



UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
BIBLIOTECA EDUARDO COTE LAMUS



RESUMEN – TESIS DE GRADO

AUTORES: FREDDY ABELARDO CALDERÓN ORDUZ  
NELSON LEONARDO OSORIO CAPACHO  
HAUMER EIDER CUELLAR PERDOMO

FACULTAD: INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA DE SISTEMAS

DIRECTOR: CARLOS EDUARDO PARDO GARCIA

TITULO DE LA TESIS: ANÁLISIS Y DISEÑO DE LA RED DE ÁREA LOCAL (LAN) PARA LA ALCALDÍA MUNICIPAL DE EL ZULIA CON INTERCONEXIÓN A LAS ENTIDADES PÚBLICAS DESCENTRALIZADAS DEL CASCO URBANO MEDIANTE UNA RED DE ÁREA METROPOLITANA (MAN)

RESUMEN:

Se realizó un análisis de la manera en que cada dependencia lleva a cabo el procesamiento de la información, para definir las necesidades presentes en cada una, en materia de intercambio con el resto de los departamentos internos. Se determinó la tecnología y dispositivos apropiados para establecer la conexión MAN con las diferentes entidades descentralizadas, dando como resultado el diseño de una conexión inalámbrica entre ellas.

CARACTERÍSTICAS:

PAGINAS: 233

PLANOS: 2

ILUSTRACIONES:

CD-ROM: 1

ANÁLISIS Y DISEÑO DE LA RED DE ÁREA LOCAL (LAN) PARA LA ALCALDÍA  
MUNICIPAL DE EL ZULIA CON INTERCONEXIÓN A LAS ENTIDADES PÚBLICAS  
DESCENTRALIZADAS DEL CASCO URBANO MEDIANTE UNA RED DE ÁREA  
METROPOLITANA (MAN)

FREDDY ABELARDO CALDERÓN ORDUZ  
NELSON LEONARDO OSORIO CAPACHO  
HAUMER EIDER CUELLAR PERDOMO

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE SISTEMAS  
SAN JOSÉ DE CÚCUTA  
2007

ANÁLISIS Y DISEÑO DE LA RED DE ÁREA LOCAL (LAN) PARA LA ALCALDÍA  
MUNICIPAL DE EL ZULIA CON INTERCONEXIÓN A LAS ENTIDADES PÚBLICAS  
DESCENTRALIZADAS DEL CASCO URBANO MEDIANTE UNA RED DE ÁREA  
METROPOLITANA (MAN)

FREDDY ABELARDO CALDERÓN ORDUZ  
NELSON LEONARDO OSORIO CAPACHO  
HAUMER EIDER CUELLAR PERDOMO

Trabajo 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 INGENIERÍA  
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE SISTEMAS  
SAN JOSÉ DE CÚCUTA  
2007



## ACTA DE SUSTENTACION DE UN TRABAJO DE GRADO

FECHA : 15 DE AGOSTO DE 2007 HORA : 10:00 a. m.

LUGAR : SALA 3 CREAD TERCER PISO - UFPS

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA DE SISTEMAS

TITULO DE LA TESIS: "ANALISIS Y DISEÑO DE LA RED DE AREA LOCAL (LAN) PARA LA ALCALDIA MUNICIPAL DE EL ZULIA CON INTERCONEXION A LAS ENTIDADES PUBLICAS DESCENTRALIZADAS DEL CASCO URBANO MEDIANTE UNA RED DE AREA METROPOLITANA (MAN)".

JURADOS : JOSE MARTIN CALIXTO CELY  
JEAN POLO CEQUEDA OLAGO  
MARCO ANTONIO ADARME JAIMES

DIRECTOR : INGENIERO CARLOS EDUARDO PARDO GARCIA.

NOMBRE DE LOS ESTUDIANTES:	CODIGO	CALIFICACION	
		NUMERO	LETRA
FREDDY ABELARDO CALDERON ORDUZ	152091	4,3	CUATRO, TRES
NELSON LEONARDO OSORIO CAPACHO	152002	4,3	CUATRO, TRES

# APROBADA

FIRMA DE LOS JURADOS

MARTIN CALIXTO CELY

JEAN POLO CEQUEDA O.

MARCO A. ADARME JAIMES

Vo.Bo.

OSCAR ALBERTO GALLARDO PEREZ  
Coordinador Comité Curricular

Betty M.

*A mi madre, Margarita Capacho Delgado, que con su amor y apoyo me da fuerzas para ser cada día mejor persona.*

*A mi padre, Nelson Osorio Vásquez, quien con sus sueños y proyectos me motiva a no dejar de soñar en este mundo.*

*A mis hermanos, Camilo Alberto Osorio Capacho y Jairo Augusto Osorio Capacho, quienes me enseñan sobre la vida a través de la suya.*

*A mis tíos Esperanza Capacho Delgado y Miguel Delgado Ramírez, que me han apoyado en todo momento durante mis estudios en la universidad, a ustedes gracias por brindarme su hogar y acogerme como uno de sus hijos.*

*A mis primos, Miguel Fernando Delgado Capacho, Carlos Javier Delgado Capacho e Iván Darío Delgado Capacho, que me apoyaron durante mi estadía en su casa.*

***Nelson***

*Con mucho cariño principalmente a mi madre, Ana Orduz, que me dio la vida y ha estado conmigo en todo momento y por darme su apoyo, comprensión y todo su cariño.*

*A mi padre, Abelardo Calderón, aunque no participa en mi vida cotidiana, siempre ha creído en mí, por brindarme confianza y desearme lo mejor.*

*A mi hermana, Luz Marina Calderón, por esa amistad incondicional y a todos mis hermanos Raquel Calderón, Yazmin Calderón, Nelson Calderón y Eduardo Calderón, que son mi vida y esencia para ser alguien mejor.*

***Freddy***

*A mi madre, Maria Perdomo y a mi padre Felipe Cuellar, gracias por su paciencia.*

***Haumer***

## **AGRADECIMIENTOS**

Los autores del presente trabajo de grado expresan sus agradecimientos a:

Ingeniero de Sistemas Carlos Eduardo Pardo García, director del trabajo, por su colaboración y orientación que nos condujo a la culminación del estudio.

Ingeniero de Sistemas Jean Polo Cequeda Olago, administrador de la red de datos de la Universidad Francisco de Paula Santander, por su valiosa colaboración y conocimientos, que nos brindaron una guía para el desarrollo y finalización del trabajo.

Luís Alberto Gómez Forero, Alcalde Municipal de El Zulia, por brindarnos todo el apoyo necesario para la consecución del trabajo.

Diana Marcela Arias, Secretaria General de la Alcaldía Municipal de El Zulia, por proporcionar la información necesaria.



## CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	22
1. DESCRIPCION DE LA ALCALDIA MUNICIPAL DE EL ZULIA	25
1.1 ALCALDIA MUNICIPAL DE EL ZULIA	25
1.1.1 Objetivos del plan de desarrollo municipal	25
1.1.2 Misión	26
1.1.3 Visión	26
1.1.4 Estructura orgánica	26
1.1.5 Plan nacional de desarrollo 2003-2006 y agenda de conectividad	27
1.2 FUNCIONES DE LA ALCALDIA MUNICIPAL	29
1.2.1 Funciones generales	29
1.2.2 Funciones específicas	30
2. DESARROLLO DEL ESTUDIO	32
2.1 RECOPIACIÓN INFORMACIÓN SOBRE REQUISITOS Y EXPECTATIVAS DE LOS USUARIOS	32

2.1.1 Situación actual de la infraestructura física	32
2.1.2 Descripción de los procesos de la alcaldía municipal	38
2.1.3 Modelo de negocio	41
2.1.4 Hardware	57
2.1.5 Software	57
3. ANALISIS DE LOS REQUISITOS EN LA ALCALDIA MUNICIPAL	62
4. DISEÑO DE LA RED LAN DE LA ALCALDIA MUNICIPAL DE EL ZULIA	63
4.1 DETERMINACIÓN DE LA RUTA DE CABLEADO	64
4.2 SELECCIÓN DEL TIPO DE CABLE	64
4.3 IDENTIFICACIÓN Y CONTEO DE DISPOSITIVOS PASIVOS	65
4.4 IDENTIFICACIÓN Y CONTEO DE DISPOSITIVOS ACTIVOS	69
4.5 LEVANTAMIENTO DEL PLANO LÓGICO	69
4.5.1 Cantidad y ubicación física de los puntos de voz y datos	69
4.5.2 Rotulado de los puntos de voz y datos	70
4.6 TOPOLOGÍA	73
4.7 TRAFICO INTERNO DE LA ALCALDÍA	74
4.8 TECNOLOGÍA	74

4.9 UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS SERVIDORES	74
4.10 DISEÑO DE REDES VIRTUALES DE ÁREA LOCAL (VLAN)	76
4.10.1 Definición de los usuarios	77
4.10.2 Definición de VLANs	77
4.11 DISEÑO LÓGICO DE LA RED LAN	78
4.11.1 Direccionamiento de red	78
4.11.2 Asignación de servidores a las VLANs	84
4.11.3 Configuración de VLAN	85
4.11.4 Listas de control de acceso (ACL)	85
4.12 DOCUMENTAR LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS REDES LÓGICAS Y FÍSICA	85
4.12.1 Esquema de identificación	85
4.12.2 Diagrama lógico	88
4.12.3 Plan de distribución	89
4.12.4 Disposición del MDF	90
4.12.5 Detalles de la configuración de las estaciones de trabajo	91
4.12.6 Listado de software	91

4.12.7 Registro de mantenimiento	91
4.12.8 Medidas de seguridad en las habitaciones	91
4.12.9 Servicios	91
4.12.10 Políticas de usuario	92
4.12.11 Políticas de seguridad	93
5. DISEÑO DE LA RED MAN	97
5.1 OBJETIVO DEL DISEÑO MAN	97
5.2 RECOLECCIÓN DE REQUISITOS DEL DISEÑO MAN	98
5.3 DESCRIPCION ENTIDADES PÚBLICAS DESCENTRALIZADAS	98
5.3.1 Hospital Juan Luí <span>́</span> s Londoño	98
5.3.2 Colegio Integrado Marco Fidel Suá <span>́</span> rez	99
5.3.3 Trá <span>́</span> n <span>́</span> sito Departamental	100
5.4 ANALISIS DE REQUISITOS DEL TRÁ <span>́</span> FICO DE LA RED	102
5.5 TECNOLOGIA PARA LA RED MAN	103
5.6 RED MAN	103
5.6.1 Lí <span>́</span> nea de vista	103
5.6.2 Altura	107

5.6.3 Nivel de señal	108
5.6.4 Tipos de antenas	119
5.6.5 Selección del tipo de antena según el patrón de radiación	121
5.6.6 Determinación de cantidad de antenas y equipos de comunicación	122
5.6.7 Selección de equipos y antenas	124
5.6.8 Presupuesto	124
5.7 ACCESO A INTERNET	124
6. CONCLUSIONES	128
7. RECOMENDACIONES	129
BIBLIOGRAFIA	130
ANEXOS	131