



UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
BIBLIOTECA EDUARDO COTE LAMUS



## RESUMEN – TESIS DE GRADO

**AUTORES:** MAYRA BADILLO VILLAMIZAR  
LAURA MARGARITA BAUTISTA RINCÓN  
PAOLA DEL PILAR COLMENARES BARRETO

**FACULTAD DE INGENIERIAS**

**PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERIA DE SISTEMAS**

**DIRECTOR: CARLOS EDUARDO PARDO GARCIA**

**TITULO DE LA TESIS DISEÑO DE UNA RED DE AREA EXTENDIDA QUE INTERCONECTE LAS REDES DE AREA LOCAL ENTRE LA SEDE PRINCIPAL EN CÚCUTA CON LAS SUCURSALES EN MEDELLÍN, CALI Y BOGOTÁ DE LA EMPRESA TITANIA ENTERPRISE**

### **RESUMEN**

La propuesta presentada en este proyecto muestra el diseño de una Red de Área Extendida (WAN) que interconecta las Redes de Área Local (LAN) de la sede principal de Cúcuta y sus sucursales en Bogotá, Cali y Medellín de la empresa prestadora de servicios de tecnologías de información e informáticas TITANIA ENTERPRISE.

TITANIA ENTERPRISE es una empresa cuyo enfoque principal es la asesoría, consultoría y distribución en cuanto a la implementación de tecnologías informáticas para mejorar la administración de la información y por lo tanto el desempeño de las organizaciones del sector empresarial, buscando las alternativas que mejor se adapten a sus necesidades.

### **CARACTERISTICAS**

**PAGINAS 689 PLANOS ILUSTRACIONES CD-ROM 1**

**DISEÑO DE UNA RED DE AREA EXTENDIDA QUE INTERCONECTE LAS  
REDES DE AREA LOCAL ENTRE LA SEDE PRINCIPAL EN CÚCUTA CON  
LAS SUCURSALES EN MEDELLÍN, CALI Y BOGOTÁ DE LA EMPRESA  
TITANIA ENTERPRISE**

**MAYRA BADILLO VILLAMIZAR  
LAURA MARGARITA BAUTISTA RINCÓN  
PAOLA DEL PILAR COLMENARES BARRETO**

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERIA  
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERIA DE SISTEMAS  
SAN JOSE DE CUCUTA  
2005**

**DISEÑO DE UNA RED DE AREA EXTENDIDA QUE INTERCONECTE LAS  
REDES DE AREA LOCAL ENTRE LA SEDE PRINCIPAL EN CÚCUTA CON  
LAS SUCURSALES EN MEDELLÍN, CALI Y BOGOTÁ DE LA EMPRESA  
TITANIA ENTERPRISE.**

**MAYRA BADILLO VILLAMIZAR  
LAURA MARGARITA BAUTISTA RINCÓN  
PAOLA DEL PILAR COLMENARES BARRETO**

**Proyecto de Grado presentado como requisito para optar al título de  
Ingeniero de Sistemas**

**Director  
CARLOS EDUARDO PARDO GARCIA  
Ingeniero de Sistemas**

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERIA  
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERIA DE SISTEMAS  
SAN JOSE DE CUCUTA  
2005**



## ACTA DE SUSTENTACION DE UN TRABAJO DE GRADO

FECHA : 29 DE JUNIO DE 2005 HORA : 8:00 a. m.

LUGAR : AUDITORIO "J. J. MALDONADO" - UFPS

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA DE SISTEMAS

TITULO DE LA TESIS: "DISEÑO DE UNA RED DE AREA EXTENDIDA QUE INTERCONECTE LAS REDES DE AREA LOCAL ENTRE LA SEDE PRINCIPAL EN CUCUTA CON LAS SUCURSALES EN MEDELLIN, CALI Y BOGOTA DE LA EMPRESA TITANIA ENTERPRISE.

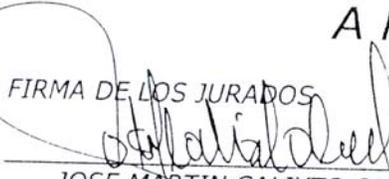
JURADOS : JOSE MARTIN CALIXTO CELY  
LORENCITA RODRIGUEZ GALEZO  
MARIA DEL PILAR ROJAS PUENTES

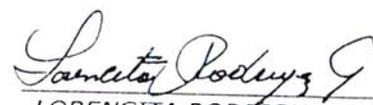
DIRECTOR : INGENIERO CARLOS EDUARDO PARDO GARCIA.

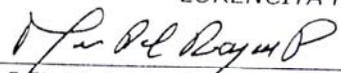
NOMBRE DE LOS ESTUDIANTES:	CODIGO	CALIFICACION	
		NUMERO	LETRA
MAYRA BADILLO VILLAMIZAR	151495	4,3	CUATRO, TRES
LAURA MARGARITA BAUTISTA RINCON	151518	4,2	CUATRO, DOS
PAOLA DEL PILAR COLMENARES BARRETO	151514	4,3	CUATRO, TRES

## APROBADA

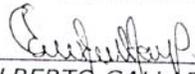
FIRMA DE LOS JURADOS

  
JOSE MARTIN CALIXTO CELY

  
LORENCITA RODRIGUEZ GALEZO

  
MARIA DEL PILAR ROJAS PUENTES

Vo.Bo.

  
OSCAR ALBERTO GALLARDO PEREZ  
Coordinador Comité Curricular

Betty M.

Este proyecto, éste título lo dedico a mis padres (a Marito y a Carmita), a mi hermana Cecy, a mis nenes Christian y Jeanny. Papis, gracias porque todo lo que tengo y soy se los debo a ustedes, gracias por todo ese amor, por ser incondicionales, por nunca haberme negado nada; todo cuanto tengo me lo han dado con tanto amor y desinterés, que hoy en muestra de un poco de agradecimiento les dedico éste logro tan significativo para mi vida, porque en cierto modo también es un logro de ustedes. Aunque no soy la mejor de las personas, aunque mi cordón umbilical a la familia no sea tan evidente, pues muchas veces falté a los momentos especiales de la familia, sólo les puedo decir que mi objeto era ofrecerles como persona a una buena profesional. Reconozco toda su tenacidad por aguantar mi genio, mi frialdad... y aunque pocas veces lo he dicho, hoy quiero decir cuanto los amo y cuanto los amaré para toda la eternidad, aquella eternidad en donde hoy se encuentra mi abuelo Adolfo y abuela Transito, para quienes también dedico lo que hasta hoy soy y he logrado. Cecy, gracias por darme el mejor regalo que como hermana pudo hacerme... dos criaturas que son la ternura hecha niños. Papi y Mami gracias por ser mi punto de apoyo, mi palabra de aliento, mi fortaleza, por creer en mí, por respetar mi espacio, mi hermetismo, por ser como son, por ser los papás de Mayhrä Badillo Villamizar (tarea que imagino no es fácil); tengo la convicción de que no hay nada en el mundo con que pueda retribuirles y que iguale en la misma proporción lo que ustedes me han dado en toda mi vida, sin embargo me esforzaré por alcanzar siquiera a suplir tanta gratitud que embarga mi interior.

Aunque nunca lo he dicho, papis, ustedes son un modelo a seguir para mí, mi inspiración de la rectitud, el respeto, de la lucha, y a pesar de que falta muuucho para serlo, si algún día soy madre, deseo serlo como la mía, y encontrar un esposo tan amoroso como mi padre. Y por toda la ayuda que aún me dan doy gracias, porque una certeza en mi vida, es que los tendré ahí para siempre apoyándome y ayudándome, por tanto les digo que yo también estaré para siempre junto a ustedes, de la misma manera incondicional y desinteresada, con el mismo amor y entrega. Estaré para mis padres, hermana y sobrinos, ya que por ustedes y para ustedes es que deseo vivir y la razón de lograr este triunfo.... no siempre pienso en mí.

A Dios agradezco, porque me dio lo más valioso que tengo, más valioso que mi propia salud... me dio a mi familia, mis sobrinos, mis padres; y por ubicarme en un contexto del universo en el que pude conocer personas maravillosas, vivir momentos únicos y experiencias significativas.

La persona que fui en la universidad en cierto modo se debe a mi formación en mi siempre recordado colegio Mercedes Abrego, del cual me enorgullece ser exalumna, gracias Doña Amparo (nuestras peleas no fueron en vano, si ve), quiero decirles que lo logré... logré ser quien quise ser y nunca he olvidado ni olvidaré todo cuando me enseñaron y que aprendí (gracias Nancy Reyes y Yolanda Bastos).

Como olvidar a los amigos, amigos que se fueron (sólo de la carrera, porque del corazón y de mi mente nó); a los amigos que aun les falta camino (muy corto) para alcanzar ésta meta. Como olvidar momentos especiales, momentos tristes, días de estudio, de recocha; los momentos espectaculares en cactus, en juanchos, en la caseta, en la cafetería, los paseos y asados en el río, las pijamadas; en casa de caro, de paola, de khande, en mi casa; como olvidar el descubrimiento del verdadero trabajo en equipo cuando estábamos en el preuniversitario (en la casa de alegría, las tomatas). Como legado, quiero recordar a aquellas personas con quienes compartí muchos momentos en mis años de universidad; algunos amigos, algunos compañeros, algunos que resultaron no ser mis amigos; y en especial recordar a quienes serán mis amigos por toda una eternidad. Empezaré en el orden citado:

Alexis Eparquio, Laura, Nakarina, Ingrid, Caro, Paola, Arquímedes, Alejandra C, Aleja tatí, Adriana del Valle, Mianmocha, Heidy, Maria Cecilia, Jordan, mi primo Pedro, Gabo, Mario, Lorena, Heli, LeidyVil, Claudia la veneca, los compañeros del CSI, Jóse de mecánica, Sandra Dora, Césaras, José Luis, María I, Edinson Carvajal, Rosita, Elkin, Silvana, Diego, Linsay, Douglas, Teddy, Hermes, Jahir, Walter,... (pido disculpo si se me escapa alguien en éste momento)

Los amigos que no están, y que nunca fueron mis amigos, pero mientras lo creí así, me aportaron para adquirir madurez y tenacidad como persona dura y fuerte: Karina y Jimmy.

Con la ironía que caracteriza a la vida, viajando y en otras ciudades, conocí personas especiales a las cuales sé que de otra forma nó hubiese conocido a no ser por causa de los congresos: con cariño recuerdo hoy a Eduardo Buitrago, Ciano, Sofí, Nelson, Gilma, Juan Carlos León, Julio Don Duro y a Juan Carlos Contreras.

Y como todo lo mejor se hace esperar, quiero reconocer y recordar de manera muy especial a quienes considero mis mejores amigos y quienes deseo para siempre tener presente en mi vida por lo mucho que los quiero: Carlos Andrés

Sarmiento (mi khandé), Paola Beltrán, Eduardo Buitrago, Sanny, Jordan, Memón, Edward.

De manera significativa, quiero citar a mis dos primeros jefes, de quienes aprendí mucho, quienes fueron mi motivación para dedicarme al área de Networking... Gracias Carlos Gómez y gracias Calixto, porque no se imaginan cuánto aprendí de ustedes, porque me contagiaron de esa pasión hacia la profesión, por todo esto y mucho más, cada vez que recuerde a un profesor de mi alma mater de manera especial, prefiero recordar al Ingeniero Martín Calixto, y como mi guía a Carlos Way. Carlos Way gracias, por ser un poco mi inspiración y mi modelo junto a mi tío Tim Oswald.

La universidad representa un ciclo de mi vida al cual le dediqué lo que soy y lo que tuve en su momento, por ello me parece justo reconocer que en ella aprendí una cosa y descubrí dos. Aprendí cómo amar a mi familia, aprendí como dejar de ser insensible (aunque sea un poco, porque falta mucho lo sé). Y descubrí a amar con todo el alma dos cosas, una de ellas... amar a mi profesión, amo lo que estudié y amaré cada día en que ejerceré como ingeniera de sistemas, amaré dedicarle mi vida a mi ingeniería y formarme más y más.

Y lo segundo que amo después de descubrirlo: edan ich liëbe mei herz, dein in körper und seele; die erster person von die welcher mir lieb kosen und welcher mir tun glücklich.

De mi familia, vale la pena mencionar a mi Tío Roosewelth, Tío Käy, tío Tim, padrinos, tía Mati y tía Mery.

Laura y Paola, mis compañeras de tesis y amigas, como olvidar cada minuto vivido con el "pretexto" del proyecto, tomatas, traspasadas, peleas... como no recordar todo lo que pasamos en el trabajo, los sábados de Cisco, la sustentación. Gracias por tolerar (al menos intentarlo) mi temperamento, mi a veces desquiciador perfeccionismo y terquedad. Pao, fue muy preciso su rol, el de la imparcialidad. Gracias niñas por creer en el proyecto, en los objetivos del mismo y en la búsqueda de esa meta que aspirábamos con su realización.

Y sin el ánimo de "sonar" prepotente, o egocéntrica, por último quiero dedicar éste proyecto, su resultado, éste título a... mí. Es la recompensa a la dedicación, a la constancia, a la pasión de ser, de hacer, de pensar, de soñar. Es el resultado a sacrificios, por todo lo logrado sacrificué momentos, personas que a lo mejor no

volverán de la misma manera; abandoné y quizá lastimé, pero también espero haber hecho feliz a alguien más que a mí misma en todos estos años, u hoy. Dedicado a Mairuchis.

Hoy miro hacia atrás y me siento orgullosa por no ser lo que no quise ser, por haber tenido la voluntad de mantenerme así; y también por ser lo que para el día de hoy había soñado hace seis años. Pocas personas tienen tal fortuna, pues en el camino se enfrentan ante imprevistos que se lo impiden. Aunque con caminos muy diferentes, hoy también recuerdo a mis amigas del colegio, y me alegra saber que conmigo, se completa el grupo de aquellas niñas que soñaban con ser “alguien” en una vida profesional; y quiero citar unas palabras de mis dos mejores amigas del colegio: de Jenny Villamizar “el azar hace a los hermanos, pero los corazones hace a los amigos; y de Laura Hincapié “si quiero corregir al mundo, debo comenzar por mí misma”. También no quiero olvidar de entre mis amigas de aquella época, a Moni, Heyzelt, Angélica, Diana, Rocío y demás amigas y compañeras.

En su momento, al enfrentar mi vida al inicio de la universidad, contaba con lo que traía de mi vida de colegio, época que me viví al máximo y sin frustraciones; y ahora que comienza otro peldaño me llevo una maleta más grande llena de sueños, esperanzas, recuerdos, valores, anhelos, de madurez, de experiencia, conocimiento, y en mi mano, para tenerle siempre presente, llevo mis metas, mis nuevas metas, y aun conservando algunos defectos para así tener motivos cada día para ser mejor. Pero no me iría con toda ésta fortuna tan invaluable, sin el efecto que sobre mi vida tuvo cada una de las personas que he mencionado y que he recordado, pues todas ellas a su manera dejaron huella.

Dedicado a Dios, padres, hermana, sobrinos, abuelos, familia, amigos, compañeros, profesores y maestros, y a quien logró doblegar mi frialdad y quien también amo.

Hoy es el primer día del resto de mi vida, de la vida de la ingeniera, que al igual que ayer, y hoy, seguirá siendo la hija, hermana, tía, nieta, sobrina, amiga, compañera, alumna, pupila y tu .... la misma persona, la misma esencia, la misma naturaleza, sólo que con un título que la presenta como una profesional con el deseo de ser la mejor, de conquistar, de triunfar para sí misma y para quienes ama.

**Mayhrä Badillo Villamizar**

A medida que el tiempo pasa uno crece, muchas veces sin darse cuenta de algunas cosas... Hoy culmino mi etapa como universitaria con gran alivio y satisfacción porque logre sacar una carrera adelante... Fueron buenos y no tan buenos momentos, alegrías y tristezas, además de algunos trasnochos y disgustos, con mis profesores o con mis compañeros, pero es que el que diga que no paso por eso es porque definitivamente aun no ha terminado. Pienso y siento que para que yo este hoy donde estoy debo agradecerle muchas cosas a ciertas personas que de una u otra manera aportaron algo a mi vida... Primero que todo debo darle gracias a Dios por haberme dado los padres que tengo, ya que gracias a ellos tuve la oportunidad de estudiar, además de hacer muchas otras cosas en mi vida, quiero darle las gracias a mi papa que junto con mi mama son las personas mas importantes para mi... Todo esto y todo lo que soy se lo dedico a mi papa el cual siempre estuvo pendiente de mi dedicándome toda su paciencia, cariño y comprensión cada vez que necesite de él, porque puedo decir que siempre fuera cual fuera la situación estuvo a mi lado ayudándome a resolver mis problemas; y con todos los motivos del mundo dedicarle a mi mama todo lo que soy, a ella no tengo palabras con que agradecerle todo lo que ha hecho y sigue haciendo por mi, ya que ella siempre a su manera se ha encargado de mostrarme como es la vida y de aconsejarme como enfrentarme a ella... Dedicarle todo esto a ella que me ha brindado todas las oportunidades para que yo pueda salir adelante, también quiero dedicarle y agradecerle a mi hermanita que siempre haya estado a mi lado en todos los momentos de mi vida, ella sabe que la quiero y que le deseo lo mejor del mundo.

Hay muchas personas que de alguna forma aportan algo a mi vida, quisiera agradecerle a Maria Cecilia su cariño y su amistad, se que con ella siempre podré contar, a Carlos Luis lo buen amigo que ha sabido ser conmigo, a Walter que me enseñó a confiar de nuevo en la palabra amistad, a Carlos Andrés, Alejandra y Gabriel con los que compartí buenos momentos... A mis compañeras de tesis toda su paciencia y respeto al momento de enfrentar diversas situaciones, a ellas gracias porque sin ellas no hubiera podido sacar todo esto adelante. Quisiera agradecerle a Liliana quien es mi mejor amiga todo su apoyo y buenos consejos cuando mas los necesite, a mi primo Andrés que cada vez que puede me da animo y me brinda su apoyo incondicionalmente, se que ellos siempre estarán a mi lado... Y finalmente quisiera dedicarle este triunfo a una persona que se ha convertido en la mas importante y la mas especial para mi, a Carlos con quien espero compartir todos los momentos de mi vida y quien espero que siempre este a mi lado... Y en general agradecerle a todas las personas que pusieron su granito de arena para que yo culminara con éxito esta etapa de mi vida.

**Paola del Pilar Colmenares Barreto**

## CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	42
1. TITULO	44
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	45
3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO	46
3.1. OBETIVO GENERAL	46
3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS	46
4. JUSTIFICACIÓN	48
5. ALCANCES Y LIMITACIONES	49
6. MARCO DE REFERENCIA Y CONCEPTUAL	50
6.1. ANTECEDENTES DE LA EMPRESA	50
6. 1.1. Nombre de la empresa	50
6.2. DESCRIPCION DE LA EMPRESA	50
6.3. GENERALIDADES DEL PORTAFOLIO DE SEVICIOS	51

6.3.1. Generalidades	51
6.3.2. Servicios	52
6.4. MISION DE TITANIA ENTERPRISE	53
6.5. VISION DE TITANIA ENTERPRISE	54
7. BASES TEORICAS	55
7.1. TEORIA DE REDES	55
7.1.2. Características de una red	55
7.1.3. Ventajas aportadas por el uso de una red	55
7.1.4. Componentes de una red	56
7.1.5. Hardware de red	58
7.1.6. Software de red	59
7.1.7. Transmisión de datos	64
7.2. FUNDAMENTOS DE CABLEADO ESTRUCTURADO	66
7.2.1. Definición	66
7.2.2. Características	66

7.2.3. Consecuencias	67
7.2.4. Diseño y Documentación	68
7.3. FUNDAMENTOS PARA DISEÑAR REDES LAN	71
7.3.1. Componentes Fundamentales en el Diseño de una LAN	71
7.3.2. Función y Ubicación de los Servidores al Diseñar una Red	72
7.3.3. Topologías Físicas Utilizadas en Networking	73
7.3.4. Diagramación de un Tendido de Cableado Ethernet Basado en Estándares desde la Estación de Trabajo hasta el HCC, Incluyendo Distancias	75
7.3.5. Ethernet 10BASE-T y 100BASE-TX	75
7.3.6. Explicación del diseño de Capa 2	75
7.3.7. Análisis del Tráfico para Diseñar una Red LAN	78
7.4. FUNDAMENTOS PARA EL DISEÑO DE UNA RED WAN	82
7.4.1. Resumen	82
7.4.2. Analizar Requerimientos - Reunir Datos	83
7.4.3. Analizar Requerimientos	84
7.4.4. Analizar los requerimientos de carga de la red	84

7.4.5. Analizar Requerimientos - Aplicaciones de Tráfico Intenso	85
7.4.6. Beneficios de un Modelo de Diseño Jerárquico	86
7.4.7. Componentes del Modelo de Tres Capas	87
7.4.8. Diseño de una Capa – Distribuido	90
7.4.9. Diseño de Dos Capas	91
7.4.10. Agregar Enlaces WAN Frame Relay	91
7.4.11. Patrones de Tráfico	92
7.4.12. Patrones de Tráfico en una Jerarquía de Dos Capas	93
7.4.13. Ubicación del Servidor	93
7.4.14. Teoría General de Redes WAN	94
7.5. VLAN	99
7.5.1. ¿Qué es VLAN?	99
7.5.2. Diferencias entre las LAN conmutadas tradicionales y las VLAN	99
7.5.3. Transporte de las VLAN a través de backbones	100
7.5.4. El rol de los routers en las VLAN	101

7.5.5. Uso de tramas en las VLAN	102
7.5.6. Relación entre puertos, VLAN y broadcasts	103
7.5.7. Ventajas de las VLAN	104
7.6. ACL (LISTAS DE CONTROL DE ACCESO)	107
7.6.1. ¿Qué son ACL?	107
7.6.2. Funcionamiento de las ACL	109
7.6.3. Creación de ACL	110
7.6.4. Agrupación de ACL en interfaces	110
7.6.5. Asignación de un número único a cada ACL	111
7.6.6. Propósito y función de los bits de la máscara wildcard	111
7.6.7. Comando any	111
7.6.8. Comando host	112
7.6.9. Qué son las ACL Estándar	112
7.6.10. Ubicación de las ACL	119
7.6.11. Verificación de las ACL e interpretación del resultado	120

7.6.12. Direccionamiento.	122
7.6.13. Señalización	123
7.7..COMPRESIÓN DE VOZ	123
7.7.1. Transmisión de voz	123
7.7.2. Control de la transmisión	123
7.8. REDES WIRELESS LAN	127
7.8.2. Introducción	127
7.8.3. Generalidades sobre Redes de Área Local Inalámbricas	128
7.8.4. Arquitectura 802.11	132
7.8.5. Nivel de acceso al medio (MAC)	136
7.8.6. Operatividad del Estándar IEEE 802.11 <sup>a</sup>	147
7.8.7. Operatividad del Estándar IEEE 802.11 g	157
7.8.8. Conclusiones	160
8. BASES LEGALES	162
8.1. ESTANDARES BÁSICOS PARA CABLEADO ESTRUCTURADO	162

8.2. ESTÁNDARES PARA REDES WAN	163
8.3. OTROS ESTANDARES	164
8.4. RFC	164
8.5. MINISTERIO DE COMUNICACIONES	165
8.6. ESTANDAR PARA REDES WIRELESS IEEE 802.11	166
8.6.1. Rendimiento y Características	168
9. DISEÑO METODOLOGICO	170
9.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN	170
9.1.1. Especificación General de la Metodología UML empleada para el Análisis en la Investigación	170
9.2. FUENTES DE INFORMACIÓN	183
9.2.1. Fuentes de información primaria	183
9.3. FUENTES DE INFORMACIÓN SECUNDARIA	185
9.4. TECNICAS Y PROCEDIMIENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN	185
10. ASPECTOS DETALLADOS DEL DISEÑO DE LA RED DE DATOS	186

10.1.DOCUMENTACION Y DISEÑO PRELIMINAR BASICO DEL CABLEADO ESTRUCTURADO PARA LA EMPRESA TITANIA ENTERPRISE	186
10.1.1. Nombre de la fase del proyecto	186
10.2. OBJETIVOS DEL DISEÑO DE CAPA FÍSICA	186
10.3. PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO	186
10.3.1. Diario de ingeniería	186
10.4. CONFORMACIÓN GRUPO DE TRABAJO	225
10.5. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DEL EQUIPO DE TRABAJO	228
10.6. TOPOLOGÍA LÓGICA	233
10.7. TOPOLOGÍA FÍSICA	233
10.7.1. Punto de vista matemático	234
10.7.2. Punto de vista físico	234
10.7.3. Punto de vista lógico	234
10.8. MATRICES DE SOLUCIÓN DE PROBLEMAS	241
10.9. PRESUPUESTO CABLEADO ESTRUCTURADO	251
10.9.1. Planificación del Presupuesto	251

11. NORMATIVIDAD EMPLEADA	261
11.1. ESTÁNDARES ASOCIADOS	261
11.2. ALCANCE	261
11.3. ESTRUCTURA O SUBSISTEMA PARA EL CABLEADO ESTRUCTURADO	262
11.3.1. Subsistema de Cableado Horizontal	262
11.3.2. Subsistema de Cableado Vertical o Medular (BACKBONE)	265
11.3.3. Subsistema de Closet o Gabinete de Telecomunicaciones Funciones	270
11.3.4. Subsistema de Cuarto de Equipos	271
11.4. ESTANDAR DE VIAS Y ESPACIOS PARA TELECOMUNICACIONES EDIFICIOS COMERCIALES TIA/EIA – 569	272
11.4.1. Introducción	272
11.4.2. Estructura o subsistemas para el cableado estructurado	272
11.5. METODOLOGIA DEL DISEÑO DEL CABLEADO ESTRUCTURADO	288
11.5.1. Análisis y definición de requerimientos	288
11.5.2. Componentes del cableado estructurado	289

11.5.3. Consideraciones para el tendido del cableado	293
11.5.4. Diseño de los sistemas de cableado sobre el plano	294
11.5.5. Instalación de sistemas de puesta a tierra para telecomunicaciones	295
11.5.6. Seguridad eléctrica	298
<b>12. SÍNTESIS DESCRIPTIVA DE LA PROPUESTA DEL DISEÑO DE CABLEADO ESTRUCTURADO</b>	<b>299</b>
12.2. DIAGRAMACIÓN DE UN TENDIDO DE CABLEADO ETHERNET BASADO EN ESTÁNDARES DESDE LA ESTACIÓN DE TRABAJO HASTA EL HCC, INCLUYENDO DISTANCIAS	304
12.3. HCC, VCC, MDF, IDF y POP	305
12.4. PROCESO DE CERTIFICACIÓN Y DOCUMENTACIÓN DEL CABLEADO	307
12.4.1. Analizadores para la certificación	307
12.4.2. Pruebas de certificación	308
12.4.3. Prueba de enlace y de canal	310
12.4.4. Consejos para la certificación	311
12.5. DESCRIPCIÓN DEL DISEÑO DE LA RED WLAN	313
<b>13. DOCUMENTACION Y DISEÑO PRELIMINAR BASICO DE LA RED LAN PARA LA EMPRESA TITANIA ENTERPRISE</b>	<b>317</b>

13.1. NOMBRE DE LA FASE DEL PROYECTO	317
13.2. OBJETIVOS DEL DISEÑO DE CAPA DE ENLACE Y LA RED LAN	317
13.3. ASPECTOS METODOLOGICOS DE DISEÑO DE RED LAN	318
13.4. ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS - APLICACIONES DE TRÁFICO INTENSO	321
13.4.1. Análisis de archivos	330
13.5. DETERMINACIÓN DE LA TECNOLOGÍA DE TRANSMISIÓN DE DATOS PARA LA RED DE TITANIA ENTERPRISE	410
14. DOCUMENTACION Y DISEÑO PRELIMINAR DE LA CAPA DE RED PARA LA EMPRESA TITANIA ENTERPRISE	427
14.1. ESQUEMA DE DIRECCIONAMIENTO	427
14.1.1. Titania enterprise oficina principal cúcuta	427
14.2. TITANIA ENTERPRISE OFICINA SUCURSAL BOGOTÁ	428
14.3. TITANIA ENTERPRISE OFICINA SUCURSAL MEDELLÍN	430
14.4. CONFIGURACIÓN DE ROUTER (DISPOSITIVO ACTIVO DE CAPA DE RED)	436
14.5. CONFIGURACION DE HOST	442
14.6. DETALLE DE LA IMPLEMENTACION DE ACCESS LIST CONTROL (ACL) E SOBRE LA RED DE DATOS DE TITANIA ENTERPRISE	442

14.6.1. Tráfico permitido configurado	443
14.7. PROTOCOLO DE ENRUTAMIENTO IGRP: IMPLEMENTACION Y CONFIGURACIÓN SOBRE LA RED DE DATOS DE TITANIA ENTERPRISE	443
14.7.1. Justificación de la implementación de IGRP	443
15. DISEÑO CAPA DE APLICACIÓN DE LA RED DE DATOS DE TITANIA ENTERPRISE	447
15.1. SERVIDORES	447
15.1.1. Servidor web	447
15. 2. PROPUESTA PRELIMINAR PARA IMPLEMENTAR TECNOLOGÍA VoIP SOBRE LA RED LAN Y WAN DE TITANIA ENTERPRISE	470
15.2.1. Objetivo	470
15.2.2. Presentación	470
15.2.3. Protocolo	470
15.3. IMPLANTACIÓN	473
15.4. PATRÓN DE CORRESPONDENCIA BÁSICO	477
16. DISEÑO DE RED WAN PARA TITANIA ENTERPRISE	484
16.1. METODOLOGÍA EMPLEADA PARA DISEÑAR LA RED WAN	484

16.1.1. Análisis de Archivos para la WAN	485
16.2. DETERMINACIÓN DE LA TECNOLOGÍA WAN A IMPLEMENTAR	511
16.2.1. Definición del Modelo de Diseño Jerárquico	511
16.3. AGREGAR ENLACES WAN FRAME RELAY	515
17. ADMINISTRACIÓN & MANTENIMIENTO DE LA RED DE DATOS DE TITANIA ENTERPRISE	535
17.1. TMIN	535
17.1.1. Introducción	535
17.1.2. Objetivos	535
17.1.3. Administración de fallas	535
17.2. HERRAMIENTAS DE DIAGNOSTICO DE FALLAS DE LA RED	547
17.3. ÁREAS FUNCIONALES DE LA GESTIÓN DE RED, GESTIÓN DE FALLOS Y RECUPERACIÓN	560
18. PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD DE LA RED DE DATOS DE TITANIA ENTERPRISE	572
18.1. METODOLOGÍA PARA LA IMPLEMENTACION DE LA SEGURIDAD EN LA RED DE DATOS MICROSOFT OPERATIONS FRAMEWORK (MOF)	572
18.2. HERRAMIENTAS DE SOFTWARE PARA GESTION DE SEGURIDAD DE LA RED DE DATOS DE TITANIA ENTERPRISE	606

19. METODOLOGÍA PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL SERVICIO QoS SOBRE LA RED DE DATOS DE TITANIA ENTERPRISE	623
19.1. MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE LAS TELECOMUNICACIONES	624
19.1.1. Estándar de calidad ansi/ieee 802 para las telecomunicaciones	624
19.1.2. EURESCOM P227 (Quality Assurance of Software)	624
19.1.3. Adaptaciones de métricas del software en redes de telecomunicaciones	626
19.1.4. Esquema de gestión de calidad tl 9000	626
20. ANALISIS FINANCIERO DEL PROYECTO	630
20. CONCLUSIONES	643
BIBLIOGRAFÍA	645
ANEXOS	646