

	GESTIÓN DE RECURSOS Y SERVICIOS BIBLIOTECARIOS	Código	FO-SB-12/v0
	ESQUEMA HOJA DE RESUMEN	Página	1/144

NOMBRE(S): GERMAN APELLIDOS: BECERRA VILLAMIL

NOMBRE(S): _____ APELLIDOS: _____

FACULTAD: INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA

DIRECTOR:

NOMBRE(S): GLORIA ESMERALDA APELLIDOS: SANDOVAL MARTÍNEZ

TÍTULO DEL TRABAJO: EVALUACIÓN DEL SISTEMA ELÉCTRICO DEL BLOQUE DE FUNDADORES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA FOTOVOLTAICO CONECTADO A LA RED DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

RESUMEN:

La elaboración del presente trabajo se inicia con la investigación de planos que puedan servir de ayuda para el sistema eléctrico junto con los datos meteorológicos de las estaciones ubicadas en la Universidad Francisco de Paula Santander , evaluación del sistema eléctrico del bloque de fundadores se comenzó con la realización de los planos eléctricos del edificio en general y comparando su estado actual con el Reglamento técnico de instalaciones eléctricas (RETIE), sistema de iluminación bajo las normas RETILAP, una vez realizado este objetivo se planteó un plan de mantenimiento y propuesta para el mejoramiento de la red eléctrica de fundadores. El desarrollo generación fotovoltaica conectada a la red se utilizó la localización exacta del edificio y estación meteorológica para tener datos concretos para el momento de la simulación, una vez calculado el ángulo de inclinación, cantidad de paneles solares en serie y filas en paralelo, se corroboran los datos con el programa PVSyst.

PALABRAS CLAVE: Sistema eléctrico, sistema fotovoltaico, viabilidad económica.

CARACTERÍSTICAS:

PÁGINAS: 145 PLANOS: 2 ILUSTRACIONES: 52 CD ROOM: 1

Elaboró		Revisó		Aprobó	
Equipo Operativo del Proceso		Comité de Calidad		Comité de Calidad	
Fecha		Fecha		Fecha	

EVALUACIÓN DEL SISTEMA ELÉCTRICO DEL BLOQUE FUNDADORES PARA LA
IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA FOTOVOLTAICO CONECTADO A LA RED DE LA
UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

GERMAN BECERRA VILLAMIL

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍA
PLAN DE ESTUDIO DE INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA
SAN JOSE DE CÚCUTA

2017

EVALUACIÓN DEL SISTEMA ELÉCTRICO DEL BLOQUE FUNDADORES PARA LA
IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA FOTOVOLTAICO CONECTADO A LA RED DE LA
UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

GERMAN BECERRA VILLAMIL

Trabajo de grado presentado como requisito para optar el título de Ingeniero Electromecánico

Director

GLORIA ESMERALDA SANDOVAL MARTÍNEZ

Especialista Gerencia de recursos energéticos

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍA
PLAN DE ESTUDIO DE INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA
SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2017

ACTA DE SUSTENTACIÓN

**FACULTAD DE INGENIERIAS
ACTA DE SUSTENTACIÓN PROYECTO DE GRADO
MODALIDAD INVESTIGACIÓN**

FECHA: 09 de Noviembre de 2017

HORA: 4:00 P.M

LUGAR: Sala 4 CREAD

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA ELECTROMECÁNICA

TÍTULO DEL TRABAJO DE GRADO: "EVALUACIÓN DEL SISTEMA ELECTRICO DEL BLOQUE FUNDADORES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA FOTOVOLTAICO CONECTADO A LA RED DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER".

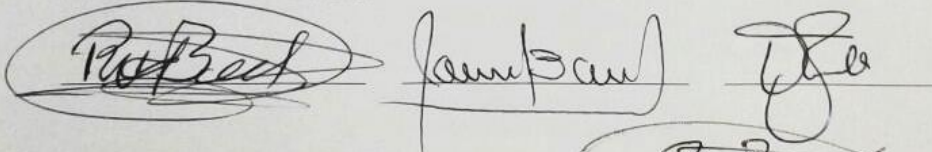
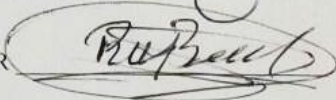
Jurados Msc. JOSÉ RICARDO BERMUDEZ SANTAELLA
Msc. JOSE ARMANDO BECERRA
Lic. OSCAR ORLANDO PINILLA

DIRECTOR: Ing. GLORIA ESMERALDA SANDOVAL MARTINEZ

MERITORIA

<u>NOMBRE DEL ESTUDIANTE:</u>	<u>CÓDIGO</u>	<u>CALIFICACION</u>
GERMAN BECERRA VILLAMIL	1090192	4.6

FIRMA DE LOS JURADOS:


VOBO. COORDINADOR COMITÉ CURRICULAR 

Dedicatoria

Comenzare por dedicar este gran logro principalmente a mis padres Pedro Ramón Becerra C, Delma E. Villamil G, que me dieron la vida, por su apoyo incondicional ya que son mi ejemplo a seguir, a mis hermanos (as), sobrinos (as) que son mi inspiración y parte de mi motivación para ser un profesional y aunque están lejos siempre lo llevo en mi corazón y pensamiento, a mi novia Eliana Suarez que me ha apoyado incansablemente con sus palabras, ejemplo y cariño para ser profesional, amigos Albeiro, Oscar y Miguel que han sido como mis hermanos y demás familiares que siempre me han creído en mi todo tiempo para salir adelante y continuar cada día para ser una gran persona.

A los profesores que tuve la fortuna de conocer en la Universidad Francisco de Paula Santander, que me compartieron parte de sus conocimientos, cuando muchas veces no les entendía un carajo, pero eran mi ejemplo a seguir para ser un profesional.

German Becerra Villamil.

Agradecimientos

A mi madre y padre que han sido mi ejemplo para llegar a ser una persona íntegra y un ser humano con valores, me han apoyado para no desfallecer ni rendirme ante nada y han sido mi motivación para la culminación de la carrera y llegar a la primera de muchas metas y alegrías con ellos.

A mi novia Eliana Suarez y su familia que también han sido parte de la motivación para no decaer y me han aceptado como soy y son mi segunda familia.

Gracias a las personas que me ayudaron directa e indirectamente para que este proyecto llegara a su finalización satisfactoriamente.

A la ingeniera Gloria Esmeralda Sandoval Martínez por toda la colaboración brindada para la elaboración del presente proyecto de grado.

Finalmente, a todos los amigos que logre conocer en mi trayecto por la universidad que compartimos las aulas de clase...

German Becerra Villamil.

Resumen

La elaboración del presente trabajo se inicia con la investigación de planos que puedan servir de ayuda para el sistema eléctrico junto con los datos meteorológicos de las estaciones ubicadas en la Universidad Francisco de Paula Santander , evaluación del sistema eléctrico del bloque de fundadores se comenzó con la realización de los planos eléctricos del edificio en general y comparando su estado actual con el Reglamento técnico de instalaciones eléctricas (RETIE), sistema de iluminación bajo las normas RETILAP, una vez realizado este objetivo se planteó un plan de mantenimiento y propuesta para el mejoramiento de la red eléctrica de fundadores. El desarrollo generación fotovoltaica conectada a la red se utilizó la localización exacta del edificio y estación meteorológica para tener datos concretos para el momento de la simulación, una vez calculado el ángulo de inclinación, cantidad de paneles solares en serie y filas en paralelo, se corroboran los datos con el programa PVSyst. Se determina la cantidad de paneles solares para el área disponible de instalación. Por último se hace el costo de la SGFV y la viabilidad económica y utilizando normas y decretos que sirven para reducir el tiempo de inversión del Sistema de Generación fotovoltaico

Contenido.

	Pág.
Introducción.	17
1 Problema.	19
1.1 Título.	19
1.2 Planteamiento del problema.	19
1.3 Formulación del problema.	21
1.4 Objetivos.	22
1.4.1 Objetivo general.	22
1.4.2 Objetivos específicos.	22
1.5 Justificación.	22
1.6 Delimitación.	24
1.6.1 Delimitación Espacial.	24
1.6.2 Delimitación Temporal.	24
1.6.3 Delimitación Conceptual.	25
1.7 Alcances y limitaciones.	25
1.7.1 Alcances.	25
1.7.2 Limitaciones.	25
2 Marco Referencial.	27
2.1 Antecedentes.	27

2.2	Marco teórico.	29
2.2.1	Luminotecnia.	29
2.2.2	Iluminación.	30
2.2.3	Magnitudes Fotométricas.	30
2.2.4	Calculo de iluminación.	31
2.2.5	Acometida.	35
2.2.6	Carga.	35
2.2.7	Cuarto Eléctrico.	35
2.2.8	Instalación Eléctrica.	35
2.2.9	Mantenimiento.	35
2.2.10	Norma técnica Colombiana (NTC).	36
2.2.11	Plano Eléctrico.	36
2.2.12	Seguridad.	36
2.2.13	Sobre Carga.	36
2.2.14	Sobre Tensión.	36
2.2.15	Subestación.	36
2.2.16	Tablero.	36
2.2.17	Sistema Fotovoltaico Conectado a la Red “SFCR”.	37
2.2.18	Panel Solar Fotovoltaico.	38
2.2.19	Radiación Solar.	39

2.2.20	Inversor o Convertidor CD/CA.	41
2.3	Marco Conceptual.	41
2.4	Marco Contextual.	42
2.5	Marco legal	42
3	Metodología.	43
3.1	Recopilar información acerca de instalaciones eléctricas, diseño de instalaciones de paneles solares implementados en la Universidad Francisco de Paula Santander, obtener los datos de la estación del clima que se encuentra ubicada en el edificio de fundadores y compilar información también de la ciudad en general.	43
3.2	Diseño de planos eléctricos, verificación del sistema de iluminación y condiciones de funcionamiento del sistema eléctrico del edificio de fundadores.	44
3.3	Establecer un plan de mantenimiento o adecuación de la red eléctrica del edificio de fundadores.	45
3.4	Diseñar un sistema de generación fotovoltaico conectado a la red que cumpla con las condiciones de compatibilidad electromagnética para el sistema eléctrico del edificio de fundadores y realizar la simulación del sistema fotovoltaico diseñado.	45
4	Desarrollo de las Actividades.	47
4.1	Diseño de planos eléctricos.	47
4.2	Verificación del sistema de iluminación.	69
4.3	Funcionamiento del Sistema Eléctrico del Edificio de Fundadores.	73
4.4	Estableció un plan de mantenimiento.	74

4.5	Adecuación de la red eléctrica del edificio de fundadores.	80
4.6	Se diseñó un sistema de generación fotovoltaico conectado a la red que cumple con las condiciones de compatibilidad electromagnética para el sistema eléctrico del edificio de fundadores, con su respectiva simulación del sistema fotovoltaico diseñado.	103
4.7	Simulación.	117
4.8	Diseño Respecto el área que hay disponible.	126
4.9	Costo del Sistema de Generación Fotovoltaico.	130
	Conclusiones.	135
	Recomendaciones.	136
	Referencias	137
	Anexos.	139