

	GESTIÓN DE SERVICIOS ACADÉMICOS Y BIBLIOTECARIOS		CÓDIGO	FO-GS-15	
			VERSIÓN	02	
	ESQUEMA HOJA DE RESUMEN			FECHA	03/04/2017
				PÁGINA	1 de 1
ELABORÓ		REVISÓ		APROBÓ	
Jefe División de Biblioteca		Equipo Operativo de Calidad		Líder de Calidad	

RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTOR(ES):

NOMBRE(S): BRIAN LLOYD

APELLIDOS: PÉREZ JARAMILLO

FACULTAD: INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA MECÁNICA

DIRECTOR:

NOMBRE(S): JOSE RAFAEL

APELLIDOS: EUGENIO LOPEZ

TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS): DISEÑO MECANICO Y CONSTRUCCIÓN EN IMPRESIÓN 3D DE UN PROTOTIPO DE TURBINA EÓLICA DE EJE VERTICAL

RESUMEN

El diseño se basó en el análisis de datos de los vientos de la ciudad de Cúcuta. El estudio fue basado en un modelo adecuado de acuerdo a las velocidades obtenidas en el análisis de datos obtenidas por el IDEAM y la estación meteorológica del aeropuerto Camilo Daza. Con el cual como resultado se obtuvo la Distribución de Weibull de vientos en la ciudad de Cúcuta. Obteniendo La velocidad y el prototipo experimental de la turbina eólica de eje vertical. El tipo de turbina es un rotor tipo Lenz con modificación de los perfiles aerodinámicos de los alabes para conseguir un mejor aprovechamiento por fuerzas de arrastre. El diseño se basa en la velocidad media presentada en la ciudad de Cúcuta, esta es la que presenta una mayor probabilidad. Adicionalmente se calcula la potencia generada y el dimensionamiento primario del prototipo. Se llevo a la conclusión de que La turbina eólica diseñada en el presente trabajo puede suplir pequeñas cantidades de energía, como lo pueden ser cargadores de baterías de celular o portátiles, también para cargar sistemas de almacenamiento de energía de pequeños sistemas de iluminación led.

PALABRAS CLAVE: Turbina eólica, eje vertical, impresión 3D, prototipo, diseño mecanico

CARACTERISTICAS:

PÁGINAS: 83 PLANOS: 0 ILUSTRACIONES: 45 CD ROOM: 1

DISEÑO MECANICO Y CONSTRUCCIÓN EN IMPRESIÓN 3D DE UN PROTOTIPO DE
TURBINA EÓLICA DE EJE VERTICAL

BRIAN LLOYD PÉREZ JARAMILLO

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERIA MECÁNICA

SAN JOSE DE CUCUTA

2022

DISEÑO MECANICO Y CONSTRUCCIÓN EN IMPRESIÓN 3D DE UN PROTOTIPO DE
TURBINA EÓLICA DE EJE VERTICAL

BRIAN LLOYD PÉREZ JARAMILLO

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de

Ingeniero Mecánico

Director:

ING. JOSE RAFAEL EUGENIO LOPEZ

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERIA MECÁNICA

SAN JOSE DE CUCUTA

2022

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE UN TRABAJO DE GRADO

FECHA: CÚCUTA, 1 DE NOVIEMBRE 2022
HORA: 3:00 p.m.
LUGAR: LABORATORIO DE FLUTER (FU306) UFPS
PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA MECÁNICA

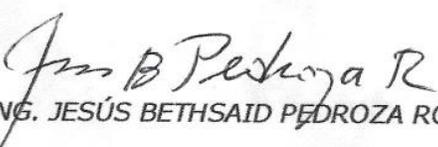
TÍTULO: "DISEÑO MECÁNICO Y CONSTRUCCIÓN EN IMPRESIÓN 3D DE UN
PROTOTIPO DE TURBINA EÓLICA DE EJE VERTICAL."

Jurados: ING. JESÚS BETHSAID PEDROZA ROJAS
ING. GONZALO DE LA CRUZ ROMERO GARCÍA

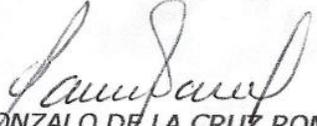
Director: ING. JOSÉ RAFAEL EUGENIO LÓPEZ

Nombre del estudiante	Código	Calificación	
		Letra	Número
BRIAN LLOYD PEREZ JARAMILLO	1121803	Cuatro, Cuatro	4.4

APROBADA


ING. JESÚS BETHSAID PEDROZA ROJAS


ING. GONZALO DE LA CRUZ ROMERO GARCÍA


Vo.Bo GONZALO DE LA CRUZ ROMERO GARCÍA
Coordinador Comité Curricular
Ingeniería Mecánica

Resumen

La crisis energética y el impacto ambiental, ha dejado una gran preocupación. En primer lugar, la crisis de la energía, al mismo tiempo como consecuencia del elevado consumo, ha producido mayor gasto de los recursos naturales y de la mano ha provocado graves daños en el medio ambiente deteriorando nuestro planeta. Esto ha provocado que países desarrollados y subdesarrollados se interesen y desvíen su mirada hacia las fuentes de energía renovables alternativas como la Energía Eólica.

La energía eólica es una fuente de energía renovable, no contamina, es inagotable y reduce el uso de combustibles fósiles, origen de las emisiones de efecto invernadero que causan el calentamiento global. En este orden de ideas este trabajo está enfocado en el diseño mecánico y construcción en impresión 3d de un prototipo de turbina eólica de eje vertical, en el cual se propone diseñar y construir una turbina Eólica.

El diseño se basó en el análisis de datos de los vientos de la ciudad de Cúcuta. El estudio fue basado en un modelo adecuado de acuerdo a las velocidades obtenidas en el análisis de datos obtenidas por el IDEAM y la estación meteorológica del aeropuerto Camilo Daza. Con el cual como resultado se obtuvo la Distribución de Weibull de vientos en la ciudad de Cúcuta. Obteniendo La velocidad y el prototipo experimental de la turbina eólica de eje vertical.

El tipo de turbina es un rotor tipo Lenz con modificación de los perfiles aerodinámicos de los alabes para conseguir un mejor aprovechamiento por fuerzas de arrastre. El diseño se basa en la velocidad media presentada en la ciudad de Cúcuta, esta es la que presenta una mayor probabilidad. Adicionalmente se calcula la potencia generada y el dimensionamiento primario del prototipo.

Posterior a esto se determina la solidez de la turbina, la relación de aspecto de alabe el cual establece la relación entre la longitud del alabe y la cuerda de este mismo. Como resultado de estos datos obtenemos el cálculo de la cuerda y el diámetro del rotor. posterior se modela el prototipo en el software cad y finalmente se construye en impresión 3D, el modelo definitivo de acuerdo a los resultados obtenidos.

Contenido

	Pág.
Introducción	14
1. El problema	16
1.1 Planteamiento del problema	16
1.2 Formulación del problema	17
1.3 Justificación	17
1.4 Objetivos	18
1.4.1 Objetivo general	18
1.4.2 Objetivos específicos.	18
1.5 Antecedentes	19
1.6 Organización del libro	22
2. Marco teórico	23
2.1 Energía Eólica	23
2.2 Origen y perspectivas de la energía eólica	23
2.3 Variación del viento con la altura sobre el terreno	24
2.4 La potencia del viento	25
2.5 Medición de la velocidad del viento	26
2.6 Distribución de Weibull	27
2.7 La rosa de vientos	28
2.8 Vientos en Colombia	28
2.9 Turbinas Eólicas	30
2.10 Turbinas eólicas de eje vertical	32
2.10.1 Rotor Savonius.	33
2.10.2 Prototipo Savonius helicoidal.	34

2.10.3 Rotor Darrieus	35
2.10.4 Rotor Darrieus de Álabes Rectos o Tipo H.	36
2.11 Ventajas del rotor de eje vertical de álabes rectos	37
2.12 La ley de Betz y la máxima eficiencia de conversión	38
2.13 Turbina eólica de eje vertical de álabes rectos	42
2.13.1 Funcionamiento del rotor de eje vertical de álabes rectos.	45
2.14 Impresión 3D	46
2.14.1 Tres hechos aleatorios, interesantes e inesperados sobre la impresión 3D	49
2.15 Matlab	49
2.16 Solidworks	50
2.17 Simulink	51
3. Diseño de la turbina Eólica	52
3.1 Distribución Weibull	52
3.2 Rosa de los vientos	56
3.3 Diseño del prototipo	57
3.3.1 Cálculo de velocidad del viento.	58
3.3.2 Cálculo de la potencia generada.	58
3.3.3 Dimensionamiento primario del prototipo	59
3.3.4 Determinación de solidez	60
3.3.5 Relación de aspecto de alabe	62
3.3.6 Cálculo de la cuerda y diámetro del rotor.	63
3.3.7 Optimizador 1: Perfil aerodinámico	64
3.3.8 Optimizador 2: Perfiles helicoidales.	65
3.3.9 Modelado en 3D de Turbina a través de Software CAD.	66
4. Construcción del prototipo en impresión 3D	73
4.1 Introducción	73

4.2 Palas del rotor eólico	73
4.3 Rotor	75
4.4 Ensamble	75
5. Conclusiones	77
6. Recomendaciones	78
7. Referencias Bibliográficas	80