

Tabla de Contenido

1. Introducción	1
1.1. Contexto y Motivación	1
1.2. Objetivos	2
1.2.1. Objetivo General	2
1.2.2. Objetivos Específicos	2
1.3. Alcances	2
2. Marco Teórico	3
2.1. Turbinas eólicas de eje vertical	3
2.1.1. Turbinas tipo Savonius	4
2.2. Coeficientes adimensionales para VAWT	4
2.3. Emplazamiento de turbinas	5
2.4. Energía solar	6
2.5. Radiación solar en la tierra	6
2.6. Paneles fotovoltaicos	7
2.7. Generación de calor en paneles fotovoltaicos	7
2.8. Efecto de la temperatura en paneles fotovoltaicos	8
2.9. Transferencia de calor	9
2.9.1. Conducción	9
2.9.2. Convección	10
2.9.3. Radiación	12
2.10. Efecto de la velocidad del viento en paneles PV	12
2.11. Efecto estela (Wake) en VAWT	13
2.12. Transferencia de calor en un panel fotovoltaico	13
2.13. Modelo de predicción de la temperatura de la celda	14
2.14. Potencia generada y eficiencia de un panel fotovoltaico	15
2.15. Antecedentes de la localización	15
2.15.1. Radiación	16
2.15.2. Velocidad del viento	17
3. Metodología y procedimiento	18
3.1. Estudio bibliográfico y reconocimiento del software ANSYS Fluent	18
3.2. Definición del problema	18
3.3. Simulación VAWT 2D	19
3.4. Simulación panel fotovoltaico 3D	19
3.5. Análisis de resultados	20
4. Simulaciones VAWT	21
4.1. Modelo	21
4.2. Independencia de malla y validación	23
4.3. Resultados	26
4.3.1. Velocidad y energía cinética turbulenta	26

4.3.2. Perfiles de velocidad obtenidos	32
5. Simulaciones Panel Solar PV	35
5.1. Modelo	35
5.2. Independencia de malla y validación	37
5.3. Resultados	40
5.3.1. Perfiles de velocidad uniforme	40
5.3.2. Perfiles de velocidad generados por VAWT	43
5.3.3. Comparación de resultados en la celda fotovoltaica	51
6. Análisis y discusión de resultados	56
6.1. Modelo turbina eólica y obtención de perfiles	56
6.2. Modelo del panel fotovoltaico	57
6.2.1. Resultados para velocidad uniforme	57
6.2.2. Resultados para velocidad afectada por la VAWTV	58
6.3. Implementación de ambas tecnologías	59
Conclusión	60
Bibliografía	64
Anexos	64
A. Lado retorno del álabe a 2 [m] de distancia del panel	i
B. Lado avance del álabe a 2 [m] de distancia del panel	v