



UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
BIBLIOTECA EDUARDO COTE LAMUS



## RESUMEN TESIS DE GRADO

**AUTOR (ES):**

**NOMBRE (S):** OFREN JESUS \_\_\_\_\_

**APELLIDOS:** PARRA SEPULVEDA \_\_\_\_\_

**NOMBRE (S):** \_\_\_\_\_

**APELLIDOS:** \_\_\_\_\_

**FACULTAD:** \_\_\_\_\_ INGENIERÍA \_\_\_\_\_

**PLAN DE ESTUDIOS:** \_\_\_\_\_ INGENIERÍA ELECTRÓNICA \_\_\_\_\_

**DIRECTOR:**

**NOMBRE (S):** SERGIO ALEXANDER \_\_\_\_\_

**APELLIDOS:** CASTRO CASADIEGO \_\_\_\_\_

**TITULO DE LA TESIS:** DISEÑO DE UN SISTEMA DE SEGURIDAD ELECTRÓNICA Y SEÑALIZACIÓN DE RUTAS DE EVACUACIÓN PARA LA INSTITUCION EDUCATIVA CRECER Y CREAR \_\_\_\_\_

### RESUMEN:

En el presente proyecto se utilizó una investigación comparada con aplicación de conocimientos sobre un diseño experimental para desarrollar un sistema de seguridad electrónica y señalización de rutas de evacuación para el colegio CRECER y CREAR para reforzar la seguridad del plantel educativo. Se tomaron medidas de paredes del edificio, se tuvieron cuenta las normas de ley en la instalación de cámaras en edificios escolares y las normas para el posicionamiento de sensores de humo según la NFPA. Se diseñó el modelo de red de cableado eléctrico mediante un software de diseño asistido por computadora y se realizó el posicionamiento de los diferentes elementos que conforman el sistema de seguridad electrónica. Igualmente, se realizó el diseño de red de las cámaras de seguridad y la señalización de las rutas de evacuación teniendo en cuenta la norma técnica colombiana.

Palabras claves: seguridad electrónica, rutas de evacuación, edificios escolares, señalización.

### CARACTERÍSTICAS:

**PAGINAS:** 93

**PLANOS:**

**ILUSTRACIONES:**

**CD-ROM:** 1

DISEÑO DE UN SISTEMA DE SEGURIDAD ELECTRÓNICA Y SEÑALIZACION DE  
RUTAS DE EVACUACIÓN PARA LA INSTITUCION EDUCATIVA CRECER Y CREAR

OFREN JESUS PARRA SEPULVEDA

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA

SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2015

DISEÑO DE UN SISTEMA DE SEGURIDAD ELECTRÓNICA Y SEÑALIZACION DE  
RUTAS DE EVACUACIÓN PARA LA INSTITUCION EDUCATIVA CRECER Y CREAR

OFRÉN JESÚS PARRA SEPÚLVEDA

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

Director

SERGIO ALEXANDER CASTRO CASADIEGO

MSc. IE.

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA

SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2015

## ACTA DE SUSTENTACIÓN DE UN TRABAJO DE GRADO

FECHA: San José de Cúcuta, 29 de Mayo de 2015

HORA: 10:00 a.m.

LUGAR: AULA DE FOTOGRAFÍA - CREAD

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA ELECTRÓNICA

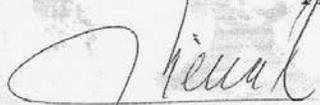
Título de la Tesis: "DISEÑO DE UN SISTEMA DE SEGURIDAD ELECTRÓNICA Y SEÑALIZACIÓN DE RUTAS DE EVACUACIÓN PARA LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA CRECER Y CREAR".

Jurados: IE. Esp. ARISTÓBULO SIERRA ROJAS  
IE. ANDRÉS EDUARDO PÁEZ PEÑA

Director: IE. M.Sc. SERGIO ALEXANDER CASTRO CASADIEGO

Nombre de los Estudiantes	Código	Calificación
OFREN JESÚS PARRA SEPÚLVEDA	0160724	Cuatro, dos 4.2

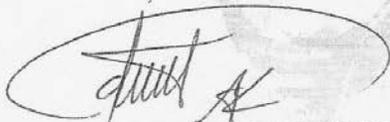
### APROBADA



IE. Esp. ARISTÓBULO SIERRA ROJAS



IE. ANDRÉS EDUARDO PÁEZ PEÑA



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

## Contenido

	<b>pág.</b>
Introducción	15
1. Descripción del problema	17
1.1 Título	17
1.2 Planteamiento del Problema	17
1.3 Justificación	18
1.3.1 Beneficios tecnológicos	18
1.3.2 Beneficios económicos	19
1.3.3 Beneficios sociales	19
1.3.4 Beneficios empresariales	19
1.4 Objetivos	20
1.4.1 Objetivo general	20
1.4.2 Objetivos específicos	20
1.5 Alcances y Limitaciones	20
1.6 Antecedentes	21
1.7 Marco Contextual	23
1.7.1 Naturaleza jurídica	24
1.7.2 Misión de la empresa	24
1.7.3 Visión de la empresa	24
2. Marco Referencial	25
2.1 Marco Teórico	25
2.1.1 Sistemas de seguridad	25

2.1.2 Clasificación de sistemas de seguridad electrónica (SSE)	25
2.1.3 Sistemas locales de seguridad electrónica.	26
2.1.4 Circuito cerrado de televisión (CCTV)	28
2.1.5 Sensores de movimiento	30
2.1.6 Sistemas de alarma contra incendio	32
2.1.6.1 Ubicación requerida según de los dispositivos iniciadores NFPA	33
2.1.6.2 Sensores o detectores de humo	34
2.1.7 Señalización para instalaciones y ambientes escolares	35
2.1.7.1 Componentes	35
2.1.7.2 Señalización	35
2.1.7.3 Características de las señales	37
2.2 Marco Legal	39
3. Metodología	41
3.1 Tipo de Proyecto	41
3.2 Actividades y Metodologías	41
3.2.1 Posicionar los diferentes dispositivos que conforman el sistema de seguridad electrónica.	41
3.2.2 Análisis de las estrategias y protocolos utilizados para el cableado de la red del sistema de seguridad electrónica	41
3.2.3 Análisis estrategias y protocolos utilizados para la red de cámaras seguridad y selección de equipos electrónicos.	42
3.2.4 Posicionar la diferente señalización que se necesita para las rutas de evacuación.	43
4. Resultados	44

4.1 Posicionamiento de los Diferentes Dispositivos que Conforman el Sistema de Seguridad Electrónica	44
4.1.1 Posicionamiento, sensores de humo	44
4.1.2 Posicionamiento cámaras de seguridad	45
4.1.2.1 Criterios para el posicionamiento de las cámaras	45
4.1.3 Posicionamiento sensores de movimiento	46
4.1.4 Posicionamiento sensores magnéticos (Intrusos)	46
4.1.5 Central, Sistema de seguridad electrónica	47
4.2 Plano eléctrico y de comunicación, sistema de seguridad electrónica	48
4.2.1 Convenciones de conexiones	49
4.2.2 Convención de elementos	50
4.3 Red de Cámaras de Seguridad y Selección de Equipos Electrónicos	50
4.3.1 Circuito de vigilancia CCTV	50
4.3.1.1 Sistema de cámaras de vigilancia CCTV	53
4.3.1.2 Simulación de la red de las cámaras en el software Packet tracer	55
4.3.2 Sistema de alarma	62
4.3.2.1 Instalación y diagrama de conexiones del sistema de alarma	64
4.3.2.2 Programación de teclado PK5500.	71
4.3.3 Botón de Pánico	76
4.4 Señalización y Rutas de Evacuación	76
4.5 Señalización y Rutas de Evacuación	77
4.5.1 Simulación en tres dimensiones, rutas de evacuación, punto de encuentro y elementos de seguridad	77
4.5.2 Señalización utilizada y medidas según la norma 4596 de 1999	79

4.5.3 Visualización virtual de las señales de rutas de evacuación.	79
4.5.3.1 Sector 1	80
4.5.3.2 Sector 2	81
4.5.3.3 Sector 3	81
4.5.3.4 Sector 4	82
4.5.3.5 Sector 5	82
4.5.3.6 Sector 6	83
4.5.4 Plano Rutas de Evacuación.	84
5. Conclusiones	85
6. Recomendaciones	87
Referencias Bibliográficas	88
Anexos	90