



UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
DIVISIÓN BIBLIOTECA EDUARDO COTE LAMUS



## RESUMEN TRABAJO DE GRADO

**AUTOR(ES):**

**NOMBRE(S):** JOSÉ ALFREDO **APELLIDOS:** PEÑARANDA MONROY

**FACULTAD:** INGENIERÍAS

**PLAN DE ESTUDIOS:** INGENIERÍA ELECTRÓNICA

**DIRECTOR:**

**NOMBRE(S):** BYRON **APELLIDOS:** MEDINA DELGADO

**TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS):** SISTEMA DE COMUNICACIÓN ENTRE LOS MEDIDORES DE ENERGÍA Y EL CENTRO DE CONTROL DE CENS.

**RESUMEN:**

Este documento expresa los resultados de un proyecto de comunicación entre los medidores de energía instalados en las fronteras comerciales (empresas con grandes consumos de energía) y el centro de control de la empresa Centrales eléctricas de norte de Santander, con el fin de monitorizar los comportamientos de estos equipos en tiempo real y tener un mayor control del acceso a dichos equipos.

**PALABRAS CLAVE:** Sistema de comunicación y telemedida

**CARACTERÍSTICAS:**

**PÁGINAS:** 79 **PLANOS:** \_\_\_\_\_ **ILUSTRACIONES:** \_\_\_\_\_ **CD ROOM:** \_1\_

**SISTEMA DE COMUNICACIÓN ENTRE LOS MEDIDORES DE ENERGÍA Y EL  
CENTRO DE CONTROL DE CENS**

**JOSÉ ALFREDO PEÑARANDA MONROY**

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS  
PLAN DE ESTUDIOS INGENIERÍA ELECTRÓNICA  
SAN JOSÉ DE CÚCUTA  
2015**

**SISTEMA DE COMUNICACIÓN ENTRE LOS MEDIDORES DE ENERGÍA Y EL  
CENTRO DE CONTROL DE CENS**

**JOSÉ ALFREDO PEÑARANDA MONROY**

**Trabajo de grado presentado para obtener el título de  
Ingeniero Electrónico**

**Asesor:  
BYRON MEDINA DELGADO  
Ingeniero Electrónico**

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS  
PLAN DE ESTUDIOS INGENIERÍA ELECTRÓNICA  
SAN JOSÉ DE CÚCUTA  
2015**

## ACTA DE SUSTENTACIÓN DE UN TRABAJO DE GRADO

FECHA: San José de Cúcuta, 18 de Marzo de 2015

HORA: 05:00 p.m.

LUGAR: SALA 4 – CREAD

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA ELECTRÓNICA

Título de la Tesis: "SISTEMA DE COMUNICACIÓN ENTRE LOS MEDIDORES DE ENERGÍA Y EL CENTRO DE CONTROL DE CENS".

Jurados: IE. M.Sc. KARLA CECILIA PUERTO LÓPEZ  
IE. M.Sc. SERGIO ALEXANDER CASTRO CASADIEGO

Director: IE. M.Sc. BYRON MEDINA DELGADO

Nombre de los Estudiantes	Código	Calificación
JOSÉ ALFREDO PEÑARANDA MONROY	1160148	Cuatro, cuatro 4.4

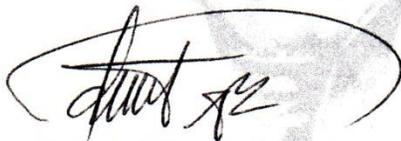
### APROBADA



IE. M.Sc. KARLA CECILIA PUERTO LÓPEZ



IE. M.Sc. SERGIO ALEXANDER CASTRO CASADIEGO



Vo.Bo. IE. DINAEL GUEVARA IBARRA, Ph.D.  
Coordinador Comité Curricular  
Ingeniería Electrónica

## CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	14
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	14
JUSTIFICACIÓN .....	16
OBJETIVOS .....	18
Objetivo general.....	18
Objetivos específicos .....	18
ALCANCES, LIMITACIONES Y DELIMITACIONES .....	19
Alcance. ....	19
Limitaciones.....	19
Delimitaciones. ....	20
MARCO REFERENCIAL.....	21
ANTECEDENTES .....	21
MARCO TEÓRICO.....	22

	vi
Equipo de telemetría.....	22
Medidores de energía.....	23
Marco legal.....	25
METODOLOGÍA.....	26
Definir la estructura de red del sistema de comunicación.....	26
Implementar el modulo protector.....	26
Comunicar el modulo protector con el centro de control.....	26
Realizar pruebas de funcionamiento al sistema de comunicación.....	27
RESULTADOS.....	28
Estructura de red del sistema de comunicación.....	28
Implementación del módulo protector.....	25
Comunicación del módulo protector.....	40
Pruebas de funcionamiento del sistema de comunicación.....	65
CONCLUSIONES.....	71
RECOMENDACIONES.....	73

	vii
LISTA DE REFERENCIAS .....	75
ANEXOS .....	76