

EL COSTO- BENEFICIO PARA LA ADQUISICIÓN DE PANELES FOTOVOLTAICOS. CASO DE ESTUDIO: UNIDAD EMPRESARIAL DE BASE FUENTES RENOVABLES DE ENERGÍA DE PINAR DEL RIO, CUBA

The cost-benefit for the acquisition of photovoltaic panels. Case study: Base business unit renewable energy sources of Pinar del Río, Cuba

González Cabrera Miriel¹, Rojas Hernández Dairon², Pelegrín Mesa Aristides³ y Acosta Rodríguez Leo Alejandro².

¹UEB Fuentes Renovables de Energía de Pinar del Río, Cuba. ²Universidad de Pinar del Río, Cuba. ³Universidad de Guadalajara, México.

e-mail: mirielglez82@gmail.com (autor de correspondencia)

Resumen

La actualización del modelo económico cubano aprueba el logro el redimensionamiento y la actualización de los procesos contables y financieros en las entidades, para poder alcanzar los objetivos propuestos. Lo cual permite posicionar a la empresa como eje fundamental en la economía internacional y en el entorno financiero cada vez más cambiante ante el mercado internacional. La investigación que se presenta persigue como objetivo realizar el cálculo del costo- beneficio en la UEB Fuentes Renovables de Energía de Pinar del Rio para la adquisición de paneles fotovoltaicos. Por ello se procedió a estudiar los fundamentos teóricos-metodológicos relacionados con el costo- beneficio, utilizando una metodología de carácter descriptivo y explicativo, para conocer las causas del problema estudiado y su posterior solución mediante métodos matemáticos y estadísticos. Seguidamente se hace un estudio del diagnóstico relacionado con la situación actual en la UEB Fuentes Renovables de Energía de Pinar del Rio sobre el cálculo del costo- beneficio en la adquisición de paneles fotovoltaicos. Para establecer el cálculo del costo- beneficio mediante el estudio de la estructura de los costos relacionada con los parques fotovoltaicos para determinar las utilidades, y permitir la relación de las mismas con las técnicas financieras de inversión para evadir pérdidas y distorsiones de los resultados de la UEB, para contribuir a maximizar las ganancias.

Palabras clave: análisis, cálculo, costo-beneficio, inversión

Recibido: 27/10/2023 **Aprobado:** 14/12/2023

Abstract

The updating of the Cuban economic model approves the achievement of the resizing and updating of the accounting and financial processes in the entities, in order to achieve the proposed objectives. Which allows positioning the company as a fundamental axis in the international economy and in the increasingly changing financial environment in the international market. The research presented pursues the objective of calculating the cost-benefit in the UEB Fuentes Renovables de Energía de Pinar del Río for the acquisition of photovoltaic panels. For this reason, we proceeded to study the theoretical-methodological foundations related to cost-benefit, using a descriptive and explanatory methodology, to find out the causes of the problem studied and its subsequent solution through mathematical and statistical methods. Next, a study of the diagnosis related to the current situation in the UEB Renewable Energy Sources of Pinar del Río is made on the calculation of the cost-benefit in the acquisition of photovoltaic panels. To establish the cost-benefit calculation through the study of the cost structure related to photovoltaic parks to determine the profits, and allow the relationship of the same with the financial investment techniques to avoid losses and distortions of the results of the UEB, to help maximize profits.

Keyword: analysis, calculation, cost-benefit, investment

Autores:

González Cabrera, Miriel. Contador de la UEB Fuentes Renovables de Energía de Pinar del Río, Cuba. Graduado de la Carrera licenciatura en Contabilidad y Finanzas. e-mail: mirielglez82@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-5516-8113>

Rojas Hernández, Dairon. Profesor e investigador de la Universidad de Pinar del Río. Licenciado en Contabilidad y Finanzas, Máster en Finanzas por la Universidad de La Habana y estudiante de doctorado de Ciencias Contables y Financieras de la Universidad de La Habana. e-mail: dairon920328@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1443-6318>

Pelegrín Mesa, Arístides. Doctor en Ciencias Contables y Financieras. Profesor Titular. Universidad de Guadalajara, México . e-mail: pelegrin65@yahoo.es. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8723-9046>

Acosta Rodríguez Leo Alejandro. Profesor e investigador de la Universidad de Pinar del río, Cuba. Licenciado en Contabilidad y Finanzas, Universidad de Pinar del Río, Cuba. Master en Administración de Empresas Agropecuarias, Universidad de Pinar del Río, Cuba. e-mail: leoalejandroacosta1@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5128-2667>

González C. Miriel, Rojas H. Dairon, Pelegrín M. Arístides y Acosta R. Leo Alejandro.

El costo- beneficio para la adquisición de paneles fotovoltaicos... Pinar del Río, Cuba...(págs. 43-58)

Introducción

En los tiempos actuales a nivel internacional ha ocurrido un asombroso adelanto en la producción de paneles fotovoltaicos, ocasionando una disminución en los costos de las inversiones para crear electricidad por esta vía. Abriéndose la oportunidad de bajar el precio y se pueda mejorar la estructura de generar la energía, para reducir la emisión de gases contaminantes a la atmósfera, lo cual permite rediseñar las políticas para canalizar el uso de la energía limpia.

Es por ello, que a partir de la técnica del costo-beneficio (C-B) como instrumento financiero se tiene en cuenta para medir el impacto de la energía limpia en términos monetarios. El cual permite la comparación del costo de un producto y/o servicio mediante el beneficio que se obtenga para valorar la mejor decisión en términos de adquisición. Formada por un conjunto de operaciones que suministran las medidas de rentabilidad mediante la planificación de los costos conocidos contra los beneficios esperados para llevarlos a cabo.

Las experiencias que existen en Cuba en este tema se encuentran vinculados al medio ambiente, la producción de tabaco y salud pública. Fundamental para extender su uso en la obtención de energía a través de paneles fotovoltaicos, para el establecimiento de normas del consumo de material, valorización de las utilidades, ingresos y rentabilidad. Sin embargo, la actividad económica vinculada con la energía renovable no cuenta con la utilización de este método para su proyección, ni con los criterios aceptables en todos los casos, y su introducción en la práctica de su actualización en esta área.

Se aborda el tema de la energía fotovoltaica por lo que se observa que el cálculo y análisis del (C-B),

para la adquisición de paneles fotovoltaicos por parte de la UEB Fuentes Renovables de Energía de Pinar del Río a la empresa de Componentes Electrónicos de Pinar del Río no se realiza, lo cual es un proceso importante donde se derivan los beneficios económicos para tomar decisiones y avanzar en una elección importante donde se proyecta un impacto financiero.

Lo expuesto anteriormente justifica el uso de la herramienta de (C-B), pues reconoce, crea y asigna labores, para estar en condiciones de organizar el trabajo y comunicar a las partes interesadas claramente donde se ejecuta el trabajo. Trazando la estructura completa del proyecto de análisis de (C-B) y recogerla como papel de trabajo para usar en ocasiones futuras. Presentándose como problema: Insuficiencias en el cálculo del (C-B), en la adquisición de paneles fotovoltaicos por parte de la UEB Fuentes Renovables de Energía de Pinar del Río. Derivándose el objetivo: aplicar el cálculo del (C-B) en la UEB Fuentes Renovables de Energía de Pinar del Río para la adquisición de paneles fotovoltaicos.

Estudio de los referentes teóricos relacionados con el costo- beneficio

Se entiende por el costo – beneficio del (C-B); en establecer un marco para calcular y valorar si en un momento específico en el tiempo se puede determinar el beneficio de un producto, el costo es la cuantificación y evaluación que se puede establecer con facilidad en el proceso de producción, identificar específicamente una medida en relación a los beneficios procedentes de la misma. El análisis del costo beneficio es una técnica que mide objetivamente y permite pronosticar alternativas, e identificar en términos económicos cual decisión es la más (Lara & Franco, 2017).

Según Sinnaps (s.f.), menciona que un análisis de costo beneficio es un estudio del retorno, no sólo financiero de nuestras inversiones, sino también de aspectos sociales y medioambientales de lo que el proyecto tiene alguna o toda influencia. Así, la investigación asume que el costo, “es un proceso referente a la evaluación de un proyecto, permite la toma de decisiones, determina el costo-beneficio de las alternativas y seleccionar la más rentable, para ello se utiliza una serie de técnicas, metodologías e instrumentos que presentan los costos y beneficios en unidades de medición monetarias que pueden ser comparadas en el tiempo la conveniencia del costo-beneficio conlleva a la valoración y evaluación posterior” beneficio (Aguilera, 2017).

El análisis del costo beneficio es una técnica que mide objetivamente y permite pronosticar alternativas, e identificar en términos económicos cual decisión es la más apropiada (Lara & Franco, 2017).

Análisis del costo beneficio y su aplicación

El análisis de costo beneficio es el proceso en el cual se estudian las decisiones empresariales a partir de la información financiera pertinente para el caso, en dicho proceso “se suman los beneficios de una situación dada o de una acción relacionada con el negocio, y luego se restan los costos asociados con la toma de esa acción” (Salazar, 2017).

Esta relación financiera también es aplicable a artículos intangibles por algunos analistas o consultores, asignando un valor monetario a algunos beneficios, considerando también el costo de oportunidad (Salazar, 2017).

El análisis costo-beneficio requiere información que usualmente puede ser confirmada con fuentes objetivas y públicas, o al menos evaluada sobre la

base de la calidad de la fuente (...) compromete una simple regla de decisión que puede ser reproducida por un trabajador entrenado (Posner, 2015).

Existe una unidad de medida para determinar la relación costo-beneficio, cuando dicho valor es igual o mayor a 1.0 se trata de un proyecto aceptable, lo cual significa que la inversión inicial se recupera satisfactoriamente, indicando la viabilidad del mismo, y la seguridad al empresario para la toma de decisiones. Si dicho valor es inferior a 1.0 es un indicativo que el proyecto no es rentable, dado que la inversión no se logró recuperar en la unidad de tiempo medida (Ucañán, 2015).

El Análisis Costo Beneficio (ACB) es una herramienta analítica que pone en una balanza los costos y beneficios de un proyecto. El ACB puede aplicarse a proyectos privados y a proyectos públicos. Desde un punto de vista privado, el análisis costo beneficio consiste en evaluar la rentabilidad financiera de un proyecto, es decir de examinar las ganancias privadas que recibe la entidad encargada de ejecutar el proyecto o de quienes invierten en el mismo (Castro et al., 2008).

Los instrumentos que se utilizan para determinar el costo beneficio según Aguaza (2012) y Aguilera (2017) son:

1. El Punto de Equilibrio (PE).
2. Valor Actual Neto Financiero (VANF).
3. La Tasa Interna de Retorno (TIR).
4. El Análisis Costo –Efectividad (ACE).
5. Periodo de recuperación descontado (PRD).
6. Razón Beneficio Costo (RB/C), son instrumentos que nos permiten medir el costo beneficio económico, y social, estimando los flujos del efectivo y las tasas adecuadas de descuento,

tomando en consideración el origen, destino y los aportes de bienes reutilizados.

La relación entre ingresos y costos generados por el uso de los activos de la empresa (Cruz et al., 2017), y la ganancia como el aumento de la riqueza que se produce a partir de una transacción u operación de índole económico... la diferencia entre los ingresos generados por una actividad económica y los costes necesarios para desarrollar dicha ocupación (Westreicher, 2020).

Criterios sobre la toma de decisiones

Buenaventura (2016), lo define como el proceso de decisiones financiera y de inversión que tiene como propósito cumplir con el crecimiento y desarrollo de las empresas u organizaciones, mediante los recursos disponibles y necesarios para reducir las tasas o plazos que abarca la operatividad de una determinada empresa.

Las dimensiones de la toma de decisiones Buenaventura (2016), explica que existen dos principales dimensiones que rigen esencialmente el desarrollo productivo de una empresa, está a su vez tiene una implicancia en el nivel de liquidez y endeudamiento, así como la rentabilidad, a continuación se describen;

Las decisiones de financiamiento, es aquella que se basa fundamentalmente en los indicadores como políticas, evaluación y riesgos financieros, las cuales tienen un relación directa con las fuentes y situación financiera de la empresa, las decisiones de inversión, están relacionado esencialmente con los indicadores como presupuesto de inversión, tipos y riesgos de inversión, las cuales permitirán evitar ciertas incertidumbres que proporcionarían las bases necesarias para el desarrollo económico y

planificación respecto a los recursos que influyen en el crecimiento empresarial.

Pinto (2018), determina la influencia de la evaluación de los Estados Financieros y su Incidencia en la Toma de decisiones Gerenciales de la Empresa de Transportes y Turismo Express Internacional Sur Oriente S.C.R. Ltda. Periodos 2014-2015. Utilizando la metodología Correlacional-Transversal y No Experimental. Entre sus principales conclusiones y resultados se determinó;

Mediante el análisis de los estados financieros de la empresa, muestra que la liquidez para el 2015, es de S/. 8.55 y para el 2014 es S/. 8.29, demostrando el grado de sus obligaciones a un corto plazo, mientras los índices de solvencia refleja que el endeudamiento, a aumente un 0.96% en ambos periodos, siendo favorable para la empresa, así mismo la rentabilidad refleja un aumento de 8,25% demostrando una pendiente de incremento bajo pero que cumple con los objetivos relacionados con las razones financieras, siendo regularmente adecuado el panorama financiero de la empresa.

Rojas et al., (2021) plantea que la toma de decisiones mediante el análisis financiero y la generación de valor permite identificar los puntos fuertes y débiles de la entidad a través de la comparación con otros negocios.

Rojas et al., (2022c) menciona que la toma de decisiones permite a la organización lograr la utilización eficiente de los recursos que posee y poder plantear objetivos mayores, como es: el de añadir valor a la prestación de servicios, en la medida de las demandas del mercado nacional e internacional, utilizando la técnica de costo- beneficio.

Materiales y Métodos

Para resumir las tareas principales de la investigación que sirven para la verificación del problema enunciado, fueron utilizadas aquellas fuentes de información primarias y secundarias que concibieran la exploración de la información, como soporte de los métodos y técnicas de la investigación científica que aprobaron la realización del diagnóstico de la situación actual en la UEB de Fuentes Renovables de Energía, con correspondencia al modelo relacionado con el análisis del (C-B), que en esta se muestra y la necesidad de aplicar un procedimiento para el cálculo del (C-B) en la adquisición de paneles fotovoltaicos.

Según Rojas et al., (2022e) con el fin de mostrar las deficiencias que se muestran en el cálculo del (C-B) en la adquisición de paneles fotovoltaicos en la UEB objeto de estudio, se utiliza la siguiente serie de pasos (figura 1):

1. Determinación de las necesidades de información.
2. Definición de los objetivos y alcance del diagnóstico.
3. Definición de las fuentes de información.
4. Diseño de formatos para la captación de información.
5. Diseño de la muestra.
6. Captación de los datos, análisis y procesamiento de la información.
7. Presentación del informe.

Para determinar el tamaño de la muestra se utilizaron los criterios expuestos por Calero (1976) y Rojas et al., (2022e). Se empleó el muestreo irrestricto aleatorio (MIA), con una confiabilidad del 95%, una proporción de 0.50 (que es la que permite el mayor tamaño de muestra) y un error de muestreo de 0.05.

El tamaño de muestra necesario es de 384, alrededor de un 96% de la población, de acuerdo con los procedimientos de cálculos utilizado.

Según Hernández et al., (s.f.) y Rojas et al., (2022d) para la elaboración del marco teórico se utilizaron como métodos teóricos: Histórico (tendencial) y lógico, análisis y síntesis, sistémico estructural

A partir de Rojas et al., (2022d) en la elaboración de los resultados de la exploración, se persiguen una sucesión de pasos realizados:

- Elección del tema.
- Reconocimiento de la bibliografía.
- Diseño del problema.
- Precisar el objetivo.
- Justificación y establecimiento.
- Ejecutar el marco teórico.
- Esquema de la metodología.
- Metodologías y materiales de la investigación.
- Compilación de datos.
- Estudio de las consecuencias.
- Conclusiones.
- Resultados y Discusión

La (UEB) de Fuentes Renovables de Energía tiene como:

Objeto social: Generar energía eléctrica a través del uso de fuentes renovables de energía.

Misión: Brindar servicios de Generación para el Sistema Eléctrico Nacional y a sistemas no conectados a la red nacional a partir de las fuentes renovables de energía, con el objetivo de garantizar la satisfacción de los clientes y un desarrollo sostenible en el territorio nacional.

Visión: Ser una organización confiable y efectiva en el servicio de Generación con fuentes renovables

de energía caracterizada por su alta seguridad, capacidad de respuesta, profesionalidad y calidad en la prestación del servicio; garantizando así el camino hacia la excelencia empresarial que convierta a la

Empresa líder en la utilización de las fuentes energía renovable de energía.

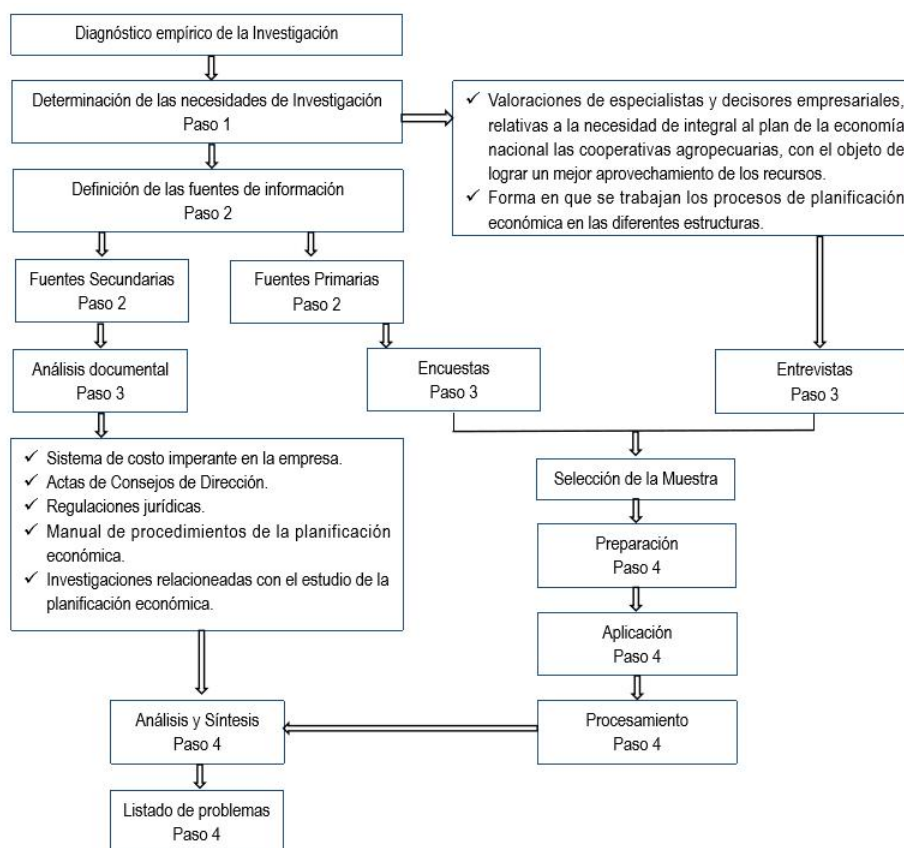


Figura 1. Esquema del diagnóstico del proceso de planificación económica
Fuente: Elaboración propia a partir de Rojas et al., (2022b)

Encadenamiento Productivo de la UEB

La UEB Fuentes Renovables de Energía de Pinar del Rio cuenta con 8 parques solares fotovoltaicos en explotación, distribuidos en los municipios Pinar del Rio-5 ubicados en Troncoso, Sandino-1 ubicado en Cortes, San Luis-1 ubicado en Santa María y los Palacios-1 en Paso Real y uno en proceso inversionista ubicado en el Municipio Mantua, en Las Clavellinas.

Los recursos que genera la entidad son solamente servicios de generación de energía eléctrica a través del uso de fuentes renovables de energía. Para el desarrollo de su actividad, la empresa cuenta con un presupuesto de gastos aprobados para el año, el cual según las condiciones proyectadas se divide por meses y por unidades, por cuanto cada unidad trabaja bajo la planificación y el control de los gastos para la realización de sus actividades.

Financiamiento de la UEB objeto de estudio

La Empresa de Fuentes Renovables de Energía no tiene ingresos por la generación de energía eléctrica, su financiamiento viene de la Unión Eléctrica para su posterior distribución a cada una de sus unidades. La UEB Fuentes Renovables de Energía de Pinar del Rio posee una cuenta bancaria en moneda nacional, donde la Empresa Nacional transfiere el financiamiento para realizar los pagos solicitados según balance económico.

Análisis del costo- beneficio en la UEB Fuentes Renovables de Energía Pinar del Rio.

La relación C-B se instituye desde varios enfoques en la presente investigación, siendo manejado para diferentes propósitos, destacándose, en la entrada de nuevos productos, establecimiento de una superioridad en ventas de cara a clientes y competidores, e introducción de precios de competencia.

Se utiliza como instrumento para la toma de decisiones gerenciales, destacándose: el uso del punto de equilibrio en unidades y monetario, predicciones en proyectos de inversión, así como las decisiones en costos estructurales.

A continuación, se describen de forma general los pasos metodológicos para el análisis de esta relación.

Recursos que genera la entidad: Servicios de generación de energía eléctrica a través del uso de fuentes renovables de energía, en el caso de la generación a través de los parques solares fotovoltaicos, donde se cuenta con un total de 8 para una generación diaria promedio de 76 mega watt y mensual 2 280 mega watt lo que equivale a 2 280 0000 kwatt.

Estructura de costos: La propuesta es delimitar los costos de la siguiente forma:

Costos directos: Comprende los costos relacionados directamente con la producción. Para la producción de energía se definen los salarios, la seguridad social de los trabajadores y el impuesto sobre la utilización de la fuerza de trabajo que intervienen directamente en el proceso productivo, de generación de la electricidad.

Costos indirectos: Está constituido por los costos que no son identificables directamente con la producción, sino que están relacionados en forma indirecta con la producción, servicios y dirección de las mismas, como son los mantenimientos (piezas de repuesto) y los gastos administrativos.

Costos fijos: Son aquellos que permanecen constantes o inalterables independientemente de los aumentos o disminuciones del volumen de la producción, dentro de ciertos límites. Ejemplo: Salarios y otros pagos de personal, medidas de protección, otros gastos no incurridos en la producción, etc.

Costos variables: Son aquellos que varían proporcionalmente con los cambios experimentados en el volumen de la producción. Ejemplo: Sistemas de estimulación de los trabajadores.

Costos semivariables: Son aquellos que, aunque varían cuando se experimentan cambios en el volumen de la producción, no lo hacen de forma proporcional a los mismos. Ejemplos: Gastos de mantenimiento y reparación de averías, dietas, combustibles.

A continuación, se muestra en el cuadro 1 que refleja costos de los parques solares fotovoltaicos de Pinar del Rio para un mes.

Cuadro 1. Costos de los parques solares fotovoltaicos de Pinar del Rio para un mes

Conceptos	Totales
Costos Fijos	\$265 914.29
Salario (38 trabajadores)	193 800.00
Acumulación de Vacaciones	17 616.42
Contribución a la Seguridad Social	26 427.05
Impuesto por la Utilización de la Fuerza Trabajo	10 570.82
Electricidad	12 000.00
Telefonía (celulares y tronki)	4 500.00
Fibra Óptica	1 000.00
Costos Variables	\$190 000.00
Sistemas de Estimulación	190 000.00
Costos Semivariantes	\$265 000.00
Gastos de mantenimiento y reparación	200 000.00
Dietas	60 000.00
Combustible	5 000.00
Costos Totales	\$720 914.29
Mega Watt generados	2 280
Costo por Mega Watt	\$316.19
Ingresos Mensuales de los PSFV	\$3 275 600.00
Costo por peso de Generación Eléctrica PSFV	\$0.22

Fuente: Elaboración propia

Definición del volumen de Ingresos por ventas

La generación de electricidad para un mes de los parques solares en la UEB es como promedio a 2 280 Mega watt, lo que se traduce en 2.280.0000 kwatt, que representa el aporte el sistema eléctrico energético nacional en 30 días, por lo que podemos decir que en términos monetarios el volumen de ingresos por ventas de \$ 3.275.600.00.

A continuación, se muestra en el cuadro 2 que refleja la generación eléctrica por PSFV.

Cuadro 2. Generación Eléctrica de los PSFV

PSFV	Generación diaria MWatt	Generación Mensual MWatt	Generación Mensual KWatt
Pinar 220A-2	15	450	450 000
Pinar 220A	8	240	240 000
Pinar 220C	10	300	300 000
Cortes	13	390	390 000
Santa Marta	11	330	330 000
Paso Real	11	330	330 000
Troncoso I	4	120	120 000
Troncoso II	4	120	120 000
Total	76	2 280	2 280 000

Fuente: Elaboración propia.

Es necesario destacar que la generación eléctrica a través de los PSFV está sujeta a cambios motivados fundamentalmente al comportamiento diario del clima, puede haber días de mucha generación por la presencia del sol y sin embargo otros días nublados o de lluvia que esta generación disminuya hasta valores

mínimos. La tabla fue realizada tomando como base un día promedio de un mes.

Definición de los niveles de precios: Los precios de la electricidad están establecidos por la Unión Eléctrica para el país por rangos y tarifas como se muestra en el cuadro 3, a continuación:

Cuadro 3. Tarifas de precios por kwh

Rango en kwh	Nueva Tarifa
0-100	0.33
101-150	1.07
151-200	1.43
201-250	2.46
251-300	3.00
301-350	4.00
351-400	5.00
401-450	6.00
451-500	7.00
501-600	9.20
601-700	9.45
701-1000	9.85
1001-1800	10.80
1801-2600	11.80

Fuente: Elaboración propia

En el caso del volumen de ingresos por ventas se estimaron sobre los cálculos hasta 300 Kwatt, tomando como base que sus clientes fundamentales

son del sector residencial, para un total de 7 600 como promedio, mostrándose en el cuadro 4.

Cuadro 4. Volumen de ingresos sobre la base de Kwatt

Conceptos	Cantidad
Total de clientes promedio	7600
Kwatt promedio	300
Ingresos promedio por cliente	\$ 431.00
Ingresos Totales	\$ 3 275 600.00

Fuente: Elaboración propia.

Definición de los márgenes de contribución (I- CV)

Los márgenes de contribución se establecen como la relación entre los ingresos y los costos variables para la toma de decisiones: (I- CV), cuadro 5

Cuadro 5. Cálculo del margen de contribución

Conceptos	Resultados
Ingresos mensuales de los PSFV	\$3 275 600.00
Costos Variables	455 000.00
Margen de Contribución	\$ 2 820 600.00

Fuente: Elaboración propia

Cálculo del Punto de Equilibrio (PE)

$$PE = \frac{CV}{V} \times V'' + a + u$$

$$PE = \frac{\$455\,000.00}{\$3\,275\,600.00} \times \$5\,023\,600.00 + \$265\,914.29 + \$850\,000.00$$

$$PE = \$1\,813\,721.21$$

Leyenda:

CV: Costos variables V'': Ventas esperadas u: Utilidades

V: Ventas a: Costos fijos

En términos monetarios lo podemos calcular estimando un volumen de ventas esperadas de \$ 5 023 600.00 con una utilidad esperada de \$ 850 000.00

los ingresos y las utilidades generadas en este punto de equilibrio, con un valor para no ganar ni perder de \$1 813 721.21.

Este valor significa que los parques solares fotovoltaicos cubren sus costos fijos y variables con

Inversiones

Parque Solar Fotovoltaico Las Clavellinas

Su proyección es producir una generación de 4.4 MWh, ubicado a 3 Km de la SE de Mantua 34.5/13.8kV-5.0 MVA, al sur oeste del pueblo de Mantua, cerca del rio Mantua.

La demanda máxima a las 12 meridiano de la SE es de 3.8 WW. Se considera un crecimiento del 2% para los próximos años.

La subestación cuenta con una instalación de grupos electrógenos que trabajan con diésel y una potencia de 2360 kVA, los cuales tienen que trabajar bajo cualquier emergencia en el sistema.

Premisas del análisis

1. El horizonte temporal que abarca la evaluación es de 25 años.
2. Las tasas de actualización utilizadas fueron 8%,10% y 12%.
3. Energía producida por el PSFV 6479.0 GWh/año se consideró que en 25 años los paneles pierdan un 20% de su rendimiento.
4. Consumo Especifico Neto SEN: 294.4 g/kWh.
5. Pérdidas de transmisión 5%
6. Impuesto sobre las ventas 2%
7. Se calculan los impuestos sobre la totalidad del salario y demás ingresos que perciben los

trabajadores, excepto los percibidos por estimulación económica.

8. Contribución a la Seguridad Social-14%
9. Impuesto por la Utilización de la Fuerza de Trabajo-5%
10. Contribución territorial para el desarrollo local-1%
11. Impuesto sobre transporte terrestre según esta establecido.
12. Reservas para contingencias- 5% de las ganancias antes de impuesto.
13. Impuesto sobre las utilidades- 35%.
14. Aporte por el rendimiento de la Inversión Estatal-50%
15. Tarifa de la electricidad 0.09 cup/kWh.

Los principales indicadores calculados son:

1. Costo de la inversión
2. Costos Totales de Producción.
3. Ahorro por Eficiencia

Una vez determinadas las premisas y principales indicadores de cálculo, en el cuadro 6 se desglosan los valores de inversión

Cuadro 6. Valor de la Inversión

Desglose	Moneda Nacional (MP)	Importado MUSD)
Equipos	6 624.6	4 943.4
Construcción y Montaje	2 016.5	4.1
Otros	1 631.3	0.0
Valor total de la Inversión	10 272.4	4 947.5

Fuente: Elaboración propia

- Para evaluar la inversión los diferentes tipos de métodos utilizados son:
- a. Valor presente neto o valor actual neto (VAN)
 - b. Tasa interna de retorno (TIR)
 - c. Período de recuperación descontado (PRD)
 - d. Índice de rentabilidad (IR)

Cuadro 7. Valor actual neto (VAN)

Proyecto Clavellinas	Las	I _o	FC ₁	FC ₂	FC ₃	FC ₄
FCN		-15 219.9	5 000.0	6 000.0	8 000.0	10 000.0
k = 10%			0.9091	0.8264	0.7513	0.6830
FCND		-15 219.9	4 545.5	4 958.4	6 010.4	6 830.0
Acumulado		-15 219.9	-10 674.4	-5 716.0	294.4	7 124.4

Fuente: Elaboración propia

$$VAN = I_o + (FC_1 \times k) + (FC_2 \times k) + (FC_3 \times k) + (FC_4 \times k)$$

$$VAN = -15\,219.9 + (5\,000 \times 0.9091) + (6\,000 \times 0.8264) + (8\,000 \times 0.7513) + (10\,000 \times 0.6830)$$

$$VAN = 7\,124.4 \text{ MP}$$

Tasa interna de retorno (TIR)

Se calcula determinando la tasa de descuento que hace que se igualen los costos con los beneficios del proyecto, es decir busca una tasa de descuento que haga el VAN = 0

$$VAN_{20\%} = 7\,510.9 \text{ MP};$$

$$VAN_{30\%} = 3\,512.4 \text{ MP};$$

$$VAN_{40\%} = 2\,009.6 \text{ MP};$$

$$VAN_{50\%} = -399.5 \text{ MP}$$

$$TIR = T_{dp} + [(T_{dn} - T_{dp}) \times \frac{VAN_p}{VAN_p - VAN_n}]$$

$$TIR = 0.40 + [(0.50 - 0.40) \times \frac{2\,009.60}{2\,009.60 - (-399.50)}]$$

$$TIR = 0.40 + [0.10 \times 0.834170]$$

$$TIR = 0.40 + 0.0834170$$

$$TIR = 48.3\%$$

Período de recuperación descontado (PRD)

Por el periodo de recuperación se entiende la cantidad de años que ha de transcurrir para que los beneficios acumulados, resultado del proyecto se igualen a los costos incurridos.

$$PRD = \text{Año anterior a la recuperación del proyecto} + \frac{\text{Costo no recuperado al principio del año}}{\text{Valor presente del año en que se recupera}}$$

$$PRD = 2 + \frac{5\,716.00}{6\,010.40}$$

$$PRD = 2 + 0.951018235$$

$$PRD = 2.951018235$$

$$0.951018235 \times 12 \text{ meses} = 11.41221882$$

$$0.41221882 \times 30 \text{ días} = 12.366564$$

Índice de rentabilidad (IR)

$$IR = \frac{VA}{I_0}$$

$$IR = \frac{22\,344.30}{15\,219.90}$$

$$IR = 1.47$$

Después de evaluar la inversión por los diferentes métodos matemáticos, se llega a la conclusión que el VAN tiene un valor de 7124.4 MP, lo cual es un resultado positivo, que significa que el proyecto genera más efectivo del que se necesita para cubrir el costo de la inversión y alcanza además una tasa de rendimiento de 48.3%, pues la tasa de descuento hace que se igualen los costos con los beneficios del proyecto y hacen que el VAN = 0, para TIR > Td existe un superávit. Recuperándose el proyecto en 2

años, 11 meses y 12 días, pues significa el tiempo que ha de transcurrir para que los beneficios acumulados, resultado del proyecto se igualen a los costos incurridos. Para un índice de rentabilidad de 1.47, cubriendo entonces el valor de la inversión inicial estando en condiciones de aceptar el proyecto.

Cálculo del análisis de costo-beneficio

$$\text{Valor del C} - \text{B} = \frac{\text{Beneficios netos}}{\text{Costos de Inversión}}$$

$$\text{Valor del C} - \text{B} = \frac{7\,124\,400.00}{720\,914.29}$$

$$\text{Valor del C} - \text{B} = 9.882451$$

Realizado el cálculo del análisis C-B, se concluye que B-C es mayor a 1, lo cual quiere decir que los ingresos son superiores a los costos, por lo que el proyecto es rentable.

En sentido general, es factible la adquisición de paneles solares a la empresa de Componentes Electrónicos, para la construcción de parques fotovoltaicos debido a que el beneficio supera los costos de inversión con un valor de \$ 3 275 600.00 y los costos con \$720 914.29. Permitiendo a los directivos tomar decisiones, en aras de ampliar la visión de las inversiones a ejecutar.

Conclusiones

Los proyectos de construcción de parques solares fotovoltaicos en Cuba se consideran recomendables para la generación de energía limpia, reduciendo la dependencia de importar combustibles fósiles que obligan al país a fuertes erogaciones de divisas, cuyos precios son inestables, con tendencia a aumentar en el mediano y largo plazo. El análisis teórico relacionado con el análisis del costo beneficio genera un alto valor para lograr un conocimiento de la estabilidad financiera en aras de alcanzar la eficiencia del desarrollo económico sostenible empresarial.

El diagnóstico mediante la aplicación y análisis de métodos estadísticos- matemáticos y técnicas de obtención de información (entrevistas, encuestas y análisis de documentos y observación), señala la detección de las deficiencias encontradas en el análisis del C-B, mediante la estructuración de los costos e inversión. Mostrando que no se lleva una buena gestión en su análisis, para tomar las decisiones a través de técnicas de carácter económico

A través del cálculo del costo- beneficio se demuestra la consistencia, adaptabilidad, y que es contextualizable en el escenario económico que se desenvuelve, siendo novedoso y flexible, para aportar valor metodológico. Permitiendo a los profesionales la ejecución de forma vertiginosa, clara y conveniente al nivel de éxito de un proyecto, para detectar de esta manera si está marchando por el camino apropiado o es el momento de cambiar su dirección.

Una de las principales limitaciones de este estudio, es que no se tengan de manera correcta formulado los objetivos y metas que se persiguen con el proyecto abordado por parte de la entidad en cuestión y se determine y/o estime en términos monetarios de manera incorrecta los costos, así como su clasificación y beneficios relacionados con cada opción.

Referencias

- Aguaza, B. O. (2012). Análisis Coste-Beneficio. *eXtoikos*, (5), 147-149. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5583839>
- Aguilera, A. (2017). El costo-beneficio como herramienta de decisión en la inversión en actividades científicas. *Cofin Habana*, 11(2), 322-343. <http://scielo.sld.cu/pdf/cofin/v11n2/cofin22217.pdf>
- Buenaventura, G. (2016). Finanzas internacionales aplicadas a la toma de decisiones. Ecoe Ediciones.
- Calero, A. (1976). Estadística I.- Habana: Ed. Pueblo y Educación, 248 p.
- Castro, R., Rosales, R. A., & Rahal, A. (2008). Metodologías de preparación y evaluación de proyectos de inversión pública-con ayuda de planillas parametrizadas. Universidad de los Andes,

- Facultad de Economía, Ediciones Universidad de los Andes.
<https://repositorio.uniandes.edu.co/handle/1992/26227>
- Cruz, P. R., Torres, A. F., Cruz, G. R., & Juárez, J. (2016). Methodology to measure the profitability of an investment project: water case study. *3C Empresa*, 5 (4), 1-11.
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (s.f.). Metodología de la investigación. Cuarta edición. México: Mc Graw Hill.
- Lara, I., & Franco, O. (2017). Análisis del costo-beneficio, una herramienta de gestión. *Revista: CE Contribuciones a la Economía*.
- Pinto, O. (2018). Análisis de los estados financieros y su incidencia en la toma de decisiones gerenciales de la empresa de Transporte y Turismo Express Internacional Sur Oriente S.C.R. LTDA de los años 2014 y 2015. (Tesis para obtener el título de Contador Público). Universidad Nacional del Altiplano. <https://1library.co/document/y6elk8gz-analisis-financieros-incidencia-decisiones-gerenciales-transportes-internacionaloriente.html>
- Posner, E. A. (2002). Coloquio de análisis costo-beneficio: análisis del costo-beneficio como una solución al problema principal-agente. *THEMIS: Revista de Derecho*, (44), 117-122. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5110277>
- Rojas, D., Acosta, L. A., Cabrera, N., & Cruz, B. (2022a). Gestión estratégica en la empresa avícola de Pinar del Río, Cuba. *Costos y Gestión*, (102), 45-74. <https://iapuco.org.ar/ojs/index.php/costos-y-gestion/article/view/227>
- Rojas, D., Almeida Cordero, J., Díaz, S., & Peguero, L. (2022b). Planificación y análisis del costo de la Fábrica Medicina Natural y Tradicional. *Revista Del Instituto Internacional De Costos*, (20), 58–82. <https://intercostos.org/ojs/index.php/riic/article/view/60>
- Rojas, D., Espinosa, E. G., & Pelegrín, A. (2021). Propuesta de cadena de valor en la fabricación de paneles fotovoltaicos. *Escritos Contables y De Administración*, 12(2), 68–98. <https://doi.org/10.52292/j.eca.2021.2654>
- Rojas, D., Espinosa, E. G., & Pelegrín, A., (2022c). Gestión financiera en la fabricación de paneles fotovoltaicos, con enfoque de cadena de valor. *Revista Universidad y Sociedad*, 14 (5), 384-392. <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/3235>
- Rojas, D., Mirabal, Y., Trujillo, A., & Pavón, I. (2022d). Gestión financiera operativa en la empresa Avícola Pinar del Río, Cuba. *Costos y Gestión*, (103), 14-51. <https://doi.org/10.56563/costosygestion.103.1>
- Rojas, D., Pelegrín, A., Rojas, D, Acosta, L.A. (2022e). Perfeccionamiento del proceso de acumulación y cálculo del costo en unidades avícolas. *Actualidad Contable FACES*, (25), 147-170. <https://doi.org/10.53766/ACCON/2022.01.45.08>
- Salazar, B. (18 de abril de 2017). Relación Costo-Beneficio <https://abcfinanzas.com/administracion-financiera/relacion-costo-beneficio/>
- Sinnaps. (s.f.). ¿Qué es un análisis de costo beneficio? <https://www.sinnaps.com/blog-gestion-proyectos/analisis-costo-beneficio>
- Ucañán, R. (18 de 02 de 2015). Relación Beneficio Costo (B/C): ejemplo en Excel <https://www.gestiopolis.com/calculo-de-la-relacion-beneficio-coste/>
- Westreicher, G. (31 de octubre de 2020). Ganancia. Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/ganancia.html>