



UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
BIBLIOTECA EDUARDO COTE LAMUS



RESUMEN – TESIS DE GRADO

AUTORES: MARIA CECILIA BECERRA AYALA

CARLOS LUIS PALACIO ORTIZ

GABRIEL AUGUSTO RANGEL GOMEZ

GABRIELA ROJAS PINZÓN

FACULTAD DE INGENIERÍAS

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERIA DE SISTEMAS

DIRECTOR: LORENCITA RODRIGUEZ GALEZO

**TITULO DE LA TESIS DISEÑO DE UNA RED PARA EL SERVICIO DE
TELEMEDICINA EN LOS HOSPITALES DE PRIMER Y TERCER NIVEL
PERTENECIENTES A LA RED PÚBLICA DE SALUD EN EL DEPARTAMENTO
NORTE DE SANTANDER**

RESUMEN

En el presente proyecto se exponen los lineamientos básicos para el diseño de una red de telemedicina en los hospitales de primer y tercer nivel del Departamento Norte de Santander, con el objeto de proponer un mecanismo eficaz y eficiente para la prestación de servicios médicos a distancia y la administración oportuna de los recursos entre las distintas entidades involucradas, de esta manera se busca plantear mejoras en la forma como se han venido suministrando los servicios de atención médica a gran cantidad de personas en los lugares remotos de nuestra región, que se amplíen las posibilidades de cobertura y se de mayor facilidad a los procesos que se manejan.

CARACTERISTICAS

PAGINAS_ 324_ PLANOS_____ ILUSTRACIONES_____ CD-ROM_1__

**DISEÑO DE UNA RED PARA EL SERVICIO DE TELEMEDICINA EN LOS
HOSPITALES DE PRIMER Y TERCER NIVEL PERTENECIENTES A LA RED
PÚBLICA DE SALUD EN EL DEPARTAMENTO NORTE DE SANTANDER**

**MARIA CECILIA BECERRA AYALA
CARLOS LUIS PALACIO ORTIZ
GABRIEL AUGUSTO RANGEL GOMEZ
GABRIELA ROJAS PINZÓN**

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERIA DE SISTEMAS
SAN JOSÉ DE CÚCUTA
2005**

**DISEÑO DE UNA RED PARA EL SERVICIO DE TELEMEDICINA EN LOS
HOSPITALES DE PRIMER Y TERCER NIVEL PERTENECIENTES A LA RED
PÚBLICA DE SALUD EN EL DEPARTAMENTO NORTE DE SANTANDER**

**MARIA CECILIA BECERRA AYALA
CARLOS LUIS PALACIO ORTIZ
GABRIEL AUGUSTO RANGEL GOMEZ
GABRIELA ROJAS PINZÓN**

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

**Directora
LORENCITA RODRIGUEZ GALEZO
Ingeniera de Sistemas**

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERIA DE SISTEMAS
SAN JOSÉ DE CÚCUTA
2005**



ACTA DE SUSTENTACION DE PROYECTO ALTERNO A TRABAJO DE GRADO

FECHA : 22 DE JUNIO DE 2005 HORA : 2:30 p. m.

LUGAR : SALA 3 - TERCER PISO EDIFICIO CREAD - UFPS

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA DE SISTEMAS

TITULO : "DISEÑO DE UNA RED PARA EL SERVICIO DE
TELEMEDICINA EN LOS HOSPITALES DE PRIMER Y
TERCER NIVEL PERTENECIENTES A LA RED PUBLICA
DE SALUD EN EL DEPARTAMENTO NORTE DE
SANTANDER".

JURADOS : JOSE MARTIN CALIXTO CELY
CARLOS EDUARDO PARDO GARCIA
PILAR ROJAS PUENTES

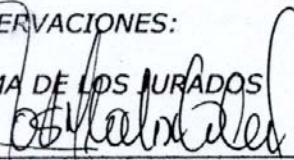
DIRECTOR : INGENIERA LORENCITA RODRIGUEZ GALEZO.

NOMBRE DE LOS ESTUDIANTES:	CODIGO	CALIFICACION	
		NUMERO	LETRA
GABRIELA ROJAS PINZON	151316	4,4	CUATRO, CUATRO
CARLOS LUIS PALACIO ORTIZ	151399	4,2	CUATRO, DOS
MARIA CECILIA BECERRA AYALA	151505	4,4	CUATRO, CUATRO
GABRIEL AUGUSTO RANGEL GOMEZ	151520	4,3	CUATRO, TRES

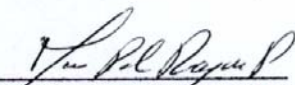
APROBADA

OBSERVACIONES:

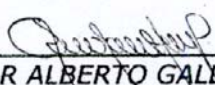
FIRMA DE LOS JURADOS


MARTIN CALIXTO CELY


CARLOS E. PARDO GARCIA


PILAR ROJAS PUENTES

Vo.Bo.


OSCAR ALBERTO GALLARDO PEREZ
Coordinador Comité Curricular

Betty M.

A Dios, fuerza suprema que estas mas allá de mi comprensión, tu que me guías cada día y que pones tu voluntad en los actos que realizo, tu que me iluminas, me proteges, y llevas siempre por el mejor camino, gracias por darme la vida, por permitirme ser parte de un hogar feliz y sobre todo por dejarme culminar esta etapa en mi proyecto de vida.

A mi familia, en especial a mis abuelos Cecilia, Carlos y Celina, por su ejemplo de vida y unión familiar, gracias por sus consejos, comprensión y cariño.

A mi padres Jorge y Mariela, este logro es el reflejo de todo lo que ustedes me han enseñado, el sacrificio, las ganas de salir adelante, la tenacidad, el nunca darse por vencido ante las adversidades, que este proyecto se aun motivo para expresarles que son las persona que mas admiro, respeto y quiero, que cada día que pasa me esmero por ser como ustedes, unas personas integras, sacrificadas por su familia, de buen corazón y sobre todo un ejemplo como padres, gracias por estar siempre cuando los necesito , por corregirme cuando me equivoco, por preocuparse por mis sueños, por brindarme su cariño para que hoy pueda decir que soy feliz, espero seguir compartiendo con ustedes no solo este logro si no todos los que me he propuesto. Los amo.

A mi hermana Vannesa, luz de mis ojos, mi consentida, amiga y alcahueta, gracias por tu cariño, ternura, por ser complemento y respaldo cuando te he necesitado, te dedico este logro y espero que te sirva como ejemplo para que sigas luchando por lo que quieres, recuerda que creo y confié en ti, siempre estaré a tu lado para apoyarte. Te adoro.

A Maria C. Becerra, por ser mi mejor amiga, mi amor y mi apoyo. Quizás para ti no tenga palabras de dedicación por que ninguna que escriba podrá expresar la gratitud, la admiración y el cariño que te tengo. Gracias por enseñarme el significado de la palabra “amistad”, por confiar en mí y por ayudarme a hacer cada día una mejor persona, tienes en mí un amigo para siempre. Este proyecto es el resultado de días de alegría, de tristeza, de mal genio, de locura, pero sobre todo es el resultado del esfuerzo por ser siempre los mejores, de no conformarnos por ser igual a nadie, es el resultado de ser nosotros mismos. Flaca le doy gracias a dios por haberte puesto en mi camino y de haber podido compartir todos estos años de carrera, amistad y cariño, le agradezco también a tu familia en especial a tus papas y a tus hermanos por haberme abierto las puertas de su casa, por el apoyo y la amistad que me brindaron y la confianza que depositaron para que hoy estemos cumpliendo este objetivo.

A Carlos Sarmiento y Alejandra Rubio, amigos, compañeros y consejeros, gracias por estos años de amistad y de por la lucha incansable para ser los mejores, por su colaboración y

apoyo en todo momento también hacen parte de este logro, les deseo lo mejor y cuenten con un amigo hoy, mañana y siempre.

A Paola Colmenares porque como compañera siempre tuvo la disposición y colaboración para ayudarme a cumplir muchos de mis objetivos dentro de la carrera.

A Diana Casas por su amistad y apoyo incondicional, por prestarme sus fuerzas cuando lo necesité, por sus valiosos consejos, por su paciencia y en especial por creer en mí y haberme hecho entender que cuando uno quiere puede lograr lo que se propone.

A Gabriela Rojas y Carlos Palacios por su colaboración para ver terminado hoy con creces este proyecto.

A todas las personas que de una u otra manera a lo largo de la carrera me brindaron su amistad, colaboración y apoyo para alcanzar mi título como ingeniero.

Gabriel Augusto Rangel Gómez

A DIOS por acompañarme en todo momento, por mantener la fé y la paciencia en mí para lograr esta meta propuesta.

A mi padres JAIRO ANTONIO BECERRA QUINTERO y NELLY CECILIA AYALA PEÑARANDA, por que sin ellos nunca hubiera logrado obtener mi título profesional, por confiar en mí y apoyarme siempre, por darme ánimos cuando lo necesité, por la espera, por todo eso y por mucho más...

A mis hermanos KARIME, ERIKA y JAIRO ALBERTO por animarme a seguir adelante y a nunca desfallecer cuando de lograr mis sueños se trata.

A GABRIEL RANGEL por su confianza, por sus palabras, por su compañía, porque estoy segura que sin él nunca hubiera logrado alcanzar esta meta. Te quiero mucho Gabo, gracias por estar conmigo siempre.

A mis mascotas NIKY y PRECIOSA por su compañía en todo momento, pues sin saberlo ellas lograron que en muchos trasnochos y madrugadas no me sintiera sola.

A mis amigos JAVIER, CARLOS, ALEJANDRA, PAOLA y a todos aquellos que no quisieron ser mencionados, por que cuando los necesité estuvieron siempre presentes.

A todas aquellas personas que de alguna manera contribuyeron a mi logro.

María Cecilia Becerra Ayala

A Dios por darme la fuerza y fortaleza para convertir mis sueños en realidad...

A Isabel, mi madre; por ser un ser maravilloso, que me acompañó y comprendió en cada uno de mis momentos difíciles, por ser mi mayor ejemplo a seguir, dándome siempre su amor y apoyo incondicional, y porque sin su esfuerzo esta etapa de mi vida que hoy culmina no sería una realidad...

A Gabriel, mi padre; por ayudarme a vencer todos los obstáculos, gracias por sus sacrificios y por ofrecerme siempre sus sabios consejos que me permitieron buscar la solución a todos mis problemas...

A Yudy, mi hermana y amiga; por compartir mis tristezas y alegrías, por confiar en mí y por todo su cariño, apoyo y comprensión...

A Antonia, mi tía; por estar siempre en el momento que más lo he necesitado, brindándome siempre una voz de aliento para seguir adelante...

A mis compañeros, coinvestigadores de este proyecto, por su esfuerzo y colaboración que hicieron posible llegar a ésta, tan importante etapa de nuestras vidas...

A todas aquellas personas que de alguna forma contribuyeron en este logro y estuvieron a mi favor...

Gabriela Rojas Pinzón

A Dios todo poderoso por ser mi guía, por mostrarme el camino hacia el logro de mis metas...

A mi madre Elizabeth por ser quien es, por estar en el lugar y en el momento que la he necesitado, por enseñarme que las cosas en la vida se consiguen con sacrificio y perseverancia...

A mis compañeros Gabriela, Cecilia y Gabriel por su esfuerzo y entrega en la realización de este proyecto...

Carlos Luis Palacio Ortiz

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus agradecimientos a:

La **UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER** por permitirnos ser partícipes de su comunidad educativa.

Al **HOSPITAL UNIVERSITARIO ERASMO MEOZ**, al **HOSPITAL SAN MARTÍN DEL MUNICIPIO DE SARDINATA** y al **INSTITUTO DEPARTAMENTAL DE SALUD** por vincularse con nuestro proyecto.

La Ingeniera **LORENCITA RODRIGUEZ GALEZO** por haber aceptado ser nuestra directora de proyecto.

Los Ingenieros **JOSÉ MARTÍN CALIXTO** y **CARLOS EDUARDO PARDO** por su asesoría durante los módulos de la certificación CISCO-CCNA y por la colaboración con el desarrollo de nuestro proyecto.

La Ingeniera **MARIA DEL PILAR ROJAS** por su disposición y amabilidad en la sustentación de nuestro proyecto.

A todo el cuerpo de profesores del departamento de Ingeniería de Sistemas, por sus valiosos aportes en cuanto a conocimientos y formación profesional se refiere.

A **SANDRA** por su atención para tratar de resolver nuestras inquietudes.

A todas las personas que de una u otra manera dieron su aporte para el desarrollo de nuestro proyecto.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	27
1. EL PROBLEMA	28
1.1 TITULO	28
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	28
1.3 OBJETIVOS DEL ESTUDIO	29
1.3.1 Objetivo general	29
1.3.2 Objetivos específicos	29
1.4 JUSTIFICACIÓN	30
1.5 ALCANCES Y LIMITACIONES	30
1.5.1 Alcances	30
1.5.2 Limitaciones	31
2. MARCO DE REFERENCIA	32
2.1 ANTECEDENTES DEL ESTUDIO	32

2.2 BASES TEÓRICAS	35
2.2.1 Calidad total: orígenes y tendencias de esta teoría	35
2.2.2 Nuevos rumbos del concepto de calidad de vida	36
2.2.3 Teorías críticas de los medios de comunicación	39
2.2.4 Comunicación en salud: conceptos, teorías y experiencias	39
2.3 BASES CONCEPTUALES	40
2.3.1 La Telemedicina	40
2.3.2 Red pública de salud	47
2.3.3 Redes de telecomunicaciones	49
2.4 BASES LEGALES	52
3. DISEÑO METODOLÓGICO	57
3.1 TIPO DE INVESTIGACION	57
3.2 POBLACION Y MUESTRA	57
3.2.1 Población	57
3.2.2 Muestra	57

3.3 INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	57
3.4 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN RECOPIADA	58
4. ADMINISTRACION DEL PROYECTO	59
4.1 RECURSOS HUMANOS	59
4.2 RECURSOS INSTITUCIONALES	60
4.3 RECURSOS MATERIALES	60
5. METODOLOGIA PARA EL DISEÑO DE REDES DE ÁREA LOCAL “LAN”	62
5.1 OBJETIVOS DEL DISEÑO DE LAN´S	62
5.2 METODOLOGÍA PARA EL DISEÑO DE RED	62
5.2.1 Reunión y análisis de los requisitos	63
5.2.2 Factores que afectan la disponibilidad de la red	64
5.3 ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN	64
5.3.1 El medio de transmisión. Alternativas de cableado	65
5.3.2 Topología a utilizar en el diseño de la red	75
5.3.3 Técnica de control de acceso al medio	78

6. DISEÑO DE LA RED LAN PARA EL PRIMER Y SEGUNDO PISO DEL EDIFICIO PRINCIPAL DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO ERASMO MEOZ	83
6.1 REUNIÓN Y ANÁLISIS DE LOS REQUISITOS	83
6.1.1 Estructura corporativa	83
6.1.2 Aplicaciones en uso	110
6.1.3 Flujo de información comercial	115
6.1.4 Requisitos de tráfico	142
6.1.5 Requerimientos de la Red LAN	168
6.2 DISEÑO DE LA RED LAN	169
6.2.1 Diseño físico de la red LAN	175
6.2.2 Diseño lógico de la red LAN	198
6.2.3 Seguridad de red	205
6.3 RED DE ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA	212
6.4 INSTALACIÓN DE SISTEMAS DE PUESTA ATIERRA PARA TELECOMUNICACIONES	215
7. DISEÑO DE LA RED LAN PARA EL HOSPITAL SAN MARTÍN DEL MUNICIPIO DE SARDINATA COMO PROTOTIPO PARA SEIS HOSPITALES DE PRIMER NIVEL	218

7.1 REUNIÓN Y ANÁLISIS DE LOS REQUISITOS	218
7.1.1 Estructura corporativa	218
7.1.2 Aplicaciones en uso	228
7.1.3 Flujo de información comercial	229
7.1.4 Requisitos de tráfico	244
7.1.5 Requerimientos de la red LAN	248
7.2 DISEÑO DE LA RED LAN	249
7.2.1 Diseño físico de la red LAN	253
7.2.2 Diseño lógico de la red LAN	260
7.2.3 Seguridad de red	263
7.3 RED ELÉCTRICA REGULADA	266
7.4 INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA	268
8. METODOLOGIA PARA EL DISEÑO DE REDES DE ÁREA EXTENDIDA “WAN”	269
8.1 OBJETIVOS DEL DISEÑO WAN	269
8.2 METODOLOGÍA PARA EL DISEÑO DE RED	269

8.2.1 Reunión y análisis de los requisitos	269
8.3 ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN	270
9. DISEÑO DE LA RED WAN PARA INTERCONECTAR LAS REDES DE AREALOCAL DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO ERASMO MEOZ CON EL PROTOTIPO PARA LOS SEIS HOSPITALES DE PRIMER NIVEL	274
9.1 REUNIÓN Y ANÁLISIS DE LOS REQUISITOS	274
9.1.1 Estructura corporativa	274
9.1.2 Flujo de Información	274
9.1.3 Requisitos de tráfico	276
9.1.4 Requerimientos de la red WAN	281
9.2 DISEÑO DE LA RED WAN	281
9.2.1 Frame relay	284
10. CONSIDERACIONES GENERALES DE LA RED DE SERVICIOS	291
11 PRESUPUESTO DE LA RED DE TELEMEDICINA	294
11.1 PRESUPUESTO DE OBRA RED LAN PARA EL PRIMER Y SEGUNDO PISO DEL EDIFICIO PRINCIPAL DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO ERASMO MEOZ	294

11.2 PRESUPUESTO DE OBRA RED LAN PARA EL HOSPITAL SAN MARTIN DEL MUNICIPIO DE SARDINATA COMO PROTOTIPOPARA SEIS HOSPITALES DE PRIMER NIVEL	305
11.3 PRESUPUESTO DE OBRA RED WAN PARA INTERCONECTAR LAS REDES LAN DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO ERASMO MEOZ Y DE SEIS HOSPITALES DE PRIMER NIVEL PERTENECIENTES A LA RED PÚBLICA DE SALUD EN EL DEPARTAMENTO NORTE DE SANTANDER LOCALIZADOS EN LOS MUNICIPIOS DE SARDINATA, DURANIA, ARBOLEDAS, SALAZAR, ABREGO Y CÁCHIRA	314
11.4 PRESUPUESTO DE OBRA TOTAL DE LA RED DE TELEMEDICINA	315
12. CONCLUSIONES	317
BIBLIOGRAFIA	318
ANEXOS	319