

## ÍNDICE GENERAL

<b>CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Introducción .....</b>	<b>2</b>
<b>1.2 La empresa .....</b>	<b>2</b>
<b>1.3 Antecedentes y definición del problema .....</b>	<b>3</b>
1.3.1 Antecedentes del problema .....	3
1.3.2 Formulación del problema .....	6
<b>1.4 Justificación.....</b>	<b>7</b>
1.4.1 Justificación técnica .....	7
1.4.2 Justificación económica .....	8
1.4.3 Justificación social .....	8
<b>1.5 Objetivos.....</b>	<b>8</b>
1.5.1 Objetivo general.....	8
1.5.2 Objetivos específicos .....	8
<b>1.6 Alcance.....</b>	<b>9</b>
1.6.1 Alcance temporal .....	9
1.6.2 Alcance geográfico .....	9
1.6.3 Alcance temático.....	10
<b>1.7 Metodología.....</b>	<b>10</b>
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>13</b>
<b>2.1 Energía.....</b>	<b>14</b>
<b>2.2 Electricidad .....</b>	<b>14</b>
<b>2.3 Suministro de energía eléctrica en Santa Cruz.....</b>	<b>16</b>
<b>2.4 Sistema aislado de la CRE R.L.....</b>	<b>17</b>
<b>2.5 Generación de energía eléctrica .....</b>	<b>17</b>
<b>2.6 Suministro eléctrico .....</b>	<b>18</b>
<b>2.7 Metodología de preparación y evaluación de proyectos .....</b>	<b>19</b>
2.7.1 Estudio de la demanda .....	19
2.7.2 Análisis técnico .....	19
2.7.3 Análisis económico.....	20
2.7.4 Análisis social .....	21
<b>CAPÍTULO III: CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA VELASCO.....</b>	<b>23</b>
<b>3.1 Introducción .....</b>	<b>24</b>
<b>3.2 Características del proceso .....</b>	<b>24</b>
3.2.1 Proceso de abastecimiento de materias primas e insumos.....	24
3.2.2 Proceso productivo .....	25
3.2.3 Productos terminados y/o servicios que presta la organización.....	31

3.3	Capital humano.....	32
3.4	Planta generadora de San Ignacio de Velasco .....	33
<b>CAPÍTULO IV: ESTUDIO DE LA DEMANDA.....</b>		<b>42</b>
4.1	Introducción .....	43
4.2	Análisis de la demanda de las ventas de energía eléctrica .....	44
4.2.1	Sector domiciliario.....	45
4.2.2	Sector general .....	55
4.2.3	Sector industrial .....	61
4.2.4	Sector alumbrado público .....	66
4.2.5	Demanda total de las ventas de energía de los sectores del sistema.....	70
4.3	Análisis considerando movimiento de Energía y Potencia .....	73
4.4	Análisis de la oferta .....	81
4.5	Estructura de mercados y formación de precios .....	83
4.6	Conclusión .....	84
<b>CAPÍTULO V: ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS .....</b>		<b>85</b>
5.1	Análisis de alternativas de tamaño de proyecto.....	86
5.1.1	Definición de los aspectos determinantes del tamaño de proyecto.....	86
5.1.2	Definición del tamaño óptimo del proyecto.....	87
5.2	Requerimientos .....	92
5.2.1	Operación y mantenimiento .....	92
5.2.2	Equipos .....	94
5.3	Capacitación y asistencia técnica .....	98
5.4	Análisis de las alternativas resultantes .....	100
5.5	Conclusión .....	100
<b>CAPÍTULO VI: ANÁLISIS TÉCNICO .....</b>		<b>102</b>
6.1	Análisis de la localización.....	103
6.2	Ingeniería del proyecto.....	104
6.2.1	Diseño de la ingeniería del proceso de producción .....	104
6.2.2	Diseño de la infraestructura .....	113
6.3	Plan de despacho.....	119
6.4	Horas de operación .....	122
6.4.1	Operación y Mantenimiento .....	123
6.5	Consumo .....	125
6.6	Producción de energía .....	128
6.7	Evaluación del impacto ambiental .....	130
6.7.1	Dióxido de carbono.....	130
6.7.2	Óxidos de nitrógeno.....	131
6.7.3	Dióxido de azufre.....	132

6.7.4	Partículas suspendidas totales .....	134
6.7.5	Total de gases contaminantes .....	135
<b>6.8</b>	<b>Capacitación .....</b>	<b>136</b>
<b>6.9</b>	<b>Conclusión .....</b>	<b>137</b>
<b>CAPÍTULO VII: ANÁLISIS ECONÓMICO .....</b>		<b>138</b>
<b>7.1</b>	<b>Inversiones.....</b>	<b>139</b>
7.1.1	<i>Inversión fija</i> .....	139
7.1.2	<i>Inversión diferida</i> .....	142
7.1.3	<i>Inversión total</i> .....	145
<b>7.2</b>	<b>Costos .....</b>	<b>146</b>
7.2.1	<i>Costos directos</i> .....	146
7.2.2	<i>Costos indirectos</i> .....	148
7.2.3	<i>Costos totales</i> .....	150
<b>7.3</b>	<b>Ingresos anuales proyectados .....</b>	<b>151</b>
<b>7.4</b>	<b>Costos anuales proyectados .....</b>	<b>153</b>
<b>7.5</b>	<b>Flujo de caja económico .....</b>	<b>154</b>
<b>7.6</b>	<b>Evaluación financiera.....</b>	<b>163</b>
7.6.1	<i>Valor actual neto (VAN)</i> .....	163
7.6.2	<i>Tasa interna de retorno (TIR)</i> .....	163
7.6.3	<i>Relación beneficio – costo (B/C)</i> .....	164
<b>7.7</b>	<b>Conclusión .....</b>	<b>164</b>
<b>CAPÍTULO VIII: VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA .....</b>		<b>166</b>
<b>8.1</b>	<b>Evaluación social.....</b>	<b>167</b>
8.1.1	<i>Situación a futuro sin proyecto</i> .....	168
8.1.2	<i>Situación a futuro con proyecto</i> .....	168
<b>8.2</b>	<b>Conclusión .....</b>	<b>169</b>
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>		<b>170</b>
<b>1.</b>	<b>Conclusiones.....</b>	<b>171</b>
<b>2.</b>	<b>Recomendaciones.....</b>	<b>172</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>		<b>173</b>
<b>ANEXOS.....</b>		<b>178</b>
<b>Anexo 1. Mapa Sistema Interconectado Nacional de Bolivia.....</b>		<b>179</b>
<b>Anexo 2. Cálculo del incremento del consumo energético Sistema Velasco .....</b>		<b>180</b>
<b>Anexo 3. Censo 2001-2012 de la población provincia Velasco .....</b>		<b>180</b>
<b>Anexo 4. Cálculos con la herramienta “Crystal Ball” .....</b>		<b>181</b>
<b>Anexo 5. Sectores consumidores de energía eléctrica dentro del sistema Velasco.</b>		<b>181</b>
<b>Anexo 6. Proyección de los clientes de la gobernación de Santa Cruz.....</b>		<b>183</b>

<b>Anexo 7. Proyección de la energía eléctrica de la gobernación de Santa Cruz .....</b>	<b>184</b>
<b>Anexo 8. Proyecciones de los clientes del sector general .....</b>	<b>185</b>
<b>Anexo 9. Cálculos del movimiento de energía y potencia.....</b>	<b>187</b>
<b>Anexo 10. Comparación entre grupos generadores Caterpillar .....</b>	<b>199</b>
<b>Anexo 11. Curva de carga del día representativo en el sistema.....</b>	<b>200</b>
<b>Anexo 12. Proyección para el mantenimiento referente a la alternativa A .....</b>	<b>201</b>
<b>Anexo 13. Proyección para el mantenimiento referente a la alternativa B .....</b>	<b>202</b>
<b>Anexo 14. Costos de señaléticas para las alternativas .....</b>	<b>204</b>