
INDICE DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN	10
CAPÍTULO 1: DESCRIPCIÓN DEL CONTEXTO	12
1.1 Exportaciones de fruta en Chile.....	12
1.2 Agrícola y Packing Cachapoal S.A.....	14
1.1.1 Sistema de gestión de Planta Cachapoal.....	17
CAPÍTULO 2: PRESENTACIÓN DEL PROBLEMA	19
2.1 Problemática en Planta Cachapoal.....	19
2.2 Oportunidad en Planta Cachapoal.....	21
2.3 Aplicaciones similares a la vía de solución que se propone	22
2.4 Definición de objetivos y resultados tangibles	23
2.5 Alcances de esta memoria.....	24
2.6 Áreas de investigación y estudio	25
CAPÍTULO 3: MARCO TEÓRICO	27
3.1 Energía: fuentes y tipos.....	27
3.1.1 Fuentes de energía	28
3.1.2 Tipos de energía.....	29
3.2 Ahorro y eficiencia energética.....	30
3.3 Gestión energética.....	32
3.4 Modelos de gestión energética.....	38
CAPÍTULO 4: METODOLOGÍA	46
4.1 Estructura metodológica	46
4.2 Análisis energético.....	46
4.3 Configuración del Modelo de Gestión Energética.....	53

CAPÍTULO 5: DIAGNÓSTICO ENERGÉTICO	55
5.1 Aplicación de entrevistas	55
5.2 Aplicación Matriz de Gestión Energética	55
5.3 Descripción del proceso productivo.....	58
5.4 Caracterización energética de la empresa	61
5.5 Censo de carga de la empresa	64
5.6 Análisis de costos y consumos de energía eléctrica	66
CAPÍTULO 6: ANÁLISIS DE CONTROL DE CONSUMO	84
6.1 Aplicación de cartas de control.....	84
6.2 Consumo y producción en el tiempo	94
6.3 Relación entre consumo de energía eléctrica y producción.....	97
6.4 Relación entre índice de consumo y producción	104
6.5 Análisis de tendencia de los consumos de energía eléctrica.....	107
CAPÍTULO 3: CONFIGURACIÓN MODELO DE GESTIÓN ENERGÉTICA	111
7.1 Configuración General del Modelo de Gestión (MGE).....	111
7.1.1 Descripción de actividades del MGE	113
7.1.2 Medios necesarios	120
7.1.3 Definición de funciones y responsabilidades	121
CONCLUSIONES	123
REFERENCIAS	130
ANEXOS	132

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Plano de Planta Cachapoal.....	132
Anexo 2: Detalle de gastos por centro de costos 2006/2007.....	133
Anexo 3: Acuerdo de Producción Limpia	134
Anexo 4: Encuesta, uso eficiente de la energía	135
Anexo 5: Matriz de Gestión Energética	136
Anexo 6: Tarifa AT4.3, modalidades de medición y cargos	137
Anexo 7: Valores tarifa AT4.3 según cada cargo.....	138
Anexo 8: Capacidad Cámaras	139
Anexo 9: Factor de potencia.....	140
Anexo 10: Normalidad datos de consumo eléctrico.....	143
Anexo 11: Preparación de una carta de control.....	147
Anexo 12: Evaluación de cartas de control	148
Anexo 13: Pasos para mejorar un proceso al aplicar cartas de control	149
Anexo 14: Datos carta de control para, consumos registrados desde el año 2004-2008.....	150
Anexo 15: Datos carta de control, para consumos temporada 2004-2008	151
Anexo 16: Datos carta de control, para consumos Empalme Sur	152
Anexo 17: Datos carta de control, para consumos Empalme Centro-Norte.....	153
Anexo 18: Nota de crédito por cobro extra en Enero 2007	154
Anexo 19: Indicaciones para realizar gráfico consumo v/s producción en el tiempo	156
Anexo 20: Validación modelo de regresión lineal para consumo v/s producción	157
Anexo 21: Indicaciones para realizar y analizar gráfico de consumo v/s producción	161
Anexo 22: Indicaciones para realizar gráfica índice de consumo v/s producción.....	163
Anexo 23: Datos utilizados para elaborar gráfica de IC v/s P.....	164
Anexo 24: Indicaciones para realizar gráfico CUSUM.....	165
Anexo 25: Política energética para Agrícola y Packing Cachapoal S.A.	166

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1: Producción de Fruta, Temporada 2006/2007.	15
Figura 1-2: Organigrama Planta Cachapoal.	16
Figura 1-3: Gestión Integrada de Planta Cachapoal.	17
Figura 3-1: Beneficios de Eficiencia Energética en Distintos Niveles.....	31
Figura 3-2: Modelo de Eficiencia de Energía.....	40
Figura 3-3: Modelo Dinámico de Gestión Energética Empresarial.	40
Figura 3-4: Modelo de Optimización de la Energía.	41
Figura 3-5: Modelo para Gestionar la Energía.	42
Figura 4-1: Esquema de Metodología.	46
Figura 4-2: Análisis Energético, Sub-Etapas y Actividades.....	47
Figura 4-3: Campana de Gauss.....	50
Figura 4-4: Gráfico de Control.	50
Figura 4-5: Consumo v/s Producción.	52
Figura 4-6: Índice de Consumo v/s Producción.	52
Figura 5-1: Diagrama de Flujo del Proceso de la Manzana.	59
Figura 7-1: Modelo de Gestión Energética para Agrícola y Packing Cachapoal.	113
Figura 0-1: Ángulos de desfasaje y resistencias.....	140
Figura 0-2: Diagramas Vectoriales.....	142

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 2-1: Evolución de Producción, Consumo y Costos de Electricidad.....	19
Gráfico 2-2: Crecimiento Económico v/s Consumo Energético en Chile.....	21
Gráfico 2-3: Reducción de Energía no Asociada a la Producción por Aplicación de MGIE.....	23
Gráfico 5-1: Potencia Instalada en Áreas de la Empresa.....	64
Gráfico 5-2: Costo Total Energía Eléctrica.	67
Gráfico 5-3: Influencia de cada Cargo en el Costo Total de Energía Eléctrica.....	68
Gráfico 5-4: Costos Energía Base.	70
Gráfico 5-5: Consumo Energía Eléctrica.....	70
Gráfico 5-6: Consumo Energía Base Según cada Empalme Eléctrico.	71
Gráfico 5-7: Costos Demanda Suministrada.	73
Gráfico 5-8: Demanda Suministrada, Según Empalmes Eléctricos.	74
Gráfico 5-9: Costos Demanda Máxima en Horario Punta.....	75
Gráfico 5-10: Consumo DMEP Según cada Empalme Eléctrico.	77
Gráfico 5-11: Costos Cargo Fijo.	79
Gráfico 5-12: Costos Asociados a Otros Cargos.....	79
Gráfico 5-13: Costos correspondientes a Otros Cargos.	81
Gráfico 6-1: Carta de Control para Consumo Total Energía Eléctrica.....	85
Gráfico 6-2: Nueva Carta de Control para Consumo Total Energía Eléctrica.	87
Gráfico 6-3: Carta de Control para Consumo Energía Eléctrica Sector Sur.	88
Gráfico 6-4: Carta de Control para Consumo Energía Eléctrica Sector Centro-Norte.	89
Gráfico 6-5: Consumo Energía Eléctrica y Producción, en el Tiempo.	94
Gráfico 6-6: Consumo Energía Eléctrica v/s Producción.....	98
Gráfico 6-7: Objetivo de Consumo v/s Producción.	100
Gráfico 6-8: Índice de Consumo en el Tiempo.	103
Gráfico 6-9: Índice de Consumo v/s Producción.....	105
Gráfico 6-10: Tendencia Consumos Temporada 2008.....	109

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1: Exportación de Fruta Chilena 2006/2007.	12
Tabla 1-2: Principales Exportadoras de Manzanas. Temporada 2006/2007.	13
Tabla 1-3: Meses de Producción de Carozos y Pomáceas.....	14
Tabla 2-1: Variación Producción, Consumo y Costo de Electricidad.....	20
Tabla 5-1: Matriz de Gestión Energética.....	56
Tabla 5-2: Instalaciones Físicas en las que se Distribuye el Consumo de Energía.	61
Tabla 5-3: Instalaciones Eléctricas.	63
Tabla 5-4: Principales Equipos Consumidores de Energía Eléctrica.	65
Tabla 5-5: Motores y su Incidencia en la Potencia Total Instalada en Planta Cachapoal.	66
Tabla 5-6: Variación Costos Anuales Energía Eléctrica.	68
Tabla 5-7: Variación Anual de Costos, Consumos, y Valor Unitario de Energía Base.	69
Tabla 5-8: Variación Anual, Consumo de Energía Base Según Empalmes Eléctricos.....	72
Tabla 5-9: Variación Anual de Costos, Demanda Suministrada y su Valor Unitario.....	73
Tabla 5-10: Variación Anual Demanda Suministrada, Según cada Empalme Eléctrico.....	74
Tabla 5-11: Variación Anual de Costos, Demanda en Horario Punta y su Valor Unitario.....	76
Tabla 5-12: Variación Anual Demanda en Horario Punta Según cada Empalme Eléctrico.	78
Tabla 5-13: Costos Asociados a Otros Cargos.....	80
Tabla 5-14: Costos Rectificación Factor de Potencia.....	81
Tabla 6-1: Estimación Consumo Ideal para Enero del Año 2007.	91
Tabla 6-2: Movimiento de Bines en Cámaras del Sector Norte.	91
Tabla 6-3: Estimación Energía Eléctrica Consumida por Sector Centro en Horario Punta.	95
Tabla 6-4: Variación Relativa de Producción y Consumo Energía Eléctrica.....	96
Tabla 6-5: Índice de Consumo Mensual y Variaciones.....	102
Tabla 6-6: Índice de Consumo Anual para Temporadas 2007-2008.....	104
Tabla 6-7: Valores de Tendencia, de Consumos Temporada 2008.....	108
Tabla 7-1: Índices de Consumo Meta.....	115
Tabla 7-2: Matriz de Funciones Según cada Actividad del MGE.....	122