

GESTIÓN PARA LA ADQUISICIÓN, REVISIÓN Y ENTREGA DEL ANALISIS DE LA
PATOLOGÍA ESTRUCTURAL, DISEÑOS ARQUITECTÓNICOS Y COMPLEMENTARIOS
PARA LA REMODELACIÓN O RECONSTRUCCIÓN DE LOS EDIFICIOS DE
DISTRIBUCIÓN ELECTRICA EN CÚCUTA Y SEDE DE LA REGIONAL AGUACHICA
PROPIEDAD DE CENS S.A. E.S.P. GRUPO EPM

JORGE ENRIQUE ABREO REYES

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERIAS

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL

SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2015

“GESTIÓN PARA LA ADQUISICIÓN, REVISIÓN Y ENTREGA DEL ANALISIS DE LA
PATOLOGÍA ESTRUCTURAL, DISEÑOS ARQUITECTÓNICOS Y COMPLEMENTARIOS
PARA LA REMODELACIÓN O RECONSTRUCCIÓN DE LOS EDIFICIOS DE
DISTRIBUCIÓN ELECTRICA EN CÚCUTA Y SEDE DE LA REGIONAL AGUACHICA
PROPIEDAD DE CENS S.A. E.S.P. GRUPO EPM”

JORGE ENRIQUE ABREO REYES

Código: 1110416

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de:

Ingeniero Civil

Director:

Jhon Agustín Márquez Filigrana

Ingeniero Civil – Profesional P1 Servicios Corporativos CENS

Alicia Yaneth Contreras Rivera

Profesional P2 Servicios Corporativos CENS

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERIAS

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL

SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2015

Agradecimientos

El autor expresa sus agradecimientos a:

Alicia Yaneth Contreras Rivera Profesional P2 Unidad de Suministro y Soporte Administrativo e Ingeniero Jhon Agustín Márquez Filigrana Profesional P1, por convertirse en un apoyo indispensable para la consolidación y disposición en la elaboración de este proyecto.

Carlos Alberto Gene Castilla Jefe de área en Servicios Corporativos por su colaboración.

Lilia Aracely Reyes Carvajalino, Ingeniera por su tiempo y orientación incondicional.

Edward Armando Ibarra por su colaboración.

Pedro Arias Mattos, Ingeniero por su tiempo.

Guillermo Díaz Uribe, Arquitecto por su colaboración.

Javier Zambrano Galvis Director de la facultad de Ingeniería Civil, por la colaboración y direccionamiento del proyecto.

Dedicatoria

A mis padres Jacqueline M. Reyes Carvajalino y Jorge E. Abreo Peña, por su apoyo y confianza pude lograr una de mis metas.

A mis hermanos, familia y personas que me acompañaron en el transcurso de este camino.

Índice

	pág.
Introducción	11
1. El Problema	13
1.1 Título	13
1.2 Planteamiento del Problema	13
1.3 Pregunta de Investigación	14
1.4 Justificación	15
1.5 Objetivos	16
1.5.1 General	16
1.5.2 Objetivos específicos	16
2. Marco de Referencia	18
2.1 Marco Teórico	18
2.2.1 Edificaciones existentes	18
2.2.2 Grado de complejidad de las estructuras	18
2.2.3 Bases generales de diseño sismo resistente según la NSR-10	19
2.2 Marco Legal	21
2.3 Marco Conceptual	22
2.3.1 Sistemas estructurales	22
2.3.4 Descripción del sistema estructural	25
2.4 Hipótesis del Trabajo	25
3. Metodología	26
3.1 Tipo de Investigación	26
3.1.1 Documentación del área de estudio y planeación participativa	26

4. Desarrollo del Proyecto	27
4.1 Apoyo en la Revisión de Propuestas Para la Adquisición del Contrato de Consultoría de la Patología Estructural, Diseños Arquitectónicos y Complementarios para la Remodelación o Reconstrucción de los Edificios de Distribución Eléctrica en Cúcuta y Sede de la Regional Aguachica Propiedad de CENS S.A. E.S.P. Grupo EPM	27
4.2 seguimiento al Proceso de Consultoría Mediante los Métodos de Inspección	32
4.2.1 Evaluación de patologías en estructuras de concreto	32
4.2.2 Tipos de inspección	33
4.2.2.1 Inspección preliminar	34
4.2.2.2 Inspección detallada	36
4.2.2.3 Inspección especial	45
4.2.2.4 Inspección rutinaria o de mantenimiento	45
4.3 Investigación Documental de Ensayos, Procesos o Métodos Para la Optimización, Reforzamiento o Construcción por Modelos de Patología Estructural en los Estudios de Vulnerabilidad Sísmica	46
4.3.1 Levantamiento estructural	46
4.3.2 Patología estructural	47
4.3.2.1 Esclerómetro	48
4.3.2.2 Núcleos de concreto	49
4.3.2.3 Ensayos de carbonatación	50
4.3.2.4 Detección y localización del refuerzo	53
4.3.2.5 Adherencia del concreto	53
4.3.2.6 Resanes donde se haga intervención	59

4.3.3 Diseño estructural	61
4.3.4 Estudio de suelos	63
4.3.4.1 Ensayos de identificación y clasificación.	64
4.3.5 Presupuesto de obra.	70
4.3.6 Diseños arquitectónicos y complementarios.	70
4.4 Inspección Visual Detallada, Toma de Muestras y Ejecución de los Ensayos	71
4.5 Procesos Obtenidos en el Sistema de Intervención, Planos y Diseños de las Posibles Soluciones en el Proceso de Consultoría	71
4.5.1 Análisis del proceso de estudios de vulnerabilidad sísmica	71
4.5.2 Análisis de los diseños arquitectónicos y complementarios	78
5. Conclusiones	84
6. Recomendaciones	86
Bibliografía	88
Anexos	83