Ilustración 6.47.- cable UTP cat.6

Se utilizará cable UTP Cat. 6 para usar al máximo el ancho de banda, proporcionando un desempeño excepcional. Funciona conforme a los requisitos de la norma ANSI/TIA/EIA-568 B.2-1, Categoría 6 e ISO/ IEC-11801.

Especificaciones:

- Número de Pares: 4
- Conductores: 8
- AWG: 23
- Tipo: Sólido CM
- Alambre de Cobre

CATEGORÍA	6
IDEAL PARA	Aplicaciones de velocidades Gigabyte Ethernet y
SOPORTA	Futuros requerimientos hasta 300 MHz de ancho de
FRECUENCIA	Extendida a 300 MHz

COMPATIBLE	Con todos los productos y aplicaciones CAT.6
NUMERO DE CONDUCTORES	8

Tabla 6.9.-Características de Cable UTP Cat. 6

▪ **Abrazaderas o cintas de amarre para cable**

Las abrazaderas para cable (Ilustración 6.24), serán usadas para sujetar, agrupar y organizar los cables, de esa manera permitirá eliminar la posibilidad de que se enreden y causen posible riesgos en la red.



Ilustración 6.48.- Cintas de amarre para cable

Según los cables que vamos a conducir y queremos agrupar:

Longitud (cm)	Ancho (mm)	Cantidad de cables UTO Cat.6
10	2,5	4 cables
15	3,2	6 cables
20	4,6	8 cables
25	4,8	10 cables
30	4,8	12 cables
55	8	22 cables
82	9	34 cables

Tabla 6.10.- Guía para selección de amarras plásticas

- **Botas Modulares para RJ45**



Ilustración 6.49.- Botas Modulares

Las botas modulares protegen al conector contra daños, además de ayudar a mantener el radio de inclinación apropiado para el cable, asegurando de ésta forma un mejor desempeño y durabilidad de los mismos.

- **PatchCordNexxt Cat6**



Ilustración 6.50.- PatchCord Cat. 6

Categoría 6latiguillosestán diseñadospara proporcionar un rendimientosuperior ycanalde apoyo paralas nuevas aplicaciones degran ancho de banda. Los cables de conexiónacomodarconfiguracionesT568A yT568Bestán disponibles en ochocolores. Los cables de conexiónestán montados usandoETLverificado24AWGcable, que supera los niveles de rendimientocomo se especifica enTIA/EIA-568-B-2-1Categoría6 Proyecto8.Cable trenzadoestá diseñado parauna mayor flexibilidad yuna vidaútil más largaque la de cablesólido.Loscordones de parcheomodularde materialesde contactose conectaesde bronce fosforadocon 50micro-pulgadas de oro sobre níquel, usando una barra deespaciopary un sistema decontactoescalonadapara proporcionar un rendimientoequilibrado.Todos los cablesson compatiblesconestándares más bajosyel nivelde transmisión deprueba paraequipos

de 250 MHz utilizando el grado de laboratorio para asegurar un rendimiento consistente y la fiabilidad. Disponible en 3, 7 y 10 pies.

3ft	7ft	10ft	Color
01	12	23	Grigio
02	13	24	Azul
03	14	25	Rojo
04	15	26	Amarillo
05	16	27	Verde
06	17	28	Negro
07	18	29	Blanco

Ilustración 6.51.- Colores existentes de lo PatchCord

Ejemplo: = AB361NXT26 10FT Amarillo

- **Patch Panel Categoría 6, RJ45 De 48 Puertos Para Rack 19**



Ilustración 6.52.- PatchPanel Categoría 6, RJ45

Especificaciones:

- ✓ Patch panel 48 puertos Categoría 6 45 grados pushdown
- ✓ Con montaje en rack de 19"
- ✓ Certificados 650mhz Cat 6, los que requieren las redes de Gigabit Ethernet sobre cobre.
- ✓ Ideales para redes Ethernet/ Fast Ethernet /Gigabit Ethernet (1000 Base-T).
- ✓ Preparado para Gigabit Ethernet sobre cobre de 1000Base-T
- ✓ Compatible con cableado Cat. 3, 4, 5
- ✓ Cumple con las normas EIA/TIA 568A 568B e ISO/IEC 11801

- **Conector Jack RJ45 hembra categoría 6 azul**



Ilustración 6.53.- Conector Hembra RJ 45 Cat6

Estos conectores Cat6 son diseñados para soluciones de redes de alta velocidad conforme a los requisitos de la norma ANSI/TIA/EIA-568 B.2 (Balanced Twisted Pair Cabling Components).

Es de muy fácil instalación ya que no necesita el uso de la herramienta de impacto. Viene con terminales de conexión de bronce fosforoso estañado, estándar 110 IDC, para conductores de 22 a 26 AWG. Disponible con las configuraciones T568A/B²⁵.

Características:

- ✓ Conexión 110 para cable rígido de 22 a 26 AWG.
- ✓ Tapa protección inserción cables.
- ✓ Cotas de anclaje universales (Keystone), apto para instalaren cajas modulares y paneles. Color azul.

En la siguiente tabla se presenta una comparación del switch 3COM y CISCO.

Marca	3COM	CISCO
Modelo	4200G	CATALYST C2912
Puertos 10baseT/100baseTx	12	12
Velocidad de transmisión[Mbps]	32,7	3,2
LAN virtuales	Si (IEEE 802.1Q)	Si (IEEE 802.1Q)
Opción de capa 3	Si (ruteo estático)	si
Estándar de seguridad	IEEE 802.1x	--
Control de flujo	Si (IEEE 802.3x)	Si (IEEE 802.3x)
Protocolo de administración	SSH y SNMP	SNMP
Direcciones MAC	8196	2048
Método de envío	Store and Forward	Store and Forward
Temperatura de trabajo	0 -40°C	0 – 50°C

Tabla 6.11.- Características del switch

Se debe notar que tanto los conmutadores 3Com como los de CISCO, manejan 12 puertos plug and play, es decir cuando se conecta un nuevo equipo, el switch en el momento del encendido, reconoce al nuevo dispositivo conectado al puerto, manejan el estándar IEEE 802.1 Q, tienen la capacidad de crear diferentes niveles de difusión (Lan virtuales) y proporcionar mayores niveles de seguridad a la red. Para nuestro diseño escogemos el switch 3Com, ya que es el más idóneo, por su menor precio, su capacidad de ruteo estático en la capa 3, trabaja con el estándar de seguridad IEEE 802.1Q.

6.6.1.2.8.- CÁLCULO DENTRO DEL CABLEADO ESTRUCTURADO

➤ Cálculo de la Longitud Promedio del Cable

Al medir el plano arquitectónico el punto más cercano y más lejano con respecto al closet de telecomunicaciones es determinar la longitud promedio:

$$\text{Longitud Promedio} = \frac{(\text{Punto mas cercano} + \text{Punto mas lejano})}{2} + 10\% \text{ de holgura} + 2.5\text{m}$$

Punto más cercano= 66.82m

Punto más lejano= 2.5m

$$\text{Longitud Promedio} = \frac{(2.5 + 66.82)}{2} + 10\% \text{ de holgura} + 2.5\text{m}$$

$$\text{Longitud Promedio} = 34.66 + 2.71\text{m} + 2.5\text{m}$$

$$\text{Longitud Promedio} = 39.87$$

$$\text{Longitud Promedio} = 40\text{m}$$

➤ **Cálculo del número de cajas/rollos**

$$\#de corridas por rollo = \frac{305}{\text{Longitud Promedio}}$$

$$\#de corridas por rollo = \frac{305}{40}$$

$$\#de corridas por rollo = 7.625$$

$$\#de corridas por rollo = 7 \text{ corridas}$$

Esto determina que cada rollo servirá para XX corridas.

$$\# \text{ de cajas o rollos de cable} = \frac{\text{número de salidas de cable}}{D}$$

$$\# \text{ de cajas o rollos de cable} = \frac{97}{7}$$

$$\# \text{ de cajas o rollos de cable} = 13.86$$

$$\# \text{ de cajas o rollos de cable} = 14 \text{ cajas}$$

6.6.1.3.- Diseño de la Red Híbrida

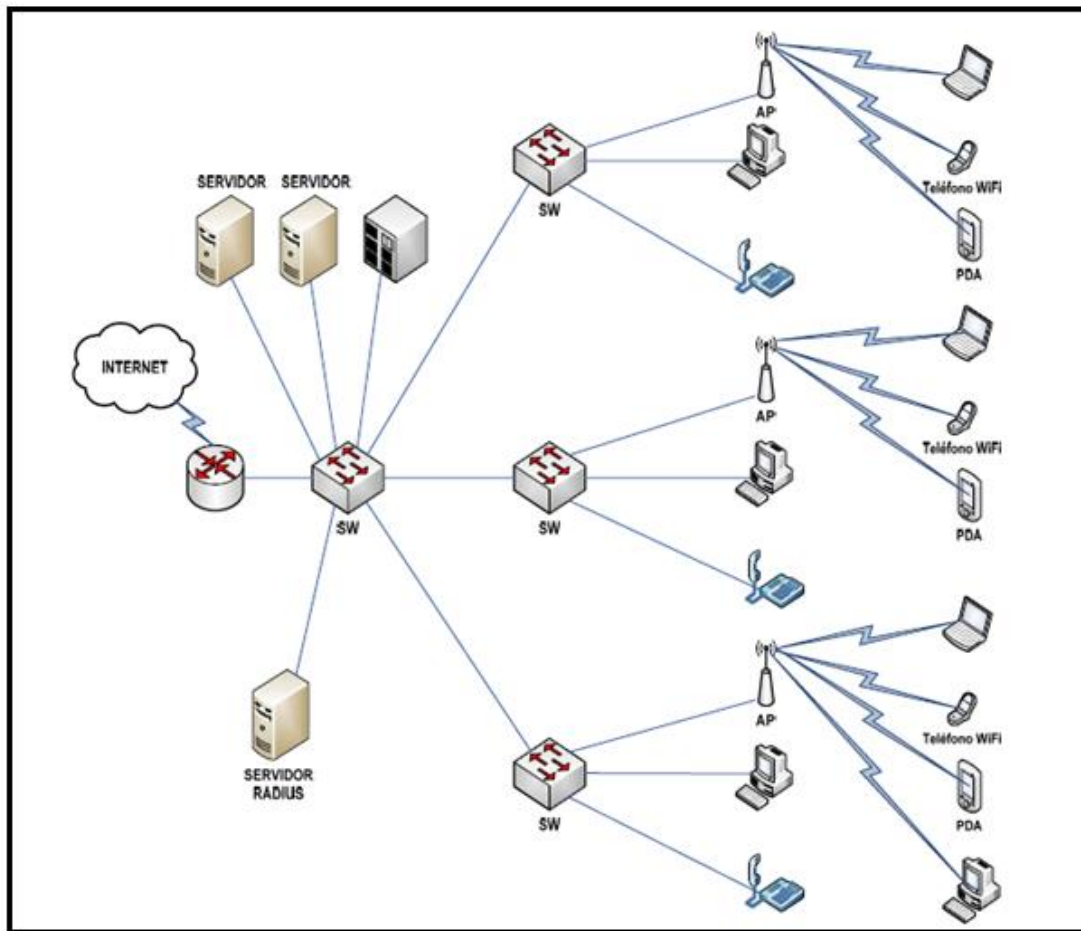


Ilustración 6.54.- Red Híbrida

6.6.1.4.- Determinación de Costos

Actualmente, en el mercado se encuentran productos para el diseño del proyecto de diferentes empresas como Cisco, Trednet, D-Link, 3com, entre otras, cada una de ellas con una amplia experiencia en fabricación de productos que ofrecen y garantizan la integración, operatividad, flexibilidad, escalabilidad, cumplimiento de estándares.

PROFORMA 1



Dirección: BOLIVAR 14-42 Y LALAMA ESQUINA

Teléfonos: (03) 2 421 501 / (03) 2 422 712

Los equipos que no están especificados la marca en la proforma son marca Trednet.

PRESUPUESTO ECÓNOMICO DE RED INALAMBRICA Y CABLEADO ESTRUCTURADO					
ELEMENTOS DEL AREA DE TRABAJO					
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNIT.	P.TOTAL
1	Patch cord Cat6, UTP 4P, 7ft	c/u	97	6,4	620,8
	Total elementos del área de trabajo:				620,8
ELEMENTOS DEL SUBSISTEMA HORIZONTAL					
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNIT.	P.TOTAL
1	Cajetín	c/u	97	3,2	310,4
2	Faceplate 1 port	c/u	97	1,4	135,8
3	Jack RJ45/U Cat 6	c/u	97	6,91	670,27
4	Cable UTP Cat. 6 4P	c/u	13	165	2145
	Total elementos del subsistema horizontal:				3261,37
ELEMENTOS DEL SUBSISTEMA DE ADMINISTRACIÓN					
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNIT.	P.TOTAL
1	Patch cord Cat6, UTP 4P, 3ft	c/u	97	4,5	436,5
2	Patch Panel Cat 6e RJ45	c/u	1	120	120
3	Patch Cable Cat 6	c/u	97	6,5	630,5
4	Organizador de Cables Horizontal	c/u	2	35	70
5	Organizador de Cables Vertical	c/u	2	24	48
6	Switch (24 puertos) 2924	c/u	3	260	780
7	Switch (24 puertos) 4500G	c/u	1	310	310
8	Servidor HP PROLIANT 37066	c/u	4	1315	5260
9	Rack 19" Abierto (40μ)	c/u	2	370	740

10	Sistema de Etiquetado	c/u	4	45	40
11	Access point DLINK DWL-3200AP	c/u	2	178	356
12	Amarra plástica de 30cm	100	1	27	27
13	Amarra plástica de 25cm	100	1	25	25
14	Amarra plástica de 20cm	100	1	21	21
15	Amarra plástica de 10cm	100	1	17	17
16	Bandeja para el montaje del Rack	c/u	2	37	74
	Total de elementos del subsistema de administración:				8955
CANALETAS DECORATIVAS					
1	Canaleta 20*12	3m	50	10	500
2	Unión 20*12	25	17	3	51
3	Angulo interno 20*12	25	20	4	80
4	Angulo externo 20*12	25	15	4	60
5	Canaleta 32*12	3m	8	10	80
6	Unión 32*12	25	8	3	24
7	Angulo interno 32*12	25	17	3	51
8	Angulo externo 32*12	25	16	4	64
9	Canaleta 40*25	3m	12	17	204
10	Unión40*25	25	6	5	30
11	Angulo interno 40*25	25	15	5	75
12	Angulo externo 40*25	25	17	20	340
13	Canaleta 60*40	3m	20	6	120
14	Angulo interno 60*40	25	30	7	210
15	Angulo externo 60*40	25	26	7	182
16	Canaleta 100*40	3m	3	25	75
17	Canaleta de piso	3m	1	6	6
18	Tacos y tornillos F6	c/u	400	0,08	32
19	Sierra	c/u	3	2	6
20	Broca F6	c/u	15	1	15
	Total canaletas plásticasdecorativas:				2172
INSTALACIÓN					
1	Instalación de x puntos Cat6		97	18	1746
2	Montaje de Rack de administración		2	83	166
3	Instalación de canaleta decorativa		Lote	400	400
5	Pruebas y certificación de cat. 6		97	2	194
	Total Instalación:				2506
OTROS MATERIALES:					

1	Taype	c/u	5	1	5
	Total otros materiales:				5
				TOTAL(\$)=	17553.17

Tabla 6.12.- Presupuesto

PROFORMA 2

VICTOR PILCO CIA LTDA.

Dirección: Cevallos 1533 piso 2 y Mera

Teléfonos: 032-826187

Telefax: 032-828632

Canaletas y otros accesorios de CARLOS MAGORGA LTDA.

PRESUPUESTO ECÓNOMICO DE RED INALAMBRICA Y CABLEADO ESTRUCTURADO					
ELEMENTOS DEL AREA DE TRABAJO					
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNIT.	P.TOTAL
1	Patch cord Cat6, UTP 4P, 7ft	c/u	97	2.50	245.5
	Total elementos del área de trabajo:				245.5
ELEMENTOS DEL SUBSISTEMA HORIZONTAL					
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNIT.	P.TOTAL
1	Cajetín	c/u	97	3,2	310,4
2	Faceplate 1 port	c/u	97	1,4	135,8
3	Jack RJ45/U Cat 6	c/u	97	6,91	670,27
4	Cable UTP Cat. 6 4P	m	3000	0.6	1800
	Total elementos del subsistema horizontal:				2916.47
ELEMENTOS DEL SUBSISTEMA DE ADMINISTRACIÓN					
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNIT.	P.TOTAL

1	Patch cord Cat6, UTP 4P, 3ft	c/u	97	2	194
2	Patch Panel Cat 6e RJ45	c/u	1	120	120
3	Patch Cable Cat 6	c/u	97	6,5	630,5
4	Organizador de Cables Horizontal	c/u	2	35	70
5	Organizador de Cables Vertical	c/u	2	24	48
6	Switch (24 puertos) V1405-24	c/u	3	115.18	345.54
7	Switch (24 puertos) NW223NXT45	c/u	1	64	64
8	Servidor HP 37066	c/u	4	1900	7600
9	Rack 19" Abierto (40μ)	c/u	2	370	740
10	Sistema de Etiquetado	c/u	4	45	40
11	Access point DLINK DWL-3200AP	c/u	2	178	356
12	Amarra plástica de 30cm	100	1	27	27
13	Amarra plástica de 25cm	100	1	25	25
14	Amarra plástica de 20cm	100	1	21	21
15	Amarra plástica de 10cm	100	1	17	17
16	Bandeja para el montaje del Rack	c/u	2	37	74
	Total de elementos del subsistema de administración:				10372.04
CANALETAS DECORATIVAS					
	Dexson				
1	Canaleta 20*12	3m	50	10	500
2	Unión 20*12	25	17	3	51
3	Angulo interno 20*12	25	20	4	80
4	Angulo externo 20*12	25	15	4	60
5	Canaleta 32*12	3m	8	10	80
6	Unión 32*12	25	8	3	24
7	Angulo interno 32*12	25	17	3	51
8	Angulo externo 32*12	25	16	4	64
9	Canaleta 40*25	3m	12	17	204
10	Unión40*25	25	6	5	30
11	Angulo interno 40*25	25	15	5	75
12	Angulo externo 40*25	25	17	20	340
13	Canaleta 60*40	3m	20	6	120
14	Angulo interno 60*40	25	30	7	210
15	Angulo externo 60*40	25	26	7	182
16	Canaleta 100*40	3m	3	25	75
17	Canaleta de piso	3m	3	6	6
18	Tacos y tornillos F6	c/u	400	0,08	32
19	Sierra	c/u	3	2	6

20	Broca F6	c/u	15	1	15
	Total canaletas plásticasdecorativas:				2205
INSTALACIÓN					
1	Instalación de x puntos Cat6		97	18	1746
2	Montaje de Rack de administración		2	83	166
3	Instalación de canaleta decorativa		Lote	400	400
5	Pruebas y certificación de cat. 6		97	2	194
	Total Instalación:				2506
OTROS MATERIALES:					
1	Taype	c/u	5	1	5
	Total otros materiales:				5
				TOTAL(\$)=	16051.01

Tabla 6.13.- Presupuesto

Nota: La oferta no incluye obra civil: rotura y reposición de mampostería, pintura, etc.... La validez de las ofertas es de 1 mes.

6.6.1.4.1.- Garantía Técnica

Por los componentes marca Trednet, Dlink y Dexson que se van a utilizar en la red inalámbrica y cableado estructurado brinda una garantía de 25 años por lo que no tendrá la necesidad de re-cablear el edificio. Garantía que no cubre: daños ocasionados por terceros ni por manejo inapropiado del sistema.

6.6.1.5.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

1.- El Gobierno Municipal Descentralizado de Santiago de Quero, optó por un Sistema de cableado estructurado debido a la confiabilidad que brinda un sistema, pero también una red inalámbrica porque permiten gran movilidad dentro del

alcance de la red (las redes hogareñas inalámbricas suelen tener hasta 100 metros de la base transmisora).

2.- La ubicación del Rack es primordial, es por esto que se le ubicará en el departamento de sistemas, es decir en el segundo piso; además porque en esta planta existe el mayor número de puntos.

3.- Puedo concluir que la red inalámbrica y el cableado estructurado que fue diseñado, es óptimo, eficiente y escalable, dispuesto a cualquier cambio o ampliación que se lo desee hacer en el futuro.

4.- El cableado está diseñado para una implementación segura, ya que los usuarios tendrán acceso solo a lo que deben y el resto del cableado estará completamente protegido por el sitio de los racks.

RECOMENDACIONES

1.- Al implementar el presente diseño, se recomienda instalar correctamente el cableado, caso contrario se podrá en riesgo el funcionamiento de la red.

2.- El armario principal y debe permanecer con llave en todo momento, para evitar manipulaciones por terceras personas. Además se debe tener estos lugares limpios y ordenados.

3.- Al implementar el presente diseño, colocar las canaletas decorativas de la mejor manera posible con sus respectivos accesorios, para evitar dejar cables visibles en alguna parte del trayecto.

4.- Como los elementos activos son costosos, se recomienda que estos sean manipulados por personas que sepan del manejo de los dispositivos.

6.7.- Metodología

El proyecto de Red Inalámbrica y Cableado Estructurado en Gobierno Municipal, propone el diseño completo en el que puedan coexistir la comunicación existentes en el mercado, pero respetando en todo momento los estándares y normatividad al respecto.

La metodología a utilizar se describe en el siguiente gráfico:

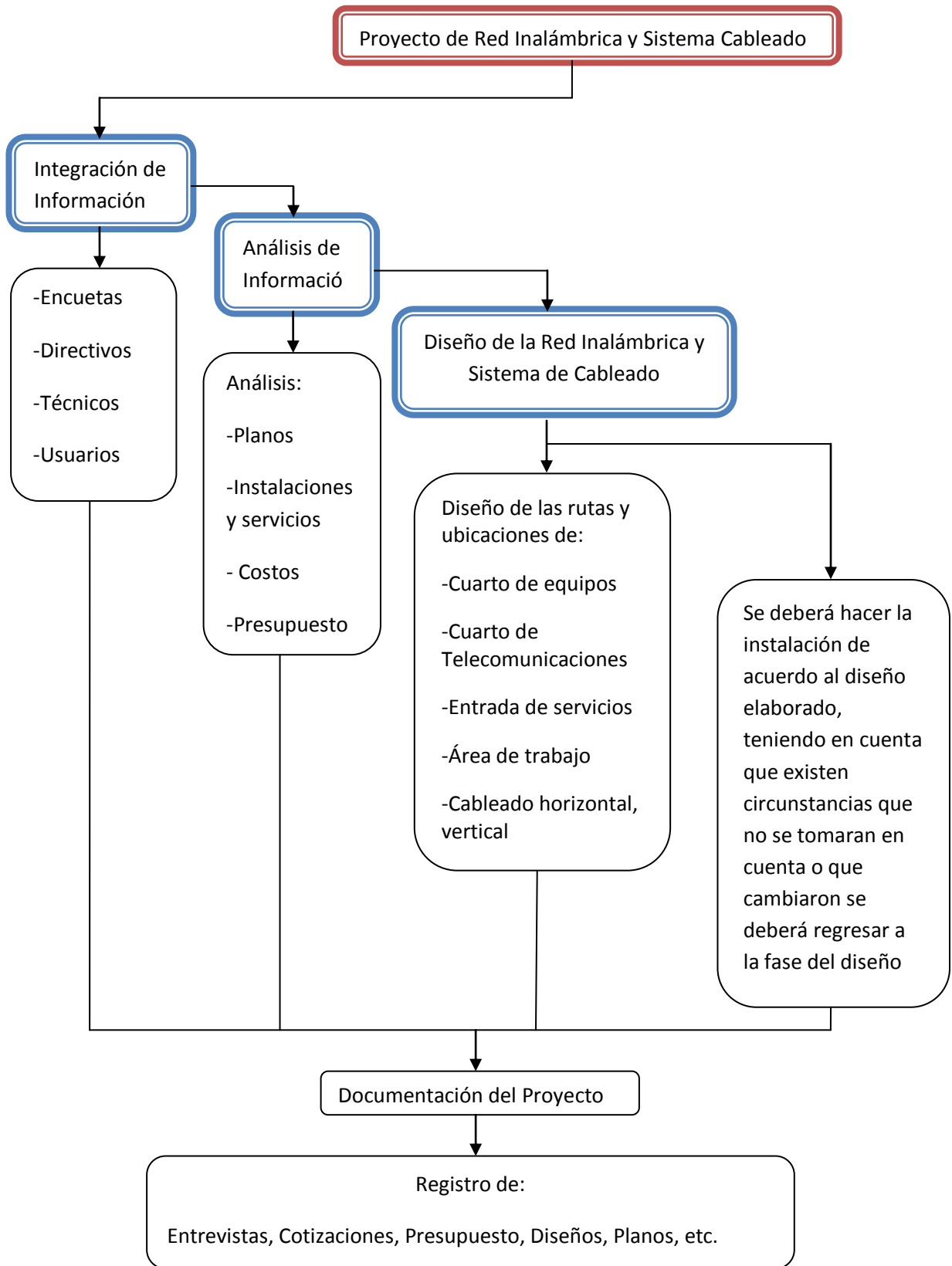


Ilustración 6.55.- Metodología de la Red Inalámbrica y Cableado

6.8.-Modelo Operativo

6.8.1.- Recopilación de la Información

6.8.1.1.- Información Técnica

- *Mapa de ubicación de la zona beneficiada*



Ilustración 6.56.- Mapa de Ubicación del Cantón

- *Ubicación del Gobierno Municipal Descentralizado de Santiago de Quero*



Ilustración 6.57.-Ubicación del Gobierno Municipal de Santiago de Quero



Ilustración 6.58.-Ubicación del parque de Santiago de Quero

El Gobierno Municipal funciona en un edificio de tres plantas, la biblioteca y otras oficinas se proyectan construirse en los próximos meses.

Existen conexiones eléctricas muy cercanas a las plantas del edificio lo que es un aspecto importante a la hora de seleccionar el medio de transmisión a utilizar.

PLANOS DE LA PRIMERA PLANTA Y SU DISTRIBUCIÓN



Ilustración 6.59.-Plano Primera Planta y su distribución

PLANOS DE LA SEGUNDA PLANTA Y SU DISTRIBUCIÓN

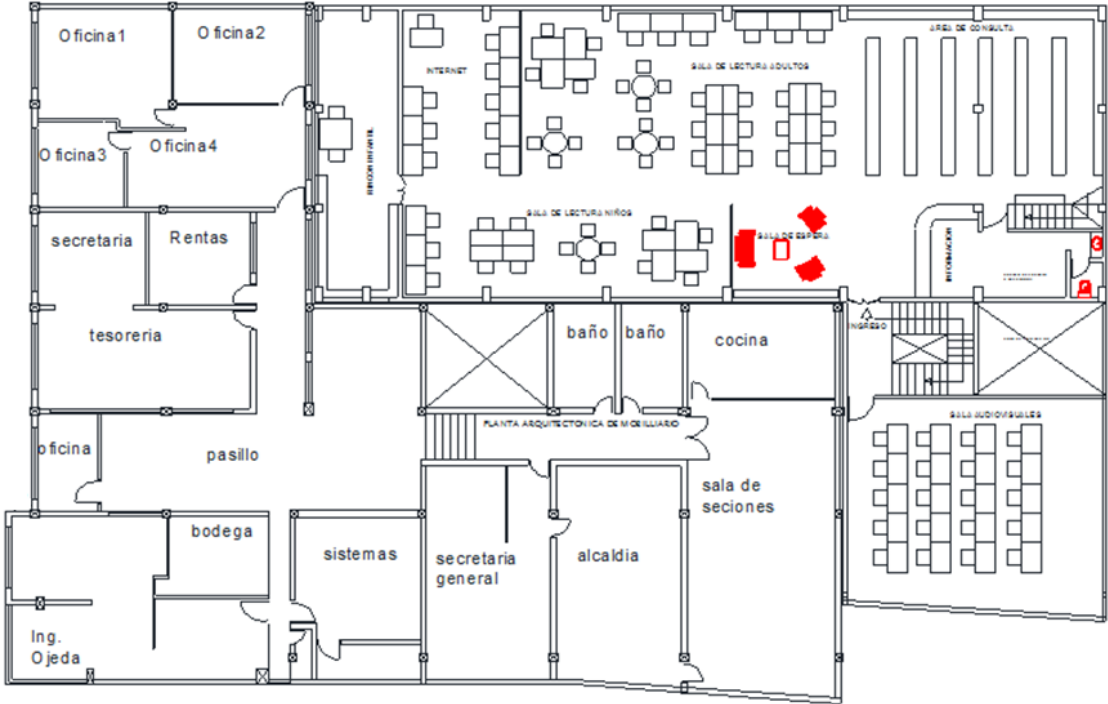


Ilustración 6.60.- Planos de la Segunda planta y su distribución

PLANOS DE LA TERCERA PLANTA SU DISTRIBUCIÓN

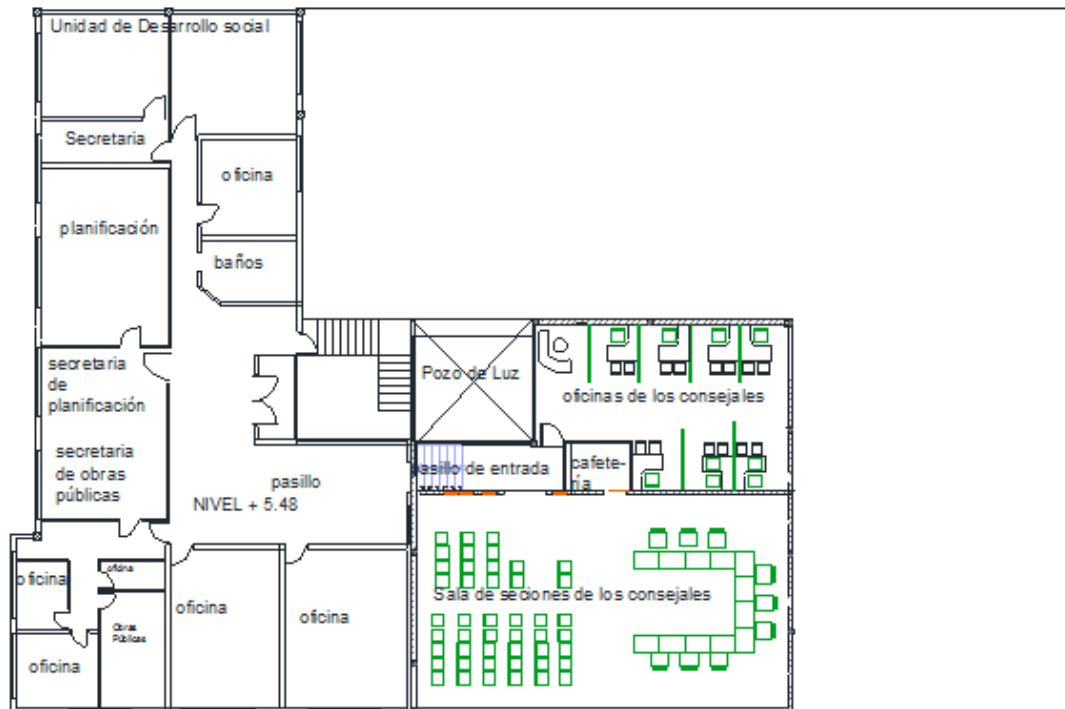


Ilustración 6.61.- Planos de la Tercera Planta y su Distribución

La proyección de las nuevas oficinas ya biblioteca están planificadas para el mes de Marzo del 2011, según se tiene entendido, se requerirán puntos de red adicionales en esta planta distribuida de la siguiente forma:

1. *Nueva Oficina de los concejales y sala de sesiones*
 - Se requieren 7 puntos de red
2. *Biblioteca*
 - Es necesario 14 puntos de red.

6.9.- Administración

Para la facilidad de la instalación y tomando en cuenta que a corto o largo plazo pueda haber una avería en la red se ha tomado en cuenta las recomendaciones de norma TIA/EIA -606, sobre cómo se va a llevar la presentación de la información.

La administración del sistema de cableado estructurado incluye la documentación de los cables, terminaciones de los mismos, paneles de parcheo, armarios de telecomunicaciones y otros espacios ocupados por los sistemas.

En particular, se provee de planos de todos los pisos, en los que se detallan:

- 1.- Ubicación del MDF (MainDistributionFloor).
- 2.- Ubicación de ductos a utilizar para el cableado.
- 3.- Disposición detallada de los puestos de trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

LIBROS

- OLIFER, Natalia – Olifer Víctor, Redes de computadoras
- SÁNCHEZ, Allende Jesús – López Lérica Joaquín, Redes segunda edición
- MCGRAW-HILL, – Media Osborne, Redes
- BURCH, John G. y Gary Diseño de sistemas de información
- GRUDNITSKI, 5ª ed., México, Ed. Limusa, S. A. de C. V, 1998
- ANDREW, Tanenbaum (2003). *Redes de Computadoras*.
- CRAIG, Zacker (2002). *Redes, Manual de referencia*, primera edición, McGraw-Hill, España.
- DELGADO, Albert (2003). *Instalación de Redes Informáticas de Ordenadores*. Primera Edición. Editorial Ideas Propias
- LEÓN, Alberto; INDRA Widjaya (2002). *Redes de comunicación*, primera edición, McGraw-Hill, España, 2002
- MOLINA ROBLES, Francisco José(2003). *Instalación y Mantenimiento de Servicios de Redes Locales*. Editorial Ra-Ma.
- OLIVA, N; CASTRO MA. (2006). *Sistema de Cableado Estructurado*. Primera Edición. Editorial Ra-Ma.
- RÁBAGO, José Félix. (2002). *Redes Locales*. Primera Edición. Editorial Anaya Multimedia.
- SALAS, D; CADENAS, X; ZABALLOS, D (2002). *Guía de Sistemas de Cableado Estructurado*. Primera Edición. Editorial Experiencia.

FUENTES DE INFORMACION EN INTERNET

- <http://www.monografias.com/trabajos11/cabes/cabes.shtml>
- <http://platea.pntic.mec.es/~lmarti2/cableado.htm>
- http://www.uazuay.edu.ec/estudios/electronica/proyectos/cableado_estructurado.pdf
- <http://www ldc.usb.ve/~rgonzalez/Cursos/ci5832/CableadoEstructurado.pdf>
- http://materias.fi.uba.ar/6679/apuntes/CABLEADO_ESTRUC.pdf

- http://jonachavarria.blogspot.com/2008/07/historia_18.html
- <http://www.slideshare.net/ibalorojo/redes-de-cableado-estructurado>
- <http://www.monografias.com/trabajos11/reco/reco.shtml>
- <http://www.monografias.com/trabajos15/redes-clasif/redes-clasif.shtml>
- http://docente.ucol.mx/al983577/public_html/pag.htm
- <http://redeslanabedulmo.galeon.com/cableado.html>
- http://www.zator.com/Hardware/H12_4_2.htm
- <http://chetecnologia.blogspot.com/2010/02/cables-utp-sctp-stp.html>
- <http://andresyjeffrey.tripod.com/PAGINA/NORMAS.HTM>
- http://es.wikipedia.org/wiki/Cable_de_par_trenzado
- <http://bandaancha.eu/tema/1651591/tipos-cable-red>
- http://es.wikipedia.org/wiki/Cable_de_categor%C3%ADa_6
- <http://es.scribd.com/doc/51764003/CARACTERISTICAS-DEL-UTP>
- http://workandnet-tecnico.blogspot.com/2008_10_02_archive.html
- <http://html.rincondelvago.com/normas-para-cableado-estructurado.html>
- <http://www.slideshare.net/luxito/grupo7-fibra-optica>
- <http://www.monografias.com/trabajos12/fibra/fibra.shtml>
- <http://www.monografias.com/trabajos11/cabes/cabes.shtml>
- <http://www.arqhys.com/arquitectura/cableado-elementos.html>
- <http://www.gobiernodecanarias.org/educacion/ /paginas/subs1.html>
- <http://platea.pntic.mec.es/~lmarti2/cableado.html>

- http://molten.latinclicks.info/normas_cableado_estructurado.html
- <http://www.buenastareas.com/temas/componentes-del-cableado-estructurado/0>
- <http://exa.unne.edu.ar/depar/SistemasOperativos/CableadoEstructurado.pdf>
- <http://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-16522064-patch-panel-cat6-24-puertos-nexxt-redes-lan-rj45-rack-19-JM>
- http://articulo.mercadolibre.com.ec/MEC-7388726-organizador-horizontal-nexxt-2ur-para-rack-19-plg-_JM
- http://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-104611869-3c16471b-ra-switch-3com-baseline-2024-_JM

ANEXOS

PLANOS ARQUITECTÓNICOS

DIMENSIONES

TOMAS

CABLES

CANALETA

ANALIZADOR DIGITAL POR CABLE

Fluke DSP-4300



Ilustración.-Fluke DSP-4300

El Fluke DSP-4300 Digital Cable Analyzer proporciona pruebas rápidas y precisas de Cat 5e de alto rendimiento, categoría 6 y cableado de fibra óptica. Equipado con una plataforma digital, esta serie de probadores asegura exactitud repetible, no importa cuántas veces se vuelva a probar un vínculo.

Con capacidades de prueba de alto ancho de banda de 350 MHz, el diagnóstico superior y de generación de informes, el Fluke DSP-4300 Cable Analyzer le ofrece una solución completa para las pruebas, certificación y documentación de cobre y fibra. Y como todos los instrumentos de Fluke Networks, están contruidos resistente para soportar las caídas y otros percances que se producen en los entornos actuales de instalación de red.

El Fluke DSP-4300 Digital Cable Analyzer ofrece pruebas de cables y la solución integral de certificación para el cobre de alta velocidad y redes de fibra.

Ampliado de la memoria a bordo, aumento de la productividad y la precisión con la descarga conveniente ID de cable, el aumento de categoría 6 adaptadores de canal y los

adaptadores de enlace permanente - se han incluido en el Fluke DSP-4300 conjunto de herramientas.

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERIA EN SISTEMAS, ELECTRONICA E INDUSTRIAL

CARRERA DE ELECTRONICA Y COMUNICACIONES

ENCUESTA

La presente encuesta está dirigida a empleados de la institución, solicitamos comedidamente se sirva contestar con la verdad las siguientes preguntas. Los resultados obtenidos serán manejados exclusivamente para mejorar, implementar y lograr un sistema de comunicación eficaz. La información es confidencial y anónima. Responda correctamente las siguientes preguntas, cualquier inquietud diríjase al encuestador.

Fecha:.....

1.- El municipio cuenta con un sistema de comunicación.

SI NO

2.- ¿Cree usted que se debe mejorar la comunicación?

SI NO

3.- La comunicación de datos actual le da algún problema al enviar algún archivo o documento.

SI NO

4.- El mejoramiento de la red facilitara las tareas diarias.

SI NO

5.- ¿Qué problemas tiene el municipio para la transmisión de información en la red?

Perdidas de datos

Retraso de información

Díficil acceso a la red

Ineficiente comunicación

Otros.....

6.- ¿Cree usted que el diseño de una red inalámbrica facilitará el acceso a la red el Gobierno Municipal?

SI NO

7.- ¿Considera Ud. que el Gobierno Municipal asignará presupuesto para la implementación del nuevo cableado y Red inalámbrica?

SI NO

¡Agradecemos cordialmente su colaboración!