

Tabla de Contenido

| | |
|--|-----------|
| 1. Introducción | 1 |
| 1.1. Motivación y Antecedentes | 1 |
| 1.2. Descripción del Problema | 3 |
| 1.3. Objetivos | 3 |
| 1.3.1. Objetivos Generales | 3 |
| 1.3.2. Objetivos Específicos | 4 |
| 1.4. Estructura de la Memoria | 4 |
| 2. Marco Teórico y Estado del Arte | 6 |
| 2.1. Energía Solar | 6 |
| 2.2. Celda Fotovoltaica | 7 |
| 2.3. Módulos y Sistemas Fotovoltaicos | 8 |
| 2.3.1. Módulos Fotovoltaicos | 8 |
| 2.3.2. Sistemas Fotovoltaicos | 10 |
| 2.4. Generación Distribuida | 10 |
| 2.5. Esquemas de Integración de Generación Distribuida | 11 |
| 2.5.1. Tarifas de Alimentación o <i>Feed-in Tarif</i> | 11 |
| 2.5.2. Medición Neta o <i>Net Metering</i> | 11 |
| 2.5.3. Facturación Neta o <i>Net Billing</i> | 12 |
| 2.6. Normativa en Chile | 12 |
| 2.7. Tarificación Eléctrica a Nivel Distribución | 13 |
| 2.7.1. Tarifa BT1 | 13 |
| 2.7.2. Tarifa BT2 | 14 |
| 2.7.3. Tarifa BT3 | 15 |
| 2.7.4. Tarifa BT4 | 15 |
| 2.8. Revisión de Proyectos Existentes | 16 |
| 3. Formalización del Problema | 18 |
| 3.1. Dimensionamiento del Sistema Fotovoltaico | 18 |
| 3.2. Descripción y Caracterización de la Vivienda | 18 |
| 3.3. Metodología de trabajo | 20 |
| 3.4. Resultados Preliminares | 23 |
| 3.4.1. Estructura Soporte: Estacionamiento | 23 |
| 3.4.2. Proyecciones Módulos | 24 |
| 3.5. Resultados Esperados | 24 |
| 4. Antecedentes y Simulación | 26 |
| 4.1. Simulador de Sistemas Fotovoltaicos: PVSyst | 26 |

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 4.2. | Paneles Fotovoltaicos | 26 |
| 4.2.1. | Silicio Monocristalino (M-Si) | 27 |
| 4.2.2. | Silicio Monocristalino de alta eficiencia (PERC) | 28 |
| 4.2.3. | Silicio Policristalino (P-Si) | 28 |
| 4.2.4. | Silicio Amorfo (a-Si) | 29 |
| 4.2.5. | Silicio Monocristalino de capa fina (flexible) | 29 |
| 4.3. | Datos Meteorológicos | 30 |
| 4.4. | Orientación e Inclinación | 37 |
| 4.5. | Inversor de corriente | 37 |
| 4.6. | Diseño en 3 Dimensiones | 38 |
| 4.7. | Escenarios de evaluación | 41 |
| 4.7.1. | Módulos de Silicio Monocristalinos | 41 |
| 4.7.1.1. | Módulo 1: CSUNPOWER | 41 |
| 4.7.1.2. | Módulo 2: SUNRISE | 41 |
| 4.7.2. | Módulos de Silicio Monocristalinos de alta eficiencia | 42 |
| 4.7.2.1. | Módulo 1: AMERISOLAR | 42 |
| 4.7.2.2. | Módulo 2: CSUNPOWER | 43 |
| 4.7.3. | Módulos de Silicio Policristalinos | 44 |
| 4.7.3.1. | Módulo 1: NINGBO-RARLON | 44 |
| 4.7.3.2. | Módulo 2: POLYCROWN | 45 |
| 4.7.4. | Módulos de Silicio Amorfo | 46 |
| 4.7.4.1. | Módulo SANGSOLAR | 46 |
| 4.7.5. | Módulos de Silicio Monocristalino de capa fina | 47 |
| 4.7.5.1. | Módulo OMNISPOWER | 47 |
| 4.8. | Datos de Consumo Residencial | 48 |
| 4.9. | Pérdidas del sistema | 50 |
| 5. | Resultados de la Simulación | 54 |
| 5.1. | Resultados Técnicos | 54 |
| 5.1.1. | Módulos de Silicio Monocristalino | 54 |
| 5.1.1.1. | Módulo CSUNPOWER | 54 |
| 5.1.1.2. | Módulo SUNRISE | 58 |
| 5.1.2. | Módulos de Silicio Monocristalino de alta eficiencia (PERC) | 61 |
| 5.1.2.1. | Módulo AMERISOLAR | 61 |
| 5.1.2.2. | Módulo CSUNPOWER | 64 |
| 5.1.3. | Módulos de Silicio Policristalino | 67 |
| 5.1.3.1. | Módulo NINGBO-RARLON | 67 |
| 5.1.3.2. | Módulo POLYCROWN | 70 |
| 5.1.4. | Módulos de Silicio Amorfo | 73 |
| 5.1.4.1. | Módulo SANGSOLAR | 73 |
| 5.1.5. | Módulos de Silicio Monocristalino de capa fina (flexible) | 76 |
| 5.1.5.1. | Módulo OMNISPOWER | 76 |
| 5.2. | Resultados Económicos | 79 |
| 5.2.1. | Módulos de Silicio Monocristalino | 81 |
| 5.2.2. | Módulos de Silicio Monocristalinos de alta eficiencia | 83 |
| 5.2.3. | Módulos de Silicio Policristalinos | 85 |
| 5.2.4. | Módulos de Silicio Amorfo | 87 |

| | |
|---|------------|
| 5.2.5. Módulos de Silicio Monocristalino de capa fina | 87 |
| 6. Análisis de Resultados | 89 |
| 6.1. Análisis Técnico | 89 |
| 6.2. Análisis Económico | 91 |
| 6.3. Análisis Ambiental | 92 |
| 7. Conclusiones | 95 |
| Bibliografía | 98 |
| Anexos | 101 |
| A. Resultados Técnicos | 101 |
| A.1. Silicio Monocristalino | 101 |
| A.1.1. Módulo CSUNPOWER | 101 |
| A.1.2. Módulo SUNRISE | 105 |
| A.2. Silicio Monocristalino de alta eficiencia (PERC) | 109 |
| A.2.1. Módulo AMERISOLAR | 109 |
| A.2.2. Módulo CSUNPOWER | 113 |
| A.3. Silicio Policristalino | 117 |
| A.3.1. Módulo NINGBO-RARLON | 117 |
| A.3.2. Módulo POLYCROWN | 121 |
| A.4. Silicio Amorfo | 125 |
| A.4.1. Módulo SANGSOLAR | 125 |
| A.5. Silicio Monocristalino de capa fina (flexible) | 129 |
| A.5.1. Módulo OMNISPOWER | 129 |
| B. Resultados Económicos: Flujos de Caja | 133 |