

**Propuesta del Plan Estratégico
para una Empresa Social
(Electrificación de Comunidades Aisladas)**

Realizado por:
De Nóbrega, Joao Alberto

Profesor Asesor:
Toledo López, Jesús Oswaldo



Universidad Católica Andrés Bello
Postgrado Administración de Empresas
Mención Finanzas

Junio 2006



*A mis Hijos Amanda y Eduardo
a mi esposa Ingrid
a CVG EDELCA
y a Dios.*



Contenido

1.	Introducción	7
2.	Contexto Energético Mundial y Local	8
3.	Concepto de Responsabilidad Social Corporativa	10
4.	Acción Social	11
5.	Lineamientos del Ejecutivo Nacional	12
6.	Proceso de la Acción Social a las Comunidades	14
6.1.	Proceso de Acción Social.....	14
6.2.	Principios Comunitarios y condiciones para la creación de una empresa social	16
7.	Datos del Sector Eléctrico Nacional	18
8.	Definición de una Empresa Social	20
9.	Planteamiento para diseñar el plan estratégico de una empresa social que supla de electricidad a las comunidades de escasos recursos.	22
10.	Aprovechamiento de la energía Eólica	23
10.1.	Clasificación del Viento.....	24
10.2.	Equipamiento de los Aerogeneradores	25
10.3.	Cálculo de la Energía del Viento	26
10.4.	Consideraciones para la Evaluación Económica	31
11.	Clasificación de las Comunidades en función de la posibilidad de Suministro	35
12.	Proyectos Eólicos.....	39
13.	Proyecto Tipo a una Comunidad Aislada	40
14.	Necesidades de los Clientes	43
15.	Direccionamiento Estratégico de la Empresa	44
16.	Objetivos y Fines de la Empresa.....	45
17.	Misión	46
18.	Visión.....	48
19.	Propósito Estratégico	49



20.	Objetivos Estratégicos	50
21.	Análisis Externo	50
21.1.	Análisis del Entorno.....	50
21.2.	Análisis Competitivo del Sector	52
21.3.	Lista Corta de Fuerzas	61
22.	Análisis de Motricidad de las Fuerzas	61
23.	Análisis Interno (Capacidades de Éxito).....	65
23.1.	Cadena de Valor.....	65
23.2.	Determinación de Fortalezas y Debilidades	68
24.	Árbol Estratégico o Diagrama Causa - Efecto	69
25.	Visualización de la Empresa Social	72
26.	Definición Indicadores según las perspectivas	74
27.	Definición de los Objetivos Estratégicos	76
28.	Indicadores y Metas	84
29.	Planteamiento de Escenarios.....	86
30.	Matriz DOFA	87
31.	Plan de la Acción Estratégica	90
32.	Proyecto para comunidades con potencial conexión a la Red Eléctrica.....	92
33.	Conclusiones	95
34.	Recomendaciones	98
35.	Unidades	99
36.	Bibliografía	101
37.	Anexos	103
37.1.	Anexo 1 Evaluación técnico y económico de un aerogenerador de 150 kW.	103
37.2.	Anexo 2 Evaluación técnico y económico de un parque de generación eólica de 10 MW.	108
37.3.	Anexo 3 Cobertura eléctrica por países latinoamericanos	113
38.	Referencias.....	114



Figuras

Figura 1 Cobertura de Necesidades	15
Figura 2 Interrelación de la Empresa Social	17
Figura 3 Descripción de la Turbina de Viento	25
Figura 4 Potencia en función de la velocidad del viento	26
Figura 5 Distribución de Weibull de la velocidad del viento.	27
Figura 6 Curva de eficiente del rotor	28
Figura 7 Cono y dirección del paso del viento	29
Figura 8 Eficiencias eléctrica del Aerogenerador	29
Figura 9 Curva de Eficiencia de un Aerogenerador Eólico	30
Figura 10 Costos estimados de la instalación de aerogeneradores	31
Figura 11 Rango de costos de la energía	34
Figura 12 Costo de la electricidad en función del la velocidad del viento	34
Figura 13 Enlace Corporación Comunidades	36
Figura 14 Utilización de la Energía del Viento	37
Figura 15 Esquema del entorno de la empresa	51
Figura 16 Esquema de las 5 fuerzas de Porter para el análisis competitivo del sector	53
Figura 17 Factores de Motricidad y Dependencia	64
Figura 18 Cadena valor de la empresa de servicio	66
Figura 19 Árbol estratégico, Causa – Efecto de la empresa de electricidad social.....	71
Figura 20 Perfil de visualización de la empresa	74
Figura 21 Estructura del Cuadro de mando integral o marco estratégico de acción.....	75



Tablas

Tabla 1 Datos del Sector Eléctrico Venezolano	18
Tabla 2 Dimensión de las empresas.....	20
Tabla 3 Clasificación de los vientos para el aprovechamiento energético	24
Tabla 4 Inversión del parque eólico en una comunidad aislada	41
Tabla 5 Resultado de las ventas de la energía eléctrica producto de la generación eólica .	42
Tabla 6 Amenazas de Competidores.....	56
Tabla 7 Rivalidad y situación actual.....	57
Tabla 8 Productos alternos.....	58
Tabla 9 Poder de los proveedores	59
Tabla 10 Poder de los clientes	60
Tabla 11 Matriz de impacto de 1er orden	62
Tabla 12 Matriz de impacto de 4to orden	63
Tabla 13 Matriz de Motricidad y Dependencia	63
Tabla 14 Resumen de Fortalezas y Debilidades	69
Tabla 15 Renglones a mejorar y rango cualitativo según el periodo	73
Tabla 16 Indicadores propuestos y metas a 3 años	85
Tabla 17 Matriz DOFA para la empresa social dedicada al servicio eléctrico en comunidades aisladas.....	89
Tabla 18 Iniciativas propuestas en la formulación de de la estrategia.....	91
Tabla 19 Inversión de un parque eólico de 10 MW.....	93
Tabla 20 Resultado de las ventas de la energía eléctrica producto de la generación eólica	94



1. Introducción

En la actualidad, aún existe una gran cantidad de habitantes en el mundo sin algunos de los servicios básicos como agua, asistencia médica y luz entre otros, lo que ha hecho que los gobiernos a nivel mundial conjuntamente con las acciones de responsabilidad social de las empresas estén diseñando programas para atacar estos flagelos. Específicamente en el área del servicio eléctrico se estima que si la electrificación de los 2.000 millones de habitantes en el mundo se hace por métodos tradicionales produciría una concentración de gases de efecto invernadero que haría imposible cumplir con los acuerdos de preservación del ambiente del Protocolo de Kyoto.

Venezuela no se escapa de esta realidad en todos los servicios y especialmente en el concerniente a la energía cuenta con aproximadamente 790 mil habitantes que no disfrutan de electricidad, los cuales en su gran mayoría se encuentran en zonas asiladas o rurales y que suplen sus necesidades, como en el resto del mundo, con el uso de kerosén, leña y velas en forma ineficientes y además contaminantes.

Al igual que el resto de los gobiernos, el venezolano ha diseñado una serie de programas o misiones que con el patrocinio de las empresas publica, principalmente PDVSA, CVG y sus empresas básicas, conjuntamente con las empresas privadas hacen frente a este problema para lograr la justicia social con equidad económica.

En este trabajo queremos enfocarnos en el diseño de un plan estratégico a una empresa que pretende solventar los problemas de electricidad de las poblaciones aisladas, que no cuentan con esta o que cuentan con un servicio eléctrico precario, deficiente y limitado. Se plantean en este ensayo definir las estrategias para la microempresa de interés social que deberá llevar acabo la generación de electricidad, distribuirla y comercializarla en las poblaciones asiladas haciendo uso de fuentes energéticas renovables, en este caso la eólica, con el propósito de contribuir en reducir la emisión de gases de efecto invernadero y abaratar los costos de producción de la electricidad.



La propuesta de estrategia para las empresas de interés social consta de la definición de sus objetivos generales, la misión, visión, el propósito y los objetivos estratégicos. Cuenta además con un análisis de las capacidades del éxito, en la que se identifican las fuerzas y se analiza su motricidad, se proponen indicadores de gestión y metas a los objetivos estratégicos y finalmente se define las iniciativas para el logro del éxito y la sostenibilidad de las empresas. Todo esto haciendo uso de las herramientas modernas y específicas para cada caso y que nos proporcionan la claridad en el análisis necesario para la definición y la toma de decisiones al momento de diseñar el plan estratégico.

El trabajo esta compuesto por un análisis de los procesos de responsabilidad social de las corporaciones, seguido de los lineamientos de las políticas gubernamentales a seguir y de una descripción del sector eléctrico venezolano. Después de plantearnos el problema relacionado con el suministro de electricidad a las comunidades hacemos una descripción técnica de la generación eólica hasta entrar en el diseño estratégico de la empresa y las recomendaciones para garantizar el éxito de la misma.

En este documento se usará las palabras o expresiones Microempresa, Empresa de Producción Social (EPS), Empresa de Servicio Social (ESS), Cooperativa, Empresa de interés social, Empresa Social o simplemente Empresa como sinónimos, cuando se refiere a la Empresa Social. Como Corporación o Grandes Empresas cuando se refiere a las Empresas que promueven los proyectos.

2. Contexto Energético Mundial y Local

En la actualidad aproximadamente dos mil millones de personas en el mundo no tienen acceso a la electricidad, de los cuales 60 millones de habitantes están en América Latina y El Caribe. Se estiman que aproximadamente 790 mil habitantes en Venezuela no tienen acceso al servicio eléctrico.

Si para la solución mundial al problema de la electrificación rural y sectores aislados se establecen patrones de consumo similares al de los países desarrollados, no se podrán



cumplir con los compromisos del Protocolo de Kyoto, debido al crecimiento de la concentración de gases de efecto invernadero en la atmósfera. Haciendo urgente la necesidad de utilizar otros medios para la producción de energía, no contaminante.

La electrificación rural debe ser la base para que existan escuelas rurales que faciliten un proceso educativo, para que exista un servicio médico que garantice la salud de las personas, que fomenten el desarrollo de actividades productivas que permitan elevar los ingresos de las familias, que tengan acceso a los medios de información y que pueda insertarse en la vida social, económica y política del país convirtiéndose de ciudadanos marginados en actores activos de la transformación de sus países.

Se requiere voluntad política y recursos financieros que garanticen las condiciones para el logro de las metas de la electrificación rural.

Si no se quiere repetir la vía convencional debido a las emisiones de gases de efecto invernadero, existen tecnologías, tales como, la energía eólica que ha tenido un gran desarrollo en Dinamarca, Alemania y España, la biomasa, la hidráulica o la fotovoltaica. Adicionalmente, con el uso de estas tecnologías se puede aprovechar las oportunidades de los créditos de carbono y de reducción de emisiones.

Sin acceso a la electricidad ha sido muy difícil alcanzar mejoras sustanciales en la reducción de la pobreza, en el nivel de ingreso familiar, educación, salud, comunicación, productividad agrícola, y desarrollo rural en general. Los gastos evitados en la compra de kerosén, velas y pilas en áreas rurales, permitirían alguna capacidad de pago de las tarifas del futuro servicio. Sin embargo no lo suficiente para cubrir el costo inicial de la inversión, que casi siempre no puede ser económicamente cubierto por el proveedor del servicio.

El Estado, a través de la concesión de subsidios económicos o financieros para impulsar la inversión inicial ha sido nulo hasta la ahora y el sector privado carece de la capacidad suficiente en temas técnicos, comerciales, sociales, institucionales, legales, regulatorios, ambientales y financieros, cuando se trata de soluciones para las comunidades aisladas, fuera de la red eléctrica.



El acceso a la energía en las comunidades aisladas, proveniente de fuentes renovables, limpias o no contaminantes, como el agua, el viento y el sol, ayudan a mitigar la pobreza en armonía con el medio ambiente y a crear iniciativas para alcanzar la meta del desarrollo sostenible. Por sí solo, desde luego no es suficiente para asegurar un desarrollo sostenible, pero es un componente importante de las estrategias para generar empleos rurales, educación, alimento, seguridad, suministros de agua, alumbrado eléctrico, salud pública rural, autosuficiencia local y gran cantidad de otros beneficios de desarrollo. La energía es un motor para el desarrollo, a la vez que fuente de soluciones para muchos de los problemas con los que nos enfrentamos.

El argumento más fuerte en contra del mayor uso de nuevos recursos renovables es su alto costo y la consiguiente falta de competitividad ante los combustibles fósiles. Tal efecto poco a poco ira quedando en el pasado, ya que el costo de la energía renovable ha ido bajando a medida que el consumo a nivel mundial de la misma va en aumento, abriendo el camino para un futuro energético sostenible, de fuentes renovables.

3. Concepto de Responsabilidad Social Corporativa

La Responsabilidad Social Corporativa (RSC) ha sido definida desde diversos ámbitos. A pesar de esta diversidad conceptual, se ha llegado a un cierto consenso sobre el concepto de RSC. Es un concepto dinámico y en desarrollo, cuyas claves esta en que debe ser integral, gradual (un camino de excelencia) y proporcional (guarda relación directa con el tamaño de la empresa).

A continuación se presentan dos de las definiciones utilizadas para la RSC. Una de las definiciones más conocidas es la de la Comisión Europea¹: “La RSC es la integración voluntaria, por parte de las empresas, de las preocupaciones sociales y ambientales en sus operaciones comerciales y en sus relaciones con sus interlocutores”.



“La RSC es el compromiso que asume una empresa para contribuir al desarrollo económico sostenible por medio de colaboración con sus empleados, sus familias, la comunidad local y la sociedad, con el objeto de mejorar la calidad de vida”. WBCSD²

Los colectivos que afectan o se ven afectados por la actividad de la empresa cobran un nuevo protagonismo al demandar y exigir a las organizaciones un compromiso con la sociedad, el medio ambiente y unas prácticas coherentes con ese compromiso.

La RSC genera un cambio de concepto de la empresa que pasa de ser un ente jurídico o abstracto y de derecho de propiedad individual a un tipo de empresa como ente social, con derecho de propiedad compartido con otros partícipes.

4. Acción Social

La acción social, tal y como la define la Fundación Empresa y Sociedad³, es la dedicación de recursos empresariales a proyectos de desarrollo socioeconómico que apoyan a personas desfavorecidas, principalmente en las áreas de servicios sociales, salud, educación, formación profesional y empleo.

La acción social es un complemento a las prácticas de RSC y nunca puede sustituirlas. Una empresa puede ser socialmente responsable sin hacer acción social y puede ser irresponsable aunque destine grandes cantidades de dinero a acción social. La acción social es el colofón a toda una serie de buenas prácticas empresariales.

Para ser efectiva la acción social, deberá estar apoyado por el desarrollo sostenible, que se entiende como la defensa del desarrollo armónico en los ámbitos económico, social y ambiental de manera que el desarrollo presente no limite las posibilidades de desarrollo de las generaciones futuras.

El Club de Excelencia en Sostenibilidad⁴ define el desarrollo sostenible como aquél que sobre la base de un crecimiento económico continuado, contribuye al desarrollo social y al



uso adecuado del entorno natural, posibilitando el incremento de valor de las compañías para todas las partes interesadas.

Importante para la obtención del logro de la RSC y de la acción social de una empresa que promueve estos proyectos es su reputación corporativa, el cual, es el activo estratégico de la empresa basado en la percepción favorable de la misma que tienen las diferentes partes interesadas sobre la capacidad de una compañía para crear valor de forma permanente para sus grupos de interés.

A menudo se esgrime el argumento de que lo social es responsabilidad del gobierno y de las organizaciones sociales. Sin duda, esto es así, pero esta responsabilidad no es exclusiva y todos los ciudadanos somos responsables del desarrollo y bienestar de nuestra sociedad. La empresa, como ciudadano corporativo que es, contribuye con su actividad a la mejora de la comunidad y debe minimizar las externalidades negativas que se deriven de sus operaciones. Cada agente debe asumir su responsabilidad social desde su rol en la sociedad y cooperando con otras instituciones para multiplicar el beneficio de las acciones emprendidas. Un buen ejemplo de esto es la creciente colaboración entre las empresas y organizaciones civiles u ONG's.

5. Lineamientos del Ejecutivo Nacional

Entre las políticas prioritarias del gobierno nacional, se encuentra la motivación por la equidad económica, justicia social y ocupación territorial; a continuación se enumeran algunas políticas:

En el aspecto social: Alcanzar la justicia social

Este objetivo exige transformar las condiciones materiales y sociales de la mayoría de la población, separada y distanciada históricamente del acceso equitativo a la riqueza y al bienestar.

- 1.- Garantizar el disfrute de los derechos sociales de forma universal y equitativa.



2.- Mejorar la distribución del ingreso y la riqueza.

En lo Económico: Desarrollar la Economía Productiva

Se buscan relaciones intersectoriales que integre la economía interna y genere crecientes niveles de valor agregado, del más alto nivel tecnológico y de la mayor competitividad internacional.

Este desarrollo productivo favorecerá a una progresiva reordenación espacial, que garantice el aprovechamiento sustentable de todo el territorio nacional.

- 1.- Alcanzar un crecimiento económico sostenido
- 2.- Eliminar la volatilidad económica
- 3.- Internalización de los hidrocarburos
- 4.- Desarrollar la economía social

La economía social es el sector de producción de bienes y servicios que compagina intereses económicos y sociales comunes, apoyado en el dinamismo de las comunidades locales y en una participación importantes de los ciudadanos y de los trabajadores de las llamadas empresas alternativas, como son las empresas asociativas y las microempresas autogestionables.

La economía social será impulsada a través de dos programas básicos: Uno dirigido a la democratización del capital y la legitimación del mercado a través del desarrollo de actividades productivas autogestionarias donde converjan formas de propiedad, distintas tales como microempresas, empresas comunitarias, nuevas cooperativas, pequeñas y medianas empresas y empresas campesinas (empresa social).

En lo Político: Construir la democracia bolivariana

- 1.- Consolidar la estabilidad política y social
- 2.- Desarrollar el nuevo marco jurídico institucional
- 3.- Contribuir al establecimiento de la democracia participativa y protagónica



En lo Territorial: Ocupar y consolidar el territorio

Disminuir los desequilibrios territoriales, modificando el patrón de poblamiento, consolidando y diversificando la actividad económica a lo largo del país en armonía con la vocación específica y ventajas comparativas de cada región, racionalizando los criterios de inversión, distribución y recaudación de recursos públicos, e incentivando la inversión privada.

- 1.- Aumentar las actividades productivas y la población en áreas de desconcentración
- 2.- Incrementar la superficie ocupada.
- 3.- Mejorar la infraestructura física y social para todo el país.

Lograr la ocupación y consolidación del territorio mediante la diversificación productiva en sectores como agricultura y agroindustria, forestal, turismo, energía -entre otros- y la localización más racional de la actividad económica en las zonas de desconcentración con base al uso racional de los recursos naturales, la dotación de tierras e insumos para la producción y la infraestructura de apoyo a la misma.

Relaciones Internacionales: Fortalecer la soberanía nacional y promover un mundo multipolar

6. Proceso de la Acción Social a las Comunidades

6.1. Proceso de Acción Social

En la política del gobierno venezolano actual, entre cuyo horizonte trazado se encuentra el impulso del socialismo del siglo 21 y donde los desarrollos endógenos tienen primordial atención, las grandes corporaciones han conseguido un nicho para desarrollar sus metas de responsabilidad social corporativa al apoyar las obras de acción social que a su vez están alineadas con las políticas gubernamentales.



En nuestro caso, las corporaciones públicas del sector eléctrico, tales como CVG EDELCA, ENELBAR, CADAFE y ENELVEN, así como las privadas, deberían apoyar primordialmente los programas asociados al servicio eléctrico, haciendo uso de fuentes primarias renovables y que de desarrollarse en pequeña escala son idóneas para el desarrollo de obras de acción social, bajo el patrocinio de las grandes corporaciones, en las comunidades menos favorecidas y que muestren interés para el desarrollo y su aplicación.

Las corporaciones o grandes empresas con interés en desarrollar o promover programas de asistencia social deberán elegir entre la cartera de asistencia social propuesta por el gobierno, por algún ente del Estado, cualquier ente social u ONG y alineadas principalmente con las metas del ejecutivo y las autoridades regionales, así como cumplir con el programa de ocupación territorial y mejor distribución de la riqueza. En la Figura 1 puede observarse esquemáticamente el proceso y la secuencia para seleccionar la comunidad para la implementación del programa.



Figura 1 Cobertura de Necesidades



Una vez acordado el bien o el servicio se deberá crear un grupo de trabajo formado con representantes de la corporación y el ente que detectó la necesidad y proponer la solución de la misma para acercarse a las comunidades menos favorecidas que solicitaron o simplemente están necesitadas para ofrecer el servicio. Dependiendo de la prioridad de sus necesidades serán beneficiadas las que entre otras cosas, presente mayor necesidad del bien ofrecido, en este caso el servicio de eléctrico.

6.2.Principios Comunitarios y condiciones para la creación de una empresa social

Análogamente, como en las corporaciones donde se identifican y se definen los principios de la organización que soportarán la visión y misión de la empresa, las comunidades poseen un conjunto de valores, creencias y normas compartido por todos, que regulan la vida comunitaria, que en este caso hace posible que exista la comunidad como núcleo social.

Cada comunidad deberá ser capaz de enumerar su conjunto de principios comunitarios y sus necesidades, de no poseerlas, podrán ser obtenidas con la ayuda de facilitadores de las corporaciones interesadas en ofrecer el bien social, asociaciones de interés social, ONG's o entes gubernamentales con experticia en el campo.

La mayoría de los valores se pueden agrupar en valores éticos y valores morales, que incluye: Valores de lo agradable y lo desagradable, valores vitales, valores espirituales y valores religiosos

Algunos de los valores de las comunidades son: La Familia, Seguridad, Libertad, Necesidades, Alimentación, Calidad de vida, Convivencia, Honestidad, Salud, entre otras

Una vez definida la necesidad de la comunidad que será abastecida con la cooperación de las grandes empresas y alineadas con las políticas gubernamentales, esta deberá definir la razón de ser de la empresa social, a través de la definición de su misión, la



cual conllevará a trazar los fines o las metas que se propondrá con la creación de la empresa, que prestará, en nuestro caso el servicio eléctrico para la comunidad y para el resto de la sociedad, en el caso de ser factible la interconexión con el sistema de distribución cercano y a cambio recibirá los ingresos para hacer sostenible la operación, el mantenimientos de la generación y distribución de la energía eléctrica que deberá correr por cuenta de la empresa social.

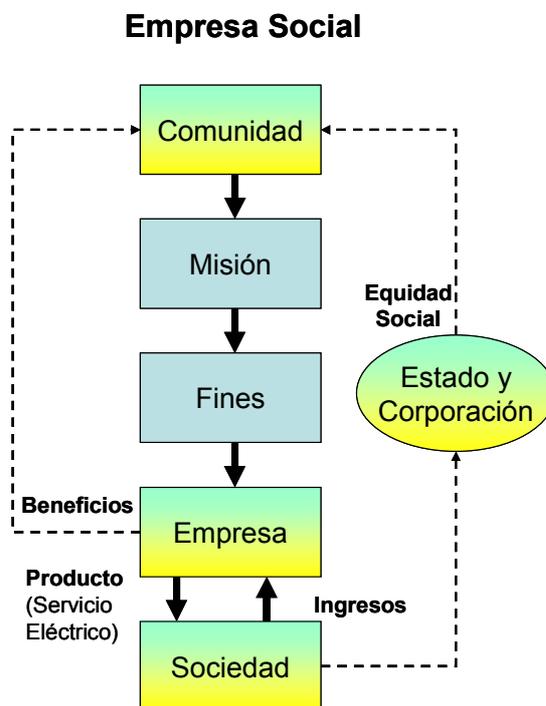


Figura 2 Interrelación de la Empresa Social

La administración de la empresa tendrá el compromiso de invertir los beneficios excedentarios en obras y servicios necesarios, previamente acordados con el resto de la comunidad, con propósito de elevar el nivel de vida de la comunidad. Esto después será retribuido a la nación como una mejora en la calidad de vida de sus pobladores y en la distribución más equitativa de las riquezas, principalmente en las poblaciones aisladas, no atendidas. Gráficamente en la Figura 2 se puede ver esquemáticamente el ciclo de beneficios, participación y contribución del gobierno, las corporaciones y las comunidades en el proceso de la creación de las microempresas.



7. Datos del Sector Eléctrico Nacional

Las estadísticas del sector eléctrico nacional desde 1997 hasta el año 2004 se muestran en la Tabla 1, en el cual se puede cuantificar el consumo eléctrico nacional de potencia y energía, la composición de las fuentes de energía primarias por habitante, el número de habitantes y cantidad de habitantes con servicio eléctrico.

Tabla 1 Datos del Sector Eléctrico Venezolano

DATOS BASICOS SECTOR ELECTRICO-AÑOS 1997-2004									
Características	UNID.	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Capacidad	MW	20.581	20.633	20.276	20.059	20.408	19.657	20.399	21.214
Termoeléctrica		7.555	7.409	7.061	6.848	7.201	7.166	7.176	7.350
Hidroeléctrica		13.026	13.224	13.215	13.211	13.207	12.491	13.223	13.864
Demanda	MW	10.901	10.854	11.230	11.938	12.463	12.813	13.052	13.807
Generación	GWh	76.314	79.509	78.852	82.574	87.716	90.725	90.962	97.719
Termoeléctrica		19.046	21.515	18.238	19.674	27.093	29.877	29.537	26.778
Hidroeléctrica		57.268	57.923	60.600	62.886	60.441	59.534	60.532	70.075
Import. y Compras Locales ^{1/}	GWh	-	71	14	14	182	1.314	893	866
Energía No Fact.	GWh	17.311	19.843	19.754	21.356	23.116	24.409	25.184	27.370
Consumo	GWh	59.003	59.666	59.098	61.218	64.600	66.316	65.778	70.349
Residencial		13.513	14.406	15.014	15.179	15.953	16.601	16.613	16.997
Comercial		7.262	7.914	8.251	8.991	9.577	9.944	9.885	10.274
Industrial		28.221	27.061	25.858	27.621	28.939	30.180	29.838	33.033
Otros ^{2/}		10.007	10.285	9.975	9.427	10.131	9.591	9.442	10.045
Facturación	Mil Bs.	978.685	1.356.491	1.616.416	1.981.694	2.292.649	2.888.753	3.412.853	4.187.002
Residencial		199.398	330.816	437.755	564.508	756.122	952.407	1.038.388	1.232.245
Comercial		223.652	326.236	392.779	502.328	534.990	642.688	774.784	910.830
Industrial		373.494	455.484	482.060	554.923	594.736	824.446	1.064.246	1.443.264
Otros ^{2/}		182.141	243.975	303.822	359.935	406.801	469.212	535.435	600.663
Clientes	Miles	4.074	4.220	4.356	4.479	4.643	4.735	4.720	4.811
Residencial		3.623	3.752	3.861	3.961	4.100	4.186	4.176	4.255
Comercial		374	390	421	451	471	479	475	487
Industrial		29	28	19	19	18	18	17	17
Otros		48	50	55	48	54	52	52	53
Combustible	Bep.*	41.659	46.531	39.954	42.591	55.953	63.221	61.973	56.270
Gas		35.445	36.472	29.763	29.165	36.185	37.368	31.474	30.528
Líquido		6.214	10.059	10.191	13.426	19.768	25.853	30.499	25.743
Personal Ocupado	Nro	26.713	26.138	25.700	22.745	23.491	23.165	23.343	23.512
Empleados		17.661	18.032	17.757	15.917	16.588	16.372	16.696	16.696
Obreros		9.052	8.106	7.943	6.828	6.903	6.793	6.647	6.847
Indicadores									
Generación/habitante	KWh	3.350	3.418	3.326	3.633	3.775	3.820	3.747	3.903
Consumo/cliente/año	"	14.438	14.116	13.534	13.656	13.869	14.005	13.936	14.521
Cons. Res./Client. Res/año	"	3.730	3.839	3.888	3.832	3.891	3.966	3.978	3.995
Habitantes	Miles	21.229	21.718	22.217	22.728	23.233	23.748	24.276	24.814
Población Servida	Miles	19.847	20.588	21.167	21.718	22.490	22.988	23.499	24.020
Pobl. Servida/hab total	%	93,49	94,70	95,27	95,66	96,80	96,80	96,80	96,80

* BEP - Miles Barriles equivalentes de petróleo.

1/. Importación y Compras Locales

2/. Incluye Exportación a Brasil y Colombia



De la tabla anterior se concluye que desde 1997 y hasta el 2004 el porcentaje de la población atendida ha estado por el orden del 96,8% resultando un porcentaje de población no servida del orden del 3,2 %, que representa 794 Mil habitantes aproximadamente para el año 2004, los cuales podríamos considerar que la mayoría de estos habitantes están ubicados en zonas aisladas o rurales y deprimidas cuyas necesidades básicas indispensables raramente son satisfechas, tales como asistencia medica, servicio eléctrico, servicio de aguas blancas y negras, entre otras necesidades.

La energía equivalente consumida por habitante según el sector residencial estuvo en el orden de 707,6 kWh durante el año 2004, suponiendo que los habitantes de la comunidades aisladas tengan un comportamiento similar al del resto de la población se requerirían 561,85 GWh-año para suplir la totalidad de estas necesidades, asumiendo un patrón de consumo con un factor de carga del 50% se requeriría un generador o el equivalente en pequeñas unidades generadoras de 130 MW, lo cual es una cantidad muy pequeña de energía y de capacidad para suplir a los 749 Mil habitantes que se encuentran sin acceso a la electricidad en Venezuela..

En Venezuela se consumió una energía total de 97.719 GWh-año, en el año 2004. La energía consumida por el mercado venezolano depende de la hidroelectricidad en un 70% aproximadamente, recurso renovable, no contaminante o limpia y el restante 30 % de la termoelectricidad haciendo uso del gas natural y de combustibles líquidos, no renovables, contaminantes. Cuando la generación eléctrica proveniente de fuentes renovables y gratuitas como la directa del sol o la del viento sean competitivas, se tratará en primera instancia de sustituir el uso de los combustibles líquidos.

Del resumen estadístico podemos observar que el consumo de combustibles líquidos ha venido incrementándose últimamente, hasta el punto que entre el año 2000 y el año 2004 el consumo de líquidos prácticamente se duplicó, al pasar de 13.426 MBep a 25.743 MBep (Barriles equivalentes de petróleo), habiéndose presentado el máximo en el año 2003 con un consumo de 30.499 MBep. Este consumo interno, atenta contra los volúmenes de



exportación de combustibles líquidos, que es la principal fuente de ingresos de divisas, necesarias para apalancar el desarrollo del país.

8. Definición de una Empresa Social

Las investigaciones sobre empresas sociales, articulan una posible definición de empresa social alrededor de dos dimensiones:

- La dimensión económico-empresarial
- La dimensión social

En la Tabla 2 se describen las dimensiones de la empresa social y en el plano social y empresarial.

Tabla 2 Dimensión de las empresas

Dimensión empresarial	Dimensión social
<ul style="list-style-type: none">■ Una producción de bienes y servicios de forma continuada■ Un elevado grado de autonomía■ Un nivel significativo de riesgo económico■ La presencia, al lado de voluntarios y consumidores, de un cierto número de trabajadores retribuidos	<ul style="list-style-type: none">■ Poseer como objetivos específicos el de producir beneficios a favor de la comunidad■ Ser una iniciativa colectiva, es decir, promovida por un grupo de ciudadanos■ Garantizar una participación a los procesos decisionales extendida, que involucre todas o casi todas las personas o los grupos interesados en la actividad (es decir, no solamente los trabajadores o solamente los usuarios, como en el caso de las cooperativas tradicionales.■ Prever una limitada distribución de las ganancias

Para que la empresa social pueda lograr sus objetivos redistributivos, debe organizarse de manera que pueda lograr al mismo tiempo los siguientes objetivos:

1. Gestionar la manera más eficaz posible (y por lo tanto a menor costo) los servicios a través de los cuales realiza su objetivo social, según los estándares cualitativos considerados idóneos por sus propietarios y los usuarios.



2. Recuperar a través de donaciones, del voluntariado o de los trabajadores fuertemente motivados por la misión de la empresa, los recursos necesarios para financiar la parte de los servicios que la empresa destina gratuitamente a sus propios usuarios.
3. Mantener contactos permanentes con la comunidad o con los grupos de ciudadanos de referencia.

En realidad se trata de organizar una estructura de incentivos capaz de hacer que todos los que colaboran o entran en contacto, asuman comportamientos coherentes con los objetivos sociales que la empresa se propone.

Además una empresa social que quiere mantener constantemente presentes las exigencias de la comunidad por la cual opera, atraer recursos gratuitos o a bajo costo y al mismo tiempo mantiene su credibilidad, debe favorecer la participación al control y a la gestión por parte de todas las categorías de sujetos que están interesados en su actividad. En otros términos debe ser multi-stake-holder.

Es decir, debe involucrar a diferentes portadores de interés: trabajadores, voluntarios y usuarios, entre otros, fortaleciendo el principio “una cabeza un voto”. Y esto para evitar que el control de la empresa se concentre exclusivamente en las manos de los propietarios o los trabajadores con el peligro de alejarse de su misión social.

De esta forma, la empresa social es percibida como instrumento de la comunidad para fortalecer procesos de ciudadanía activa, atender a sus necesidades y contribuir al desarrollo local.

Obviamente la mezcla de los portadores de interés al cual se consigna la gestión de la empresa puede variar según la intensidad de la función distributiva, por la dimensión y características de la comunidad, por la tipología de los usuarios, por el tipo de servicios producidos.



Para concluir, resulta claro que la empresa social debe garantizar, a través de la participación de los diferentes multi-stake-holders un proceso de democracia transversal y no horizontal y con mayor razón dotarse de modalidades de rendición de cuentas a través de las cuales se puedan leer claramente los resultados sociales logrados y no sólo su contabilidad económica.

9. Planteamiento para diseñar el plan estratégico de una empresa social que supla de electricidad a las comunidades de escasos recursos.

Ante los objetivos de las políticas gubernamentales de lograr una sociedad más equilibrada en lo social y en lo económico con la creación de microempresas y dados los acuerdos del cuidado del medio ambiente y el derecho al acceso a los servicios básicos por la humanidad que se vienen dando a nivel mundial, se plantea la necesidad de crear la infraestructura que garantice la oferta del servicio así como la sustentación en el tiempo del mismo.

Hasta ahora se ha intentado separadamente, tanto por el gobierno como por la empresa privada resolver el problema de cubrir las necesidades básicas del ser humano en las poblaciones aisladas de bajos recursos y los resultados evidencian que cada día aumenta el número de habitantes con necesidades, con lo que se deduce que han fracasado todos los intentos, aunque hayan existido buenas intenciones. Los programas no han podido mantenerse en el tiempo, evidenciándose la necesidad de integración en la empresa social y que además cuenten con un plan estratégico donde se involucren más actores como la propia comunidad, empresa privada y gobierno.

En este trabajo propongo un modelo de plan estratégico aprovechando la coyuntura histórico política, para atacar el problema de cubrir las necesidades básicas en las comunidades aisladas y más necesitadas a través de pequeñas empresas de carácter social pero con fines de lucro para la misma sociedad, patrocinadas por grandes corporaciones, a



través de sus unidades de responsabilidad social y alineadas con los planes del gobierno nacional y regional.

Esta propuesta se enfoca en definir el plan estratégico de la empresa social para suplir de electricidad a las poblaciones aisladas, aunque este plan aplica también a las empresas sociales con un alcance que sobrepase las fronteras de las comunidades aisladas cuando se encuentre cercano a sistemas de distribución eléctricos.

Para la generación de electricidad las empresas contarán entre las fuentes primarias, con la energía producida por la quema de combustibles líquidos provenientes del petróleo (diesel) o haciendo uso de energía renovable, no contaminante proveniente del viento o energía solar entre otras.

La evaluación de la estrategia de una empresa social de servicio eléctrico es independiente de la fuente primaria energética, pero aprovechando la evolución técnica que se ha venido dando en la generación eólica y de otras fuentes renovables a nivel mundial dan la posibilidad de ensayar con este tipo de tecnologías en Venezuela con la instalación de programas pilotos de generación eólica en comunidades aisladas, los cuales cuentan con el patrocinio de las empresas del sector eléctrico, como el que se propone llevar a cabo la empresa CVG EDELCA.

Para definir el plan estratégico se tomó como referencia una empresa social destinada al suministro eléctrico a una población aislada usando un sistema híbrido de generación Diesel – Eólico, con el cual se logra un ahorro de combustible líquido, se reduce la emisión de gases de efecto invernadero a la atmósfera y por otro lado se aumenta la calidad y continuidad del servicio eléctrico en las comunidades.

10. Aprovechamiento de la energía Eólica

El aprovechamiento de la energía que posee el viento ha sido utilizado por largo tiempo, en aplicaciones diversas a través de la historia de la humanidad (transporte marítimo,



bombeo de agua y molienda de grano), hasta hoy en día que se aprovecha para la generación de electricidad, lo que quiere decir que las modalidades y la tecnología han sido lo que ha cambiado con el pasar del tiempo, pero siempre manteniendo el objetivo de aprovechar el recurso energético que la naturaleza ofrece de forma gratuita.

Actualmente la energía eólica es una fuente energética renovable que ha reportado un gran crecimiento (el mayor entre las fuentes renovables alternativas) como consecuencia del abaratamiento de sus costos de generación, haciéndose competitiva en algunas partes del mundo, lo cual origina la necesidad de considerarla como posible fuente de energía primaria alterna en Venezuela, principalmente en las zonas aisladas en las regiones costeras y rurales.

10.1. Clasificación del Viento

De acuerdo a los estándares internacionales, las áreas de aprovechamiento energético son clasificadas como se muestra en la Tabla 3 y de acuerdo con la siguiente escala:

Tabla 3 Clasificación de los vientos para el aprovechamiento energético

Velocidad del Viento m/s (a 10 m de altura)	Clasificación
3 - 4	Bueno
5	Muy Bueno
6	Excelente
>7	Supremo

Las poblaciones apartadas con necesidades de servicio eléctrico y que adicionalmente cumplan con los requerimientos técnicos de poseer vientos con velocidades que hagan factible el aprovechamiento de la energía proveniente del viento, con una distribución que garantice la generación de electricidad, con un buen grado de eficiencia y cuyos vientos estén por encima de los 4 m/s en aproximadamente 30% del tiempo (en el año



30%*8.760 horas-año = 2.628 horas) son localizaciones con grandes potencialidades para desarrollar proyectos de generación eólica.

La clasificación sirve para identificar posibles lugares de aprovechamiento basado en la velocidad del viento a una altura de 10 m sobre la superficie, (altura a la que se encuentran los aparatos de medición). En Venezuela no se cuenta con una buena base de datos histórica de velocidades del viento en toda la geografía nacional, pero se puede suponer que en muchas áreas costeras se cuenta con velocidades promedio superiores a 4 m/s. Por lo que estos proyectos pilotos servirán para ir tomando muestras de la calidad del viento con el propósito de formar una buena base de datos de viento, para poder definir localizaciones y capacidades de potenciales proyectos.

10.2. Equipamiento de los Aerogeneradores

Para el aprovechamiento de las velocidad del viento para generar electricidad se cuenta con los aerogeneradores que están colocados a cierta altura sobre el nivel del suelo, en torres y conectados a través de un eje a las aspas que se mueven a consecuencia del choque del viento y luego transmite el movimiento al rotor del generador que transforma la energía cinética del viento en energía mecánica y esta a eléctrica.

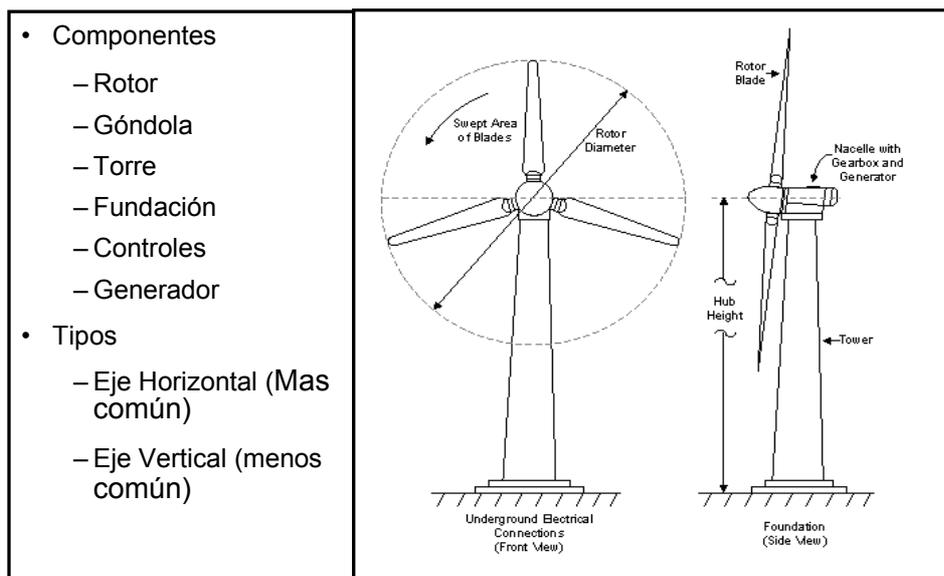


Figura 3 Descripción de la Turbina de Viento



Las partes del aerogenerador como se muestra en la Figura 3 son las palas del rotor, buje, eje de baja velocidad, multiplicador, eje de alta velocidad con su freno mecánico, generador eléctrico, mecanismo de orientación, controlador electrónico, sistema hidráulico, la unidad de refrigeración, torre, anemómetro, la veleta y la góndola que contiene los componentes clave del aerogenerador, incluyendo el multiplicador y el generador eléctrico.

10.3. *Cálculo de la Energía del Viento*

La velocidad del viento es muy importante para estimar la cantidad de energía que un aerogenerador puede transformar en electricidad: la cantidad de energía que posee el viento varía con el cubo de la velocidad media del viento.

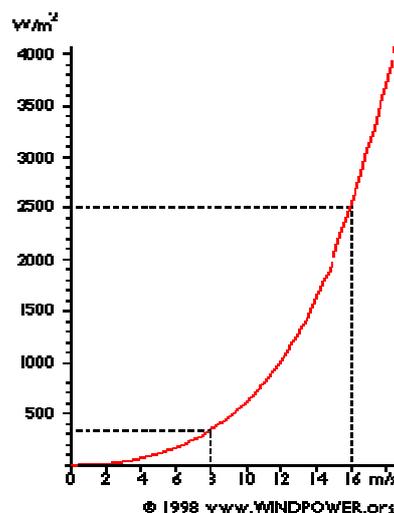


Figura 4 Potencia en función de la velocidad del viento

En el gráfico de la Figura 4 se muestra que con una velocidad del viento de 8 m/s obtenemos una potencia de 314 W/m^2 expuesto al viento (viento incidiendo perpendicularmente al área barrida por el rotor). A 16 m/s obtendremos una potencia ocho veces mayor, esto es, 2.509 W/m^2 .

La capacidad de potencia del viento que pasa perpendicularmente a través de un área circular se determina por la siguiente expresión:



$$P = \frac{\rho AV^3}{2}$$

Donde: P = potencia del viento medida en W (vatios).

ρ = (rho) densidad del aire seco = 1.225 medida en kg/m^3 (a la presión atmosférica promedio a nivel del mar y a 15° C).

v = velocidad del viento medida en m/s (metros por segundo).

A = Área por donde pasa el viento en m^2 ($A = \pi r^2$)

π = (pi) 3.1415926535...

r = Radio del rotor medido en m (metros).

La variación del viento en un emplazamiento típico suele describirse utilizando la llamada Distribución de Weibull, como la mostrada en la Figura 5. Este emplazamiento particular tiene una velocidad media del viento de 7 m/s, y la forma de la curva está determinada por un parámetro de forma de 2. El gráfico muestra una distribución de probabilidad y el área bajo la curva siempre vale exactamente 1, ya que la probabilidad de que el viento sopla a cualquiera de las velocidades, incluyendo el cero, debe ser del 100 %.

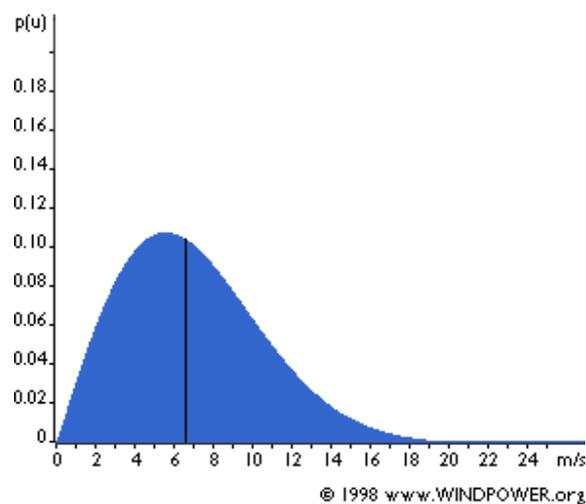


Figura 5 Distribución de Weibull de la velocidad del viento.



La línea negra vertical a 6,6 m/s representa la mediana de la distribución. Por otro lado, las velocidades del viento de 5,5 m/s son las más comunes.

La distribución estadística de las velocidades del viento varía de un lugar a otro del globo, dependiendo de las condiciones climáticas locales, del paisaje y de su superficie.

Para calcular la potencia promedio que es aprovechada por el rotor del aerogenerador se usa la ley de Betz que dice que puede convertirse un máximo de 59 % de la energía cinética del viento en energía mecánica usando un aerogenerador según curva que se muestra en la Figura 6.

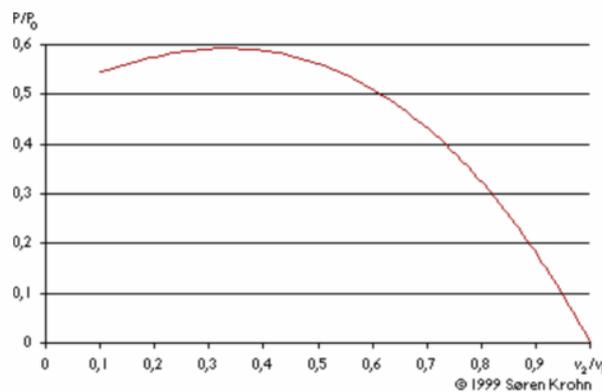


Figura 6 Curva de eficiente del rotor

La formula dice que el flujo másico que entra al rotor es:

$$M = \rho A \frac{(V_1 + V_2)}{2}$$

Potencia mecánica generada por el rotor viene dada por la siguiente expresión y se ilustra en la Figura 7:

$$P = \frac{\rho A}{4} (V_1^2 - V_2^2)(V_1 + V_2)$$

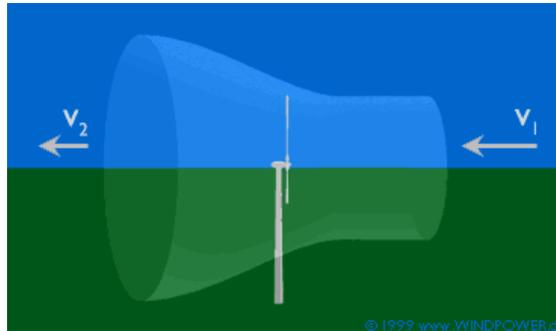


Figura 7 Cono y dirección del paso del viento

A su vez la energía extraída por el rotor y transformada en electricidad esta limitada por la eficiencia mecánica del aerogenerador, como se muestra en la Figura 8. La máxima eficiencia en conjunto de la transformación de la energía cinética del viento en eléctrica está en el orden de 44%, la cual se logra a velocidades alrededor de 9 m/s.

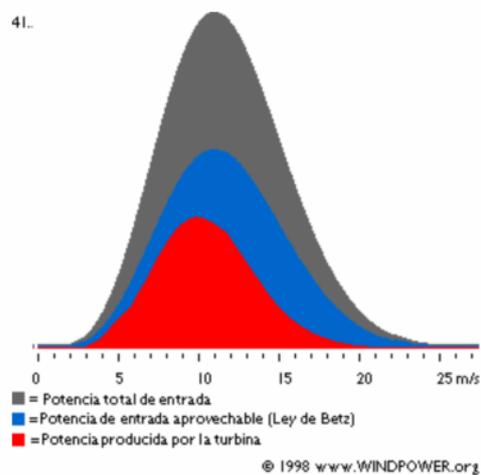


Figura 8 Eficiencias eléctrica del Aerogenerador

No es tan importante en si mismo el tener una gran eficiencia técnica en un aerogenerador. Lo que en realidad interesa es el costo de sacar los kWh del viento durante la vida útil (25 años) del proyecto.



La energía anual disponible en un aerogenerador que se muestra en la Figura 9, con la que se estiman los ingresos, esta calculada por la relación entre las velocidades de viento medias y la energía anual disponible en un aerogenerador, para una mejor visualización, se asume la curva de potencia de un aerogenerador de 600 kW. Se ha utilizado una atmósfera estándar con una densidad del aire de 1.225 kg/m^3 . Para diferentes velocidades de viento medias a la altura del buje del aerogenerador, con una distribución según los parámetros de Weibull 1,5, 2,0 y 2,5 se ha calculado la energía anual disponible.

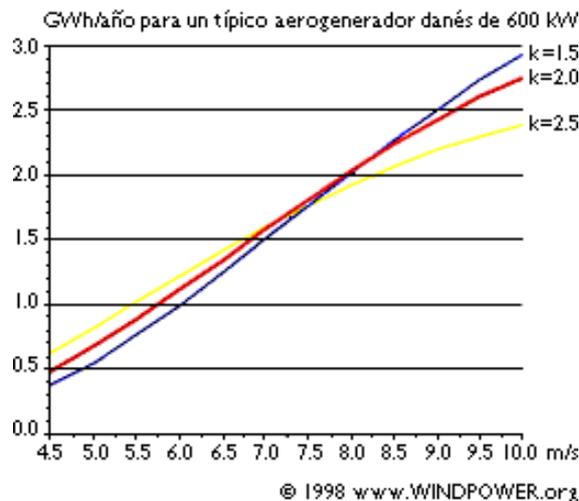


Figura 9 Curva de Eficiencia de un Aerogenerador Eólico

Con una velocidad media del viento a la altura del buje de 4,5 m/s, asumiendo la curva roja con $k = 2$, la máquina generará alrededor de 0,5 GWh por año. Con una velocidad media del viento de 9 m/s generará 2,4 GWh por año. Así pues, al doblar la velocidad media del viento la producción de energía ha aumentado 4,8 veces.

Otra forma de conocer la producción anual de energía de un aerogenerador es mirar el factor de carga de una turbina en su localización que representa porcentualmente el número de horas al año de que se dispone de velocidades de viento que dan un buen grado de eficiencia para la generación eólica, en la práctica el rango de variación va del 20 al 70%, pero típicamente esta alrededor del 20 al 30%.



10.4. Consideraciones para la Evaluación Económica

Las plantas de energía eólica son un conjunto de generadores eólicos o generadores individuales, los cuales generan cada uno energía eléctrica.

El costo de cada turbina eólica esta en función de: Los alerones del rotor, eje, la transmisión: referida a la caja de cambios, generador, la góndola y la torre. Sin embargo existen costos adicionales, tales como: Equipo de monitoreo, control de calidad, financiamiento, la gestión e ingeniería.

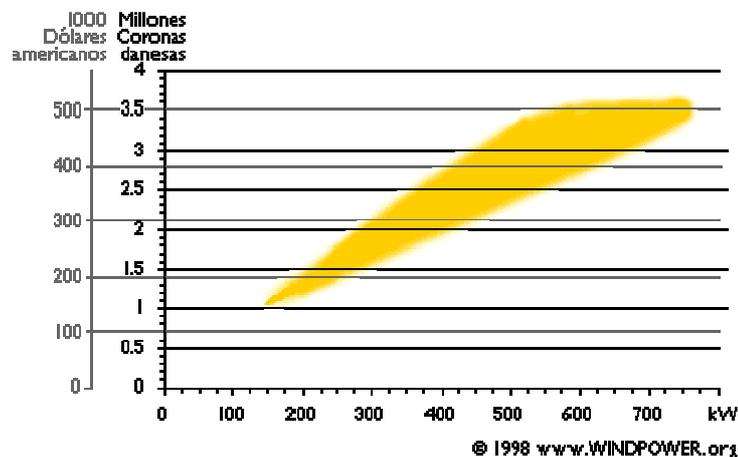


Figura 10 Costos estimados de la instalación de aerogeneradores

La Figura 10 da una idea del rango de precios de los aerogeneradores, como puede verse, los precios varían para cada tamaño de aerogenerador. Aunque el aumento no es proporcional a la capacidad, la razón es que hasta cierto punto existen economías de escala por la cantidad de mano de obra, las cuales son muy parecidas para todo el rango de capacidades de los aerogeneradores.

El precio medio para los grandes parques eólicos modernos está alrededor de 1.000 US\$/kWh de potencia eléctrica instalada. Para turbinas individuales o pequeños grupos de turbinas, los costos estarán algo por encima. Obviamente es más barato conectar muchas turbinas en la misma localización que conectar una sola.



Los Costos de instalación de los aerogeneradores incluyen las fundaciones, normalmente hechas de hormigón armado, la construcción de carreteras (necesarias para transportar la turbina y las secciones de la torre hasta el lugar de la construcción), transformación (necesario para convertir la corriente a baja tensión de 690 V de la turbina a una corriente a 10-30 kV para la red eléctrica local), conexión telefónica para el control remoto y vigilancia de la turbina, costos de transporte de la turbina y los costos de cableado, desde la turbina hasta la línea de alta tensión de 10-30 kV.

La experiencia muestra que los costos de mantenimiento son generalmente muy bajos, estimados entre 1,5 al 2% de la inversión inicial de la turbina, cuando son completamente nuevas, pero aumentan conforme van envejeciendo, hasta alcanzar el 3% de la inversión, aunque algunos prefieren utilizar en sus cálculos una cantidad fija por kWh producido, alrededor de 0,01 US\$/kWh. El razonamiento sobre el que se apoya este método es que el desgaste y la rotura en la turbina generalmente aumentan con el aumento de la producción.

La reinversión en la turbina de algunos componentes del aerogenerador, que están más sujetos al desgaste y a la rotura, se reducen a las palas y al multiplicador. El precio suele ser del orden del 15 - 20% del precio de la turbina.

La vida real de un aerogenerador depende tanto de la calidad de la turbina como de las condiciones climáticas locales, es decir, de la cantidad de turbulencias del emplazamiento. Los componentes de los aerogeneradores están diseñados para trabajar 120.000 horas durante una vida útil aproximada de 20 años.

Las cifras de producción de energía anual consideran que los aerogeneradores están en condiciones de servicio y preparados para girar todo el tiempo, dado que el grado de fiabilidad es extraordinario, comparado con otros tipos de maquinaria. Así pues, el factor de disponibilidad suele ignorarse en los cálculos económicos, aunque en la práctica, los aerogeneradores necesitan reparación e inspección una vez cada seis meses, arrojando factores de disponibilidad del 98%.



Adicionalmente, muchos gobiernos y compañías eléctricas en el mundo con el propósito de promover el uso de fuentes de energía renovables ofrecen primas medioambientales a las empresas generadoras de energía eléctrica producida con el viento.

Rentabilidad social de las inversiones:

La rentabilidad social de las inversiones en energía eólica, desde el punto de vista de la sociedad, es la de obtener por recompensa electricidad no contaminante.

Los cálculos omiten la financiación y los impuestos en condiciones reales. Obviamente, cualquier inversor prudente deberá calcularlo en términos monetarios, es decir, en términos nominales para asegurarse si tiene el flujo de caja para cubrir la inversión.

Dado que estamos estudiando la tasa de rentabilidad real de la energía eólica tenemos que utilizar la tasa de interés real, esto es, la tasa de interés menos la tasa de inflación esperada.

Aspectos económicos de la energía eólica:

La producción anual de electricidad variará enormemente dependiendo de la cantidad de viento del emplazamiento de su turbina. Así pues, no hay un único precio para la energía eólica, sino un rango de precios, dependiendo de las velocidades de viento.

En la Figura 11 se muestra cómo varía el costo de la electricidad producida por un aerogenerador típico de 600 kW en función de la producción anual del aerogenerador. La relación es en realidad muy simple: si produce el doble de electricidad por año, paga la mitad del costo por kilovatio hora.

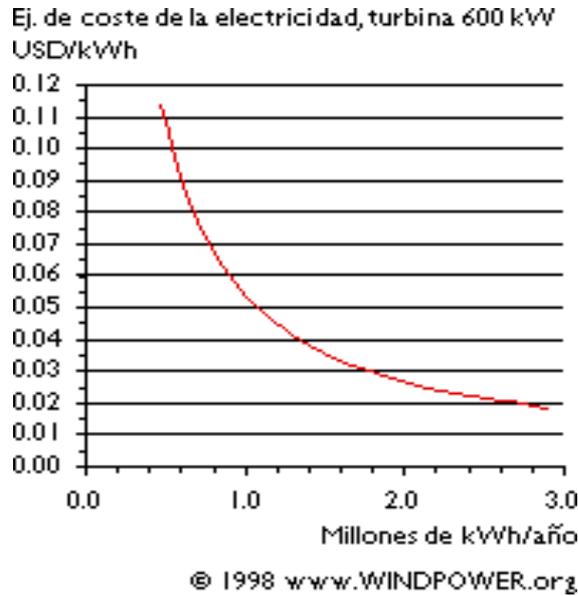


Figura 11 Rango de costos de la energía

Además, podemos conseguir la relación de los costos por kWh en función de las velocidades del viento donde se puede concluir que a mayor velocidad promedio anual del viento menor es el kWh de la energía, como se muestra en la Figura 12, siguiente.

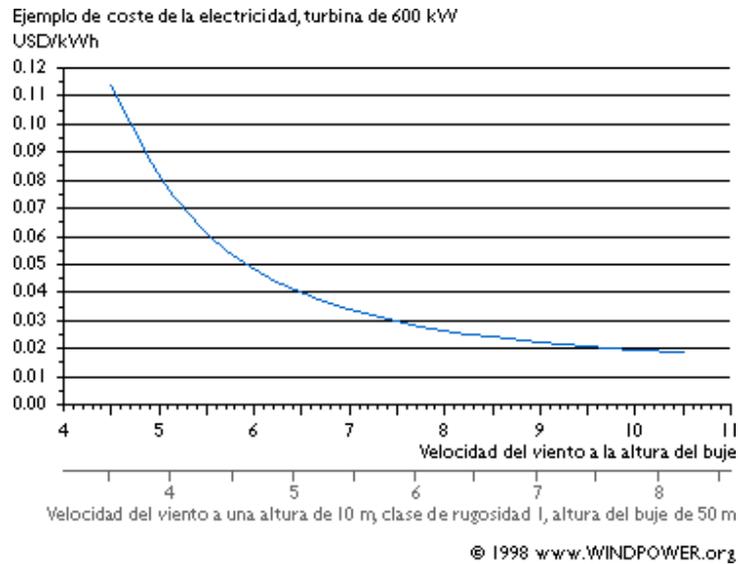


Figura 12 Costo de la electricidad en función de la velocidad del viento



El ejemplo es para un aerogenerador de 600 kW con una vida de proyecto de 20 años; inversión = 585.000 US\$, costos de instalación incluidos; costos de operación y mantenimiento = 6.750 US\$-año; 5% anual de tasa de interés real; producción de energía anual de la turbina tomada del programa de cálculo de la densidad de potencia utilizando una distribución de viento de Rayleigh (factor de forma=2).

Para el establecimiento de los costos de inversión del proyecto se utilizó la desagregación, cantidades y costos unitarios indicativos que se corresponden con la data estadística de la base de datos del programa RETScreen, estos de acuerdo con la información destacada en la descripción del mismo se corresponde con data real de parques eólicos existentes.

Para la evaluación financiera del proyecto se toman en cuenta las siguientes premisas:

- El costo de la energía sustitutiva (Diesel) es de 50 mills US\$/kWh.
- La tasa de escalación del precio de la energía es de 1% interanual en US\$.
- Tasa de inflación de USA del 3% interanual.
- Tasa de descuento 5%
- Vida útil del proyecto 25 años
- La energía producida
- La inversión Inicial

11. Clasificación de las Comunidades en función de la posibilidad de Suministro

Las comunidades según su forma de suplir sus necesidades eléctricas se pueden clasificar en comunidades muy aisladas del servicio eléctrico (serán las comunidades de enfoque de este estudio), comunidades cercanas a sistemas de distribución eléctrica y comunidades con servicio eléctrico con baja calidad o con calidad aceptable.

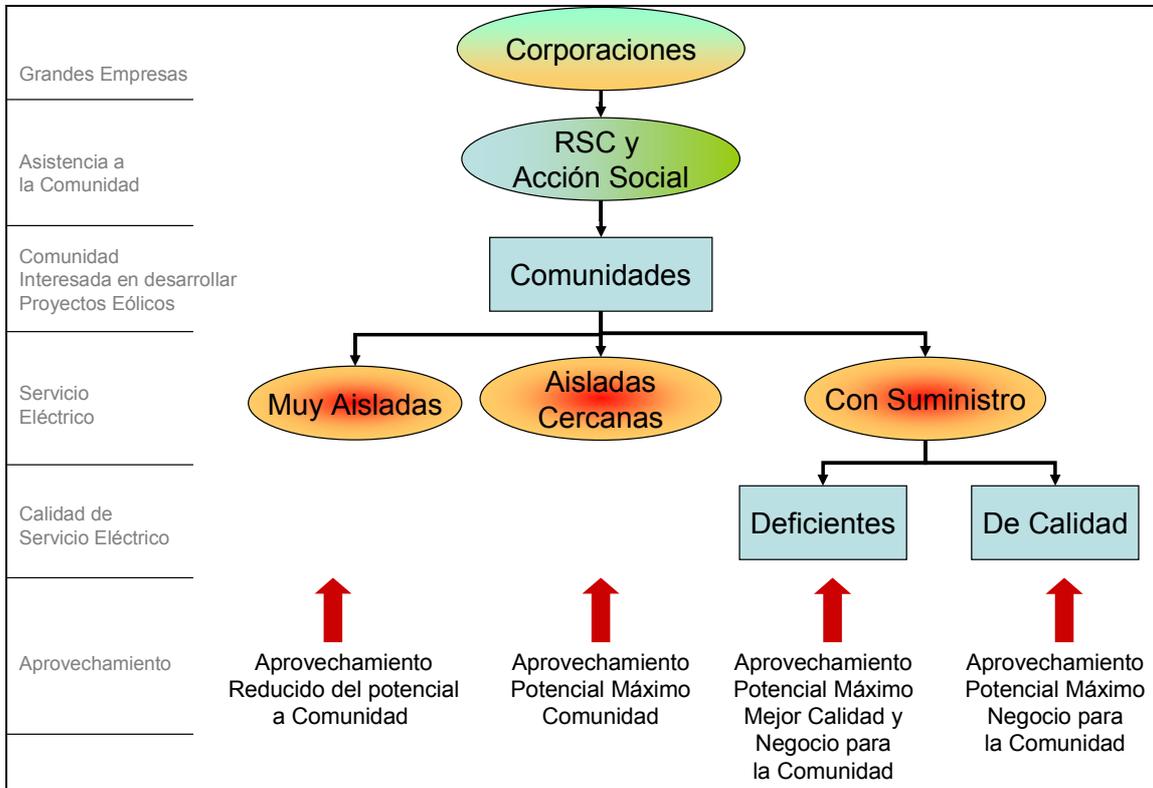


Figura 13 Enlace Corporación Comunidades

Como se muestra en la Figura 13, las grandes corporaciones deberán coordinar a través de sus divisiones de desarrollo social la asistencia a las comunidades, bien sean por los programas de responsabilidad social corporativa o por la acción social, que muestren la necesidad del bien o del servicio y que conjuntamente muestren interés en recibir el servicio de la electricidad, desarrollarlo, aprovecharlo y sostenerlo en el tiempo. Deben ser las grandes empresas del sector eléctrico las líderes en patrocinar y promocionar entre las comunidades la asistencia a los servicios relacionados con la electricidad, con la ayuda de los organismos gubernamentales y ONG's.



<ul style="list-style-type: none">• Fuera de la Red (Off-Grid)<ul style="list-style-type: none">– Turbinas pequeñas (50 W a 10 kW)– Cargador de Baterías– Bomba de agua• Aislado de la Red (Isolated-Grid)<ul style="list-style-type: none">– Turbinas típicas (10 a 200 kW)– Reducción del costo de generación en áreas remotas: sistema híbrido eólica-diesel.– Alta o baja penetración• Conectado a la Red (Central-Grid)<ul style="list-style-type: none">– Turbinas típicas (200 kW a 2 MW)– Granjas de viento de múltiple turbinas	
---	--

Figura 14 Utilización de la Energía del Viento

En el caso del servicio eléctrico las comunidades se pueden clasificar en **comunidades muy aisladas** eléctricamente del sistema eléctrico nacional y que suplen sus necesidades con pequeñas plantas que trabajan con diesel, que en algunos de ellos operan solamente en horario nocturno entre las 6 PM hasta las 6 AM y para la refrigeración de los bienes no perecederos utilizan neveras que usan kerosén para su funcionamiento.

En estas comunidades pudiesen desarrollarse proyectos aislados, sin interconexión con las redes de distribución debido a los grandes costos de conectarse, a consecuencia de las grandes distancias entre la población y el sistema eléctrico más cercano. En estos casos el desarrollo del potencial eólico, se reduciría al consumo máximo de la comunidad, aprovechando la energía proveniente del viento para reducir el consumo de combustible diesel o para disponer de energía eléctrica durante toda la noche y en el día, que en el caso del uso de plantas diesel se reduce en algunos casos a las noches por los altos costos de generar y transportar el mismo a los sitios, los cuales frecuentemente, no cuentan con infraestructura de acceso. En la Figura 14 se muestra la torre con el aerogenerador para una pequeña población (Off-Grid).



Comunidades aisladas pero cercanas a sistemas de distribución eléctrica, al igual que en las comunidades muy aisladas se sirven de plantas diesel que ocasiones, sólo operan durante las noches y no disponen del servicio eléctrico durante el día.

Para estas comunidades el desarrollo de estos proyectos se reduce al consumo de la comunidad y a garantizar un suministro eléctrico en forma continua. Dependiendo de la factibilidad económica de interconectarse con el resto de la red se podrá aprovechar todo el potencial proveniente de la energía eólica.

De ser factible técnico y económicamente la interconexión con los sistemas de distribución cercanos o comunidades aledañas se pudiese aprovechar al máximo el potencial eólico lográndose ahorros en el consumo de combustibles líquidos y la comunidad pasaría a recibir un servicio de calidad y los excedentes los pondría a la disposición del sistema eléctrico nacional a través de las redes de distribución, lo cual implicaría una fuente de ingresos para la comunidad, en otras palabras se convertiría en un potencial negocio, la comunidad que anteriormente estaba aislada pasaría a generar electricidad con los aerogeneradores para vender al sistema eléctrico, con el implícito ahorro de combustible a nivel nacional.

Las comunidades con suministro de la red eléctrica nacional pudiesen clasificarse en comunidades con buena calidad del servicio o comunidades con servicio deficiente.

El planteamiento del negocio para ambos casos es semejante, las comunidades desarrollarían proyectos capaces de aprovechar el máximo potencial eólico del área y las comunidades pasarían muy probablemente a exportar los excedentes que los pondrían a la disposición del sistema eléctrico nacional, a través de las redes de distribución desde donde se alimentaban anteriormente. Esto implicará una nueva fuente de ingresos para la comunidad y un ahorro de combustible a nivel nacional, además de recibir un mejor servicio que el recibido anteriormente.



12. Proyectos Eólicos

Los proyectos que aprovechan la energía eólica pueden tener diferentes configuraciones según sea las necesidades de generación, pueden agruparse en parques eólicos, que estarían conectadas a la red de distribución (Central-Grid) o las instalaciones aisladas de las redes electricidad de pequeñas dimensiones (Off-Grid).

Las instalaciones conectadas a la red de distribución, están concebidas como proyectos de inversión que deberán generar retornos del capital y normalmente están integrados por grupos de aerogeneradores, en parques de generación que estarían localizados en comunidades que ya cuentan con servicio eléctrico y por su ubicación permite un aprovechamiento eficiente del potencial eólico. Su generación deberá tratarse como un negocio para beneficio de la comunidad que aprovecharía la misma red desde donde se suplían del servicio anteriormente para entregar energía al sistema eléctrico y tomarla del sistema cuando no cuenten con viento.

En instalaciones eólicas aisladas de pequeñas dimensiones que buscan la electrificación de poblados o viviendas aisladas deberán utilizar fuentes de energía primaria adicionales formando un sistema híbrido. La combinación más común en poblaciones aisladas es la formada por Diesel – Eólica, con pequeños generadores que funcionan con diesel y aerogeneradores para aprovechar las velocidades del viento cuando este disponible, dada su naturaleza aleatoria.

Este último, es el caso al que se le esta poniendo mayor atención en la etapa introductoria de la tecnología en Venezuela, cuyos proyectos pilotos están siendo evaluados por las empresas del sector eléctrico entre las que se encuentra CVG EDELCA que avanza en los estudios técnicos para la implantación, procura de recursos financieros y promoción de proyectos, principalmente en la zona oriental de Venezuela, donde se están dirigiendo los primeros esfuerzos y recursos, hacia los proyectos de ayuda social en las comunidades aisladas.



Partiendo de las características y patrones de consumo de las comunidades que al acostumbrarse al uso de la energía eólica, implantada y patrocinada como parte de la acción social de CVG EDELCA, promoverán una mejor calidad de vida en las comunidades, así como fomentar la justicia social, equidad económica, y ocupación del territorio.

13. Proyecto Tipo a una Comunidad Aislada

Típicamente una comunidad aislada, sin servicio eléctrico en Venezuela no exceden los 150 kW y en su mayoría suplen parte de sus necesidades de electricidad haciendo uso de plantas eléctricas que trabajen con diesel continuamente durante el día y la noche o solamente durante la noche, desde las 6:00 PM hasta las 6:00 AM, privando la posibilidad de un desarrollo eficiente de escuelas y centros médicos y dependiendo además del uso de leña o kerosén para cocinar y el kerosén o el uso de velas para algún tipo de alumbrado interior durante el día.

En el caso de las comunidades aisladas, se asume que la energía generada con diesel al consumidor comunitario le cuesta 50 mills.US\$/kWh (107,5 Bs./kWh a cambio oficial de 2150 \$/Bs.) en esta tarifa se incluye el costo de diesel, el transporte del mismo, los gastos asociados a los honorarios de la persona o personas que elaboran en la administración, operación y el mantenimiento de la planta eléctrica y atender la distribución de la electricidad dentro de la comunidad.

La evaluación económica de los proyectos a las comunidades aisladas se traduce a considerar la inversión inicial del proyecto y las inversiones mayores durante la vida útil del mismo que deberán estar a cargo de la empresa promotora (CVG EDELCA) y los ingresos por venta de la energía y gastos resultantes de la generación deberá estar por cuenta de la autogestión de la empresa que se forme dentro del seno de la comunidad.

Las inversiones asociadas al parque de generación eólica en las comunidades aisladas se resume en la Tabla 4 y en las mismas se consideran los estudios de factibilidad, el



desarrollo e ingeniería, la implementación del parque eólico y el balance de la planta (BOP) totalizando una inversión inicial de 524.270 US\$ (1.127,2 MMBs.).

Adicionalmente, se consideran las inversiones en componentes mayores durante la vida útil del parque. En el anexo 1 se detallan los cálculos realizados con el programa RETScreen para determinar las inversiones a que tiene lugar el proyecto y la evaluación económica de mismo así como la financiera.

Tabla 4 Inversión del parque eólico en una comunidad aislada

Inversión Inicial por cuenta de la empresa promotora (EDELCA)

Etapas		Monto en \$
Estudio de Factibilidad		20.000,00
Desarrollo		30.000,00
Ingeniería		60.000,00
Equipamiento		190.000,00
Turbina Eólica	150.000,00	
Partes de Reserva	4.500,00	
Transporte y otros	35.500,00	
BOP		185.000,00
Miscelaneos		39.270,00
Inversión o Costo Inicial		524.270,00

Costos Periodicos por cuenta de la empresa promotora (EDELCA)

Operacion y Mantenimiento		Monto en \$
Reemplazo de componentes mayores	10 años	50.000,00
Paletas	15 años	50.000,00

Para una población con un consumo de 150 kW, asumiendo un factor de carga de 0,5, alto consumo en la noche y bajo consumo durante el día. Asumiendo que se presta el servicio durante las 24 horas del día, el consumo de una energía eléctrica es de 788 MWh al año, cantidad de energía que no puede ser cubierta por un aerogenerador de 150 kW, que según la disponibilidad promedio de la velocidad del viento puede generar al año hasta 479



MWh, que es insuficiente para cubrir las necesidades totales de la comunidad, por lo que es necesario contar con una generación diesel adicional para cubrir los 309 MWh restantes.

Tabla 5 Resultado de las ventas de la energía eléctrica producto de la generación eólica

Estado de Ganancias y Pérdidas Anuales de la Operación de la Empresa Social o Corporativa (EPS)

		Monto en \$
Ingresos		23.972,00
Ventas de Energía	23.972,00	
Egresos		19.510,00
Operación y Mantenimiento	17.736,36	
Contingencias	1.773,64	
Saldo Anual		4.462,00

La energía proveniente del diesel se consideró en términos referenciales para la evaluación que costaba a la comunidad 50 mills.US\$/kWh, por lo que el beneficio viene dado por el ahorro en el consumo del diesel por la generación gratuita proveniente del viento. Este ahorro se estima en 4.462,⁰⁰ US\$ (9.593.300,⁰⁰ Bs.) al año, que posteriormente deberían ser reinvertidos con nuevos bienes o servicios en beneficio de los pobladores de la comunidad.

Los 479 MWh de energía generado por la unidad de viento de 150 kW que representan 304 Bep (barriles equivalentes de petróleo) al año que se ahorraría el país, sólo en una comunidad aislada, o sea, que si electrificamos a toda la población que actualmente no posee servicio, cuya demanda asciende a los 561,85 GWh-año, con alguna fuente renovable alternativa el país estaría en capacidad de exportar 1.173 Bep adicionales por año.

El estado de resultados que será en definitiva responsabilidad de la empresa y la comunidad es el parámetro determinante para medir los resultados de la acción social y la autogestión del servicio en la comunidad.



Con los resultados estimados de la comercialización de la electricidad dentro de la comunidad es posible que la empresa social, aceptada por la comunidad y promovida por la empresa eléctrica, sea capaz de autogestionarse y de ser eficiente, al poder repartir dentro de la comunidad los beneficios equivalentes a los 4.462 US\$ que representan Bs. 9.98 Millones cada año, mientras dure el proyecto.

El balance completo para la evaluación económica del proyecto en si, tomando en cuenta la inversión inicial de 524.270 US\$ (1.127 MMBs.) y los flujos de caja esperados durante la vida útil del proyecto, estimada en 25 años es de 111.550 US\$ (240 MMBs.) lo cual a una tasa de actualización del 5%, resulta un valor presente neto negativo de 364.722 US\$ (-784 MMBs.) con relación Beneficio – Costo de 0,30. Por supuesto con valores tan negativos y relaciones muy por debajo de la unidad, el flujo de caja acumulado no permitirá un balance positivo en los 25 años de vida útil del proyecto, es decir que no se puede recuperar la inversión durante este periodo. Los cálculos detallados de estos indicadores se encuentran en el anexo 1.

A continuación, con base en los criterios técnicos, condicionado por las políticas sociales y económicas, además de los resultados pronosticados para la actividad, planteamos el plan estratégico para la empresa social al servicio de la comunidad usando las técnicas de definición de capacidades de éxito de Porter y a través de cuadro de mando integral.

14. Necesidades de los Clientes

Las comunidades como clientes de la empresa social que prestará el servicio eléctrico, deberán valorar la prestación de este servicio. Algunas de las necesidades a ser tomadas en cuenta por la empresa social para satisfacer a estos clientes y poder garantizar el éxito se enumeran a continuación:

- Transparencia administrativa.
- Precios competitivos.



- Compromisos con el servicio.
- Servicio eléctrico por mayor tiempo.
- Apoyar a satisfacer otras necesidades comunitarias.

La EPS está destinada a producir bienes y servicios para satisfacer necesidades de la comunidad, pero al mismo tiempo deberá asumir responsabilidad social con otros bienes de la propia comunidad y en casos donde existiese superávit, pudiese contribuir a la prestación del servicio o producción del bien en otras comunidades aledañas necesitadas.

15. Direccionamiento Estratégico de la Empresa

Las empresas sociales al igual que las organizaciones deben tener muy claro hacia donde van y para ello, deberán pensar en crecer, generar utilidades y permanecer.

El direccionamiento estratégico lo integran los principios de la empresa social (corporativos), la visión y la misión de la organización. Los principios de la empresa son el conjunto de valores, creencias, normas que regulan la vida de la empresa social, que se crearía para satisfacer una necesidad, en nuestro caso el servicio eléctrico en comunidades no atendidas, con el patrocinio de una corporación.

Este direccionamiento de la empresa deberá estar estrechamente vinculado a la razón de ser de la comunidad, el porque existen como tal, el liderazgo que predomina, la actividad económica que los hace permanecer juntos y la aceptación de recibir ayuda de entes externos sin alterar negativamente su modo de vida

Los valores que deben poseer y compartir los participantes de la empresa, que por su carácter social debe ser compartido por el resto de la comunidad, Los cuales se pueden resumir en la siguiente lista:

Honestidad

Colaboración



Transparencia

Liderazgo

Aprendizaje y formación

Cooperar

Compartir

Mejora continua

Comunicación e información

16. Objetivos y Fines de la Empresa

Se establece objetivos cuando se imagina una situación futura deseable. Los objetivos de una empresa o corporación son los logros o fines que sus gerentes y trabajadores tienen planteado y que esperan alcanzar.

Los objetivos que se deberán trazar las empresas sociales en principio deberán responder a los intereses individuales de sus habitantes y al interés colectivo que son compartidos por todos los miembros de la comunidad, para que la sociedad conformada funcione sin contratiempos. Los objetivos serán temporales, cambiantes en el tiempo y dejarán de serlo una vez que sean alcanzados y reemplazados por otras metas.

Siguiendo la clasificación que se le dio a las poblaciones con respecto al sistema eléctrico se tiene:

Para la empresa social en comunidades muy aisladas, su objetivo será apoyar a mejorar el nivel de vida cubriendo las necesidades básicas de subsistencia.

Para la empresa social en comunidad aislada, entre sus objetivos está el de mejorar el nivel de vida de la comunidad, cubriendo sus necesidades básicas de servicios con mayor calidad. Disponer de electricidad durante más tiempo o durante todo el día y de ser factible su conexión con algún sistema de distribución cercano, lograr vender excedentes de energía, reinvertiendo los ingresos, conjuntamente con los ahorros por la disminución en la



compra del diesel en beneficios para la comunidad, tales como construcción de escuelas, mejorar vías de acceso, conservar alimentos no perecederos por más tiempo, etc.

Para la empresa social en una comunidad con servicio de mala calidad, su objetivo será mejorar el nivel de vida ofreciendo un mejor servicio y maximizando los ingresos provenientes de la negociación de los excedentes de energía colocados a las empresas del sector eléctrico, las cuales se encargarían de distribuir las entre sus clientes. Finalmente, los ingresos por venta de energía eléctrica proveniente del viento se invertirían en infraestructura y en otros servicios para la comunidad.

Para la empresa social en comunidad con servicio de buena calidad, el objetivo será maximizar los beneficios proveniente de la negociación de los excedentes de energía, proveniente del viento y colocados a las empresas del sector eléctrico. Estos ingresos, finalmente serían invertidos en infraestructura y otros servicios para elevar el nivel de calidad de vida en la comunidad.

17. Misión

La misión es la formulación de los propósitos de una organización que la distingue de otros. Para ello deben buscarse necesidades a atender, que son más permanentes, en lugar de identificarse con los productos con los cuales las atienden. Por ejemplo, atender necesidades energéticas es más estable que producir petróleo. La misión proporciona una definición del área de actividad de la empresa.

La misión debe formularse claramente, difundirse y conocerse por todos los colaboradores. Debe responder a las siguientes preguntas:

- ¿Para que existe la organización?
- ¿Cuál es su negocio?
- ¿Cuáles son sus objetivos?
- ¿Cuáles son sus clientes?



- ¿Cuáles son sus prioridades?
- ¿Cuáles son sus responsabilidades y derechos frente a sus colaboradores?
- ¿Cuál es su responsabilidad social?

La misión de las empresas de carácter social también deberá responder a las preguntas tradicionales de la misión de la empresa con fines mercantilista, pero focalizándose en sus principios y valores para el logro del bienestar del ser humano como ente sociedad.

La misión de las empresas de carácter social que se fomenten hacia las comunidades deberá inducir comportamientos y crear compromiso de toda la comunidad receptora del beneficio social, por lo tanto la misión debe difundirse y conocerse por todos los integrantes de la comunidad, conseguir el compromiso de cada integrante a favor del logro, en forma efectiva.

Misión de la empresa para las comunidades muy aisladas:

Satisfacer las necesidades de energía eléctrica de la comunidad, apoyándose en la gente, en la tecnología eólica y creando valor a la sociedad.

Misión de la empresa para comunidades aisladas pero con sistema eléctrico cercano:

Satisfacer las necesidades de energía eléctrica de la comunidad y de la comercialización con las empresas del sector eléctrico o con las poblaciones vecinas, apoyándose en la gente, en la tecnología eólica auspiciada por las corporaciones y creando valor a la sociedad.

Misión de la empresa para comunidad aislada con servicio eléctrico:

Maximizar el aprovechamiento eólico para satisfacer las necesidades de energía eléctrica de la sociedad, apoyándose en la gente y en la tecnología eólica, creando valor a la comunidad y al país.

La misión de la empresa social es común para todos los casos y persigue los siguientes objetivos:



- Satisfacer las necesidades de electrificación de las comunidades y del país.
- Crear valor a la sociedad que desarrolla en servicio.
- Apoyo en la gente (comunidad).
- Uso de la tecnología de generación de electricidad usando el viento.
- Maximizar los ingresos (en las opciones de interconexión con el sistema).

18. Visión

La visión deberá señalar el rumbo, da dirección; es el nexo que une el presente con el futuro en las empresas.

La visión sirve de guía en la formulación de las estrategias, a la vez que le proporciona un propósito a la organización. Esta debe reflejarse en la misión, los objetivos y las estrategias, y se hace tangible cuando se materializa en proyectos y metas específicas, cuyos resultados deben ser medibles mediante un sistema de índices de gestión.

Las empresas o cooperativas formadas por los ciudadanos de las pequeñas comunidades para atender sus problemas básicos deberán presentar los objetivos y las metas, los cuales se diseñaran conjuntamente con la comunidad beneficiaria del servicio o del bien, con el apoyo, la asesoría y la orientación de las grandes organizaciones de la actividad económica que patrocinen estos desarrollos.

Visión de la empresa para comunidad muy aislada:

Cubrir todas las necesidades de energía eléctrica de la comunidad durante las 24 horas del día, todo el año, maximizando el uso de la energía eólica.

Visión de la empresa para comunidad aislada con sistema cercano:



Cubrir todas las necesidades de energía eléctrica de la comunidad durante las 24 horas del día, todo el año. Comercializar la energía eólica no contaminante y renovable excedentaria, en forma rentable para la comunidad.

Visión de la empresa para comunidad aislada con servicio eléctrico:

Comercializar la energía eólica no contaminante y renovable en forma competitiva, sustentable y rentable para la comunidad.

La visión de la empresa social es común para todos los casos a excepción del caso muy aislado donde no se visualiza interconexión, por lo tanto no podemos hablar de rentabilidad. Las visiones buscan los siguientes objetivos:

- Satisfacer las necesidades de electrificación de las comunidades y del país con una alta confiabilidad (24 horas diarias todo el año).
- El servicio debe ser sustentable en el tiempo.
- Maximizar el uso de la energía eólica para la generación de electricidad
- Comercializa en forma competitiva y rentable.

En el caso de la visión de la empresa en las comunidades muy aisladas se reduce a las dos primeras de satisfacer las necesidades en forma confiable y sustentable en el tiempo.

19. Propósito Estratégico

Mejorar la calidad de vida de las comunidades, con la autogestión de un servicio eléctrico limpio (no contaminante) que fomente el desarrollo económico y social sustentable de la región.



20. Objetivos Estratégicos

Una vez definido el propósito estratégico este deberá convertirse en planes de acción concretos, para el logro del éxito. Los siguientes son los objetivos estratégicos de la empresa social de electricidad:

1. Mejorar la calidad de vida de la comunidad.
2. Autogestionar el servicio eléctrico.
3. Desarrollo económico y social sostenible.

21. Análisis Externo

Para la formulación de las estrategias se realizará el análisis externo para identificar las oportunidades y amenazas para la empresa.

21.1. *Análisis del Entorno*

El medio o el entorno de la organización, empresa social o cooperativa es la fuente de sus oportunidades y amenazas, por lo tanto conocerlo es vital para el éxito. El análisis del entorno para la formulación de la estrategia no es sencillo y para ello se plantean escenarios con el propósito de cubrir la mayoría de los posibles eventos que puedan ocurrir y que no son controlados por la empresa.

En el análisis se pueden considerar los siguientes espacios geográficos: global, regional, nacional, zonal (provincial) y local. Podemos además, hacer el análisis en el ámbito económico, el sector o industria, los competidores directos, los mercados y la asistencia social.

Para las empresas sociales en comunidades aisladas sin servicio, alejadas o cercanas de cualquier sistema eléctrico por el tamaño y el área de cobertura, la consideración geográfica más importante se reduce al análisis local. Este contexto se pudiese ampliar a



local o zonal (provincial) para comunidades con servicio eléctrico y que poseen un gran potencial de aprovechamiento de la energía proveniente del viento.

Para el análisis externo se pueden utilizar cuatro herramientas principales: el análisis de tendencias, análisis de escenarios, análisis de la industria, el análisis de los grupos estratégicos y el análisis de las comunidades. En este trabajo, el análisis del entorno se basará en el análisis de la industria o sector.

Haciendo uso de la técnica de las capas de la cebolla, como se muestra en la Figura 15 se pueden representar los objetivos que hoy en día se manejan en el contexto global, nacional y local que afectarán favorablemente en la implementación de empresas de interés social, ayudarán a que estas sean sustentables y de autogestión para cubrir las necesidades de los servicios básicos de los individuos principalmente de bajos recursos



Figura 15 Esquema del entorno de la empresa

En el entorno global y regional se han pactados algunos acuerdos, entre los entes internacionales y ONG's, que se pueden resumir⁶ en las siguientes iniciativas:

1. Las empresas deben apoyar y respetar la protección de los derechos humanos fundamentales.



2. Las empresas deben fomentar las iniciativas y la difusión de las tecnologías que promuevan una mayor responsabilidad ambiental y mantener un enfoque preventivo del medio ambiente.

En el ámbito nacional se contempla alcanzar la justicia social, con el acceso equitativo a la riqueza y al bienestar. Para ello, se contempla desarrollar la economía productiva con la formación de microempresas, nuevas formas de cooperativas, empresas campesinas, acompañadas por medidas complementarias en materia financiera, asistencia técnica, capacitación y comercialización.

En los ámbitos zonal y local se busca ocupar y consolidar el territorio, incrementándose la superficie ocupada y mejorando la infraestructura física y social en todo el país.

En el contexto también se puede especificar los objetivos como ente comercial que persigue la empresa social dentro del entorno, aunque estos serán objeto y determinados de un análisis interno.

De los objetivos que persigue cada nivel del entorno, representado por las capas de la cebolla, se van dando los escenarios que ayudan a la viabilidad de la creación de empresas de interés social, ante las inmejorables condiciones ofrecidas por cada uno de los diferentes entes que representan los niveles del entorno que circundan a la empresa, para lograr la meta de tener sociedades más equitativas en la distribución de las riquezas y en la cobertura de las necesidades básicas.

21.2. Análisis Competitivo del Sector

Siguiendo el enfoque que ideó Michael E. Porter para la planificación estratégica, cuya característica principal es la existencia de 5 fuerzas que determinen la rentabilidad a largo plazo de un mercado o de un segmento de este. De allí que las empresas deben evaluar tanto sus objetivos como los recursos frente a estas 5 fuerzas que rigen la competencia industrial.



En la Figura 16 se muestra el modelo de competitividad de la industria o sector propuesto por Porter.

Competitividad de la Industria Modelo de las Cinco Fuerzas de Porter

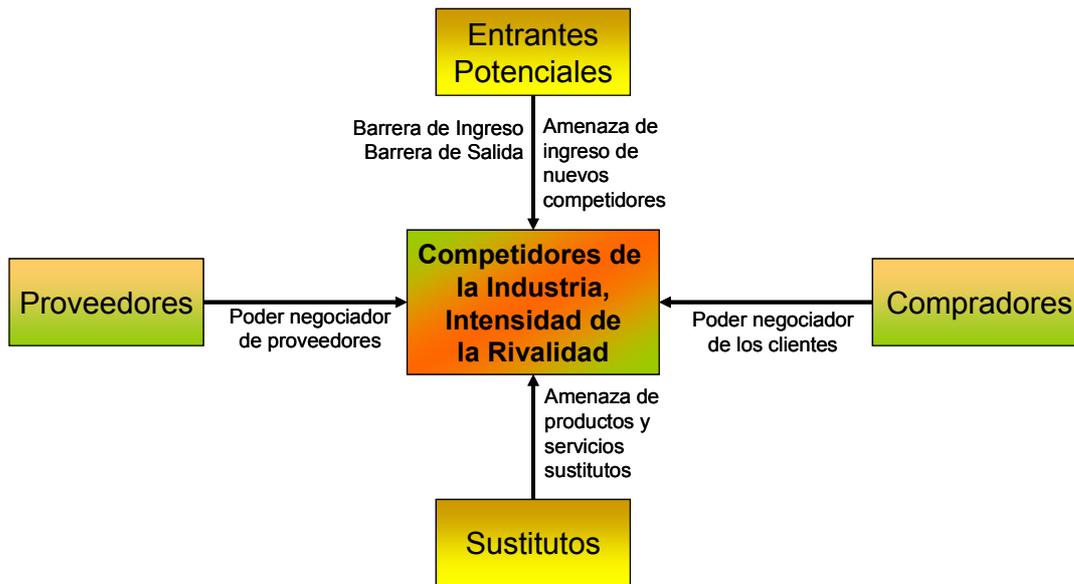


Figura 16 Esquema de las 5 fuerzas de Porter para el análisis competitivo del sector

El conocimiento de las fuerzas y de los factores que las determinan permitirá encontrar una posición en la industria, en nuestro caso sería en la comunidad, donde la empresa puede competir exitosamente, y permite determinar las oportunidades y amenazas que se le presentan a la misma en la producción de electricidad en las comunidades aisladas..

A continuación se analizan los factores determinantes que afectan a cada una de las 5 fuerzas, que actúan sobre la empresa social, propuestas por Porter, tal como se muestran en la Figura 16:

Factores determinantes de la presencia de nuevos competidores

Dependiendo de si las barreras de entrada para electrificar las comunidades aisladas sean fáciles o no de superar, se darán los compromisos para la creación de pequeñas empresas



sociales confinadas a comunidades y que cuenten con el apoyo de las organizaciones relacionadas con el sector eléctrico, encargadas de fomentar y auspiciar proyectos relacionados con el servicio, como parte de sus programas de responsabilidad social.

En la actualidad el sector, presenta barreras de entrada muy altas debido principalmente a las grandes inversiones iniciales en aerogeneradores, que atentan contra la rentabilidad y el uso de la tecnología, aunque cuente con el apoyo de las políticas gubernamentales para crear la infraestructura, pero por otro lado contará con fijación de las tarifas eléctricas a nivel nacional, lo cual puede atentar con la operatividad de la empresa social que se forme para prestar el servicio de la electricidad.

Adicionalmente, el acceso a la materia prima depende de la potencialidad de contar con la velocidad de vientos adecuada, aspecto que dificulta la certeza de contar con el servicio todo el tiempo debido a la variabilidad del mismo, lo cual hace imposible depender exclusivamente de la energía eólica en comunidades aisladas, por lo que habrá que utilizar de otra fuente alterna como el diesel, no así en el caso de las comunidades que cuenten con interconexión al sistema eléctrico.

Barreras de Ingreso

Políticas gubernamentales: El gobierno esta promoviendo toda iniciativa económica basada en las microempresas de interés y acción social para lograr el acceso equitativo de las riquezas y el bienestar, con el propósito de mejorar el nivel de vida del individuo menos favorecido.

Acceso a materias primas: La certeza de provisión de materia prima para la generación eólica, después de la instalación de los aerogeneradores es mínima, ya que depende de la existencia y la velocidad del viento. En poblaciones aisladas la empresa que se encargue del servicio deberá contar con la adquisición de la materia prima relacionada a la fuente alterna que probablemente sea el diesel, para garantizar un servicio continuo y no aleatorio en función del viento.



Impacto social y cultural: La instalación de aerogeneradores impactará visualmente el aspecto de las poblaciones y generan impactos auditivos, lo cual traerá probablemente como consecuencia cambios en el comportamiento de los pobladores.

Inversión Inicial: La inversión inicial representa aproximadamente la totalidad del costo del proyecto. Los montos de capital que requiere dichas obras y la adquisición de los aerogeneradores es muy elevada, aunque esta será por cuenta del promotor y no por la empresa social.

Impacto Ambiental: La generación eólica no es contaminante y preserva el medio ambiente, no emiten gases de efecto invernadero, CO₂. su impacto es de aspecto visual y sonoro.

Barreras de Salida

Activos especializados: El equipamiento del que hace uso la generación es de un alto grado de especialización, no es fabricado en Venezuela y no puede ser usado para otro fin. Una vez instalado, si se requiere cambios de equipamiento deberán contar con ayuda técnica del fabricante y de la ayuda económica del promotor, por lo que este último no podrá desprenderse del proyecto, por lo menos mientras la comunidad lo requiera.

Impacto social y cultural: Después que la comunidad haya conseguido mejoras en su calidad de vida, será imposible no disponer de esta fuente de electricidad y de sus beneficios.

Costos de salida: De darse el caso de que no se requiera el uso de aerogeneradores, la empresa promotora deberá costear la desinstalación de los mismos, debido a su impacto visual y su posible reubicación en otra comunidad.

La evaluación resultante de las variables por la amenaza de la aparición de nuevos competidores se observa en la Tabla 6



Tabla 6 Amenazas de Competidores

Amenaza de aparición de nuevos competidores

Barreras de Ingreso	Alta 5	4	3	2	Baja 1
Políticas Gubernamentales	X				
Acceso a materias primas			X		
Impacto social y cultural		X			
Inversión inicial				X	
Impacto ambiental				X	

Barreras de Salida	Alta 5	4	3	2	Baja 1
Activos especializados	X				
Impacto social y cultural			X		
Costos de salida		X			

El factor políticas gubernamentales en barreras de ingreso y activos especializados en barreras de salida resultaron los factores determinantes que más impactan, según los pesos resultantes de la evaluación de las fuerzas de la amenaza de nuevos competidores a la empresa social generadora de electricidad, no contaminante, proveniente del viento.

Factores determinantes de la intensidad de la rivalidad

Para lo reducido del mercado en las pequeñas comunidades, es muy difícil que se cree una nueva empresa para la prestación del servicio de electricidad. Lo mejor es hacer uso del personal que actualmente maneja el suministro de electricidad con el diesel para ser entrenada y pueda manejar el suministro eléctrico con el uso de un sistema híbrido diesel – eólico, pero bajo la figura de empresa social.

Número de competidores: Por lo pequeño de los mercados en las comunidades, muy difícilmente se presente más de una empresa para la prestación del servicio de electricidad

Fuertes barreras de entrada: Son muy altas, por los altos costos, el uso actual de otras fuentes y lo reducido del mercado eléctrico en la comunidad.

Uso de fuentes alternas: Uso actual de diesel para la generación de electricidad, además del uso del kerosén, la leña y las velas como fuentes energéticas.

Costos tecnológicos: El uso de la tecnología de generación eólica se esta expandiendo a nivel mundial en los últimos años pero en Venezuela esta es realmente nueva.



Promotor: Contar con un promotor que ofrezca ayuda técnica, financiera y organizacional, para la empresa social realmente es de gran ayuda para que pueda incursionar en nuevas tecnología, cuando esta tecnología por si sola, aun no es sustentable y mucho menos por una empresa de corte social.

La evaluación resultante de las variables de la competencia actual y el grado de rivalidad para la empresa social, se observa en la Tabla 7

Tabla 7 Rivalidad y situación actual

Competencia actual: nivel de rivalidad

Competencia actual y nivel de rivalidad	Alta 5	4	3	2	Baja 1
Número de competidores					X
Fuertes barreras de entrada		X			
Uso de fuentes alternas	X				
Costos tecnologicos		X			
Promotor				X	

El uso de fuentes alternas resultó en el factor determinante que más impacta a la fuerza de competencia actual y nivel de rivalidad a la empresa de generación eólica.

Factores determinantes de la amenaza de productos sustitutos

Los mercados dejan de ser atractivos cuando existen productos o servicios sustitutos reales o potenciales. Los casos más difíciles son cuando estos sustitutos están más avanzados tecnológicamente o pueden competir con precios más bajos. Para el caso de las empresas sociales de servicio eléctrico, el producto sustituto y complementario es la generación con diesel, el cual tecnológicamente esta lo suficientemente desarrollada, hasta el punto de que las plantas eléctricas pequeñas se pueden adquirir en ferreterías y lo puede operar cualquier persona sin ningún tipo de entrenamiento. La amenaza es que actualmente las comunidades usan el diesel para generar electricidad a muy buenos precios (48 Bs. por litro) en el mercado venezolano, sin incluir el transporte.



Precio relativo con alterno: El precio máximo que debería pagar el consumidor por la electricidad deberá ser igual al que pagaba por el diesel más el transporte del mismo y los costos de distribuir, para que sea competitivo.

Avance tecnológico: La generación eólica presenta una mayor innovación tecnológica que las fuentes energéticas alternas y actuales.

Competitividad: Si consideramos que las inversiones las harán las empresas promotoras y no las empresas sociales, estas solo tienen que cubrir sus costos operativos, entonces se podría ofrecer precios de electricidad competitivos provenientes de la tecnología eólica.

Número de productos: Son las diferentes formas de obtener energía similar, que pueden ser las tradicionales como kerosén, leña diesel y velas y las alternativas, como la solar, biomasa y otras.

La evaluación resultante de las variables de la competitividad y amenaza de productos alternos se observa en la Tabla 8

Tabla 8 Productos alternos

Amenaza de los productos alternos

Competitividad de productos alternos	Alta 5	4	3	2	Baja 1
Precio relativo con alterno	X				
Avance tecnológico		X			
Competitividad					X
Número de productos		X			

En la fuerza relacionada a la presencia de productos alternos o sustitutos resultó como factor más impactante, el precio relativo de generar electricidad con diesel como combustible alterno a la generación eólica.

Factores determinantes del poder de los proveedores

Los proveedores tienen un alto poder de negociación debido a que son muy pocos los que manejan la tecnología de construir aerogeneradores a nivel mundial. Esto hace que los



proveedores se organicen (carteles) para imponer sus condiciones en cuanto a precio y tamaño de los pedidos. Si bien es cierto que para construir la infraestructura se requieren equipos muy particulares de la industria, también resulta que la materia prima principal, el viento, es gratis por lo que los proveedores no tienen tal poder de negociación, en cuanto a materia prima.

Pocos proveedores: Existen en el mercado mundial pocos proveedores de aerogeneradores en comparación con otro tipo de tecnologías, pero este es un problema más del promotor que de la empresa social misma.

Poder de mercado: Los proveedores de aerogeneradores son pocos a nivel mundial y por ser un grupo pequeño llegan rápidamente a acuerdos para fijar los precios de los aerogeneradores.

Promotor: El promotor es el que negocia con los proveedores, para la empresa social la adquisición de los activos en cierta forma es transparente y poco influye en la operatividad de la generación.

La evaluación resultante de las variables de poder negociador de los proveedores se observa en la Tabla 9

Tabla 9 Poder de los proveedores

Poder de negociación de los proveedores

Poder de negociación	Alta 5	4	3	2	Baja 1
Pocos proveedores		X			
Poder de mercado		X			
Promotor	X				

La existencia de un promotor con gran capacidad financiera para poder negociar con los fabricantes es el factor determinante que más impacta en la fuerza de poder de negociación de los proveedores, visto como la empresa social, dado que la empresa promotora será el proveedor de la empresa social de generación eólica de electricidad.



Factores determinantes del poder de los clientes

Los compradores o clientes que se encuentran en pequeñas comunidades se pueden organizar y se vuelven mucho más exigentes en cuanto a reducción de precios y a mayor calidad de servicio recibido. Considerando además, que los clientes son los socios de la empresa, tienen poder de negociación y además cuentan con la intervención del gobierno en la fijación de las tarifas.

Muy sensibles al precio: Los clientes por ser de bajos recursos es muy sensible a la variable del precio de la electricidad, esta determinará que se use la nueva fuente o seguir haciendo uso de las practicas rudimentarias (kerosén, leña o velas), como ha venido sucediendo hasta ahora. La comunidad esta representada por el gobierno en la fijación de tarifas, para garantizar el uso del bien y mejorar su nivel de vida.

Mercado pequeño: El mercado en las poblaciones aisladas se reduce, muy probablemente solo a la comunidad y no hay posibilidad de mucha más expansión como negocio eléctrico.

Costumbre a otros productos: Los pobladores en su mayoría poseen un nivel cultural bajo en las áreas no atendidas, lo cual pudiese influir en la preferencia seguir dependiendo de las fuentes energéticas tradiciones, usadas por ellos hasta ahora.

La evaluación resultante de las variables de poder negociador de los clientes se observa en la Tabla 10

Tabla 10 Poder de los clientes

Poder de negociación de los clientes

Poder de negociación	Alta 5	4	3	2	Baja 1
Muy sensibles al precio	X				
Mercado pequeño		X			
Costumbre a otros productos		X			



El poder de negociación de los clientes esta determinado por la sensibilidad al precio de la electricidad, fundamentalmente por ser comunidades de pocos recursos.

21.3. Lista Corta de Fuerzas

Del análisis de las 5 fuerzas del modelo de Porter, que afectan la competitividad de la industria o del sector de la electricidad en una comunidad aislada, resultaron como factores determinantes más impactantes en la prestación del servicio y por ende en la creación de la empresa social de electricidad, la siguiente lista de fuerzas:

- F1 Política gubernamentales.
- F2 Activos especializados
- F3 Uso de fuentes alternas
- F4 Precio relativo de alterno
- F5 Sensibles a los precios
- F6 Promotor

Fuerzas del entorno, tanto globales, nacionales, zonales como locales, que más impactan al sector de la electricidad aislada y a la empresa se resumen en:

- F7 Formación de microempresas
- F8 Alcanzar justicia social
- F9 Acceso equitativo a la riqueza

22. Análisis de Motricidad de las Fuerzas

Una vez definidas las fuerzas más importantes que afectan a la empresa social de generación eólica, es de gran importancia definir como estas actúan sobre la empresa, además de determinar si las fuerzas son motivadoras o dependientes, cual es su grado de



motricidad o dependencia y conocer como se clasifican las variables en poder, conflicto, problemas o de salida.

Tabla 11 Matriz de impacto de 1^{er} orden

Matriz de Impacto de de Fuerzas
1^{er}. Orden

		FUERZAS	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	Motricidad	
Sectorial	F1	Política gubernamentales.	1	0	1	1	1	1	1	1	1	8	A
	F2	Impacto ambiental	0	0	1	1	1	0	0	1	0	4	A
	F3	Uso de fuentes alternas	0	1	0	1	1	0	0	0	0	3	B
	F4	Precio relativo de alterno	0	0	1	0	1	0	0	0	0	2	B
	F5	Sensibles a los precios	0	0	1	1	0	0	0	1	0	3	B
	F6	Promotor	0	1	0	1	1	0	1	1	1	6	A
Globales	F7	Formacion de Microempresas	0	1	0	0	0	0	0	1	1	3	B
	F8	Alcanzar justicia social	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	B
	F9	Acceso equitativo a la riqueza	0	0	0	0	1	0	1	1	0	3	B
Dependencia			1	3	4	5	6	1	3	7	3	33	
			B	B	A	A	A	B	B	A	B	3,7	

Para conocer la influencia de cada una de las fuerza más impactantes resultantes del análisis de competitividad del sector y del entrono, se define una matriz de interrelación entre las fuerzas resultantes más influyentes en la industria. En la Tabla 11, se muestra la relación de 1^{er}. orden entre las fuerzas, con esta la matriz por si sola no sirve para determinar la motricidad de las fuerzas, porque no se ven los impactos indirectos de unas fuerzas sobre las otras. Esta matriz posteriormente es utilizada para calcular la matriz de 2^{do}. orden.

Del producto de las matrices de 2do. orden se obtiene la matriz de 4to. orden, con la cual prácticamente se obtiene todas las relaciones interfuerzas e impactos indirectos entre todas las fuerzas que impactan sobre la empresa de generación en comunidades aisladas, con el propósito de definir cuales son las fuerzas que producen mayor motricidad o más dependencia, como se muestra en la Tabla 12.



Tabla 12 Matriz de impacto de 4^{to} orden

Matriz de Impacto de de Fuerzas
4^{to}. Orden

		FUERZAS	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	Motricidad	
Sectorial	F1	Política gubernamentales.	1	19	36	37	40	1	7	56	7	204	A
	F2	Impacto ambiental	0	5	12	12	12	0	0	12	0	53	B
	F3	Uso de fuentes alternas	0	4	13	12	12	0	0	12	0	53	B
	F4	Precio relativo de alterno	0	4	8	9	8	0	0	8	0	37	B
	F5	Sensibles a los precios	0	4	8	8	9	0	0	8	0	37	B
	F6	Promotor	0	7	18	17	18	0	1	24	1	86	A
Globales	F7	Formacion de Microempresas	0	3	7	7	9	0	1	11	0	38	B
	F8	Alcanzar justicia social	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	B
	F9	Acceso equitativo a la riqueza	0	3	7	7	5	0	0	11	1	34	B
		Dependencia	1	49	109	109	113	1	9	143	9	543	
			B	B	A	A	A	B	B	A	B	60,3	

De la relación entre las fuerzas resultante de la matriz de 4^{to}. orden se pueden ordenar las fuerzas por su grado de motricidad y dependencia, como se muestra en la

Tabla 13 y según la relación entre ambos se pueden clasificar como se indica a continuación:

Con alta motricidad y alta dependencia en fuerzas de conflicto.

Con alta motricidad y baja dependencia en fuerzas de poder

Con baja motricidad y baja dependencia en fuerzas de problema.

Con baja motricidad y alta dependencia en fuerzas de salida.

Tabla 13 Matriz de Motricidad y Dependencia

Matriz de Impacto de Fuerzas
4^{to}. Orden

FUERZAS		Motricidad	Dependencia	Poder	Conflicto	Problema	Salida	Motricidad	Dependencia
1	Política gubernamentales.	F1	A	B	X			204	1
2	Promotor	F6	A	B	X			86	1
3	Impacto ambiental	F2	B	B		X		53	49
4	Uso de fuentes alternas	F3	B	A			X	53	109
5	Formacion de Microempresas	F7	B	B		X		38	9
6	Sensibles a los precios	F5	B	A			X	37	113
7	Precio relativo de alterno	F4	B	A			X	37	109
8	Acceso equitativo a la riqueza	F9	B	B		X		34	9
9	Alcanzar justicia social	F8	B	A			X	1	143



Las fuerzas que mostraron mayor motricidad fue la política gubernamental seguida del apoyo de los patrocinadores a los proyectos, lo cual era de esperarse debido a que una empresa social vienen a responder a las políticas de carácter sociales y económicas del ejecutivo nacional, con el fin de alcanzar la justicia social, la cual a su vez resultó la fuerza de mayor dependencia.

Paralelamente, estas fuerzas de mayor motricidad resultaron ubicadas en la **zona de poder**, mostrada en el cuadro de la Figura 17, reafirmando ser las fuerzas disparadoras en la formación de una empresa servicio social, en la cual recaerán los aportes que permitirán desarrollar la electrificación de las comunidades aisladas. Mientras que alcanzar justicia social, al ser una fuerza de poca motricidad y de alta dependencia, resultó ubicada en la **zona de salida** del mismo cuadro de la Figura 17, ya que esta es la consecuencia de la interacción de las otras fuerzas, siendo esta un rasgo propio de una empresa social.

En la Figura 17 se muestra gráficamente como se distribuyen las fuerzas y como se clasifican en función de su motricidad y de su dependencia.

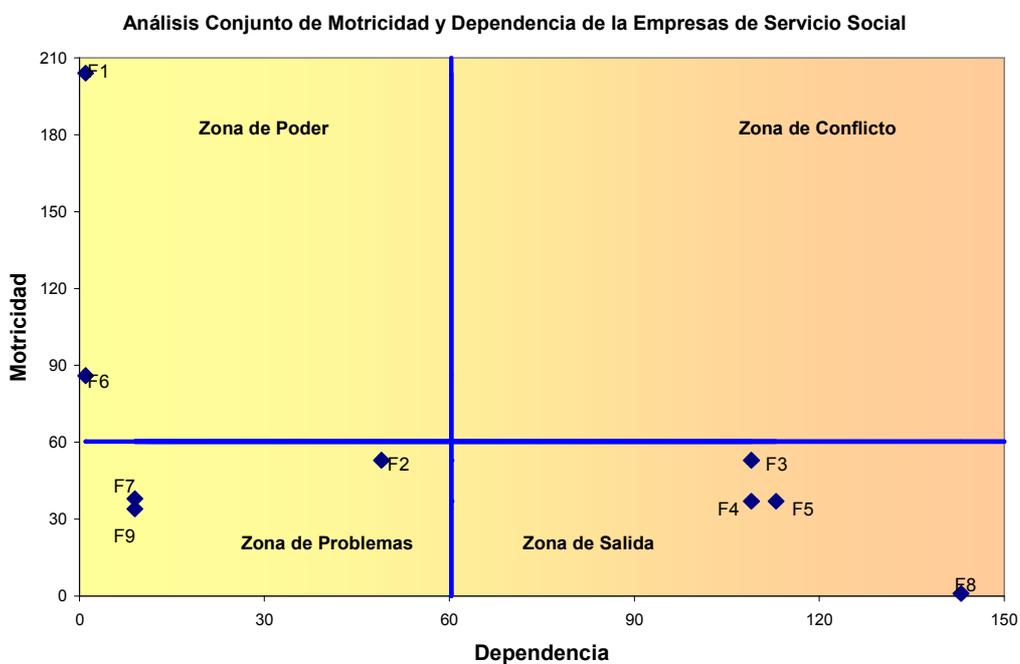


Figura 17 Factores de Motricidad y Dependencia



23. Análisis Interno (Capacidades de Éxito)

Para determinar la fortaleza y debilidades podemos utilizar como herramientas la cadena de valor de Porter, factores críticos del éxito, el modelo de las 7s de McKinsey y el análisis de capacidades medulares.

23.1. Cadena de Valor

Para determinar las fortalezas y debilidades utilizaremos la cadena de valor, la cual proporcionará el modelo general que permite representar las actividades estratégicas del negocio, clasificadas en actividades primarias, que se encuentran en la línea directa de agregación de valor y las actividades de apoyo que no agregan valor en forma directa, está compuesta por las unidades que ejecutan o apoyan las actividades primarias para agregar valor. En la Figura 18 se muestra la cadena valor propuesta para las empresas sociales o corporativas a ser creadas en las pequeñas comunidades, apuntaladas tecnológicamente y financieramente por las grandes empresas o corporaciones.

La base fundamental de la perspectiva de los procesos, es la cadena de valor. Esta, parte de la idea de que la empresa debe crear valor en los productos o servicios que produce y ofrece. Se llama cadena de valor a la red de actividades de la empresa para transformar los insumos de bajos costos en productos o servicios con precio superior a los costos de la empresa. En el caso de la empresa social, se quiere producir electricidad a un buen precio para la comunidad, transformando el diesel y el viento que es gratuito en electricidad.

La cadena valor esta constituida por tres elementos básicos: las actividades primarias, de apoyo y las de margen. Las actividades primarias de la cadena valor para las empresas sociales fueron diseñadas en dos fases: el tiempo de lanzamiento o de innovación, que debe ser responsabilidad de la empresa promotora del servicio eléctrico, en este caso CVG EDELCA y la cadena de suministros que incluye las operaciones y el proceso postventa, en esta etapa la empresa social se encargaría de agregar valor.



Se identificaron entre las actividades primarias, los procesos de diseño del servicio, desarrollo del servicio y entrenamiento de prestación del servicio en la etapa de lanzamiento, apoyados por las actividades de soporte compuestas por la dirección, la unidad de responsabilidad social, tecnología y desarrollo. Las actividades principales de la cadena de suministros esta representada por los procesos de producción del servicio, entrega del servicio y servicio al cliente (mantenimiento).

Estas actividades primarias serán apoyadas o soportadas por las, unidades de dirección, responsabilidad social, tecnología y desarrollo de CVG EDELCA y las unidades de relaciones comunitarias, recursos humanos y administración de la empresa social de electricidad.

Finalmente, el margen que es la diferencia entre el valor total y los costos totales incurridos por la empresa para desempeñar las actividades generadoras de valor, pensando más en el bienestar social que sentido rentista de la empresa.



Figura 18 Cadena valor de la empresa de servicio



Las actividades primarias que generadoras de valor directo, en la etapa de innovación serán llevadas acabo principalmente por la empresa promotora y se pueden definirse de la siguiente manera:

Diseño del servicio: Fase donde determinan las necesidades de la comunidad, el plan y el diseño de los proyectos o lista de obras que forman parte de las iniciativas a ejecutar para satisfacer las necesidades eléctricas de la comunidad.

Desarrollo del servicio: En este paso se contempla la ingeniería, procura, construcción y puesta en marcha de las obras e iniciativas consideradas en el plan para generar electricidad con diesel y con energía, no contaminante, eólica y distribuir el suministro eléctrico en la comunidad.

Entrenamiento para la prestación del servicio: La unidad de responsabilidad social de CVG EDELCA o cualquier otra empresa promotora de cualquier proyecto deberán programar, con su personal técnico especializado, cursos y talleres para entrenar y actualizar los conocimientos periódicamente, al personal de la empresa social de electricidad.

Las actividades primarias que generan valor directamente en la etapa de la operación y post-venta serán llevadas acabo por la empresa social y se pueden definir de la siguiente manera:

Producción del servicio: Producir electricidad para el consumo de la comunidad en forma continua, mediante un sistema híbrido haciendo uso del diesel y de la energía eólica, con un buen control de la calidad y siguiendo los procedimientos operativos y los programas de mantenimiento preventivos oportunos y adecuados.

Entrega del servicio: Distribuir la electricidad a todos los hogares de la comunidad en forma continua, con un buen control de la calidad y siguiendo las normas de las mejores practicas.



Servicio al cliente: Esta relacionado con el servicio post-venta, el cual contempla la relación comercial de cobranza del servicio, la asistencia técnica al cliente, así como la ejecución de los mantenimientos de los puntos de entrega.

Del análisis de las etapas de la cadena de valor de la empresa social que va desde la identificación hasta la satisfacción de las necesidades de los clientes del servicio eléctrico generando valor se puede determinar que las fortalezas vienen dadas principalmente por las etapas que son responsabilidad de la empresa promotora, en la fase de innovación y habrá que reforzar la etapa de operación y servicio al cliente que llevará acabo el personal inexperto, de la comunidad que formará parte en la gestión administrativa y operativa de la empresa.

La estructura propuesta de la cadena de valor completa, principalmente se da en los tres primeros años donde la promotora tiene un papel protagónico en la optimización del diseño y la implementación del proyecto. Después de pasado este periodo cobra mayor importancia la operación y prestación del servicio que será ejecutada por la empresa social, quedando prácticamente la parte de la cadena compuesta por las operaciones y el proceso de post-venta agregando valor, resaltándose que habrá que reforzar la optimización de estos procesos para obtener márgenes de rentabilidad mayores gracias a mayores eficiencias.

23.2. Determinación de Fortalezas y Debilidades

Las fortalezas son las actividades y los atributos internos de la empresa que contribuyen y apoyan el logro de los objetivos de la empresa aprovechando las oportunidades o contrarrestando las amenazas. Las debilidades en cambio, son las actividades o los atributos de la empresa que inhiben o dificultan el éxito de la empresa impidiendo aprovechar las oportunidades o contrarrestar las amenazas.



Un determinado atributo de una empresa es considerado una fortaleza o debilidad solo cuando es comparado con el correspondiente en otras empresas del sector y si este constituye en una ventaja o desventaja competitiva.

El análisis se origina de los procesos primarios y de apoyo definidos en la cadena valor de la empresa. En la Tabla 14 se muestra las fortalezas y debilidades que se pudiesen detectar en la empresa eléctrica de interés social para atender las comunidades aisladas

Tabla 14 Resumen de Fortalezas y Debilidades

Fortalezas	Debilidades
<ul style="list-style-type: none">• Apoyo de un promotor con experiencia en el área eléctrica.• Generar de electricidad eólica, no contaminante.• Disponibilidad de sistemas de generación híbridos.• Apoyo de grandes empresas promotoras.	<p>Personal poco especializado en la comunidad.</p> <ul style="list-style-type: none">• Se requiere mantener los sistemas diesel existentes.• Gestión de cobranzas.• Relaciones comunitaria.• El viento es una variable aleatoria.

24. Árbol Estratégico o Diagrama Causa - Efecto

El diagrama de Causa – Efecto o árbol estratégico se basa en el cuadro de mando integral, el cual trata de establecer un balance entre las variables de orientación externa, importantes para los accionistas y clientes, y variables de orientación interna referente a los procesos del negocio, innovación aprendizaje y crecimiento.

El cuadro de mando integral traduce los propósitos estratégicos de la unidad de negocio en unos objetivos estratégicos específicos en función de las perspectivas. En cada perspectiva se establecen objetivos con indicadores asociados para su medición y las metas deseadas. Las iniciativas o proyectos de intervención son los medios por los cuales la empresa se propone alcanzar los objetivos.

Una vez definido los objetivos estratégicos se agrupan por temas estratégicos o vectores estratégicos, que forman las cadenas causales entre ellos paralelas y representan las



vertientes fundamentales de la estrategia. Los temas estratégicos definidos para la empresa son:

- Mejorar la calidad de vida.
- Autogestión del servicio eléctrico.
- Desarrollo económico y social sustentable.

Los objetivos comunitarios conjuntamente con los financieros representan el objetivo a largo plazo de la empresa social y los objetivos de las diferentes perspectivas del cuadro de mando deben estar vinculados a la consecución de uno o más objetivos de la perspectiva financiera y estos a su vez vinculados en el objetivo supremo que es el comunitarios.

Entre los objetivos estratégicos del éxito financiero de los accionistas (comunidad) está el papel de la responsabilidad social con la comunidad y el desarrollo zonal, apoyar el desarrollo regional y nacional, publicación de los resultados, obtener flujos de caja positivos, maximizar el valor de la empresa (EVA) y garantizar su sostenibilidad.

Los objetivos de la perspectiva de los clientes, de las comunidades y del ambiente se basan en el análisis de las necesidades de los clientes tanto reales como potenciales, se consideraron para ello el uso eficiente de la electricidad sin restricciones, tarifas competitivas y lograr eficiencia operativa.

Los objetivos de la perspectiva del proceso interno se derivan de las estrategias explícitas para satisfacer las expectativas del accionista o comunidad y del cliente seleccionado. Este proceso secuencial y vertical acostumbra a revelar en su totalidad los nuevos procesos en los que una organización debe sobresalir. En el proceso operativo las empresas deben identificar las características de los costos, calidad, tiempo y la actuación que permiten entregar un buen servicio.

Entre los objetivos de la perspectiva del proceso interno está la de cubrir las necesidades de nuestros clientes (comunidad), mantenimiento y seguridad de la infraestructura,



maximizar el aprovechamiento de la energía renovable (eólica), gestionar la producción administración y comercialización.

En la perspectiva de las empresas promotoras y del Estado se busca lograr sostenibilidad legal de las empresas y fomentar promotores que se comprometan con la acción social, apoyando a los proyectos tecnológicos comprometidos con el cuidado del medio ambiente y con el impulso de justicia social.

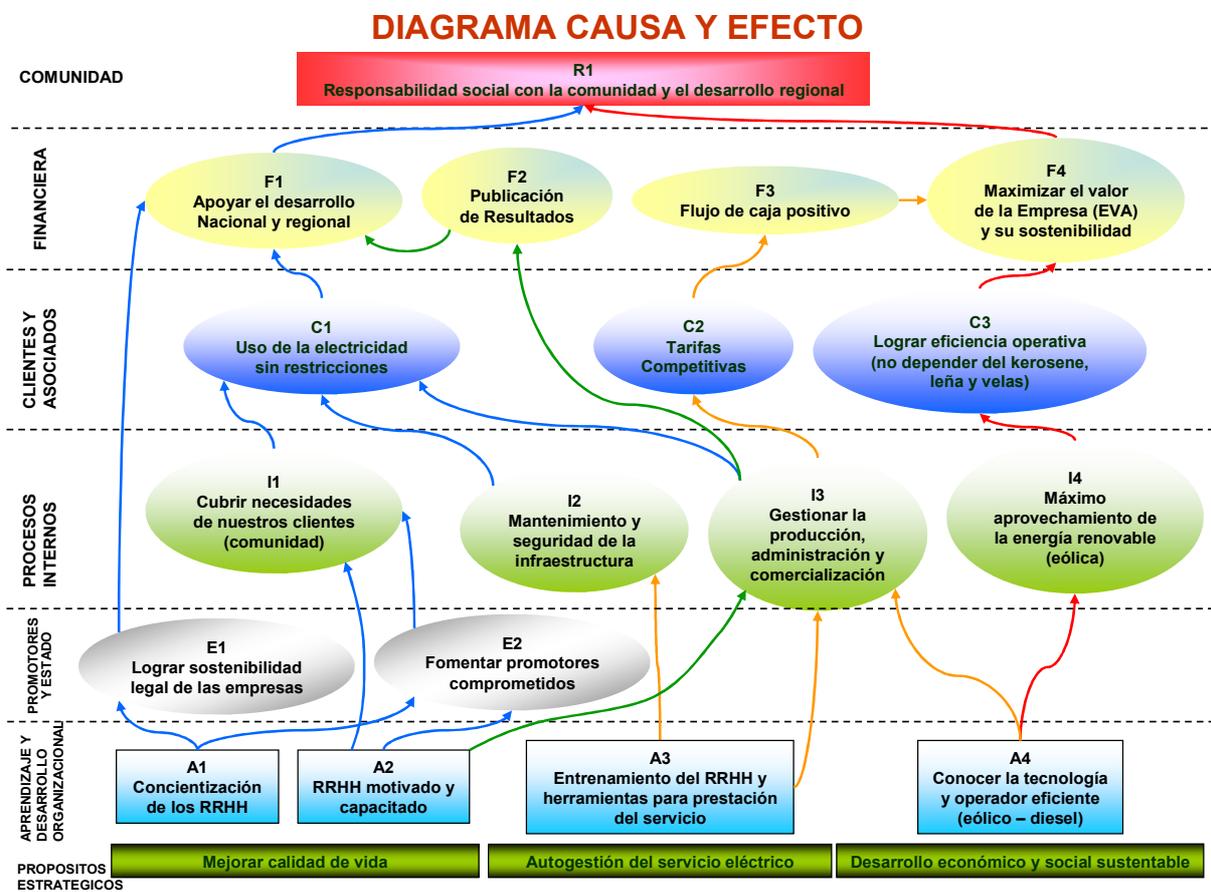


Figura 19 Árbol estratégico, Causa – Efecto de la empresa de electricidad social

Finalmente, la perspectiva para impulsar el aprendizaje y el crecimiento de la organización proporcionan la base del conocimiento que permite que se alcancen los objetivos en las restantes perspectivas. Los objetivos de esta perspectiva son la concientización de los recursos humanos, formación de recursos humanos motivados y capacitados,



entrenamiento de los recursos humanos y dotación del equipamiento para la buena prestación del servicio, conocer la tecnología y operación eficiente del sistema híbrido (eólico – diesel) son los inductores necesarios para conseguir unos resultados excelentes en la organización.

En la Figura 19 se muestra los propósitos estratégicos y los objetivos estratégicos asociados a perspectiva y como se relaciona las causa para producir los efectos deseados en forma vertical y así lograr el objetivo trazado para la empresa de interés social y así contribuir con el principal logro de responsabilidad social con la comunidad y el desarrollo regional.

25. Visualización de la Empresa Social

El perfil de visualización es un ejercicio de identificación cuantitativa del presente y del futuro, el cual permite ver la situación actual y la imagen futura de la empresa deseada en un periodo de tiempo determinado, además refleja las dimensiones fundamentales que podría llevar la empresa social a ser positivamente exitosa.

El perfil de visualización puede ser utilizado para comparar a la empresa con otras empresas, del mismo estilo, en forma cualitativa. En el caso de la empresa social eléctrica en la comunidad no tendríamos con quien compara, por lo que la comparación se hace con la calidad de servicio que tienen las comunidades hoy día y la que se espera que tengan a mediano plazo.

Para realizar la visualización se determinan los renglones con posibilidades de mejoramiento y se plasman en un gráfico tipo radial con escala que va desde 0 hasta 10 y cuyas aristas son los renglones identificados, específicamente para los periodos de evaluación, los cuales va desde la visualización de hoy, la proyección estimada al final de los tres primeros años y la meta proyectada para los próximos 5 años. Entre los renglones que se visualizan mejorar se encuentran:



- Tiempo con servicio eléctrico que representa la cantidad de horas con disponibilidad de electricidad.
- Recursos Humanos capacitados y comprometidos.
- Apoyar iniciativas de responsabilidad social.
- Uso de tecnología eólica no contaminante.
- Lograr cobranzas eficaces.
- Conservación del ambiente.

En la Tabla 15 y en la Figura 20 se observa el presente y el futuro deseado para la microempresa de servicio eléctrico de una comunidad aislada, en una comparación cualitativamente y referencial de los renglones seleccionados a mejorar.

Tabla 15 Renglones a mejorar y rango cualitativo según el periodo

Actividad	Empresa Social		
	Hoy	3 Años	5 Años
Tiempo con Servicio Eléctrico	4	8	10
RRHH Capacitado y Comprometido	1	6	8
Apoyar Iniciativas de RS	0	7	10
Tecnología eólica	0	5	7
Lograr Cobranzas Eficaces	5	7	10
Conservación del Ambiente	2	5	8

Los datos para representar el presente de las empresas de interés social para prestar el servicio eléctrico en las poblaciones, se tomaron de las prácticas que realizan las comunidades, sin una organización establecida, para transportar y generar electricidad con diesel.

El futuro que se desea es que el servicio eléctrico en las comunidades se organice en forma de empresa social, donde se contabilice los gastos por uso del diesel y su ahorro por el uso de la energía proveniente del viento, que genere utilidades que después serán invertidos en otras necesidades de la comunidad y siempre disminuyendo el impacto ambiental.

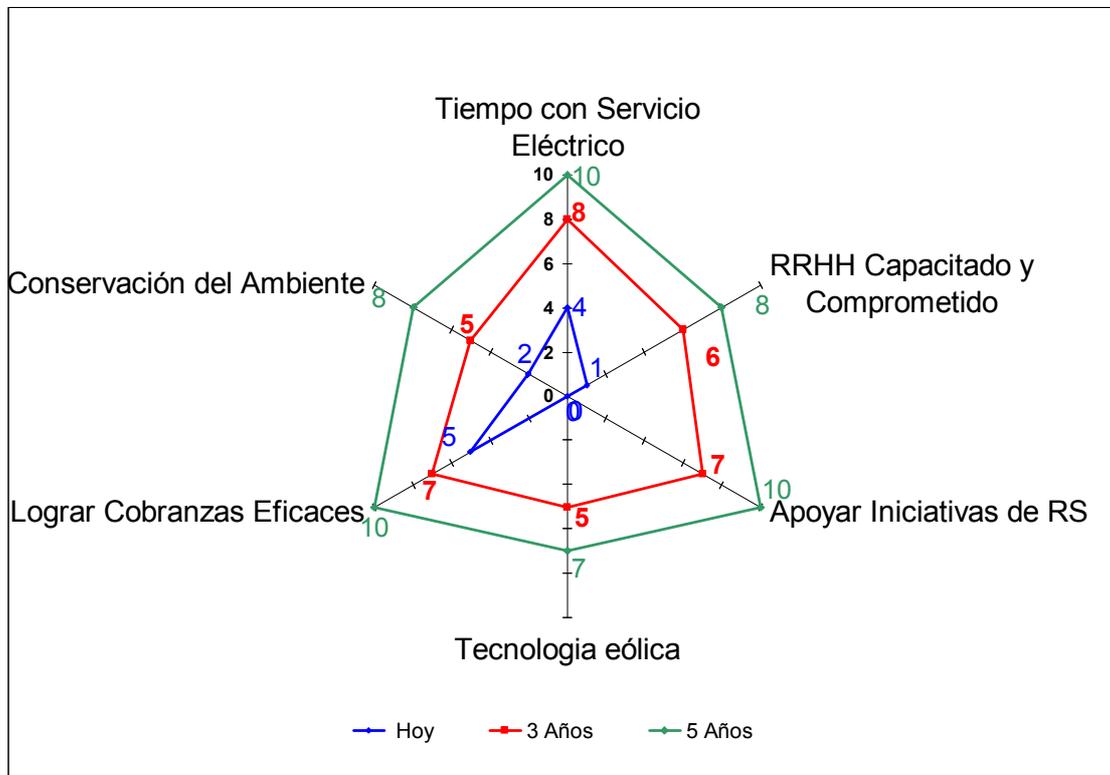


Figura 20 Perfil de visualización de la empresa

En la visualización se muestra que la empresa y el servicio eléctrico deberán mejorar desde lo que la comunidad tiene hoy en día, hasta conseguir las metas propuestas de que los hogares de las comunidades tengan electricidad, dentro de 5 años.

26. Definición Indicadores según las perspectivas

Los objetivos del Balanced Scorecard (BSC) o cuadro de mando integral (CMI) se derivan de la visión y estrategia de una organización y contempla la actuación de la organización desde cuatro perspectivas: la financiera, la del cliente, la del proceso interno y la de la formación y crecimiento. El cuadro de mando proporciona un marco, una estructura y un lenguaje para comunicar la misión y la estrategia; utiliza las mediciones para informar y formar a los empleados sobre los causantes del éxito actual y futuro, y no como un sistema de control.



Los objetivos y las medidas del cuadro de mando integral son algo más que una colección de indicadores de actuación financiera y no financiera para transformar el objetivo y la estrategia de la unidad de negocio en objetivos e indicadores tangibles. Los indicadores representan un equilibrio entre los indicadores externos para accionistas y clientes y los indicadores internos para los procesos críticos de los negocios, innovación, formación y crecimiento. Las mediciones son de gran importancia, si no puedes medirlo, no puedes gestionarlo.

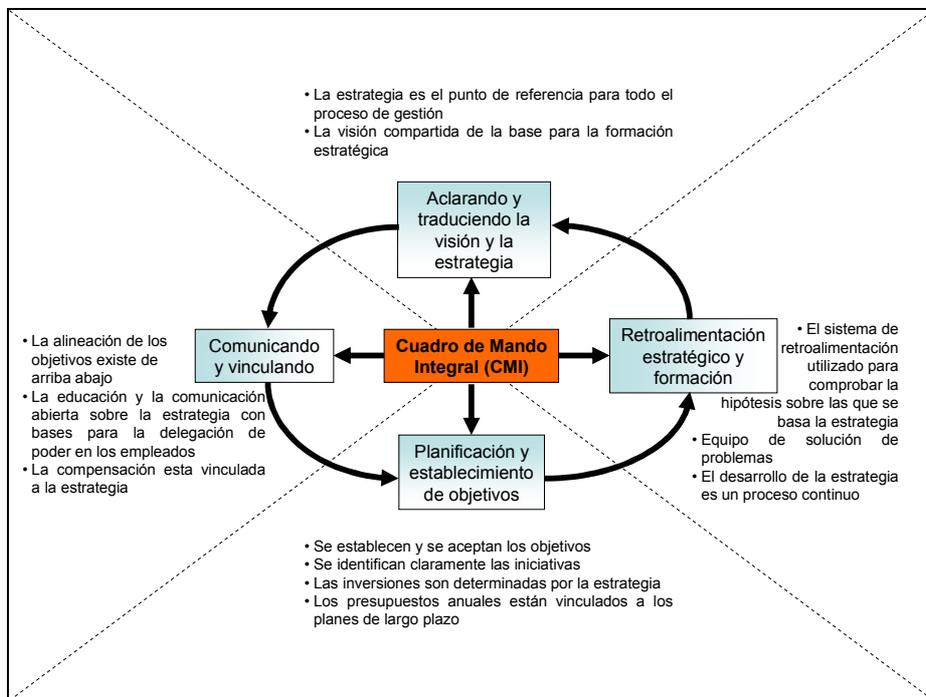


Figura 21 Estructura del Cuadro de mando integral o marco estratégico de acción.

El cuadro de mando integral está siendo utilizado como sistema de gestión estratégica por muchas empresas y se está utilizando para llevar a cabo procesos de gestión decisivos, como se muestra en la Figura 21:

- Aclarar y traducir o transformar la visión y la estrategia.
- Comunicar y vincular los objetivos e indicadores estratégicos.
- Planificar, establecer objetivos y alinear las iniciativas estratégicas.



- Aumentar la retroalimentación y formación estratégica.

El proceso del cuadro de mando integral comienza cuando el equipo de responsabilidad social de la empresa promotora, en nuestro caso CVG EDELCA, conjuntamente con las personas que fungen como la parte administrativa (gerencia) de la empresa social o corporativa traduce la estrategia de la unidad de negocios en unos objetivos estratégicos.

Con un cuadro de mando simple los habitantes de la comunidad que se encarguen de administrar y gestionar la pequeña empresa de servicios tendrán una forma fácil de comunicar e informar periódicamente a la comunidad, que además de ser sus clientes son sus accionistas, de cómo se desarrolla la gestión de empresa

27. Definición de los Objetivos Estratégicos

Las descripción y las definiciones de los objetivos estratégico resultantes de las perspectivas planteadas por el árbol estratégico de causa – efecto de la empresa social.

En estas perspectivas se contempla los siguientes objetivos:

Perspectiva de la Comunitaria:

- Responsabilidad social con la comunidad y el desarrollo regional (R1).

Los principales accionista de la empresa social es la misma comunidad y adicionalmente la empresa promotora del servicio, de generar electricidad aprovechando el viento, es CVG EDELCA que es una empresa que pertenece totalmente al Estado venezolano.

Es por ello que desde el punto de vista de los accionistas, su principal objetivo es apoyar el desarrollo nacional. La empresa social deberá practicar a su vez la responsabilidad social apoyando otras iniciativas de la propia comunidad para satisfacer otras necesidades básicas para mejor la calidad de vida de las comunidades.



Para medir este objetivo se utiliza como indicador la estimación máxima de beneficios del ejercicio de la empresa durante el año por la generación eólica esperada y se calcula como el ingreso menos los egresos determinados por los costos operativos y de personal, los cuales serán destinados a costear otros bienes que requiera la comunidad. Viene expresado en unidades monetarias bolívares o dólares.

Perspectiva del Accionista:

En esta perspectiva se contempla los siguientes objetivos:

- Apoyar el desarrollo regional y nacional (F1).

Los principales accionista de la empresa social es la misma comunidad, con la asistencia por CVG EDELCA que pertenece totalmente al Estado venezolano. Por lo que, desde el punto de vista de los accionistas, el principal objetivo es apoyar el desarrollo nacional, a través de satisfacer las necesidades básicas de calidad de vida de las comunidades con ahorro y aporte de más energía no contaminante (limpia) para apoyar las actividades productivas de la comunidad y de las provincias a la que pertenecen.

La forma de medir este aporte es por el número de hogares con electricidad entre el número total de hogares en la comunidad, cuyas unidades pueden ser porcentuales o por unidad.

- Publicación de Resultados (F2).

Como empresa social dentro del seno de pequeñas comunidades que busca el bienestar de toda la comunidad y además por estar patrocinada por una empresa promotora, en este caso CVG EDELCA, los resultados de la gestión deben ser públicos y estar a la disposición de los integrantes comunitarios.

Los resultados del ejercicio deberán ser publicados con una periodicidad mensual y en los primeros días del siguiente mes.



- Flujo de caja positivo (F3).

Para garantizar la sustentabilidad de la operatividad y funcionamiento de la empresa de producción social se debe exigir que los empleados y responsables de la misma usen las mejores prácticas operativas para obtener la mayor eficiencia en la prestación del servicio y así obtener saldos positivos en los resultados de los periodos. El indicador se traduce en cuantificar, el ingreso menos el egreso, en el periodo del ejercicio y se mide en unidades monetarias bolívares.

- Maximizar el EVA y su sostenibilidad (F4).

Tal vez para este tipo de empresas el calculo del Valor Económico Agregado (EVA) no deba ser tan complejo ya que los activos son aportes de las organizaciones promotoras (CVG EDELCA) a las comunidades, que se organizan de alguna forma para autogestionar las funciones de administración, operación y mantenimiento el servicio de electricidad en la comunidad, por lo que su estado de resultados se reduciría a las actividades de la venta de energía y cubrir los costos de combustible y transporte del mismo y de lo gastos de personal.

El marco conceptual que involucra este tipo de empresas sociales en las cuales se requiere rentabilidad, centrado en el objetivo el apoyar el desarrollo regional y nacional.

La definición del valor económico agregado, EVA (economic value added) es un parámetro para medir y evaluar la gestión de los directivos y unidades de negocios de una empresa.

$$\text{EVA} = \text{Utilidad después de Impuestos} - (\text{WACC} \times \text{CE})$$

$$\text{WACC} = \text{Costo de Financiamiento} + \text{Costo de Capital Propio} = (\text{Deuda Financiera} \times \text{Tasa de la Deuda}) + (\text{Patrimonio} \times \text{Tasa de Capital Propio})$$

$$\text{Utilidad después de Impuestos} = (\text{Ingreso} - \text{Gastos Generales}) - \text{Impuestos}$$



Capital Empleado = Patrimonio + Pasivo a Largo Plazo

Costo de Financiamiento = Deuda Financiera * Tasa de Interés de la Deuda

Costo de Capital Propio = Patrimonio * Costo de los Fondos Propios.

Para la empresa social el EVA se simplifica porque los activos son entregados por la empresa promotora, costos por financiamiento no es de la empresa social, que solo tomaría los activos para explóralos comercialmente, por lo tanto el WACC de la empresa social es cero, aunque su capital de trabajo representa un monto el producto de ambos resultaría cero, resultando una EVA que sería igual a las utilidades después de impuestos o NOPAT (net operating profit alter tax).

Perspectivas del Cliente (comunidad):

Las medidas y los objetivos financieros han de jugar un papel importante ya que definen la actuación financiera que se espera de la estrategia y sirven como los objetivos y medidas finales de todas las demás perspectivas del cuadro de mando integral. En la mayoría de las organizaciones los temas financieros persiguen el aumento de ingresos, mejoramiento de costos o productividad, intensificación del uso de los activos y reduciendo el riesgo.

- Uso de la electricidad sin restricciones (C1).

El propósito de usar nuevas tecnologías para aprovechar la energía gratuita proveniente del viento, es que los usuarios puedan contar con electricidad limpia durante las 24 horas del día y durante todo el año, que su uso no este limitado por la indisponibilidad de la energía como consecuencia de falta de recursos para comprar o transportar el diesel de los suplidores hasta los lugares donde se encuentran las plantas diesel de las pequeñas poblaciones. Se propone medir por el número de horas sin servicio eléctrico en los hogares por falta de combustible o velocidad de viento suficiente para generar electricidad.



- Tarifas competitivas (C2).

El uso de la energía gratuita proveniente del viento deberá abaratar los costos de generación de electricidad en las poblaciones favorecidas por la acción social de la empresa promotora ya que al disponer de velocidades del viento y frecuencia del fenómeno capaz de generar electricidad para el aprovechamiento eficiente de la energía eólica conlleva al ahorro de diesel.

El indicador de este objetivo estratégico es que el precio que deben pagar los usuarios sea menor al que pagan antes de la instalación de los aerogeneradores, cuando generaban toda su demanda haciendo uso exclusivamente del diesel. Se deberá medir en unidades monetarias por kWh producido, como Bs./kWh o su equivalente US\$/kWh.

- Lograr eficiencia operativa (C3).

Para reducir los costos operativos y por ende obtener el mayor beneficio para la comunidad, esta deberá hacer un mejor uso de la energía eléctrica eólica y depender en menor cantidad del uso del diesel para la generación de electricidad, de la leña y velas para satisfacer necesidades de alumbramiento u otro tipo de uso energético en el hogar.

Lograr una buena eficiencia del sistema dual eólica – diesel es buscar el mayor aprovechamiento del viento y el menor uso del diesel. El mejor indicador para medir este objetivo estratégico es por la cantidad de litro de diesel usado por periodo para generar la electricidad requerida por el pueblo. Mientras menor sea el indicador mayor será la eficiencia.

Perspectivas Promotores y Estados:

Las medidas y los objetivos de promotores y el Estado tiene que ver con el buen funcionamiento de las empresas sociales para atraer mayor cantidad de grandes empresas



que fomenten proyectos y por el Estado para que proporcionen bases legales a estas empresas y a los proyectos.

- Lograr sostenibilidad legal de las empresas (E1).

Promover leyes por parte del Estado y los gobiernos zonales que protejan los programas sociales, que promuevan beneficios fiscales a las empresas promotoras y permitan que las empresas sociales se mantengan en el tiempo.

- Fomentar promotores comprometidos (E2).

Dependiendo de los resultados positivos de las empresas sociales y leyes que promuevan beneficios fiscales a las empresas promotoras, atraerán más empresas con programas de responsabilidad social.

Perspectivas de Procesos Internos

- Cubrir necesidades de clientes (I1).

El sistema híbrido eólico – diesel debe ser capaz de producir la electricidad que será requerida y consumida sin restricción por los hogares de la comunidad durante todo el año sin limitaciones. El objetivo será medido por el número de hogares con servicio eléctrico entre el número total de hogares de la población.

- Mantenimiento y seguridad de la infraestructura (I2).

Para la buena operación del sistema se deberán dar los mantenimientos adecuados para evitar las interrupciones del servicio. Además deberá diseñarse mecanismos de seguridad de las instalaciones ante acciones vandálicas cometida por personas de la comunidad o ajenos a esta.

Este objetivo deberá medirse por el número de mantenimientos mayores preventivos entre el número de mantenimientos programados al sistema de generación y



distribución y el segundo indicador es el número total de acciones vandálicas cometidas en contra de las instalaciones eléctricas de la comunidad.

- Gestionar la producción, administración y comercialización. (I3).

Gestionar la operación y administración de la empresa, tiene que ver con evaluar por parte de la comunidad el desempeño de los representantes y empleados de la empresa social. Adicionalmente en este renglón habrá que considerar el buen seguimiento de las instrucciones de la empresa promotora CVG EDELCA del uso de la tecnología que está detrás de las instalaciones eléctricas.

La forma de contabilizar es midiendo el número reclamos de los clientes de la comunidad y la opinión de la unidad de responsabilidad social de CVG EDELCA.

- Máximo aprovechamiento de la energía eólica (I4).

Se deberá hacer uso de la mayor cantidad posible de energía eléctrica proveniente del viento para lo que fue diseñado e instalado los aerogeneradores y depender en la menor cantidad posible del uso del diesel para la generación de electricidad, de la leña y velas para satisfacer necesidades de alumbramiento u otro tipo de uso energético en el hogar.

Para medir el mayor aprovechamiento del viento en la generación de electricidad el mejor indicador es determinar la cantidad de kWh generados por el aerogenerador entre la energía máxima consumida por el pueblo.

Perspectivas de Formación

- Concientización de los RRHH. (A1)

La formación del futuro de la empresa social esta muy atado a la concientizacion de sus empleados en la prestación del servicio, así como en la concientizacion de los



pobladores de que la electricidad es un servicio que esta alineado en el logro de mejorar el nivel de vida de las comunidades utilizando energía limpia.

La disponibilidad de la electricidad eólica les facilitará en gran medida la obtención de alumbrado, comunicación con el mundo exterior y la refrigeración de alimentos no perecederos.

Adicionalmente se deberá crear responsabilidad a la comunidad respecto a la seguridad física, cuidado que le deben prestar a las instalaciones, dado sus altos costos y al servicio que prestan los mismos para facilitar y modernizar sus modos de vida.

La concientización de las poblaciones y del recurso humano de la empresa social se logra a través de mensajes, que pueden ser transmitidos con carteles públicos en la comunidad y con charlas, dirigidas por los representantes de las unidades de responsabilidad social de la empresa promotora CVG EDELCA, la medición de esta perspectiva de aprendizaje y desarrollo será por el número de charlas al año.

- RRHH motivado y capacitado (A2).

Los trabajadores directos motivados en la empresa social es de gran importancia para el cumplimiento de las metas y la misma se logra con remuneraciones justas acorde a las actividades y al entorno de la población local y de ser posible de la zona.

La formación del recurso humano y el reconocimiento son de gran importancia para que se sientan identificados con la empresa que representan y el servicio que prestan y así sentirse orgullo de lo que hace y lo que representa para la comunidad.

La forma de medir este indicador de remuneraciones justas, es con algún análisis comparativo de sueldos con otros individuos con cargos de similares características en la zona.

- RRHH entrenado y con herramientas (A3).



Las personas que laboren en la producción, distribución y comercialización de la electricidad en la comunidad deberán contar con los recursos necesarios para poder adquirir las herramientas para hacer los mantenimientos menores con la seguridad adecuada, además deberán contar con computadora e impresora para calcular e emitir recibos por el servicio de electricidad a los consumidores.

Este indicador se medirá por el número de fallas no atendidas, que pudiesen ser por falta de herramientas o materiales.

- Conocer la tecnología (A4).

A los recursos humanos de la empresa deberán entrenarse con charlas y cursos sobre la tecnología relacionada con la operación y mantenimiento de los aerogeneradores y de las plantas eléctricas que usan el diesel.

La formación del recurso humano de la empresa social se logra con charlas y cursos sobre el uso de la tecnología, la forma de medir esta perspectiva de aprendizaje y desarrollo es por el número de cursos o charlas técnicas al año.

28. Indicadores y Metas

Las metas son valores que se asignan a los indicadores para especificar el logro deseado de los objetivos, son resultados medibles a alcanzar en un tiempo determinado, las metas deben especificar:

- Cantidad
- Unidad de Medida
- Fecha (tiempo de consecución).

Los indicadores es la forma de medir si se están cumpliendo los objetivos estratégicos que se definieron para determinar el éxito que se espera alcanzar en 3 años. Como se observa en la Tabla 16.



El logro de los objetivos estratégicos llevan su tiempo, para ello se fijan metas finales que son las fijadas en los próximos 5 años y metas guías que se fijaron para los primeros 3 años.

Tabla 16 Indicadores propuestos y metas a 3 años

Objetivos Estratégicos	Indicadores Estratégicos	Metas	
		3 años	5 años
Comunidad (Región)			
R1 Responsabilidad social con la comunidad y el desarrollo regional.	<ul style="list-style-type: none"> Monto invertido en bienes y servicios adicionales. 	3.350 US\$	4.462 US\$
Financiera			
F1 Apoyar el desarrollo regional y nacional.	<ul style="list-style-type: none"> Números de hogares con servicio eléctrico. 	70%	100%
F2 Publicación de Resultados	<ul style="list-style-type: none"> Publicación de estados de Ganancias y pérdidas. 	Mensual	Mensual
F3 Flujo de caja positivo.	<ul style="list-style-type: none"> Flujo de caja Ingreso-Egresos. 	≥ 0	≥ 0
F4 Maximizar el EVA y su sostenibilidad.	<ul style="list-style-type: none"> EVA positivo 	3.350 US\$	4.462 US\$
Cliente (comunidad)			
C1 Uso de la electricidad sin restricciones.	<ul style="list-style-type: none"> Números horas sin servicio eléctrico. 	1	100%
C2 Tarifas competitivas.	<ul style="list-style-type: none"> Precio del servicio Bs./KWh o US\$/kWh. 	≥ 0,05 US\$/kWh	≥ 0,04 US\$/kWh
C3 Lograr eficiencia operativa (no depender del diesel, kerosén, leña y velas).	<ul style="list-style-type: none"> Consumo de Diesel. 	Lts.	Lts.
Internos			
I1 Cubrir necesidades de clientes.	<ul style="list-style-type: none"> Números de hogares con servicio eléctrico. 	80%	100%
I2 Mantenimiento y seguridad de la infraestructura.	<ul style="list-style-type: none"> Número de mantenimientos. 	1	1
I3 Gestionar la producción, administración y comercialización.	<ul style="list-style-type: none"> Número de acciones vandálicas. Número de quejas. 	0 1	0 0
I4 Máximo aprovechamiento de la energía eólica.	<ul style="list-style-type: none"> Energía proveniente del viento en kWh / Energía máxima. 	100%	100%
Formación			
A1 Concientización de los RRHH.	<ul style="list-style-type: none"> Nro. de Charlas al personal y comunidad. 	2	1
A2 RRHH motivado y capacitado.	<ul style="list-style-type: none"> Remuneración justas. 	2	0
A3 RRHH entrenado y con herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> Número de fallas no atendidas. 	2	1
A4 Conocer la tecnología.	<ul style="list-style-type: none"> Cursos para enseñar la tecnología. 	2	1



En el caso de la empresa social que prestara el servicio a la comunidad se aspira que al cabo de 5 años habrá alcanzado su madurez y estará en condiciones de prestar un servicio de calidad en forma eficiente y generando los mayores beneficios a la empresa y por ende a la comunidad.

En el caso de algunos objetivos se estima que a los tres años podremos tener un rendimiento, eficiencia y cobertura que pueda estar alrededor del 75% de su capacidad máxima, otros desde el primer periodo de evaluación se espera conseguir el objetivo final y otros objetivos que dependen de la apreciación no se propone medición sino a través de entrevista de los afectados.

29. Planteamiento de Escenarios

Asumiendo la realidad política del país y los resultados satisfactorios que se han obtenido con las políticas sociales del gobierno, es de esperarse que el escenario en los próximos años sea muy similar al actual, desde la perspectiva de justicia social, y equidad de los recursos la cual es independiente del grupo político que este gobernando, porque simplemente es una tendencia a nivel mundial que fomenta la igualdad de oportunidades de los seres humanos y de mejorar el nivel de vida de los grupos más desposeídos.

En Venezuela los indicadores sociales, según las estadísticas oficiales han venido mejorando y en el aspecto económico el precio del petróleo en los mercados internacionales se ha mantenido a precios muy altos y la tendencia en promedio para los próximos años es que se mantengan los precios actuales, lo cual es beneficioso para financiar mayor número de proyectos de interés social.

Adicionalmente, el desarrollo tecnológico, tales como la energía eólica, ha hecho posible poner a la disposición de las pequeñas comunidades aisladas sistemas de generación eléctrica renovables, no contaminantes, que combinadas con otras tecnologías renovables o convencionales hacen posible satisfacer las necesidades de muchas comunidades a precios de energía equivalentes menores.



Bajo las condiciones planteadas en este escenario no se vislumbra incertidumbre, por lo que se plantea un solo escenario, con las siguientes características:

Oportunidades: El escenario es estable respecto al apoyo político a los programas sociales y cada vez más corporaciones se alinean a los programas de responsabilidad social.

Amenazas: Los altos costos de inversión para las empresas promotoras y se requieren divisas para comprar el equipamiento en el exterior.

Fortalezas requeridas: La empresa social que se crearía contará con el apoyo técnico y el entrenamiento de la empresa CVG EDELCA, promotora del proyecto y con el apoyo de las políticas sociales gubernamentales. Los encargados de administrar la generación con diesel y distribuir la electricidad actualmente, deberán ser los encargados de la nueva empresa.

Debilidades: No existe organización en forma de microempresa dedicada al servicio y hay desconocimiento de la tecnología eólica entre las poblaciones de bajos recursos y su operación en combinación con los sistemas tradicionales.

30. Matriz DOFA

La estrategia se define como la adecuación que hace la organización (empresa social) con sus recursos y capacidades internas a las oportunidades y riesgos externos para formular estrategias se usará la técnica de la matriz DOFA.

El instrumento, es una herramienta básica que depende de la información de los insumos para ajustar las oportunidades y las amenazas externas con las fortalezas y debilidades internas. Ajustar los factores externos e internos es determinante para el éxito, resulta fundamental para generar buenas estrategias alternativas viables.



Oportunidades y Amenazas

Son factores externos que afectan favorablemente o adversamente a la empresa o al sector al que pertenecen. Las oportunidades representan tendencias o síntomas externos que favorecen lograr los objetivos de la empresa, de igual manera las amenazas representan tendencias o síntomas externos que dificultan lograr esos objetivos.

Fortalezas y Debilidades

Las fortalezas son aquellas características de la empresa que pueden ser utilizadas para aprovechar las oportunidades o contrarrestar las amenazas. Las debilidades, por su parte, son características de la empresa que dificultan o impiden aprovechar las oportunidades o contrarrestar las amenazas.

La matriz amenazas-oportunidades-debilidades-fuerzas (DOFA) es un instrumento de ajuste importante que ayuda a los gerentes a desarrollar cuatro tipos de estrategias:

Estrategias de fuerzas y oportunidades (FO)

Usan las fuerzas internas de la empresa para aprovechar la ventaja de las oportunidades externas. Cuando una empresa tiene debilidades importantes, luchará por superarlas y convertirlas en fuerzas. Cuando una organización enfrenta amenazas importantes, tratará de evitarlas para concentrarse en las oportunidades.

Estrategias de debilidades y oportunidades (DO)

Pretenden superar las debilidades internas aprovechando las oportunidades externas. En ocasiones existen oportunidades externas clave, pero una empresa tiene debilidades internas que le impiden explotar dichos oportunidades. Otra estrategia DO sería contratar personal y enseñarle las capacidades técnicas requeridas.



Estrategias de fuerzas y amenazas (FA)

Aprovechan las fuerzas de la empresa para evitar o disminuir las repercusiones de las amenazas externas. Esto no quiere decir que una organización fuerte siempre deba enfrentar las amenazas del entorno externo.

Estrategias de debilidades y amenazas (DA).

Son tácticas defensivas que pretenden disminuir las debilidades internas y evitar las amenazas del entorno. Una organización que enfrenta muchas amenazas externas y debilidades internas de hecho podría estar en una situación muy precaria.

Tabla 17 Matriz DOFA para la empresa social dedicada al servicio eléctrico en comunidades aisladas

Matriz DOFA	Fortalezas	Debilidades	Amenazas
Oportunidades 1. Formación de microempresas 2. Justicia social de poblaciones desatendidas 3. Crecimiento del consumo natural 4. Impacto ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Constituir empresa social en zona aislada con asesoría de CVG EDELCA • Infraestructura para generación híbrida con eólica y diesel 	<ul style="list-style-type: none"> • Entrenamiento del personal para prestar un servicio de buena calidad. • Menor dependencia del transportar de diesel. • Informar resultados • Formación de personal capacitado 	<ul style="list-style-type: none"> • Creación de compromiso entre la empresa social y resto de la comunidad para operar el servicio
Amenazas 1. Costumbre por fuentes alternas 2. Precios del Diesel 3. Falta de Pago	<ul style="list-style-type: none"> • Fijar tarifas de la electricidad en función del promedio eólico-diesel • Publicar ahorros por uso del viento en la generación de electricidad • Programas para incentivar los pagos por la energía consumida. 	<ul style="list-style-type: none"> • Flujos de caja por debajo de lo esperado afectando al aporte a la comunidad • Incentivar el pago con un servicio continuo y de calidad 	
Debilidades 1. El viento es aleatorio 2. Personal poco especializado 3. Se depende el Diesel	<ul style="list-style-type: none"> • Operación adecuada del sistema híbrido eólica – diesel. 		



Una vez evaluadas las fortalezas y debilidades de la empresa social versus las oportunidades y amenazas de entorno se obtienen las iniciativas y los programas claves estratégicos en la matriz DOFA en la que se deberá enfocar la empresa para lograr el éxito, las iniciativas se enumeran en la Tabla 17 según sea la combinación.

31. Plan de la Acción Estratégica

Esta etapa de la formulación estratégica o plan de la acción estratégica consiste en la selección de los proyectos o áreas estratégicas para convertirse en planes de acción concretos, con definición de responsables y deben reflejarse en el presupuesto que maneja la empresa social.

Los proyectos son el resultado de analizar las opciones y de dar prioridad a cada una de estas, seleccionando aquellas en las que se debe tener un mejor desempeño, como condición para lograr sus objetivos y por ende la misión y visión. Los proyectos estratégicos son pocos pero vitales, son en realidad los factores del éxito de la compañía.

La elaboración de los planes de acción debe conducir a elaborar un presupuesto que identifique y cuantifique los recursos necesarios para la ejecución del plan.

Plan de acción: En esta etapa del proceso cada una de las unidades o entes responsables de los proyectos estratégicos deberán desarrollar el plan de acción operativo para alcanzar los resultados esperados dentro del horizonte de tiempo previamente definido. Para ello deben:

- Establecer un indicador de éxito global para los proyectos.
- Definir las tareas que se debe realizar para hacer realidad cada estrategia.
- Identificar el tiempo necesario para realizar la acción o tarea.
- Especificar la meta que desea alcanzar en términos concretos, cualitativos o cuantitativos.



- Nombrar responsables de cada tarea
- Especificar los recursos técnicos, físicos, financieros y humanos requeridos.
- Detectar las limitaciones u obstáculos que puede encontrarse en la ejecución de la estrategia.

Basándose en la metodología del Balanced Scorecard se enumeran en al siguiente Tabla 18 el plan con las iniciativas, que son las acciones y proyectos en función de los objetivos de cada una de las perspectivas y apuntando a cumplir con los indicadores propuestos para medir la obtención del éxito.

Tabla 18 Iniciativas propuestas en la formulación de de la estrategia

Objetivos Estratégicos	Indicadores Estratégicos	Iniciativas: Proyectos y acciones
Comunidad (Región) R1 Responsabilidad social con la comunidad y el desarrollo regional.	<ul style="list-style-type: none"> • Monto invertido en bienes y servicios adicionales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Seguimiento de la inversión en la comunidad
Financiera F1 Apoyar el desarrollo regional y nacional. F2 Publicación de Resultados F3 Flujo de caja positivo. F4 Maximizar el EVA y su sostenibilidad.	<ul style="list-style-type: none"> • Números de hogares con servicio eléctrico. • Publicación de estados de Ganancias y pérdidas. • Flujo de caja Ingreso-Egresos. • EVA positivo 	<ul style="list-style-type: none"> • Construir la infraestructura de distribución a todas las casas • Publicación de los resultados del periodo • Cobro del servicio
Cliente (comunidad) C1 Uso de la electricidad sin restricciones. C2 Tarifas competitivas. C3 Lograr eficiencia operativa (no depender del diesel, kerosén, leña y velas).	<ul style="list-style-type: none"> • Números horas sin servicio eléctrico. • Precio del servicio Bs./KWh o US\$/kWh. • Consumo de Diesel. 	<ul style="list-style-type: none"> • Negociar las tarifas con comunidad • Construir la distribución a todas las casas • Atención oportuna a las solicitudes de los clientes
Internos I1 Cubrir necesidades de clientes. I2 Mantenimiento y seguridad de la infraestructura. I3 Gestionar la producción, administración y comercialización. I4 Máximo aprovechamiento de la energía eólica.	<ul style="list-style-type: none"> • Números de hogares con servicio eléctrico. • Número de mantenimientos. • Número de acciones vandálicas. • Número de quejas. • Energía proveniente del viento en kWh / Energía máxima. 	<ul style="list-style-type: none"> • Definir requerimientos del sistema de distribución • Programa de mantenimiento • Disponibilidad del sistema diesel-eólico
Formación A1 Concientización de los RRHH. A2 RRHH motivado y capacitado. A3 RRHH entrenado y con herramientas. A4 Conocer la tecnología.	<ul style="list-style-type: none"> • Nro. de Charlas al personal. • Remuneración justas. • Número de fallas no atendidas. • Cursos para enseñar la tecnología. 	<ul style="list-style-type: none"> • Programas de entrenamiento • Revisión de sueldos



32. Proyecto para comunidades con potencial conexión a la Red Eléctrica

Aunque el estudio se enfocó en formular una propuesta del plan estratégico para una empresa social de suministro electricidad en comunidades aisladas, este plan es muy similar para las empresas que se puedan crear en lugares de fácil conexión a la red eléctrica, la siguiente es una breve descripción resaltando los objetivos estratégicos que pudiesen diferenciarse.

Para las empresas sociales en comunidades aisladas pero de factible acceso a la red eléctrica cercana y en poblaciones con servicio eléctrico desde la red eléctrica, se podría dar las condiciones para desarrollar negocios relacionados con la energía eléctrica de origen eólica con el propósito de lograr ingresos extras que permitirían una distribución más equitativa de la riqueza y por ende mejorar calidad de vida de la población. La empresa social deberá ser de mayores dimensiones y persigue los mismos objetivos estratégicos y la misma formulación de estratégica que en el caso de la empresa social en comunidades aisladas.

La mayor diferencia entre la empresa social en una comunidad conecta al sistema eléctrico y la una aislada radica en la participación en el mercado energético nacional de la primera, por lo que, se debería exigir una mayor rentabilidad que implicaría mayores dividendos para la comunidad, los cuales después serán invertidos en bienes y otros servicios que requiera la comunidad donde se implante el parque de generación eólica. Estos ingresos provendrán muy probablemente de empresas privadas o públicas que se dedican a la distribución de energía eléctrica para atender otros sectores residenciales o comerciales de la sociedad con mayor poder adquisitivo. De esta forma lograríamos una distribución más equitativa de la riqueza.

El desarrollo de estos parques de generación eólicos en comunidades que por estar interconectado con el sistema eléctrico, no requiere de un sistema híbrido, permitiría que



cuando se disponga viento la empresa social produciría la electricidad de origen eólica y podría negociar la exportación de la energía excedente a la red y cuando no disponga de viento importaría energía de la red para cubrir sus necesidades.

Estos proyectos requieren de un mayor compromiso de la comunidad, un mayor nivel de entrenamiento y profesionalismo a nivel técnico, de negociación y gerencia por parte de los trabajadores de la empresa social debido a los altos costos de inversión de los activos y a que entrarían a competir con el resto de las empresas eléctricas para ofertar la energía excedente del viento, que no será consumida por la población de la comunidad.

Tabla 19 Inversión de un parque eólico de 10 MW

Inversión Inicial por cuenta de la empresa promotora

Etapas		Monto en \$
Estudio de Factibilidad		60.000,00
Desarrollo		465.000,00
Ingeniería		402.000,00
Equipamiento		10.907.000,00
Turbina Eólica	10.200.000,00	
Partes de Reserva	306.000,00	
Transporte y otros	401.000,00	
BOP		3.095.000,00
Miscelaneos		930.394,00
Inversión o Costo Inicial		15.859.394,00

Costos Periodicos por cuenta de la empresa promotora (EDELCA)

Operacion y Mantenimiento		Monto en \$
Reemplazo de componentes mayores	10 años	500.000,00
Paletas	15 años	1.000.000,00

La tarifa con la que competirá la empresa social en el mercado eléctrico ya no sería la de sustituir la generación el diesel, sino con tarifa marginal de mercado mayorista que son más bajas, que en estos momentos y en los próximos años vendrá dado por el precio de la generación con gas, el cual está regulado a 0,5 US\$/MMBTU. Este precio hace que la generación eólica a mediana escala en Venezuela sea muy poco competitiva en los



próximos años, mientras se mantenga esta política de precios de las fuentes energéticas, la evaluación económica para instalación de un parque de generaron eólica se muestra en la Tabla 19.

La inversión requerida para un parque de 10 MW, produciendo una energía equivalente de 32.6 GWh-año es reapproximadamente 16 MMUS\$ en aerogeneradores, terrenos, obras civiles y BOP.

Asumiendo, que la empresa pueda colocar esa energía en el mercado a 30 millUS\$/kWh, durante la vida útil del proyecto de 25 años, obtendría unos ingresos por ventas de aproximadamente 1 MMUS\$ al año. Una vez deducido los gastos operativos el estado de resultados arroja un benéfico de 400 MUS\$ (860 MMBs al año), esto indica que si la inversión en aerogeneradores, terrenos, obras civiles y otros es financiada, seguramente arroje perdidas. La evaluación del estado de resultados para la empresa que instale un parque de generaron eólica se muestra en la Tabla 20.

Tabla 20 Resultado de las ventas de la energía eléctrica producto de la generación eólica

Estado de Ganancias y Pérdidas Anuales de la Operacion de la Empresa Social o Corporativa (EPS)

		Monto en \$
Ingresos		977.870,00
Ventas de Energía Eólica (32,6 GWh)	977.870,00	
Egresos		574.689,00
Operacion y Mantenimiento	517.220,10	
Contingencias	57.468,90	
Saldo Anual		403.181,00

Los ingresos no son suficiente para recupera la inversión en los próximos 25 años de vida del proyecto. Esto hace poco atractivo la instalación de un parque de generación eólica como negocio para ninguna comunidad. Ver anexo 2 para los cálculos de energía producida y las corridas financieras del parque eólico, con el programa RETScreen.



33. Conclusiones

Las herramientas modernas usadas por las corporaciones financieras para diseñar sus planes estratégicos mediante análisis interno, análisis del entorno, determinación de la motricidad de fuerzas, generación del árbol estratégico, definición de la matriz DOFA de la empresa y el uso del cuadro de mando integral para definir y medir los objetivos estratégicos planteados en el plan, pueden ser usados de igual forma para definir los planes estratégicos de las empresas de interés social, como en este caso donde se genera electricidad para las comunidades aisladas desde la energía eólica.

Los objetivos estratégicos que apuntan al propósito estratégico de las empresas sociales se deberán fijar en:

- Mejorar la calidad de vida de la comunidad.
- Autogestionar la empresa que produce el bien o presta el servicio (en nuestro caso eléctrico).
- Desarrollo económico y social sostenible.

La metodología empleada para el diseño del plan estratégico de la empresa social, es flexible y pudo ser modificada para facilitar análisis específicos. En el cuadro de mando integral de la empresa social, además de las cuatro perspectivas tradicionales: financieras, clientes, procesos internos y desarrollo organizacional, fueron utilizadas dos nuevas perspectivas, la primera relacionada con la empresa promotora y el Estado y la segunda, por ser una empresa social, una perspectiva de Comunidad que sería el objetivo final que estaría vinculada a la consecución de todos los objetivos de las otras perspectivas.

Hasta ahora se ha intentado separadamente, tanto el gobierno como la empresa privada, resolver el problema de cubrir las necesidades básicas en las comunidades de bajos recursos, sin embargo estas ayudas no han podido sustentarse, de allí la necesidad de



creación de empresas sociales, que además cuenten con planes estratégicos que permitan la participación activas de la comunidad, el Estado y las empresas especializadas

Las empresas de interés social o cooperativas comunitarias deben ser entes con perspectivas financieras que generen beneficios para nuevamente ser invertidos en otros bienes o servicios en pro de mejorar el nivel de vida de la comunidad.

Para que los programas sociales, como este de suplir energía a las comunidades aisladas, tengan éxito, tienen que contar con el patrocinio de grandes corporaciones, ONG's y del apoyo de los entes gubernamentales, tal como resultado del análisis de motricidad de las fuerzas influyentes. Del mismo análisis alcanzar justicia social resultó ser la fuerza de mayor dependencia, por lo que se puede concluir que esta es la consecuencia de la efectiva interacción de las otras fuerzas que actúan sobre la empresa. Este resultado y la relación de las fuerzas debe ser un rasgo propio de una empresa social.

Contar con personal inexperto de la propia comunidad para operar la empresa y la atención del cliente resultaron ser los renglones más débiles, en el análisis interno de nuestra empresa obligando a generar estrategias destinadas a la capacitación y formación del personal, en el diseño del plan estratégico. Contar con empresas patrocinantes especializadas en el sector eléctrico permitirá entrenar al personal para logra mayor eficiencia en la prestación del servicio, lo cual conllevaría a mayor rentabilidad.

Las empresas deberán formular sus planes estratégicos con el fin de lograr el éxito produciendo un bien o prestando un servicio en forma sostenida en el tiempo y autogestionarse eficientemente para lograr mejorar la calidad de vida de los ciudadanos.

El haber formulado un plan estratégico para una empresa social de electrificación en comunidades de bajos recursos, nos permite concluir que esta metodología podría ser utilizada en cualquier otra empresa social en otros sectores de bienes y servicios, siempre y cuando se realice los estudios y las adecuaciones al caso.



Para el país el uso de la generación eólica, representa un ahorro por la sustitución de los combustibles líquidos provenientes del petróleo: como el diesel y el gas en la generación de electricidad, que se liberarían para la exportación. Los combustibles liberados podrían ser ubicados en el exterior a precios internacionales, que son muchas más altos que los ofertados en el mercado interno.

Aunque las empresas eléctricas están acometiendo los proyectos de generación eólica, la ganancia para el país se refleja en los combustibles adicionales equivalentes a la energía eólica que lograría ubicar PDVSA en el exterior. De esto se puede afirmar que PDVSA debería evaluar si la diferencia de ingresos, al colocar los combustibles ahorrados por la generación eléctrica con fuentes renovables en los mercados internacionales, paga el financiamiento de los proyectos de fuentes alternas intermedios (10 MW a 50 MW).



34. Recomendaciones

Hacer uso del cuadro de mando integral como herramienta efectiva para proponer el plan estratégico de cualquier empresa social y así poder transformar la misión y la estrategia en objetivos e indicadores organizados por perspectivas que puedan ser fácilmente medibles y llevarles un seguimiento adecuado a las empresas de interés social al igual que para las corporaciones.

Para la implementación de una empresa social destinada a suplir de servicio eléctrico a una determinada comunidad, esta deberá estar comprometida con la acción social, el pago del servicio y el cuidado de las instalaciones, además estar necesitada del servicio.

Deberán hacer públicos en la comunidad los resultados de gastos y ahorro del diesel por el uso de la energía eólica para que la comunidad los conozca, al igual que el destino de sus pagos y en que se invierten posteriormente su dinero en otros bienes o servicios de la misma comunidad.

El propósito estratégico de la empresa deberá ser revisado periódicamente con apoyo de las empresas promotoras con el fin de hacer seguimiento a los objetivos trazados y definir nuevos objetivos de ser necesarios.

Las empresas de interés social o cooperativas comunitarias deben poseer perspectivas financieras claras que generen beneficios para ser reinvertidos nuevamente en la comunidad.

Las empresas deberán formular sus planes estratégicos con el fin de lograr el éxito produciendo un bien o prestando un servicio, sostenerse en el tiempo, autogestionarse eficientemente para lograr mejorar la calidad de vida de los ciudadanos.



35. Unidades

Unidades de energía:

$$1 \text{ J (julio)} = 1 \text{ Ws} = 0,2388 \text{ cal}$$

$$1 \text{ GJ (gigajulio)} = 10^9 \text{ J}$$

$$1 \text{ TJ (terajulio)} = 10^{12} \text{ J}$$

$$1 \text{ PJ (petajulio)} = 10^{15} \text{ J}$$

$$1 \text{ (kilovatio-hora) kWh} = 3.600.000 \text{ Julios}$$

$$1 \text{ tep (tonelada equivalente de petróleo)}$$

$$= 7,4 \text{ barriles de crudo en energía primaria}$$

$$= 7,8 \text{ barriles de consumo final total}$$

$$= 1270 \text{ m}^3 \text{ de gas natural}$$

$$= 2,3 \text{ toneladas métricas de carbón}$$

$$1 \text{ Mtep (millones de toneladas equivalentes de petróleo)} = 41,868 \text{ PJ}$$

Escala de velocidades de viento

Velocidades de viento a 10 m de altura		Escala Beaufort	Viento
m/s	nudos	(anticuada)	
0,0-0,4	0,0-0,9	0	Calma
0,4-1,8	0,9-3,5	1	
1,8-3,6	3,5-7,0	2	Ligero
3,6-5,8	7-11	3	
5,8-8,5	11-17	4	Moderado
8,5-11	17-22	5	Fresco
11-14	22-28	6	
14-17	28-34	7	Fuerte
17-21	34-41	8	
21-25	41-48	9	Temporal
25-29	48-56	10	
29-34	56-65	11	Fuerte temporal
>34	>65	12	Huracán



Velocidades del viento

$$1 \text{ m/s} = 3,6 \text{ km/h} = 2,237 \text{ millas/h} = 1,944 \text{ nudos}$$

$$1 \text{ nudo} = 1 \text{ milla náutica/h} = 0,5144 \text{ m/s} = 1,852 \text{ km/h} = 1,125 \text{ millas/h}$$



36. Bibliografía

- Estrategia para la empresa en América Latina, Antonio Francés, ediciones IESA, Caracas 2001.
- Gerencia Estratégica, Humberto Serna Gomez, 8ª edición, GLOBAL Ediciones, S.A. Caracas 2003.
- Cuadro de Mando Integral (The Balanced Scorecard), Robert S. Kaplan y David P. Norton, Gestión 2000. S.A. Barcelona, 2002.
- Apuntes de la materia Política de Empresas del profesor Hernan Contreras Andreoli, Marzo 2004, UCAB
- Plan Nacional de Desarrollo regional 2001 – 2007, Ministerio de Planificación y Desarrollo, Diciembre 2001
- Wind Energy Project Analysis, RETScreen® International Clean Energy Decision Support Centre, Canada 2004.
- Introduction to Clean Energy Project Analysis, RETScreen® International Clean Energy Decision Support Centre, Canada 2005.
- Fuentes de generación alternativas, Cristóbal Medina Álvarez y Pablo Seccia Arriaza www.ing.puc.cl
- Responsabilidad social corporativo (RSC): La gestión sostenible de la empresa, Juan A. Casais Ovalle, www.monografias.com
- Responsabilidad social corporativa: un nuevo modelo de empresa, José Luis Lizcano, Mesa Redonda “Responsabilidad social corporativa y sector eléctrico” Universidad Castilla de la Mancha, 23 y 24 de noviembre de 2005.



- Guía para la elaboración formal de reportes de investigación, Zuleyma de Rosario y Santalla Peñaloza.
- www.RETScreen.org
- www.caveinel.org
- www.gobiernoenlinea.org.ve



37. Anexos

37.1. Anexo 1 Evaluación técnico y económico de un aerogenerador de 150 kW.

RETScreen® Energy Model - Wind Energy Project

[Training & Support](#)

Units:

Site Conditions		Estimate	Notes/Range
Project name		Comunidad Aislada	See Online Manual
Project location		Costa Venezolana	
Wind data source		Wind speed	
Nearest location for weather data		Zona Oriental	See Weather Database
Annual average wind speed	m/s	6,0	
Height of wind measurement	m	10,0	3.0 to 100.0 m
Wind shear exponent	-	0,16	0.10 to 0.40
Wind speed at 10 m	m/s	6,0	
Average atmospheric pressure	kPa	101,2	60.0 to 103.0 kPa
Annual average temperature	°C	27	-20 to 30 °C

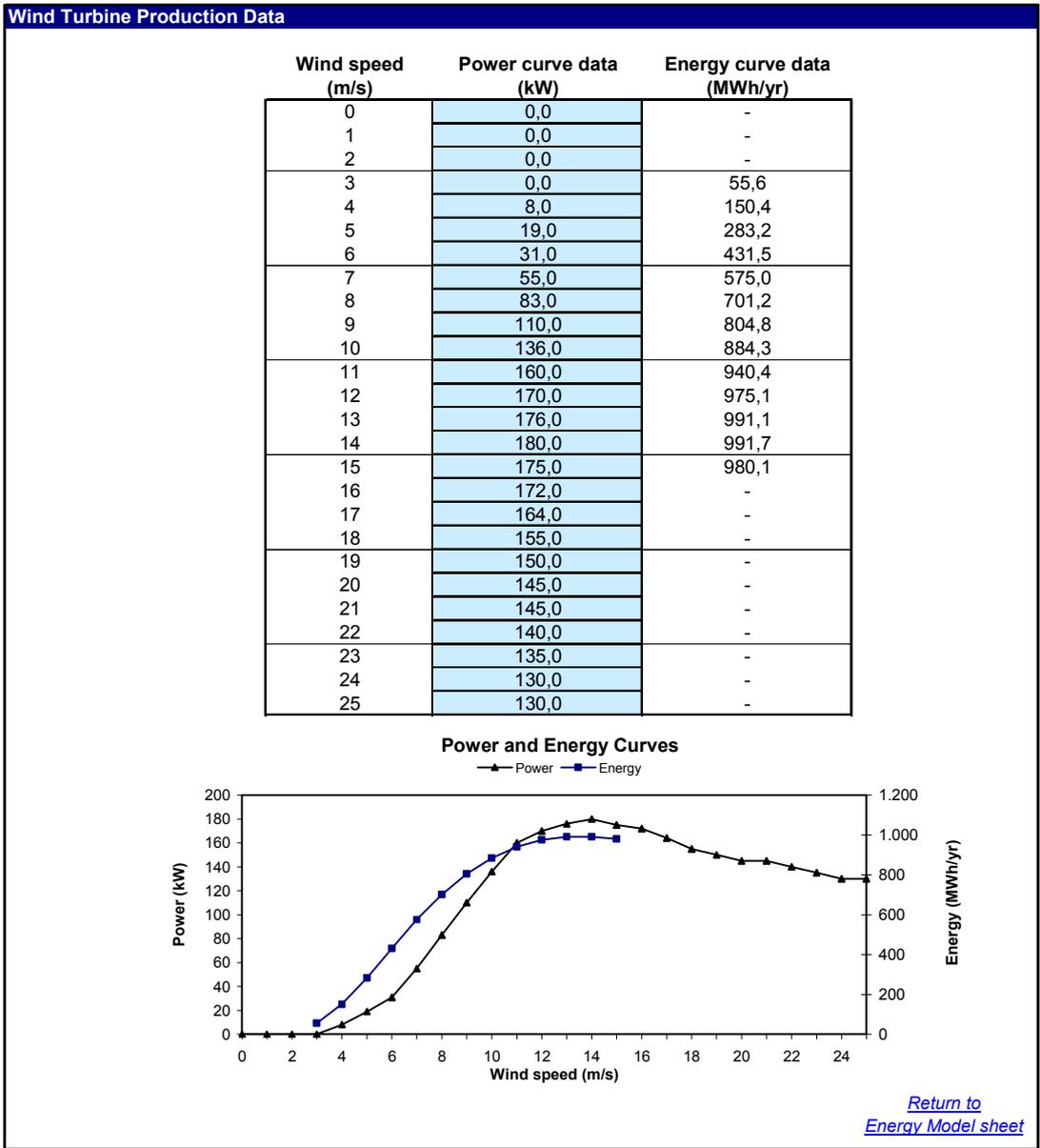
System Characteristics		Estimate	Notes/Range
Grid type	-	Isolated-grid	
Peak load	kW	150	
Wind turbine rated power	kW	150	Complete Equipment Data sheet
Number of turbines	-	1	
Wind plant capacity	kW	150	
Hub height	m	30,0	6.0 to 100.0 m
Wind speed at hub height	m/s	7,2	
Wind power density at hub height	W/m ²	429	
Wind penetration level	%	100,0%	
Suggested wind energy absorption rate	%	See manual	
Wind energy absorption rate	%	93%	
Array losses	%	3%	0% to 20%
Airfoil soiling and/or icing losses	%	2%	1% to 10%
Other downtime losses	%	2%	2% to 7%
Miscellaneous losses	%	3%	2% to 6%

Annual Energy Production		Estimate Per Turbine	Estimate Total	Notes/Range
Wind plant capacity	kW	150	150	
	MW	0,150	0,150	
Unadjusted energy production	MWh	594	594	
Pressure adjustment coefficient	-	1,00	1,00	0.59 to 1.02
Temperature adjustment coefficient	-	0,96	0,96	0.98 to 1.15
Gross energy production	MWh	571	571	
Losses coefficient	-	0,90	0,90	0.75 to 1.00
Specific yield	kWh/m ²	901	901	150 to 1,500 kWh/m ²
Wind plant capacity factor	%	36%	36%	20% to 40%
Renewable energy collected	MWh	516	516	
Renewable energy delivered	MWh	479	479	
	GJ	1.726	1.726	
Excess RE available	MWh	36	36	Complete Cost Analysis sheet



RETScreen® Equipment Data - Wind Energy Project

Wind Turbine Characteristics		Estimate	Notes/Range
Wind turbine rated power	kW	150	See Product Database
Hub height	m	30,0	6.0 to 100.0 m
Rotor diameter	m	27	7 to 80 m
Swept area	m ²	572	35 to 5,027 m ²
Wind turbine manufacturer		Nordex	
Wind turbine model		NORDEX N 27	
Energy curve data source	-	Standard	Rayleigh wind distribution
Shape factor	-	2,0	





Propuesta del Plan Estratégico para una Empresa Social

RETScreen® Cost Analysis - Wind Energy Project

 Type of analysis:

 Currency:

 Cost references:

Initial Costs (Credits)	Unit	Quantity	Unit Cost	Amount	Relative Costs	Quantity Range	Unit Cost Range
Feasibility Study							
Site investigation	p-d	4,0	\$ 200	\$ 800		2.0 - 8.0	\$200 - \$800
Wind resource assessment	met tower	1	\$ 10,000	\$ 10,000			\$10K - \$25K
Environmental assessment	p-d	4,0	\$ 200	\$ 800		1.0 - 8.0	\$200 - \$800
Preliminary design	p-d	4,0	\$ 200	\$ 800		2.0 - 20.0	\$200 - \$800
Detailed cost estimate	p-d	8,0	\$ 200	\$ 1,600		3.0 - 20.0	\$200 - \$800
GHG baseline study and MP	project			\$ -			\$40K - \$60K
Report preparation	p-d	4,0	\$ 200	\$ 800		2.0 - 15.0	\$200 - \$800
Project management	p-d	4,0	\$ 300	\$ 1,200		2.0 - 11.0	\$300 - \$800
Travel and accommodation	p-trip	2	\$ 1,000	\$ 2,000			
Other - Feasibility study	Cost	1	\$ 2,000	\$ 2,000			
Sub-total:				\$ 20,000	3,8%		
Development							
PPA negotiation	p-d	2,0	\$ 800	\$ 1,600		0.0 - 30.0	\$300 - \$1,500
Permits and approvals	p-d	8,0	\$ 700	\$ 5,600		0.0 - 400.0	\$200 - \$800
Land rights	project	1	\$ 5,000	\$ 5,000			
Land survey	p-d	2,0	\$ 650	\$ 1,300		0.0 - 100.0	\$400 - \$600
GHG validation and registration	project			\$ -			\$40K - \$100K
Project financing	p-d			\$ -		3.0 - 100.0	\$500 - \$1,500
Legal and accounting	p-d	6,0	\$ 1,000	\$ 6,000		3.0 - 100.0	\$300 - \$1,500
Project management	p-yr	0,05	\$ 130,000	\$ 6,500		0.20 - 4.00	\$130K - \$180K
Travel and accommodation	p-trip	2	\$ 1,000	\$ 2,000			
Other - Development	Cost	1	\$ 2,000	\$ 2,000			
Sub-total:				\$ 30,000	5,7%		
Engineering							
Wind turbine(s) micro-siting	p-d	6,0	\$ 800	\$ 4,800		0.0 - 300.0	\$200 - \$800
Mechanical design	p-d	2,0	\$ 600	\$ 1,200		2.0 - 150.0	\$200 - \$800
Electrical design	p-d	10,0	\$ 800	\$ 8,000		3.0 - 300.0	\$200 - \$800
Civil design	p-d	10,0	\$ 800	\$ 8,000		3.0 - 300.0	\$200 - \$800
Tenders and contracting	p-d	10,0	\$ 800	\$ 8,000		4.0 - 300.0	\$200 - \$800
Construction supervision	p-yr	0,20	\$ 130,000	\$ 26,000		0.00 - 2.00	\$130K - \$180K
Other - Engineering	Cost	2	\$ 2,000	\$ 4,000			
Sub-total:				\$ 60,000	11,4%		
Energy Equipment							
Wind turbine(s)	kW	150	\$ 1,000	\$ 150,000			\$1,000 - 3,000
Spare parts	%	3,0%	\$ 150,000	\$ 4,500		0.0% - 30.0%	
Transportation	turbine	1	\$ 33,000	\$ 33,000			
Other - Energy equipment	Cost	1	\$ 2,500	\$ 2,500			
Sub-total:				\$ 190,000	36,2%		
Balance of Plant							
Wind turbine(s) foundation(s)	turbine	1	\$ 10,000	\$ 10,000			
Wind turbine(s) erection	turbine	1	\$ 10,000	\$ 10,000			
Road construction	km	6,00	\$ 5,000	\$ 30,000			\$0K - \$80K/km
Transmission line	km	1,00	\$ 50,000	\$ 50,000			
Substation	project	1	\$ 50,000	\$ 50,000			
Control and O&M building(s)	building	1	\$ 10,000	\$ 10,000		0 - 2	
Transportation	project	1	\$ 20,000	\$ 20,000			
Other - Balance of plant	Cost	1	\$ 5,000	\$ 5,000			
Sub-total:				\$ 185,000	35,3%		
Miscellaneous							
Training	p-d	10,0	\$ 800	\$ 8,000			\$200 - \$800
Commissioning	p-d	20,0	\$ 800	\$ 16,000			\$200 - \$800
Contingencies	%	3%	\$ 509,000	\$ 15,270		5% - 40%	
Interest during construction	0,0%	12 month(s)	\$ 524,270	\$ -		3.0% - 15.0%	
Sub-total:				\$ 39,270	7,5%		
Initial Costs - Total				\$ 524,270	100,0%		

Annual Costs (Credits)	Unit	Quantity	Unit Cost	Amount	Relative Costs	Quantity Range	Unit Cost Range
O&M							
Land lease	project	1	\$ 400	\$ 400			
Property taxes	project	0	\$ -	\$ -			
Insurance premium	project	1	\$ 2,300	\$ 2,300			
Transmission line maintenance	%	3,0%	\$ 100,000	\$ 3,000		3.0% - 6.0%	
Parts and labour	kWh	479,441	\$ 0,015	\$ 7,192			\$0,007 - \$0,024
GHG monitoring and verification	project		\$ 6,000	\$ -			
Community benefits	project		\$ 15,000	\$ -			
Travel and accommodation	p-trip	4	\$ 1,000	\$ 4,000			
General and administrative	%	10%	\$ 16,892	\$ 1,689		1% - 20%	
Other - O&M	Cost	0	\$ -	\$ -			
Contingencies	%	5%	\$ 18,581	\$ 929		10% - 20%	
Annual Costs - Total				\$ 19,510	100,0%		

Periodic Costs (Credits)	Period	Unit Cost	Amount	Interval Range	Unit Cost Range
Drive train	Cost	10 yr	\$ 50,000		\$ 50,000
Blades	Cost	15 yr	\$ 50,000		\$ 50,000
End of project life	Credit	-	\$ -		\$ -

[Go to GHG Analysis sheet](#)



Propuesta del Plan Estratégico para una Empresa Social

RETScreen® Financial Summary - Wind Energy Project

Annual Energy Balance				
Project name	Comunidad Aislada	Peak load	kW	150
Project location	Costa Venezolana			
Renewable energy delivered	MWh	479		
Excess RE available	MWh	36		
Firm RE capacity	kW	-		
Grid type	Isolated-grid			

Financial Parameters				
Avoided cost of energy	\$/kWh	0.0500	Debt ratio	% 0.0%
RE production credit	\$/kWh	-		
			Income tax analysis?	yes/no No
Avoided cost of excess energy	\$/kWh	-		
Energy cost escalation rate	%	5.0%		
Inflation	%	2.0%		
Discount rate	%	5.0%		
Project life	yr	25		

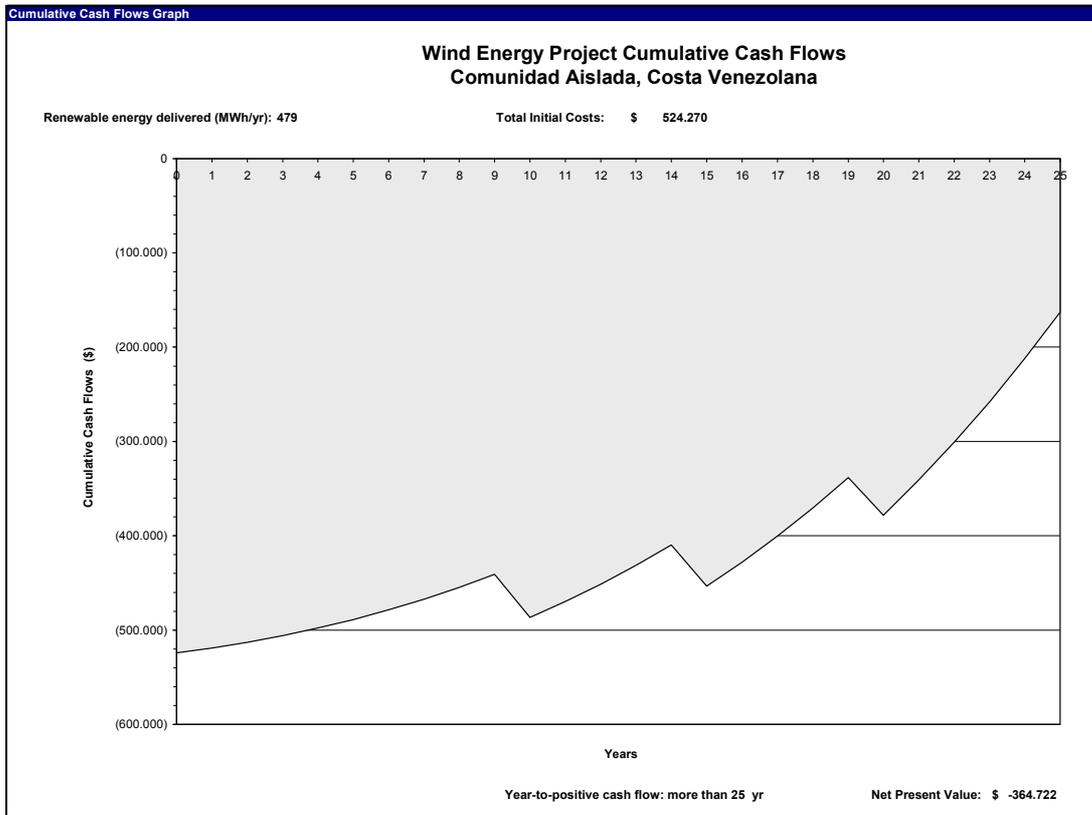
Project Costs and Savings				
Initial Costs			Annual Costs and Debt	
Feasibility study	3.8%	\$ 20,000	O&M	\$ 19,510
Development	5.7%	\$ 30,000		
Engineering	11.4%	\$ 60,000		
Energy equipment	36.2%	\$ 190,000	Annual Costs and Debt - Total	\$ 19,510
Balance of plant	35.3%	\$ 185,000		
Miscellaneous	7.5%	\$ 39,270	Annual Savings or Income	
Initial Costs - Total	100.0%	\$ 524,270	Energy savings/income	\$ 23,972
			Capacity savings/income	\$ -
Incentives/Grants		\$ -	Annual Savings - Total	\$ 23,972
Periodic Costs (Credits)			Schedule yr # 10,20	
Drive train		\$ 50,000	Schedule yr # 15	
Blades		\$ 50,000		
		\$ -		
End of project life - Credit		\$ -		

Financial Feasibility				
Pre-tax IRR and ROI	%	-2.0%	Calculate energy production cost?	yes/no No
After-tax IRR and ROI	%	-2.0%		
Simple Payback	yr	117.5		
Year-to-positive cash flow	yr	more than 25	Project equity	\$ 524,270
Net Present Value - NPV	\$	(364,722)		
Annual Life Cycle Savings	\$	(25,878)		
Benefit-Cost (B-C) ratio	-	0.30		

Yearly Cash Flows			
Year #	Pre-tax \$	After-tax \$	Cumulative \$
0	(524,270)	(524,270)	(524,270)
1	5,271	5,271	(518,999)
2	6,131	6,131	(512,868)
3	7,047	7,047	(505,821)
4	8,020	8,020	(497,801)
5	9,055	9,055	(488,747)
6	10,154	10,154	(478,593)
7	11,320	11,320	(467,273)
8	12,559	12,559	(454,714)
9	13,872	13,872	(440,841)
10	(45,684)	(45,684)	(486,525)
11	16,742	16,742	(469,783)
12	18,307	18,307	(451,476)
13	19,965	19,965	(431,511)
14	21,720	21,720	(409,791)
15	(43,715)	(43,715)	(453,506)
16	25,545	25,545	(427,960)
17	27,626	27,626	(400,334)
18	29,827	29,827	(370,508)
19	32,154	32,154	(338,354)
20	(39,683)	(39,683)	(378,036)
21	37,215	37,215	(340,822)
22	39,963	39,963	(300,859)
23	42,866	42,866	(257,993)
24	45,932	45,932	(212,061)
25	49,170	49,170	(162,891)



Propuesta del Plan Estratégico para una Empresa Social



Version 3.2

© Minister of Natural Resources Canada 1997-2005.

NRCani/CETC - Varennes



37.2. Anexo 2 Evaluación técnico y económico de un parque de generación eólica de 10 MW.

RETScreen® Energy Model - Wind Energy Project

[Training & Support](#)

Units:

Site Conditions		Estimate	Notes/Range
Project name		Comunidad con Servicio	See Online Manual
Project location		Costa Venezolana	
Wind data source		Wind speed	
Nearest location for weather data		Zona Oriental	See Weather Database
Annual average wind speed	m/s	6,0	
Height of wind measurement	m	10,0	3.0 to 100.0 m
Wind shear exponent	-	0,16	0.10 to 0.40
Wind speed at 10 m	m/s	6,0	
Average atmospheric pressure	kPa	101,2	60.0 to 103.0 kPa
Annual average temperature	°C	27	-20 to 30 °C

System Characteristics		Estimate	Notes/Range
Grid type	-	Central-grid	
Wind turbine rated power	kW	850	→ Complete Equipment Data sheet
Number of turbines	-	12	
Wind plant capacity	kW	10.200	
Hub height	m	44,0	6.0 to 100.0 m
Wind speed at hub height	m/s	7,6	
Wind power density at hub height	W/m²	516	
Array losses	%	3%	0% to 20%
Airfoil soiling and/or icing losses	%	2%	1% to 10%
Other downtime losses	%	2%	2% to 7%
Miscellaneous losses	%	3%	2% to 6%

Annual Energy Production		Estimate Per Turbine	Estimate Total	Notes/Range
Wind plant capacity	kW	850	10.200	
	MW	0,850	10,200	
Unadjusted energy production	MWh	3.131	37.574	
Pressure adjustment coefficient	-	1,00	1,00	0.59 to 1.02
Temperature adjustment coefficient	-	0,96	0,96	0.98 to 1.15
Gross energy production	MWh	3.006	36.072	
Losses coefficient	-	0,90	0,90	0.75 to 1.00
Specific yield	kWh/m²	1.028	1.028	150 to 1,500 kWh/m²
Wind plant capacity factor	%	36%	36%	20% to 40%
Renewable energy delivered	MWh	2.716	32.596	
	GJ	9.779	117.344	

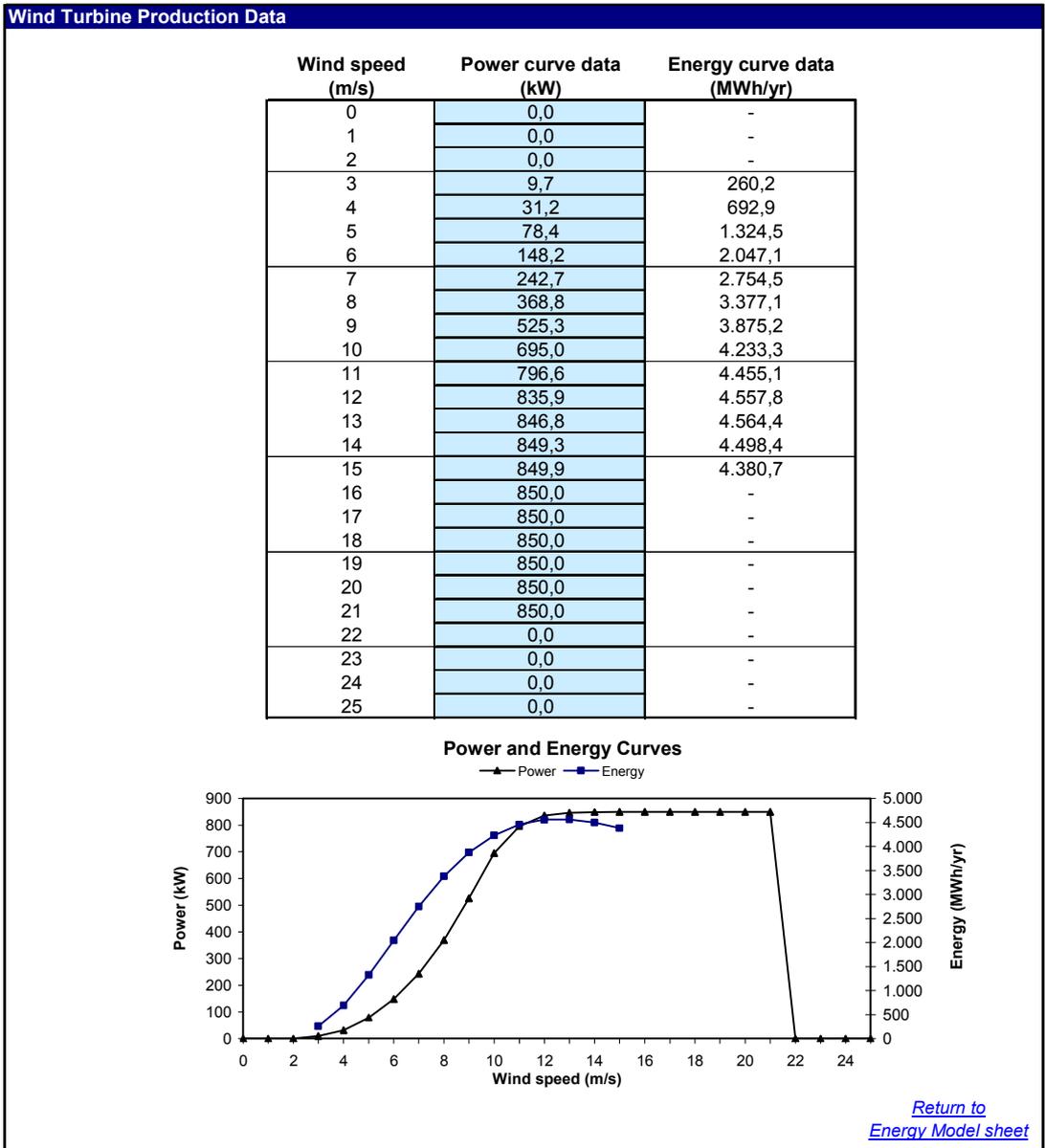
[Complete Cost Analysis sheet](#)



Propuesta del Plan Estratégico para una Empresa Social

RETScreen® Equipment Data - Wind Energy Project

Wind Turbine Characteristics		Estimate	Notes/Range
Wind turbine rated power	kW	850	See Product Database
Hub height	m	44,0	6.0 to 100.0 m
Rotor diameter	m	58	7 to 80 m
Swept area	m ²	2,642	35 to 5,027 m ²
Wind turbine manufacturer		Gamesa	
Wind turbine model		G58-850kW	
Energy curve data source	-	Standard	Rayleigh wind distribution
Shape factor	-	2,0	





Propuesta del Plan Estratégico para una Empresa Social

RETScreen® Cost Analysis - Wind Energy Project

 Type of analysis: Feasibility

 Currency: \$

 Cost references: Enter new 1

Initial Costs (Credits)	Unit	Quantity	Unit Cost	Amount	Relative Costs	Quantity Range	Unit Cost Range
Feasibility Study							
Site investigation	p-d	2,0	\$ 400	\$ 800		2.0 - 8.0	\$200 - \$800
Wind resource assessment	met tower	2	\$ 12,000	\$ 24,000			\$10K - \$25K
Environmental assessment	p-d	4,0	\$ 400	\$ 1,600		1.0 - 8.0	\$200 - \$800
Preliminary design	p-d	12,0	\$ 500	\$ 6,000		2.0 - 20.0	\$200 - \$800
Detailed cost estimate	p-d	12,0	\$ 800	\$ 9,600		3.0 - 20.0	\$200 - \$800
GHG baseline study and MP	project		\$ 40,000	\$ -			\$40K - \$60K
Report preparation	p-d	5,0	\$ 400	\$ 2,000		2.0 - 15.0	\$200 - \$800
Project management	p-d	5,0	\$ 400	\$ 2,000		2.0 - 11.0	\$300 - \$800
Travel and accommodation	p-trip	10	\$ 1,000	\$ 10,000			
Other - Feasibility study	Cost	1	\$ 4,000	\$ 4,000			
Sub-total:				\$ 60,000	0,4%		
Development							
PPA negotiation	p-d	30,0	\$ 700	\$ 21,000		0.0 - 30.0	\$300 - \$1,500
Permits and approvals	p-d	100,0	\$ 400	\$ 40,000		0.0 - 400.0	\$200 - \$800
Land rights	project	1	\$ 30,000	\$ 30,000			
Land survey	p-d	40,0	\$ 600	\$ 24,000		0.0 - 100.0	\$400 - \$600
GHG validation and registration	project		\$ 50,000	\$ -			\$40K - \$100K
Project financing	p-d	50,0	\$ 750	\$ 37,500		3.0 - 100.0	\$500 - \$1,500
Legal and accounting	p-d	50,0	\$ 750	\$ 37,500		3.0 - 100.0	\$300 - \$1,500
Project management	p-yr	2,00	\$ 130,000	\$ 260,000		0.20 - 4.00	\$130K - \$180K
Travel and accommodation	p-trip	10	\$ 1,000	\$ 10,000			
Other - Development	Cost	1	\$ 5,000	\$ 5,000			
Sub-total:				\$ 465,000	2,9%		
Engineering							
Wind turbine(s) micro-siting	p-d	30,0	\$ 400	\$ 12,000		0.0 - 300.0	\$200 - \$800
Mechanical design	p-d	60,0	\$ 500	\$ 30,000		2.0 - 150.0	\$200 - \$800
Electrical design	p-d	60,0	\$ 500	\$ 30,000		3.0 - 300.0	\$200 - \$800
Civil design	p-d	60,0	\$ 500	\$ 30,000		3.0 - 300.0	\$200 - \$800
Tenders and contracting	p-d	60,0	\$ 500	\$ 30,000		4.0 - 300.0	\$200 - \$800
Construction supervision	p-yr	2,00	\$ 130,000	\$ 260,000		0.00 - 2.00	\$130K - \$180K
Other - Engineering	Cost	2	\$ 5,000	\$ 10,000			
Sub-total:				\$ 402,000	2,5%		
Energy Equipment							
Wind turbine(s)	kW	10,200	\$ 1,000	\$ 10,200,000			\$1,000 - 3,000
Spare parts	%	3,0%	\$ 10,200,000	\$ 306,000		0.0% - 30.0%	
Transportation	turbine	12	\$ 33,000	\$ 396,000			
Other - Energy equipment	Cost	1	\$ 5,000	\$ 5,000			
Sub-total:				\$ 10,907,000	68,8%		
Balance of Plant							
Wind turbine(s) foundation(s)	turbine	12	\$ 40,000	\$ 480,000			
Wind turbine(s) erection	turbine	12	\$ 20,000	\$ 240,000			
Road construction	km	6,00	\$ 15,000	\$ 90,000			\$0K - \$80K/km
Transmission line	km	5,00	\$ 78,000	\$ 390,000			
Substation	project	1	\$ 1,800,000	\$ 1,800,000			
Control and O&M building(s)	building	1	\$ 45,000	\$ 45,000		0 - 2	
Transportation	project	1	\$ 40,000	\$ 40,000			
Other - Balance of plant	Cost	1	\$ 10,000	\$ 10,000			
Sub-total:				\$ 3,095,000	19,5%		
Miscellaneous							
Training	p-d	10,0	\$ 800	\$ 8,000			\$200 - \$800
Commissioning	p-d	20,0	\$ 600	\$ 12,000			\$200 - \$800
Contingencies	%	3%	\$ 14,949,000	\$ 448,470		5% - 40%	
Interest during construction	6,0%	12 month(s)	\$ 15,397,470	\$ 461,924		3.0% - 15.0%	
Sub-total:				\$ 930,394	5,9%		
Initial Costs - Total				\$ 15,859,394	100,0%		

Annual Costs (Credits)	Unit	Quantity	Unit Cost	Amount	Relative Costs	Quantity Range	Unit Cost Range
O&M							
Land lease	project		\$ -	\$ -			
Property taxes	project	0	\$ -	\$ -			
Insurance premium	project	1	\$ 5,000	\$ 5,000			
Transmission line maintenance	%	3,0%	\$ 2,190,000	\$ 65,700		3.0% - 6.0%	
Parts and labour	kWh	32,595,676	\$ 0,010	\$ 325,957			\$0.007 - \$0.024
GHG monitoring and verification	project		\$ -	\$ -			
Community benefits	project		\$ -	\$ -			
Travel and accommodation	p-trip	10	\$ 1,000	\$ 10,000			
General and administrative	%	10%	\$ 406,657	\$ 40,666		1% - 20%	
Other - O&M	Cost	1	\$ 100,000	\$ 100,000			
Contingencies	%	5%	\$ 547,322	\$ 27,366		10% - 20%	
Annual Costs - Total				\$ 574,689	100,0%		

Periodic Costs (Credits)	Period	Unit Cost	Amount	Interval Range	Unit Cost Range
Drive train	Cost	10 yr	\$ 500,000		\$ 500,000
Blades	Cost	10 yr	\$ 1,000,000		\$ 1,000,000
			\$ -		\$ -
End of project life	Credit	-	\$ -		\$ -

[Go to GHG Analysis sheet](#)



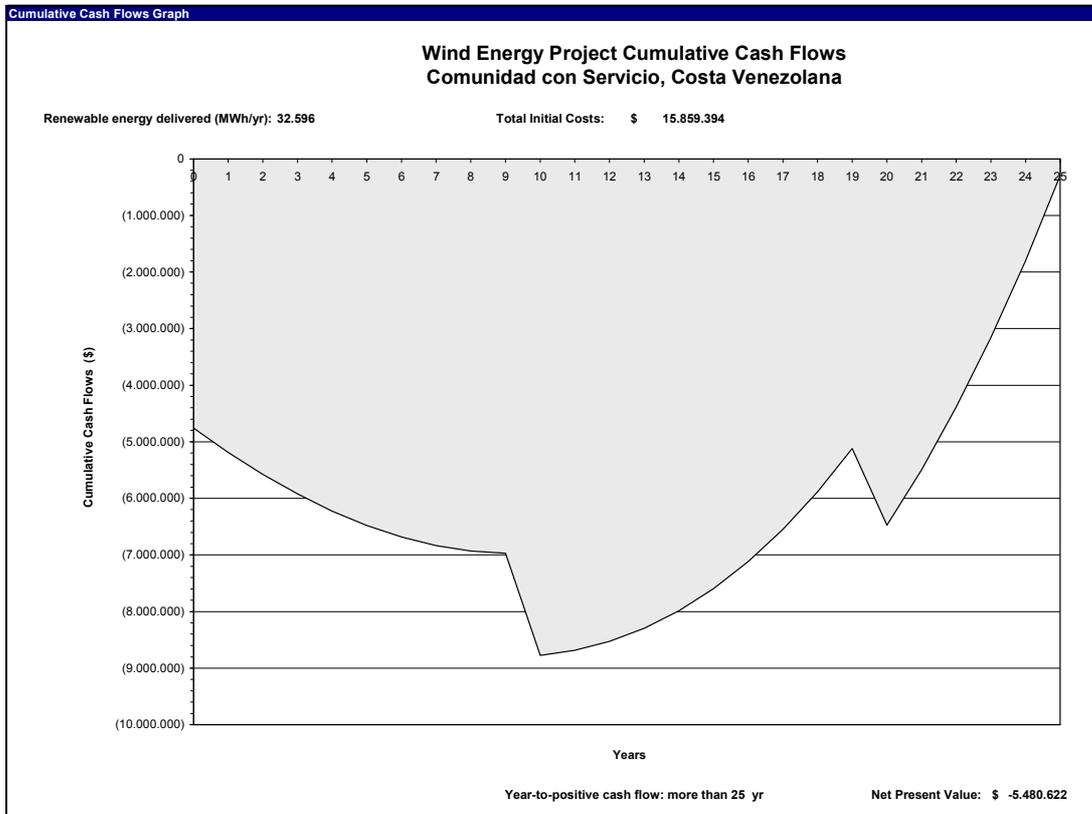
Propuesta del Plan Estratégico para una Empresa Social

RETScreen® Financial Summary - Wind Energy Project

Annual Energy Balance				Yearly Cash Flows			
Project name	Comunidad con Servicio			Year #	Pre-tax \$	After-tax \$	Cumulative \$
Project location	Costa Venezolana			0	(4,757.818)	(4,757.818)	(4,757.818)
Renewable energy delivered	MWh	32.596		1	(427.858)	(427.858)	(5,185.677)
Excess RE available	MWh	-		2	(388.244)	(388.244)	(5,573.920)
Firm RE capacity	kW	-		3	(346.297)	(346.297)	(5,920.217)
Grid type	Central-grid			4	(301.894)	(301.894)	(6,222.111)
Financial Parameters				5	(254.905)	(254.905)	(6,477.016)
Avoided cost of energy	\$/kWh	0,0300	Debt ratio	%	(205.193)	(205.193)	(6,682.209)
RE production credit	\$/kWh	-	Debt interest rate	%	(152.615)	(152.615)	(6,834.823)
			Debt term	yr	(97.019)	(97.019)	(6,931.842)
			Income tax analysis?	yes/no	(38.248)	(38.248)	(6,970.091)
					(1,804.626)	(1,804.626)	(8,774.717)
Energy cost escalation rate	%	5,0%			89.497	89.497	(8,685.219)
Inflation	%	2,0%			158.831	158.831	(8,526.389)
Discount rate	%	8,0%			232.059	232.059	(8,294.329)
Project life	yr	25			309.387	309.387	(7,984.942)
Project Costs and Savings				15	391.027	391.027	(7,593.915)
Initial Costs			Annual Costs and Debt		477.204	477.204	(7,116.711)
Feasibility study	0,4%	\$ 60.000	O&M	\$	568.154	568.154	(6,548.557)
Development	2,9%	\$ 465.000	Debt payments - 25 yrs	\$	664.125	664.125	(5,884.432)
Engineering	2,5%	\$ 402.000	Annual Costs and Debt - Total	\$	765.377	765.377	(5,119.055)
Energy equipment	68,8%	\$ 10.907.000			(1,356.737)	(1,356.737)	(6,475.792)
Balance of plant	19,5%	\$ 3.095.000			984.834	984.834	(5,490.958)
Miscellaneous	5,9%	\$ 930.394			1,103.629	1,103.629	(4,387.329)
Initial Costs - Total	100,0%	\$ 15.859.394	Annual Savings or Income		1,228.886	1,228.886	(3,158.443)
Incentives/Grants	\$	-	Energy savings/income	\$	1,360.939	1,360.939	(1,797.504)
			Capacity savings/income	\$	1,500.139	1,500.139	(297.365)
			Annual Savings - Total	\$			
Periodic Costs (Credits)							
Drive train	\$	500.000	Schedule yr # 10,20				
Blades	\$	1.000.000	Schedule yr # 10,20				
End of project life - Credit	\$	-					
Financial Feasibility							
Pre-tax IRR and ROI	%	-0,2%	Calculate energy production cost?	yes/no			No
After-tax IRR and ROI	%	-0,2%					
Simple Payback	yr	39,3					
Year-to-positive cash flow	yr	more than 25	Project equity	\$	4,757.818		
Net Present Value - NPV	\$	(5.480.622)	Project debt	\$	11,101.576		
Annual Life Cycle Savings	\$	(513.418)	Debt payments	\$/yr	868.440		
Benefit-Cost (B-C) ratio	-	(0,15)	Debt service coverage	-	(1,08)		



Propuesta del Plan Estratégico para una Empresa Social



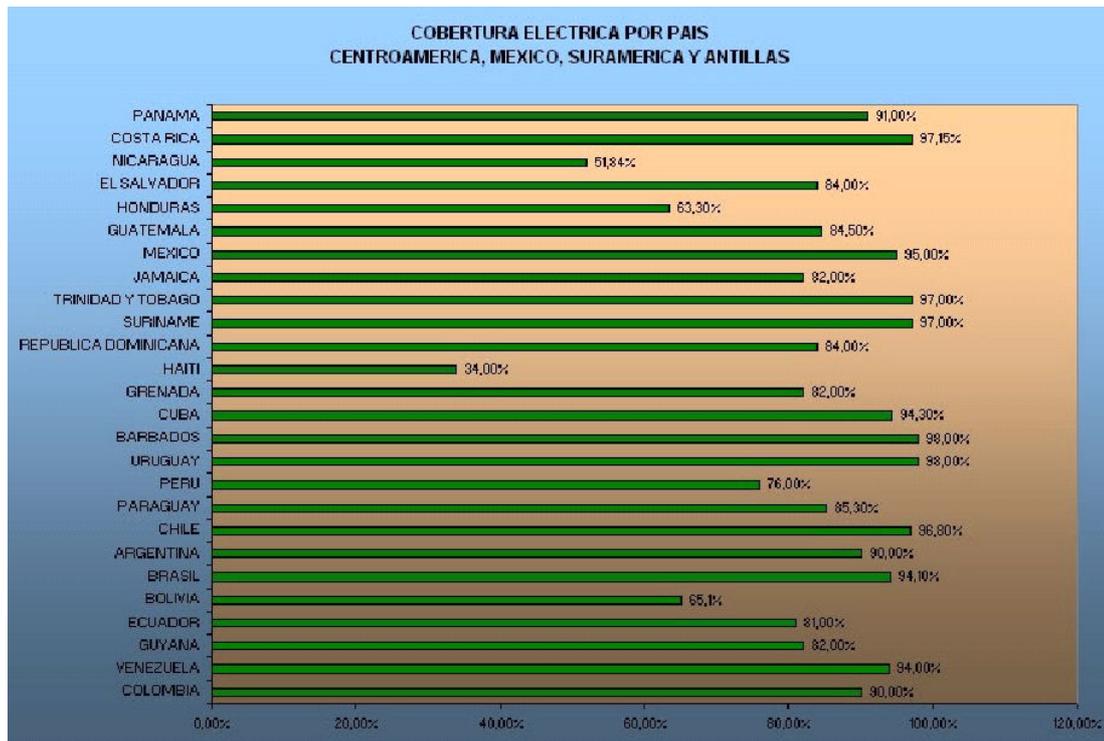
Version 3.2

© Minister of Natural Resources Canada 1997-2005.

NRCani/CETC - Varennes



37.3. Anexo 3 Cobertura eléctrica por países latinoamericanos





38. Referencias

² World Business Council for Sustainable Development

³ www.empresaysociedad.org

⁴ www.clubsostenibilidad.org

⁵ www.caveinel.com

⁶ www.pactomundial.org