

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

**RESUMEN TRABAJO DE GRADO**

**AUTOR(ES):**

**NOMBRE(S):** DIEGO ALONSO      **APELLIDOS:** CARRILLO SOTO

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

**FACULTAD:** INGENIERÍA

**PLAN DE ESTUDIOS:** INGENIERÍA ELECTRÓNICA

**DIRECTOR:**

**NOMBRE(S):** SERGIO BASILIO      **APELLIDOS:** SEPÚLVEDA MORA

**TÍTULO DEL TRABAJO (PASANTÍA):** ESTUDIO DE FACTIBILIDAD TÉCNICO - ECONÓMICO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA FOTOVOLTAICO CONECTADO A LA RED EN LA EMPRESA ARCILOBILLOS S.A.S.

**RESUMEN**

Se realizó un estudio de factibilidad de un sistema fotovoltaico conectado a la red a la empresa Arcilobillos S.A.S. debido a los altos costos de energía eléctrica. Como primer factor se caracterizó la carga que se va alimentar, luego se tomaron medidas eléctricas, de temperatura, área, polvo, suciedad y se consultaron la base de datos del IDEAM con respecto a climatología y brillo solar en el municipio de del Zulia. Se realizaron los cálculos de diseño a partir de las medidas tomadas y se estableció la cantidad de potencia necesaria por el generador fotovoltaico para alimentar el 50 % del consumo de la fábrica. Por último se simuló el diseño planteado con el fin de comparar los datos obtenidos y proceder a realizar el respectivo análisis financiero del sistema, el cual genera un ahorro de \$54.112.068 y tiene un tiempo de retorno a la inversión de aproximadamente 6 años

**PALABRAS CLAVE:** sistema fotovoltaico, Arcilobillos S.A.S., tiempo de retorno de la inversión, PVSyst.

**CARACTERÍSTICAS:**

**PÁGINAS:** 98      **PLANOS:** \_\_\_\_\_      **ILUSTRACIONES:** \_\_\_\_\_      **CD ROM:** 1

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

COPIA NO CONTROLADA

## ACTA DE SUSTENTACIÓN DE UN TRABAJO DE GRADO

Fecha: CÚCUTA, 16 DE NOVIEMBRE DE 2017

Hora: 10:00

Lugar: CREAD, SALA 2

Plan de Estudios: INGENIERÍA ELECTRÓNICA

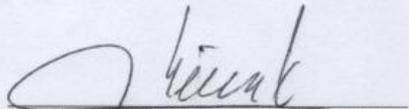
Título de la Tesis: "ESTUDIO DE FACTIBILIDAD TÉCNICO-ECONÓMICO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA FOTOVOLTAICO CONECTADO A LA RED EN LA LADRILLERA ARCILOBILLOS S.A.S."

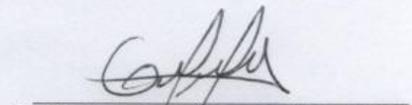
Jurados: IE ES.p. ARISTÓBULO SIERRA ROJAS  
IE ES.p. GABRIELA ALEJANDRA SIERRA PEÑARANDA

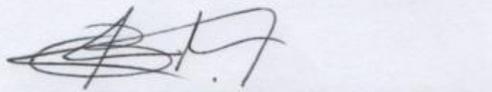
Director: IE MSc. SERGIO BASILIO SEPÚLVEDA MORA

Nombre del Estudiante	Código	Calificación
DIEGO ALONSO CARRILLO SOTO	1160312	CUATRO, CERO (4,0)

### APROBADA

  
ARISTOBULO SIERRA PEÑARANDA

  
GABRIELA A. SIERRA PEÑARANDA

  
Vo.Bo. BYRON MEDINA DELGADO, IE MSc  
Coordinador Comité Curricular  
Ingeniería Electrónica

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD TÉCNICO-ECONÓMICO PARA LA  
IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA FOTOVOLTAICO CONECTADO A LA RED EN  
LA LADRILLERA ARCILOBILLOS S.A.S.

DIEGO ALONSO CARRILLO SOTO

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA

SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2017

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD TÉCNICO-ECONÓMICO PARA LA IMPLEMENTACIÓN  
DE UN SISTEMA FOTOVOLTAICO CONECTADO A LA RED EN LA LADRILLERA  
ARCILOBILLOS S.A.S.

DIEGO ALONSO CARRILLO SOTO

Trabajo de grado modalidad pasantía para optar al título de:

Ingeniero Electrónico

Director:

SERGIO SEPÚLVEDA

Mg. Ingeniería Electrónica

Codirector

JESÚS PÉREZ ORTEGA

Ingeniero Industrial

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA

SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2017

## **Dedicatoria**

En primer lugar, a Dios quien me ha brindado sabiduría y fortaleza en cada uno de los obstáculos de mi carrera, ya que sin su guía no habría llegado hasta este punto de mi vida profesional, también a mis padres quienes me han brindado su apoyo y me han enseñado con su ejemplo, que con el esfuerzo constante y la mente enfocada en un objetivo todos los sueños se pueden lograr y por último a mis hermanos quienes me han ayudado en mis estudios y han compartido sus experiencia de su vida profesional.

**Diego Alonso Carrillo Soto**

## **Agradecimientos**

El autor expresa sus agradecimientos a:

A todos los docentes y compañeros con los cuales he compartido buenos momentos de búsqueda del conocimiento y lucha por alcanzar el éxito, en donde como equipo cooperamos para vivir la mejor experiencia de esta carrera profesional y en especial al ingeniero Sergio Sepúlveda quien como director del proyecto transmitió su conocimiento para lograr el éxito del mismo. A la empresa Arcilobillos S.A.S, fabricante de materiales de construcción del municipio del Zulia por brindarme la oportunidad de realizar la pasantía en sus instalaciones y al ingeniero Jesús Ortega Pérez quien como codirector me brindo el apoyo y las herramientas necesarias.

## Contenido

	<b>pág.</b>
Introducción	17
1. Descripción del problema	18
1.1 Título	18
1.2 Planteamiento del problema	18
1.3 Formulación del problema	19
1.4 Justificación	19
1.4.1 Beneficios tecnológicos	19
1.4.2 Beneficios económicos	19
1.4.3 Beneficios ambientales	20
1.4.4 Beneficios empresariales	20
1.4.5 Beneficios institucionales	20
1.4.6 Impacto social	20
1.5 Alcances	20
1.5.1 Resultados obtenidos	21
1.5.2 Resultados directos	21
1.5.3 Resultados indirectos	21
1.6 Limitaciones y delimitaciones	21
1.7.1 Limitaciones	21
1.7.2 Delimitaciones	22
1.8 Objetivos	22
1.8.1 Objetivo general	23

1.8.2 Objetivos específicos	23
2. Marco referencial	24
2.1 Antecedentes	24
2.2 Marco teórico	25
2.2.1 Estudio de factibilidad	26
2.2.2 Motores eléctricos	26
2.2.3 Protección de motores eléctricos	27
2.2.4 Sistema lumínico	28
2.2.5 Sistemas fotovoltaicos	31
2.3 Marco legal	36
3. Diseño metodológico	38
3.1 Caracterizar la carga representada por la maquinaria, iluminaria actual y consultar información sobre los mecanismos de protección del sistema eléctrico, con el fin de representar de manera precisa la potencia consumida	38
3.2 Realizar las mediciones respectivas en cuanto a temperatura del lugar y la exposición a sombras, polvo y suciedad	38
3.3 Elaborar un plan de migración de luminarias a tecnología led teniendo en cuenta costo, iluminación y ahorro energético	38
3.4 Diseñar un sistema fotovoltaico conectado a la red que reduzca el consumo de energía eléctrica en la Ladrillera Arcilobillos S.A.S	39
3.5 Simular el sistema fotovoltaico en el simulador PVsyst con el fin de comparar la información hallada matemáticamente con la simulada	39

3.6 Calcular el tiempo de retorno de la inversión del sistema fotovoltaico conectado a la red	40
3.7 Divulgar los resultados obtenidos a la comunidad académica y el comité de socios de la Ladrillera Arcilobillos S.A.S	40
4. Resultados	41
4.1 Caracterización de la carga, iluminaria y sistemas de protección	41
4.2 Mediciones de temperatura y la exposición a sombras, polvo y suciedad	47
4.3 Plan de migración de iluminaria	52
4.4 Diseño del sistema fotovoltaico conectado a la red	55
4.5 Simulación del diseño	70
4.6 Análisis financiero del sistema fotovoltaico	81
4.7 Divulgación de resultados	84
5. Conclusiones	86
6. Recomendaciones	87
7. Bibliografía	88
Anexos	91