

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 |