

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1	<i>CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN</i>	2
1.1	Descripción de la organización	3
1.1.1	Misión	5
1.1.2	Visión.....	5
1.1.3	Objetivos	5
1.1.4	Estructura organizacional.....	6
1.2	Lugar de aplicación	7
1.3	Problemática.....	7
1.4	Objetivos	7
1.4.1	Objetivo general	7
1.4.2	Objetivos específicos	8
1.5	Resultados tangibles esperados	8
2	<i>CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO Y METODOLOGÍA</i>	9
2.1	Marco teórico	10
2.2	Metodologías de diseño	10
2.2.1	<i>Design thinking:</i>	10
2.2.2	<i>Scrum:</i>	12
2.2.3	<i>Lean Startup:</i>	13
2.3	Parámetros importantes.....	14
2.3.1	Sequías	15
2.3.2	Tipos de radiaciones	16
2.3.3	Sector hortofrutícola	16
2.3.4	Sistemas solares fotovoltaico	18
2.3.5	Tipos de riego	20
2.4	Herramientas de análisis	21
2.4.1	<i>Brainstorming</i>	22

2.4.2	Entrevista no estructurada.....	22
2.4.3	Análisis FODA	22
2.4.4	Análisis de datos.....	23
2.4.5	Matriz Multicriterio	23
2.4.6	Método de factores ponderados.....	24
2.4.7	Mapa de empatía.....	25
2.4.8	Saturar y agrupar	26
2.4.9	Mapa mental.....	28
2.4.10	Prototipo en bruto	29
2.4.11	Prototipo	29
2.5	Metodologías para evaluación de impactos	30
2.5.1	Evaluación económica	30
2.5.2	Evaluación social.....	32
2.5.3	Evaluación ambiental y social.....	33
2.6	Marco legal en Chile.....	34
2.6.1	Ley 18.450.....	34
2.6.2	Ley 21.435.....	35
2.7	Selección de metodología	35
2.7.1	Ponderación de los criterios a utilizar.....	36
2.7.2	Evaluación de las alternativas por criterio	37
2.7.3	Elección de la metodología	38
2.8	Metodología de solución.....	38
2.8.1	Diagnostico	39
2.8.2	Aplicación de la metodología.....	39
2.8.3	Evaluación de impactos	40
3	<i>CAPÍTULO 3: DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL</i>	42
3.1	Análisis legal.....	43
3.1.1	Ley 18.450.....	43
3.1.2	Ley 21.435.....	45

3.2	Radiación	46
3.2.1	Índices de radiación en el mundo	47
3.2.2	Índices de radiación en Chile	48
3.2.3	Índices de radiación en la séptima región	49
3.3	Sequía en Chile.....	51
3.3.1	Técnicas actuales de riego.....	52
3.4	Entrevistas semiestructuradas	54
3.5	Proyectos actuales de riego	58
3.5.1	Distribución geográfica.....	58
3.5.2	Fichas técnicas kit fotovoltaicos.....	59
3.6	Sistematización de la información	61
3.6.1	Análisis FODA	62
4	CAPÍTULO 4: DEFINICIÓN, IDEACIÓN Y PROTOTIPADO	66
4.1	Definir.....	67
4.1.1	Saturar y agrupar	67
4.1.2	Mapa mental.....	69
4.1.3	Las 8P del <i>marketing</i>	70
4.1.4	Definiciones estructurales del proyecto	74
4.2	Idear.....	75
4.2.1	Lluvia de ideas.....	75
4.2.2	Prototipo en bruto	76
4.3	Prototipar.....	77
4.3.1	Selección de equipos.....	77
4.4	Prototipo.....	85
4.4.1	Primera propuesta.....	86
4.4.2	Segunda propuesta.....	90
4.4.3	Tercera propuesta	94
5	CAPÍTULO 5: EVALUACIÓN DE IMPACTOS.....	96

5.1	Evaluación de impactos sociales	97
5.1.1	Generación de conciencia en el entorno	97
5.1.2	Generación de lazos de trabajo colaborativo	97
5.1.3	Generación de nuevos empleos	98
5.2	Evaluación de impactos ambientales	99
5.3	Evaluación de impactos económicos	100
5.3.1	Propuesta N° 1: Prototipo 0	100
5.3.2	Propuesta N° 2: Prototipo plus	101
5.3.3	Propuesta N°3: prototipo piloto	103
5.3.4	Análisis de sensibilidad.....	104
CONCLUSIONES		109
BIBLIOGRAFÍA		111

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1:	Organigrama Centro Tecnológico de Conversión de Energía	6
Ilustración 2:	Fases de <i>Design Thinking</i>	12
Ilustración 3:	Metodología <i>Scrum</i>	13
Ilustración 4:	Metodología <i>Lean Startup</i>	14
Ilustración 5:	Componentes de un sistema fotovoltaico <i>On Grid</i>	18
Ilustración 6:	Componentes de un sistema fotovoltaico <i>Off Grid</i>	19
Ilustración 7:	Componentes de un sistema fotovoltaico híbrido	20
Ilustración 8:	Técnica de riego presurizado	20
Ilustración 9:	Técnica de riego por aspersión.....	21
Ilustración 10:	Técnica de riego por goteo.....	21
Ilustración 11:	Estructura de un mapa de empatía.....	26
Ilustración 12:	Panel común de saturar y agrupar	27
Ilustración 13:	Estructura de un mapa mental	28
Ilustración 14:	Tipos de prototipos	29
Ilustración 15:	Máximo valor UV abril 2006	48

Ilustración 16: Geografía de la radiación en Chile	49
Ilustración 17: Total de agua caída en relación del promedio y los últimos dos años.....	52
Ilustración 18: Mapa de empatía Patricio González	55
Ilustración 19: Mapa de empatía Juan De La Cruz.....	56
Ilustración 20: Mapa de empatía Cristián Marilao	57
Ilustración 21: Distribución de proyectos fotovoltaicos 2013 - 2017 en la Región del Maule	59
Ilustración 22: Resumen análisis FODA.....	65
Ilustración 23: Principales conceptos de empatizar	67
Ilustración 24: Principales conceptos de empatizar agrupados	68
Ilustración 25: Principales conceptos de empatizar agrupados y ordenados	69
Ilustración 26: Mapa mental etapa definir.....	70
Ilustración 27: Partes de las 8P del <i>marketing</i>	71
Ilustración 28: Lluvia de ideas.....	76
Ilustración 29: Conceptos del prototipo en bruto	76
Ilustración 30: Grado de cobertura solar zona rural de Parral.....	88
Ilustración 31: Energía máxima disponible por mes en la zona rural de Parral	89
Ilustración 32: Diseño del prototipo 0.....	89
Ilustración 33: Diseño prototipo plus.....	93
Ilustración 34: Diseño del prototipo piloto	95
Ilustración 35: Gráfico de comparación KIT 1 y prototipo 0.....	105
Ilustración 36: Gráfico de comparación KIT 2 y prototipo plus	106
Ilustración 37: Gráfico de comparación KIT 3 y prototipo piloto.....	106
Ilustración 38: Rango de salario bruto para analista de gestión u organización	107

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Ponderación de criterios para la selección de la metodología	37
Tabla 2: Resumen puntajes obtenidos por cada criterio	38
Tabla 3: Selección de la metodología	38
Tabla 4: Radiación solar máxima estación Parral enero - septiembre 2022	50

Tabla 5: Radiación solar máxima estaciones del valle central interior durante enero – septiembre 2022.....	50
Tabla 6: Radiación solar máxima estaciones del valle central con influencia marina durante enero – septiembre 2022	51
Tabla 7: Resumen del aumento en el uso de técnicas de riego al sur de Chile	53
Tabla 8: Componentes kit de generación	59
Tabla 9: Componentes kit de generación solar 2.....	60
Tabla 10: Componentes kit de generación solar 3.....	60
Tabla 11: Resumen unidades de producción silvoagropecuaria, parte 1	74
Tabla 12: Resumen unidades de producción silvoagropecuaria, parte 2	75
Tabla 13: Ponderación de los criterios para la selección de equipos	78
Tabla 14: Opciones de paneles solares	79
Tabla 15: Matriz de puntaje y ponderaciones para paneles solares.....	79
Tabla 16:Opciones de baterías.....	80
Tabla 17: Matriz de puntaje y ponderaciones para baterías	80
Tabla 18:Opciones para inversores.....	81
Tabla 19: Matriz de puntaje y ponderaciones para inversores	81
Tabla 20:Opciones para controlador de carga.....	82
Tabla 21: Matriz de puntaje y ponderaciones para controladores de carga	82
Tabla 22: Opciones para sensor contraseco	83
Tabla 23: Matriz de puntaje y ponderaciones para sensor contraseco.....	83
Tabla 24: Ponderación de los criterios para la selección de bombas	84
Tabla 25:Opciones de bombas solares	84
Tabla 26: Matriz de puntaje y ponderaciones para bombas solares	84
Tabla 27: Resumen de los equipos seleccionados	85
Tabla 28: Opciones de bombas solares pequeñas.....	86
Tabla 29: Matriz de puntaje y ponderaciones para bombas solares pequeñas	86
Tabla 30: Opciones de inversores pequeños	87
Tabla 31: Matriz de puntaje y ponderaciones para inversores pequeños.....	87
Tabla 32: Resumen de equipos prototipo 0.....	90
Tabla 33: Opciones bombas solares medianas	90

Tabla 34: Matriz de puntaje y ponderaciones para bombas medianas.....	91
Tabla 35: Opciones inversores medianos.....	91
Tabla 36: Matriz de puntaje y ponderaciones para inversores medianos	92
Tabla 37: Resumen equipos prototipo plus	93
Tabla 38: Resumen equipos prototipo piloto	95
Tabla 39: Costos asociados a la implementación del prototipo 0.....	101
Tabla 40:Costos asociados a la implementación del prototipo plus	102
Tabla 41: Costos asociados a la instalación del prototipo piloto.....	103
Tabla 42: Gastos asociados al proyecto en reuniones, terreno y más	107
Tabla 43: Desglose del gasto de un analista en la ejecución del proyecto.....	108
Tabla 44: Resumen de los gastos y ahorros durante el desarrollo del proyecto	108

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1: Cálculo del puntaje para caso directo	24
Ecuación 2: Cálculo del puntaje para caso indirecto	25
Ecuación 3: Cálculo de la TREMA	32

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Cálculos ponderación de criterios y selección de la metodología.....	117
Anexo 2: Carta Gantt del proyecto parte 1.....	118
Anexo 3: Carta Gantt del proyecto parte 2.....	118
Anexo 4: Carta Gantt del proyecto parte 3.....	119
Anexo 5: Resumen de los factores que influyen en la intensidad de la radiación UV	120
Anexo 6: Índice UV Sudamérica.....	121
Anexo 7: Índice UV Europa.....	122
Anexo 8: Índice UV África	123
Anexo 9: Índice UV Oceanía	124
Anexo 10: Ficha simulación prototipo 0.....	124
Anexo 11:Ficha simulación prototipo plus	124
Anexo 12:Ficha simulación prototipo piloto.....	125

Anexo 13: Información KIT1, INDAP	125
Anexo 14: Información KIT2, INDAP	125
Anexo 15: Información KIT3, INDAP	126
Anexo 16: Tabla de la matriz FODA	126