



UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
BIBLIOTECA EDUARDO COTE LAMUS



## RESUMEN – TESIS DE GRADO

AUTORES: LIDA MARCELA REINA URÓN  
ALCIDES ALEIDER PEÑARANDA JAIMES

FACULTAD: INGENIERIA

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA DE SISTEMAS

DIRECTOR: JEAN POLO CEQUEDA OLAGO

TITULO DE LA TESIS: ANALISIS Y DISEÑO DE UN SISTEMA DE VIGILANCIA  
BASADO EN CAMARAS IP PARA LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA  
SATANDER DE LA CIUDAD DE SAN JOSE DE CÚCUTA

### RESUMEN:

El presente trabajo de grado consiste en la realización de un sistema de vigilancia basado en cámaras IP, que permite el monitoreo de diversas zonas de la Universidad Francisco de Paula Santander, mediante el flujo de video IP sobre la red de datos de la institución de manera rápida y confiable, tomando como referencia las capas del modelo OSI de la ISO. Se brinda la documentación correspondiente al análisis y diseño de este sistema de vigilancia, el tráfico futuro que generará, las especificaciones técnicas y el presupuesto.

### CARACTERÍSTICAS:

PAGINAS: 223

PLANOS:

ILUSTRACIONES:

CD-ROM: 1

ANALISIS Y DISEÑO DE UN SISTEMA DE VIGILANCIA BASADO EN CAMARAS  
IP PARA LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER DE LA  
CIUDAD DE SAN JOSE DE CÚCUTA

LIDA MARCELA REINA URÓN  
ALCIDES ALEIDER PEÑARANDA JAIMES

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERIA  
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERIA DE SISTEMAS  
SAN JOSE DE CUCUTA  
2008

ANÁLISIS Y DISEÑO DE UN SISTEMA DE VIGILANCIA BASADO EN CÁMARAS  
IP PARA LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER DE LA  
CIUDAD DE SAN JOSÉ DE CÚCUTA

LIDA MARCELA REINA URÓN  
ALCIDES ALEIDER PEÑARANDA JAIMES

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de  
Ingeniero de Sistemas

Director  
JEAN POLO CEQUEDA OLAGO  
Ingeniero de Sistemas

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE SISTEMAS  
SAN JOSÉ DE CÚCUTA  
2008



UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

## ACTA DE SUSTENTACION DE UN TRABAJO DE GRADO

FECHA: 29 DE JULIO DE 2008 HORA: 3:00 p. m.

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

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA DE SISTEMAS

TITULO DE LA TESIS: "ANALISIS Y DISEÑO DE UN SISTEMA DE VIGILANCIA BASADO EN CAMARAS IP PARA LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER DE LA CIUDAD DE SAN JOSE DE CUCUTA".

JURADOS: JOSE MARTIN CALIXTO CELY  
GERSON RUBIO GONZALEZ  
CARLOS EDUARDO PARDO GARCIA

DIRECTOR : INGENIERO JEAN POLO CEQUEDA OLAGO.

NOMBRE DE LOS ESTUDIANTES:	CODIGO	CALIFICACION	
		NUMERO	LETRA
LIDA MARCELA REINA URON	0152655	4,0	CUATRO, CERO
ALCIDES ALEIDER PEÑARANDA JAIMES	0151999	4,4	CUATRO, CUATRO

# APROBADA

FIRMA DE LOS JURADOS

JOSE MARTIN CALIXTO CELY

CARLOS EDUARDO PARDO GARCIA

GERSON RUBIO GONZALEZ

Vo.Bo.   
OSCAR ALBERTO GALLARDO PEREZ  
Coordinador Comité Curricular

Betty M.

*A mis padres, María Cristina Urón y Edwin José Reina, por aceptar el reto de compartir conmigo, por sus valores y virtudes, por su apoyo, sus oraciones, su amor y mensajes de ánimo en todo momento.*

*A mi hermano, Edwin Mauricio Reina, por guiarme a través de sus consejos, su ejemplo y su lucha por la excelencia.*

*A mi novio, José Miguel Gómez, quien participó de principio a fin en el desarrollo de este proyecto, un ser humano lleno de ganas de vivir, capaz de transformar sus sueños en realidad.*

*A Blanca Rivera, por su amistad, confidencialidad y su ánimo inquebrantable.*

**Marcela**

*A mis padres, Julio Cesar Peñaranda y Oralba Jaimes Roperó; a mis hermanos, Julio Peñaranda Jaimes y Luis Ernesto Peñaranda Jaimes, por su ayuda y colaboración, para hoy terminar una etapa importante en mi vida.*

*A Jean Polo Cequeda Olago, por compartir sus conocimientos y guiarnos en este proceso.*

*A Lida Marcela Reina Urón, mi compañera de trabajo de grado, por su temple y carácter.*

*A mis compañeros, Deisy Johana Lobo, Leidy Duran, Juan José Duran, Nelson Osorio, Mario Medina, Carlos Duarte, Anyuri Cárdenas, Ángela Ossa, Francisco Gereda, José Miguel Gómez, Sergio Sepúlveda, Fabián Vera, Blanca Díaz, Ibeth Leon, Idalide Triana y Johana Toloza, por ayudar de una u otra forma en la realización de este trabajo de grado.*

**Alcides**

## **AGRADECIMIENTOS**

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

Ingeniero Jean Polo Cequeda Olago, director del trabajo de grado, por habernos brindado la oportunidad de trabajar a su lado, por las largas jornadas en que nos presto su asesoría, por su tiempo y colaboración, por su apoyo incondicional, por exigirnos y animarnos en todo momento.

Ingenieros Gersson Rubio, José Martín Calixto y Carlos Pardo, por haberse hecho partícipes de nuestro trabajo.

Ingeniero José Miguel Gómez Rincón, por su constante presencia y colaboración en el desarrollo de este estudio.

Blanca Rivera, secretaria del Centro de Servicios de información, por su espíritu de servicio incondicional.

Señor Javier Numa, supervisor de vigilancia de la Universidad Francisco de Paula Santander, por sus aportes en nuestro estudio, por su oportuna ayuda y su disposición de tiempo.

## CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	23
1. INFORMACION GENERAL DE LA EMPRESA	25
1.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA	25
1.1.1 Misión	25
1.1.2 Visión	25
1.1.3 Objetivos corporativos	25
2. DESCRIPCIÓN DE LA RED DE DATOS Y DEL SISTEMA DE VIGILANCIA DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER	28
2.1 DESCRIPCIÓN DE LA RED DE DATOS DE LA UFPS	28
2.1.1 Equipos e interconexiones	28
2.1.2 Medios físicos y tecnologías de la red de datos	28
2.1.3 Elementos activos de la red de datos de la Universidad Francisco de Paula Santander	30
2.1.4 Direccionamiento IP de las redes virtuales de área local	36
2.1.5 Direccionamiento IP de la red de la UFPS	41



2.1.6 Políticas de seguridad para la red de datos de la UFPS	43
2.1.7 Análisis de tráfico actual de la red de datos de la UFPS	46
2.2 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE VIGILANCIA CON CÁMARAS ANÁLOGAS DE LA UFPS	55
2.2.1 Descripción de las cámaras análogas que están a cargo del centro de visualización 1	55
3. ANÁLISIS DEL SISTEMA DE VIGILANCIA CON CÁMARAS ANÁLOGAS DE LA UFPS	72
4. DISEÑO DEL SISTEMA DE VIGILANCIA BASADO EN CÁMARAS IP DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER	74
4.1 DISEÑO DE LA CAPA FÍSICA	74
4.1.1 Subsistema MDF e IDF	74
4.1.2 Cantidad, ubicación de los puntos de datos e identificación de dispositivos	74
4.1.3 Tecnología a usar	77
4.1.4 Selección de tipo de cable	77
4.1.5 Cantidad de cable por punto	77
4.1.6 Subsistema de cableado horizontal	78
4.2 DISEÑO DE LA CAPA ENLACE DE DATOS	82
4.2.1 Topología LAN	82

4.2.2 Selección del tipo de cámara IP	82
4.2.3 Propuesta de nuevos elementos activos para la red de datos de la UFPS	107
4.2.4 Redes virtuales de área local (VLAN)	110
4.2.5 Estudio del sitio para la instalación de los access point del sistema de vigilancia basado en cámaras IP de la UFPS	110
4.2.6 Descripción de los access point	115
4.2.7 Análisis del tráfico futuro del sistema de vigilancia basado en cámaras IP para la UFPS	118
4.3 DISEÑO DE LA CAPA DE RED	122
4.3.1 Plan de direccionamiento	122
4.3.2 Filtrado del tráfico de la VLAN vigilancia	134
4.4 DISEÑO DE LA CAPA DE TRANSPORTE, PRESENTACIÓN Y APLICACIÓN	136
4.4.1 Aplicación del protocolo de calidad de servicio (QoS) para el sistema de vigilancia basado en cámaras IP	136
4.4.2 Codec (compresor/descompresor) de video empleado en el sistema de vigilancia	137
4.4.3 Software de gestión de video y servidores de video	138
4.4.4 Presupuesto	141

5. DOCUMENTACIÓN DEL SISTEMA DE VIGILANCIA BASADO EN CÁMARAS IP	142
5.1 POLÍTICAS DE SEGURIDAD PARA EL SISTEMA DE VIGILANCIA BASADO EN CÁMARAS IP	142
5.2 POLÍTICAS DEL USUARIO DEL SISTEMA DE VIGILANCIA	144
6. CONCLUSIONES	146
7. RECOMENDACIONES	147
BIBLIOGRAFÍA	148
ANEXOS	149