



## RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTOR

NOMBRE(S): ANDREI SEBASTIAN APELLIDOS: FLOREZ DAZAFACULTAD: INGENIERIAPLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA ELECTROMECHANICA

DIRECTOR:

NOMBRE(S): GLORIA ESMERALDA APELLIDOS: SANDOVAL MARTINEZ

-

TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS): DISEÑO DE LA RED DE ILUMINACIÓN MEDIANTE UN SISTEMA DE ENERGÍA RENOVABLE PARA EL COMPLEJO DEPORTIVO DE FUTBOL DE LA UNIVERSIDAD FRANCISO DE PAULA SANTANDER SEDE PRINCIPAL

**RESUMEN:** Este proyecto propone el diseño luminotécnico y diseño eléctrico alimentado mediante un sistema de energía renovable conectado a la red eléctrica para la Universidad Francisco de Paula Santander, sede principal. El diseño de iluminación se rigió por la normatividad de escenarios deportivos FIFA y el RETILAP, el diseño eléctrico planteado se realizó en base a la NTC 2050 y el RETIE

PALABRAS CLAVE: luminotécnico, eléctrico, energía renovable, FIFA, RETIE.

CARACTERISTICAS:

PÁGINAS: 125 PLANOS: 3 ILUSTRACIONES:      CD ROOM: 1

Elaboró		Revisó		Aprobó	
Equipo Operativo del Proceso		Comité de Calidad		Comité de Calidad	
Fecha	24/10/2014	Fecha	05/12/2014	Fecha	05/12/2014

DISEÑO DE LA RED DE ILUMINACIÓN MEDIANTE UN SISTEMA DE ENERGIA  
RENOVABLE PARA EL COMPLEJO DEPORTIVO DE FUTBOL DE LA UNIVERSIDAD  
FRANCISCO DE PAULA SANTANDER SEDE PRINCIPAL

ANDREI SEBASTIAN FLOREZ DAZA

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA  
2018

DISEÑO DE LA RED DE ILUMINACIÓN MEDIANTE UN SISTEMA DE ENERGIA  
RENOVABLE PARA EL COMPLEJO DEPORTIVO DE FUTBOL DE LA UNIVERSIDAD  
FRANCISCO DE PAULA SANTANDER SEDE PRINCIPAL

ANDREI SEBASTIAN FLOREZ DAZA

DIRECTOR

GLORIA ESMERLDA SANDOVAL MARTINEZ

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA ELECTROMECÁNICA  
2018

**FACULTAD DE INGENIERÍAS  
ACTA DE SUSTENTACIÓN PROYECTO DE GRADO  
MODALIDAD TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

**FECHA:** 13 de Agosto de 2018

**HORA:** 2:00 P.M

**LUGAR:** AG 101

**PLAN DE ESTUDIOS:** INGENIERÍA ELECTROMECÁNICA

**TÍTULO DEL TRABAJO DE GRADO:** "DISEÑO DE LA RED DE ILUMINACIÓN MEDIANTE UN SISTEMA DE ENERGÍA RENOVABLE PARA EL COMPLEJO DEPORTIVO DE FUTBOL DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER SEDE CENTRAL".

**Jurados:** Esp. FABIO ELISEO VILLAMIZAR JAIMES

Ing. JOSÉ RAFAEL EUGENIO LÓPEZ

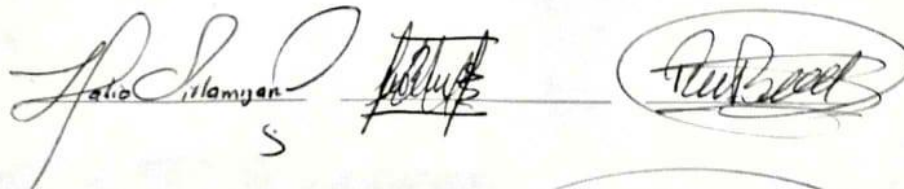
Msc. JOSÉ RICARDO BERMÚDEZ SANTAELLA

**Dirigido:** Esp. GLORIA ESMERALDA SANDOVAL MARTÍNEZ

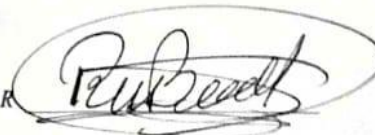
**MERITORIA**

NOMBRE DE LOS ESTUDIANTE	CÓDIGO	CALIFICACIÓN
ANDREI SEBASTIÁN FLÓREZ DAZA	1090884	4,5

**FIRMA DE LOS JURADOS:**



**VOBO. COORDINADOR COMITÉ CURRICULAR**



Magaly G.

Avenida Gran Colombia No. 12E-96 Barrio Colsag

Teléfono (057)(7) 5776655 - www.ufps.edu.co

oficinadeprensa@ufps.edu.co San José de Cúcuta - Colombia

Creada mediante decreto 323 de 1970

## Tabla de Contenidos

Introduccion	11
1.Problema	12
1.1 Título	12
1.2 Planteamiento del problema	12
1.3 Formulación del problema	16
1.4 Justificación	16
1.5 Objetivos	18
1.5.1 Objetivo general	18
1.5.2 Objetivos específicos	18
1.6 Alcances y limitaciones	18
1.6.1 Alcances	18
1.6.2 Limitaciones	19
1.7 Delimitación	19
1.7.1 Delimitación espacial.	19
1.7.2 Delimitación temporal	19
1.8 Profundidad del tema	19
2. Marco referencial	20
2.1 Antecedentes	20
2.2 Marco teórico	23
2.3 Marco conceptual	35
3. Metodología	38
3.1 Tipo de investigación	38

3.2 Población	38
3.3 Instrumento para la recolección de datos	38
3.3.1 Información primaria	38
3.3.2 Información secundaria	39
3.4 Actividades metodológicas	39
4. Desarrollo	41
4.1 Recopilación información de instalaciones eléctricas en escenarios deportivos similares	41
4.2 Identificación y propuesta energías renovables adecuadas al proyecto	42
4.2.1 Energía solar	45
4.2.1.1 Brillo solar	47
4.2.1.2 Días sin brillo solar	49
4.2.2 Energía eólica	50
4.2.2.1 Dirección del viento	51
4.2.2.2 Potencial eólico	54
4.2.3 Beneficios	57
4.3 Diseño sistema de iluminación	60
4.3.1 Suministro de energía	60
4.3.2 Valores mínimos recomendados de iluminación	61
4.3.3 Especificaciones para el diseño de iluminación	62
4.3.3.1 Uniformidad horizontal	62
4.3.3.2 Disposición de soportes de los equipos de alumbrado	63
4.3.3.3 Especificaciones de iluminación para eventos no televisados	64
4.3.4 Luminarias a utilizar	65

4.3.5 Simulación de iluminación por computadora	66
4.3.6 Análisis de simulación	73
4.3.7 Montaje de las torres o soportes de luminarias	75
4.4 Diseño sistema eléctrico	77
4.4.1 Diseño acometida eléctrica	78
4.4.1.1 Conductor media tension	82
4.4.1.1.1 Diametro del conductor	83
4.4.1.1.2 Aislamiento	84
4.4.1.1.3 cubierta y cable terminado	85
4.4.1.2 Calculo de conductores y proteccion para la acometida	85
4.4.1.2.1 Corrección por temperatura	87
4.4.1.2.2 Corrección por agrupamiento	88
4.4.1.2.3 Conductor puesta a tierra	89
4.4.2 Cuadro de cargas	91
4.4.3 Cajas de inspeccion	92
4.4.4 Subestación	96
4.4.4.1 Montaje subestacion	99
4.4.4.2 Detalles local para transformador	101
5. Energía solar	105
Conclusiones	106
Recomendaciones	108
Referencias Bibliograficas	108
Anexos	108