

Debates sobre Innovación

DsL

LALICS 2023

Comité Editorial

Gabriela Dutrénit

Selva Olmedo

José Miguel Natera

Arturo Torres

José Luis Sampedro

Diana Suárez

Jeffrey Orozco

Editores

Gabriela Dutrénit

Selva Olmedo

José Miguel Natera

Martín Puchet

**Este número especial
forma parte de las
memorias presentadas en
las actividades de la
Red LALICS 2023.
Asunción, Paraguay.*

Debates sobre
Innovación



DsI

Vol.8 Número 1

ISSN: 2594-0937



DEBATES SOBRE INNOVACIÓN. Volumen 8, Número 1, junio-agosto 2024. Es una publicación trimestral de la Universidad Autónoma Metropolitana a través de la Unidad Xochimilco, División de Ciencias Sociales y Humanidades, Departamento de Producción Económica. Calzada del Hueso 1100, Col. Villa Quietud, Del. Coyoacán, C.P. 04960, Ciudad de México. Teléfonos 54837200, ext.7279. Página electrónica de la revista <http://economiaeinovacionuamx.org/secciones/debates-sobre-innovacion> y dirección electrónica: megct@correo.xoc.uam.mx Editor Responsable: Dra. Gabriela Dutrénit Bielous, Coordinadora de la Maestría en Economía, Gestión y Políticas de Innovación.

Gabriela Dutrénit Bielous, Departamento de Producción Económica, División de Ciencias Sociales y Humanidades, Unidad Xochimilco. Calzada del Hueso 1100, Col. Villa Quietud, Del. Coyoacán, C.P. 04960, Ciudad de México. Fecha de última modificación: diciembre de 2019. Tamaño del archivo: 36.5 MB

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación.

Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización de la Universidad Autónoma Metropolitana.

UTILIZACIÓN DE ENERGÍA SOLAR POR MEDIO DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS PARA INDUSTRIAS DEL PARAGUAY, 2021. CASO ALEXSA

Dra. Lidia Rosa Saldivar de Salinas

Universidad Nacional de Asunción. Facultad de Ciencias Económicas. Dirección de Investigación.
San Lorenzo, Paraguay.
lrosa@eco.una.py

Resumen

La investigación se realizó en una industria del Paraguay y tuvo por Objetivo General; analizar los beneficios financieros y ambientales del sistema fotovoltaico por medio de paneles solares para una industria, Paraguay, 2021. El enfoque fue cuali-cuantitativo de alcance o nivel exploratorio-descriptivo de corte transversal. Principales hallazgos; El promedio mensual de energía eléctrica utilizada, 85.038 kWh, costo promedio mensual de energía eléctrica, 2021 ₡ 36.083.833, tarifa eléctrica preferencial para industria, energía utilizada; hidráulica. La mayoría de los representantes estaban de acuerdo con la implementación del sistema fotovoltaico en la empresa y que se debería de analizar el uso de esa energía y a partir de ello asegurar que sea viable financieramente. según la opinión de los expertos la energía solar es limpia, inagotable, renovable, combate la contaminación, amigable con el ambiente, gratuita, los paneles de silicio y policristalinos son más económicos, el sistema fotovoltaico reduce huellas de carbono, tiempo de vida útil de los equipos fotovoltaicos alrededor de 25 años. Plazo de recuperación de la inversión entre 8 a 15 años. La viabilidad de la propuesta será posible por la disminución de costos de los paneles solares, y el aumento progresivo del costo de la energía, además la energía proveniente de Itaipú y Yacyretá no será suficiente dentro de unos años, razón por la cual se deberá recurrir a otras alternativas de energía renovable. Se concluye que la implementación del Sistema mencionado conllevará; beneficios económicos, sociales y ambientales, teniendo en cuenta que la energía solar es abundante, gratuita y renovable.

Palabras clave: *energía solar, paneles solares, sistema fotovoltaico, industria, Paraguay*

Abstract

The research was carried out in an industry in Paraguay and had as General Objective; analyze the financial and environmental benefits of the photovoltaic system through solar panels for an industry, Paraguay, 2021. The approach was qualitative-quantitative in scope or exploratory-descriptive level of cross-section. Main findings: The monthly average of electrical energy

used, 85,038 kWh, average monthly cost of electrical energy, 2021 ₡ 36,083,833, preferential electrical tariff for industry, energy used; hydraulics. Most of the representatives agreed with the implementation of the photovoltaic system in the company and that the use of that energy should be analyzed and from this ensure that it is financially viable. According to the opinion of experts, solar energy is clean, inexhaustible, renewable, fights pollution, friendly to the environment, free, silicon and polycrystalline panels are cheaper, the photovoltaic system reduces carbon footprints, useful life of photovoltaic equipment for about 25 years. Investment recovery period between 8 to 15 years. The viability of the proposal will be possible due to the decrease in costs of solar panels, and the progressive increase in the cost of energy, in addition, the energy coming from Itaipu and Yacyretá will not be enough in a few years, which is why to other renewable energy alternatives. It is concluded that the implementation of the aforementioned System will entail; economic, social and environmental benefits, taking into account that solar energy is abundant, free and renewable.

Keywords: *solar energy, solar panels, photovoltaic system, industry, Paraguay*

1. Introducción

La energía fotovoltaica es la que utiliza la radiación del sol para convertirla en electricidad. Esta tecnología se clasifica en sistemas fotovoltaicos autónomos, que son aquellos que no disponen de red eléctrica o están aislados de la red eléctrica y la energía se almacena en baterías para utilizarlas cuando se necesiten y por último, se clasifica en sistemas fotovoltaicos conectados a la red, que son para generar energía a la red eléctrica o que están directamente conectados a esta (Alonso Abella, 2005).

La vida útil de un panel puede llegar a los 30 años aproximadamente y el mantenimiento usual consiste en la limpieza del vidrio para prevenir en esta manera que las células fotovoltaicas no logren captar la radiación solar (Pilco P & Jaramillo P, 2008). Los rayos del sol son una materia prima que está disponible casi siempre, a pesar de presentarse algunos días con poca luminosidad por causa de precipitaciones meteorológicas, aún se logra obtener beneficios del mismo. El sol es un elemento que ha estado presente por miles de años y seguirá estando por más que no lo utilicemos, es una materia prima que no contamina y no presenta riesgos para la salud al momento de transformarlo (Acosta Angulo, 2010).

El Paraguay tiene un potencial muy importante de energía con un valor medio de 1,725 Wh/m² / año. La radiación solar que recibe el territorio paraguayo anualmente es equivalente a 35,000 veces el consumo anual de energía en Paraguay. Sin embargo, no existe todavía un uso adecuado de la radiación solar en Paraguay (Rios, Kaltschmitt, Streeb, 2012).

Si bien, la energía renovable es una fuente más amigable y una de las alternativas para combatir los problemas ambientales, su utilización es muy baja. En el año 2015 el 86% de la energía consumida en el mundo provenía de fuentes fósiles o energías no renovables y solo un 13% provenía de las fuentes renovables. De esta manera, va en aumento el efecto invernadero, sin embargo, algunos países buscan las opciones de energías para combatir esta situación, entre ellas la utilización de la energía solar (Báez & Forero, 2015).

Además, la instalación de los paneles no es complicada ya que la mayoría cuenta con componentes que son autoinstalables siendo el ensamblaje y soldaduras las únicas tareas que deberían de realizarse. Esta instalación generalmente es recomendable realizarla en los techos de industrias u hogares por ser el local más expuesto a la radiación solar (Martínez, 2015).

En los inicios de la utilización de este método de producción eléctrica, países como Alemania, España, Estados Unidos y Japón ofrecían programas de incentivos y promoción para el uso de la energía fotovoltaica con tarifas preferenciales para los usuarios que aportaran utilizando este método de abastecimiento. De este modo, se ha fomentado la creación de puestos de trabajo, cuidado del medio ambiente y el desarrollo tecnológico (Cañavera et al., 2015).

Casi el 100 % de la energía eléctrica generada en Paraguay es producida en centrales hidroeléctricas. El país dispone de 2 centrales hidroeléctricas binacionales (Itaipú, en coadministración con Brasil y Yacyretá en coadministración con Argentina). Dispone además de la central hidroeléctrica Acaray administrada totalmente por la Administración Nacional de Electricidad (ANDE). (Viceministerio de minas y energía, 2019).

Los recursos energéticos nacionales están compuestos exclusivamente por fuentes renovables de energía (hidroenergía y biomasa). Existen indicios de petróleo y gas en territorio nacional, sin que hasta la fecha hayan sido evaluadas sus reservas y capacidades de explotación. Según datos del Viceministerio de Minas y Energía la radiación solar en Paraguay es de 1725 kWh/m de radiación, teniendo al año un aproximado de 300 días claros, convirtiendo a la energía solar en una de las alternativas con mayor potencial para su aprovechamiento, considerando los altos costos que representan las redes para la (VMME, 2019). Teniendo en cuenta de que en Paraguay muy pocas industrias utilizan energía solar fotovoltaica se plantea el siguiente problema de investigación:

- *¿De qué manera las industrias paraguayas podrían lograr la disminución de costos de energía eléctrica, la obtención de beneficios económicos, una mayor sostenibilidad y el cuidado del ambiente?*

Con la investigación se espera realizar un diagnóstico energético actual de una industria para determinar las áreas posibles de utilización de la energía solar, no se pretende sustituir el sistema eléctrico actual el cual es alimentado por la Administración Nacional de Electricidad ANDE.

Se demuestra la conveniencia de la utilización del mencionado sistema en la industria, teniendo en cuenta los problemas de corte de energía eléctrica y un costo de la misma cada vez más elevado; en tanto que el sistema fotovoltaico tiene un costo inicial elevado aún en el país, no

obstante, con financiación a largo plazo, se puede llegar a costo cero, según informe del Viceministerio de Minas y Energía (VMME) (2019).

Además, con la utilización de otro recurso natural alternativo, gratuito y amigable con el ambiente, se contribuirá con el desarrollo sostenible. Una alternativa de aprovechamiento de la energía solar para la industria es la propuesta presentada en la presente investigación.

Con la investigación se pretende dar a conocer el aporte científico a la ciencia y a la sociedad por medio de este trabajo de Tesis Doctoral a fin a promover el aprovechamiento de la energía solar por medio de sistema fotovoltaico en las industrias del Paraguay para así beneficiar a la comunidad y al ambiente. El trabajo es abordado desde las siguientes perspectivas teóricas y normativas:

- I. LA CONSTITUCIÓN NACIONAL: Artículo 7 - DEL DERECHO A UN AMBIENTE SALUDABLE “Toda persona tiene derecho a habitar en un ambiente saludable y ecológicamente equilibrado”.
- II. OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE (ODS): Objetivo 7: Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos y la meta 7.2 De aquí a 2030, aumentar considerablemente la proporción de energía renovable en el conjunto de fuentes energéticas. (Naciones Unidas, 2015).
- III. PLAN NACIONAL DE DESARROLLO PARAGUAY (PND) 2030: Estrategia 2.4 Valorización del capital ambiental: Combina crecimiento económico inclusivo con sostenibilidad ambiental. Sus metas incluyen potenciar las energías renovables la reforestación, y el manejo sostenible de residuos urbanos e industriales (PND,2030).
- IV. LEY N° 3557 QUE APRUEBA EL CONVENIO DE FINANCIACION ENTRE LA COMUNIDAD EUROPEA Y LA REPUBLICA DEL PARAGUAY Y OTROS SIETE PAISES DE AMERICA LATINA, RELATIVO AL PROGRAMA EURO-SOLAR. (Biblioteca y Archivo Central del Congreso de la Nación, 2013)

El Paraguay tiene un potencial muy importante de energía con un valor medio de 1,725 Wh/m² / año. La radiación solar que recibe el territorio paraguayo anualmente es equivalente a 35,000 veces el consumo anual de energía en Paraguay. Sin embargo, no existe todavía un uso adecuado de la radiación solar en Paraguay (Rios, Kaltschmitt, Streeb, 2012).

Según datos del Viceministerio de Minas y Energía (2019) la radiación solar en Paraguay es de 1725 kWh/m, teniendo al año un aproximado de 300 días claros, convirtiendo a la energía solar en una de las alternativas con mayor potencial para su aprovechamiento, considerando los altos costos que representan las redes para la cobertura del servicio eléctrico en zonas de poca población y los diversos problemas que se presentan en cada zona. Teniendo en cuenta de que en Paraguay muy pocas industrias utilizan energía solar fotovoltaica se plantea el siguiente problema de investigación:

- *¿De qué manera las industrias paraguayas podrían lograr la disminución de costos de energía eléctrica, la obtención de beneficios económicos, una mayor sostenibilidad y el cuidado del ambiente?*

2. Objetivo General

- Analizar los beneficios financieros y ambientales del sistema fotovoltaico por medio de paneles solares para una industria del Paraguay, 2021.

3. Objetivos Específicos

- Indagar cantidad kilowatts de energía eléctrica utilizada mensualmente por la Industria estudiada. Averiguar costo de utilización de la energía eléctrica Determinar si la empresa recibe beneficios de la ANDE, como incentivo a la industria por la utilización de la energía eléctrica.
- Conocer la opinión de los directivos al respecto de la utilización de sistemas fotovoltaicos por medio de paneles solares en la empresa.
- Proponer un Sistema Fotovoltaico de energía eléctrica por medio de paneles solares

4. Metodología

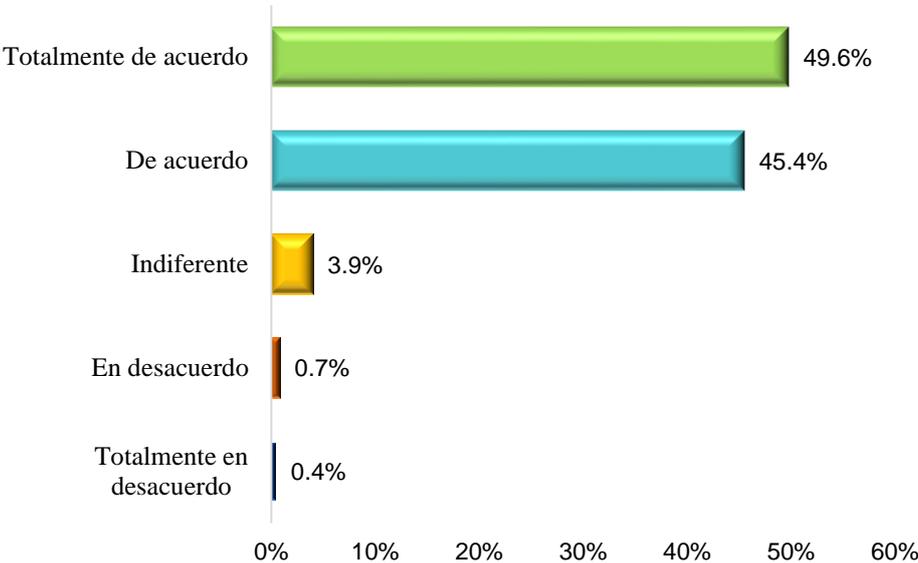
El enfoque de la investigación fue cuali-cuantitativo de alcance o nivel exploratorio-descriptivo de corte transversal. El Alcance o Nivel exploratorio-descriptivo-propositivo. La población estuvo constituida por representantes de la Industria, expertos referentes de; instituciones del estado, de la Universidad Nacional de Asunción, de la Asesoría de Itaipú Binacional, de Multinacionales de Europa y América como así también de empresas del Paraguay especializadas en paneles solares. Total, población: 1.200. La muestra fue no probabilística. intencionalmente se tomó en la industria seleccionada, en una institución del estado seleccionada, en una Multinacional de Europa y Brasil, en Itaipú Binacional, así como en empresas de Paraguay. Total, muestra: 297. Técnica e Instrumentos de Recolección de Datos: Observación, Entrevista, Estudio de Documento. Los datos cuantitativos fueron

tabulados, procesados y presentados en tablas o graficas estadísticas. Se utilizó el programa Excel de la computadora. Los resultados de las entrevistas fueron procesados y fueron presentados en cuadros descriptivos.

5. Resultados y conclusiones

Principales hallazgos

Figura 1. La energía solar es una forma de obtener electricidad amigable con el medio ambiente



Fuente: Elaboración propia a partir de la investigación en Alex S.A.

Los empleados respondieron a este indicador como sigue, el 49,6% está “totalmente de acuerdo”, el 45% manifestó que “de acuerdo”, el 3,9% respondió “indiferente”, y en ínfimo porcentaje, “en desacuerdo” y “totalmente en desacuerdo”. La sumatoria de “totalmente de acuerdo” y “de acuerdo” que da un total de 95% coincide con Salamanca Ávila (2017), quien sostiene que la energía solar es la mejor opción de energía renovable, por su abundancia ya que llega en forma de luz o calor y no tienen impacto perjudicial en el medio ambiente por no afectar el equilibrio del ecosistema comparado con los recursos no renovables. Además, tiene como ventaja la acumulación de energía a través de baterías para luego que luego ser empleadas en días sin sol o durante la noche. De lo que se infiere que casi la totalidad de los empleados entiende que la energía solar es una forma de energía amigable con el ambiente.

Tabla 1. Estudio de documentos. Utilización y consumo de energía eléctrica kWh en la empresa, anual y en promedio mensual

Concepto	kWh	Costo ¢
Total anual de utilización y costo de energía eléctrica kWh	1.020.464,58	433.006.000.
Promedio mensual de consumo y costo de energía eléctrica kWh	85.038,715	36.083.833,3

Algunos resultados de entrevista semi estructurada para representantes de Alex SA

Pregunta 1 ¿De ejecutarse el proyecto de energía eléctrica por medio de sistema fotovoltaico, cual considera que sería el principal beneficio para la empresa?

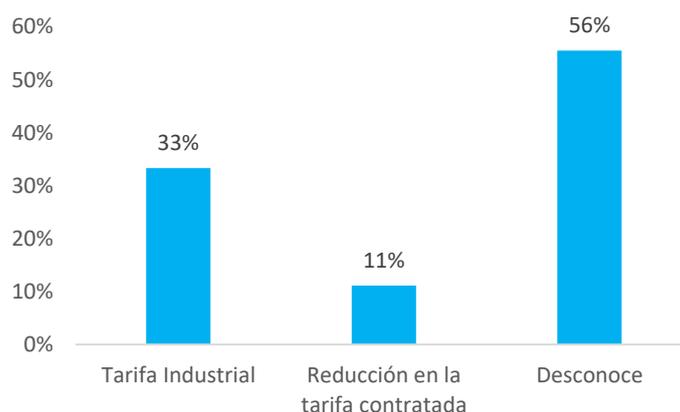
- Combatir la contaminación
- Energía gratuita después de la amortización de la deuda
- Cuidado del medio ambiente
- Reducir los costos de electricidad.
- Tener una energía limpia, renovable y disponible prácticamente todo el año
- Evitar cortes y ahorro energético una vez amortizada la inversión

Pregunta 2 ¿Algo más que agregar?

Desarrollar junto al gobierno nacional mecanismos de incentivos para la adquisición, instalación e implementación del uso de dicho sistema en todo el país, tanto en empresas como consumidores finales.

- La mayoría de los representantes estaban de acuerdo con la implementación del sistema fotovoltaico en la empresa y que se debería de analizar el uso de esa energía y a partir de ello asegurar que sea viable financieramente.

Figura 2. Tipos de beneficio que otorga la ANDE a Alex SA como incentivo a la industria



Fuente: Elaboración propia a partir de la investigación realizada en Alex SA.

Ante este indicador el 33% mencionó que incentivos de la tarifa industrial, el 11% opinó, una reducción en la tarifa contratada y el 56% mencionó que desconoce los beneficios otorgados por la ANDE como incentivo a la Industria.

Pregunta 3. ¿Cuál es la cantidad kilowatts de energía eléctrica utilizada mensualmente por la Industria Alex SA?

El 22% de los encuestados mencionó un monto aproximado de kilowatts de energía eléctrica utilizada, que va entre 6500 y 94.000 kW. Sin embargo, en su mayoría (56%), los encuestados menciona que desconocen la información específica del volumen de utilización de la energía en montos.

Pregunta 4. ¿Cuál es el costo aproximado de energía eléctrica por mes?

El 22% de los directivos mencionó un rango aproximado que se encuentra entre 35 y 38 millones de guaraníes, en tanto el resto del porcentaje de los gerentes asegura desconocer dicha información.

Pregunta 5. ¿Podría comentar que información tiene acerca del aprovechamiento de la energía solar como energía renovable por medio del sistema fotovoltaico?

Aquí se pudo obtener diversas opiniones acerca del aprovechamiento de la energía solar según los conocimientos previos con los que contaban los representantes. Existen algunas respuestas en común entre los entrevistados las cuales se resumen en la siguiente tabla:

Tabla N° 2 Principales opiniones de representantes de la empresa sobre implementación

	Síntesis de las principales opiniones acerca de la implementación dentro de la empresa
Válidos	Alto costo inicial, los generadores son suficientes
	Interesante para el cuidado del medio ambiente
	Se debe considerar la factibilidad por el alto volumen de uso en la industria.
	Inversión demasiado alta para los requerimientos de la empresa.
	Se debe apoyar lo que sea amigable con el ambiente
	Podría funcionar para uso no industrial
	Como alternativa para soporte

Fuente: Elaboración propia a partir de la investigación realizada en Alex SA

Si se llegará a ejecutar el proyecto de energía eléctrica por medio de sistema fotovoltaico los beneficios serían los siguientes: combatir la contaminación y se tendría energía gratuita después de la amortización de la deuda en que se incurriría. No habría cortes, pero que el verdadero beneficio vendría después de alcanzar el punto de equilibrio financiero. Cuidado del medio ambiente. Reducción de los costos de electricidad. -Se tendría un energía limpia, renovable y disponible prácticamente todo el año. Se evitaría cortes de luz y se lograría un ahorro energético una vez amortizada la inversión.

Algunos resultados de entrevista semi estructurada para expertos en paneles solares Desde el punto de vista del experto de la Multinacional brasilera, a través de la utilización de este sistema puede llegarse a ahorrar 90% a 95% de la factura total de energía y puede aplicarse también a las industrias del país. El costo de instalación en una industria dependerá del consumo de dicha empresa, sin embargo, menciona que aún sigue siendo un proyecto con una viabilidad súper accesible, siendo el tamaño del sistema aplicado la referencia para la obtención de un mayor ahorro. Además, el tiempo para cubrir los costos de instalación dependería del tiempo de amortización de los equipos, aproximadamente entre tres y cuatro años.

El otro experto de una Multinacional de España sostiene que los cálculos están muy testeados y se pueden predecir en forma muy real en cuanto a la producción de energía por lo que no suelen haber sorpresas si el instalador es un profesional del ramo. La vida útil de los paneles y

los inversores son superiores a 20 años y llegan a producir en torno a 300w cuando son de tipo estándar de 2x1 metros. Según los conocimientos de otro experto docente investigador de la UNA, los paneles solares tienen una vida útil de unos 30 años, los demás componentes eléctricos unos 10 a 15 años. Pero la producción de electricidad de cada panel depende de la potencia del panel solar, de su calidad, de la forma como está instalado (fijo o con seguimiento al sol) y del lugar geográfico donde se instala. La mejor forma de cuantificar eso es por kW instalado durante 1 año. Un arreglo de paneles fijos con orientación óptima en Asunción y alrededores genera aproximadamente 1400 a 1500 kWh/kW año. Como información adicional el docente agregó que en la actualidad se encuentra en el Parlamento con media sanción de Senadores una ley de fomento de las energías renovables (entre ellas la solar) para la generación de electricidad. Con ella se creará la base legal para abaratar los equipamientos utilizados para sistemas fotovoltaicos a través de la eliminación de impuestos y aranceles de importación.

De las respuestas del experto de Itaipú se infiere lo siguiente: Entre los incentivos que ofrece el gobierno a la industria para disminuir el costo del consumo de la energía eléctrica que se encuentra la tarifa diferenciada respecto al sector comercial y al sector residencial, el costo en sí de la energía eléctrica por kilowatt es menor para las Industrias, estos valores se encuentran en el pliego de tarifas de la ANDE.

6. Conclusiones

De acuerdo con la investigación realizada se llega a las conclusiones de los hallazgos más importantes en la investigación y se va respondiendo a los objetivos. Se indagó la cantidad kilowatts y costo de energía eléctrica utilizada mensualmente por la Industria Alex S.A para ello se realizó un Estudio de Documentos para llegar al objetivo que se puede apreciar a continuación:

- Se analizaron los registros del usufructo del servicio de energía, en la industria seleccionada desde el mes de enero a diciembre del 2021. Del estudio de documentos se infiere que el costo promedio mensual de consumo eléctrico es de 85.038,715 kWh y el promedio de costo mensual de energía eléctrica es de ₡ 36.083.833.

Así también se comprobó que la empresa recibe beneficios de la ANDE, como incentivo a la industria por la utilización de la energía eléctrica.

- Hay interés por instalación del sistema en la empresa. Se deduce que para la mayoría de los empleados encuestados consideran importante la utilización de la energía solar para el abastecimiento de la energía eléctrica de la industria Alex SA.

De las respuestas de los expertos en paneles solares del gobierno, multinacionales, de la Universidad Nacional de Asunción y de empresas que se dedican a la venta de paneles solares, se obtuvieron las siguientes conclusiones:

Según la opinión de los expertos la energía solar es limpia, inagotable, renovable, combate la contaminación, amigable con el ambiente, gratuita, los paneles de silicio y policristalinos son más económicos.

El sistema fotovoltaico reduce huellas de carbono, ahorro en alto porcentaje de la factura total de energía, aplicable a las industrias, potencia de panel entre 0,2 y 0,5kW, lapso de cobertura de costos de instalación depende del período de amortización, tiempo de vida útil de los equipos alrededor de 25 años.

El plazo de recuperación de la inversión entre 8 a 15 años. La propuesta de un Sistema fotovoltaico para la iluminación de la industria mencionada, presentada en el Marco Proyectivo aplicada en dos escenarios reveló; en un escenario actual; costo elevado, no obstante, amigable con el ambiente y en otro escenario futuro; reducción de costos en energía eléctrica, ahorro, beneficio económico, recuperación de la inversión, desarrollo sostenible y amigable con el ambiente.

La viabilidad de la propuesta será posible por la disminución de costos de los paneles solares, y el aumento progresivo del costo de la energía que provee la ANDE, además la energía proveniente de las hidroeléctricas Itaipú y Yacyretá, no será suficiente dentro de unos años, razón por la cual se deberá recurrir a otras alternativas de energía renovable.

Con la utilización del sistema fotovoltaico la empresa podría beneficiarse económicamente, ahorrar en energía eléctrica, ser amigable con el ambiente y tener un desarrollo sustentable. La propuesta del Sistema fotovoltaico en el Marco Proyectivo conllevará beneficios económicos, sociales y ambientales, teniendo en cuenta que la energía solar es; abundante, gratuita y renovable. Con la aplicación del Sistema fotovoltaico Alex se posicionará como una industria, con mayor rentabilidad, sustentable, amigable con el ambiente y estará cumpliendo con su responsabilidad social ambiental.

7. Bibliografía

- Alonso Abella, M. (2005). *Sistemas Fotovoltaicos*. 59.
- Acosta Angulo, M. (2010). Plan de negocio para la distribución de paneles solares con la utilización de energías renovables (Tesis de Maestría, Instituto tecnológico y de estudios superiores de occidente). Instituto tecnológico y de estudios superiores de occidente, México. Recuperado de <https://rei.iteso.mx/bitstream/handle/11117/3388/Tesis+Paneles+Solares.pdf?sequence=2>
- Báez, J., & Forero, R. (2015). *Energía solar fotovoltaica, una alternativa sustentable para el futuro*. 14.
- Biblioteca Y Archivo Central Del Congreso La Nación, B. A. C. C. N. (2013). *Ley N° 3557*. Biblioteca y Archivo Central de la Nación. <https://www.bacn.gov.py/leyes-paraguayas/1089/ley-n-3557-aprueba-el-convenio-de-financiacion-entre-la-comunidad-europea-y-la-republica-del-paraguay-y-otros-siete-paises-de-america-latina-relativo-al-programa-euro-solar>
- Cañavera García, V., Ortiz Juárez, N., Segura Galván, X., & Velázquez Espinosa, J. (2015). *Obtención de energía por medio de celdas solares*. 20.
- OBJETIVOS DE DESARROLLO DEL MILENIO para Paraguay ODM (2015). Disponible en: <http://www.py.undp.org/content/paraguay/es/home/mdgoverview/overview/mdg7/>
- Martínez, E. R. F. (2015). Estudio de factibilidad para el uso de energía solar, como alternativa energética, en la industria Gualtemalteca. Guatemala. Recuperado de <http://www.repositorio.usac.edu.gt/3182/1/Edgar%20Rafael%20Flori%C3%A1n%20Martinez.pdf>
- Paraguay. (1992). Constitución Nacional. Sección II del Ambiente. Artículo 7: Del derecho a vivir en un ambiente saludable y ecológicamente equilibrado. Recuperado desde: http://www.oas.org/juridico/spanish/par_res3.htm
- PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2030. Disponible en: <http://www.stp.gov.py/pnd/wp-content/uploads/2014/12/pnd2030.pdf>
- Parque Tecnológico Itaipú, & Mapeo del Potencial Energético Solar y Eólico del Paraguay. (2014). *Atlas del potencial energético solar y eólico del Paraguay* (p. 68). Paraguay.
- Pilco P, D. A., & Jaramillo P, J. L. (2008). *Sistemas fotovoltaicos para iluminación: Paneles fotovoltaicos*. Loja, Ecuador, 4.
- Rios, M., Kaltschmitt, M., & Streeb, T. (2012). *Energía solar térmica: Potencial de uso de calefones solares en Paraguay*.
- Viceministerio de minas y energía, 2019. Recuperado de: <https://www.ssme.gov.py/vmme/pdf/libroenergia.pdf>