



**FACULTAD DE POSTGRADO
TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN**

**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DE UN PROYECTO DE
ENERGÍA SOLAR EN LA EMPRESA HATSA**

SUSTENTADO POR:

**CINTIA ALEJANDRA FERNANDEZ MATUTE
NANCY KARINA GOMEZ VALLECILLO**

**PREVIA INVESTIDURA AL TÍTULO DE
MÁSTER EN
GESTIÓN DE OPERACIONES Y LOGÍSTICA**

DANLÍ, EL PARAÍSO, HONDURAS, C.A.

JULIO, 2025

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA
UNITEC**

FACULTAD DE POSTGRADO

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

RECTORA

ROSALPINA RODRÍGUEZ

VICERRECTOR ACADÉMICO NACIONAL

JAVIER ABRAHAM SALGADO LEZAMA

SECRETARIO GENERAL

ROGER MARTÍNEZ MIRALDA

DECANA FACULTAD DE POSTGRADO

ANA DEL CARMEN RETTALLY VARGAS

**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DE UN PROYECTO DE
ENERGÍA SOLAR EN LA EMPRESA HATSA**

**TRABAJO PRESENTADO EN CUMPLIMIENTO DE LOS
REQUISITOS EXIGIDOS PARA OPTAR AL TÍTULO DE**

MÁSTER EN

GESTIÓN DE OPERACIONES Y LOGÍSTICA

ASESOR :

EDUARDO VALLE VEGA

MIEMBROS DE LA TERNA:

ANNA JOHNSON

ALMA VAQUIZ

NANCY LARA



FACULTAD DE POSTGRADO

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DE UN PROYECTO DE ENERGÍA SOLAR EN LA EMPRESA HATSA

**CINTIA ALEJANDRA FERNANDEZ MATUTE
NANCY KARINA GOMEZ VALLECILLO**

Resumen

El presente estudio tuvo como propósito evaluar la viabilidad de implementar un sistema de energía solar en la empresa HATSA, enfocado al proceso de fabricación de cajas para cigarrillos, con el fin de reducir costos energéticos y mejorar la operatividad ante las constantes interrupciones en el suministro eléctrico. La investigación se desarrolló bajo un enfoque mixto, utilizando encuestas como instrumento principal y aplicando metodologías específicas para abordar los análisis de mercado, técnico y financiero. Los resultados indicaron que el sistema propuesto podría cubrir hasta un 92 % de la demanda energética del proceso productivo, generando un ahorro frente al consumo actual y disminuyendo la dependencia de generadores de combustible. El análisis financiero reflejó indicadores positivos, como un VAN y una TIR superior al costo de capital, lo que respaldó la factibilidad financiera del proyecto. Se concluyó que la implementación del sistema fotovoltaico resulta técnica, financiera y estratégicamente viable, por lo que se recomendó su ejecución como una solución rentable para la empresa.

Palabras claves: (Prefactibilidad, Energía Solar, Estudio Financiero, Ahorro energético).



GRADUATE SCHOOL

PREFEASIBILITY STUDY OF A SOLAR ENERGY PROJECT AT THE HATSA COMPANY

**CINTIA ALEJANDRA FERNANDEZ MATUTE
NANCY KARINA GOMEZ VALLECILLO**

Abstract

The purpose of this study was to evaluate the feasibility of implementing a solar energy system in the HATSA company, focused on the cigar box manufacturing process, in order to reduce energy costs and improve operability in the face of continuous interruptions in the electricity supply. The research was developed under a mixed approach, using surveys as the main instrument and applying specific methodologies to address market, technical and financial analyses. The results indicated that the proposed system could cover up to 92% of the energy demand of the production process, generating savings compared to current consumption and reducing dependence on fuel generators. The financial analysis showed positive indicators, such as NPV and IRR above the cost of capital, which supported the financial feasibility of the project. It was concluded that the implementation of the photovoltaic system is technically, financially and strategically feasible, and its implementation was recommended as a profitable solution for the company.

Key words: (Prefeasibility, Solar Energy, Financial Study, Energy Saving).

DEDICATORIA

A mi abuela, por ser mi pilar y mi guía con su amor y enseñanzas, y, con el corazón, a mi ángel, cuya luz y fuerza me han acompañado siempre. Este logro es también suyo.

Cintia Alejandra Fernández Matute

Dedico este trabajo, en primer lugar, a Dios, fuente de fortaleza y sabiduría, quien ha guiado cada paso de mi vida. A mi hija, cuyo amor y motivación fueron mi mayor impulso para continuar y culminar este proceso académico. A mis padres, con profunda gratitud, por su apoyo incondicional, sacrificios y el ejemplo de esfuerzo y dedicación que me han dado a lo largo de mi vida.

Nancy Karina Gomez Vallecillo

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por darme la oportunidad de alcanzar este logro, por llenarme de fuerza y perseverancia en cada paso del camino. A mis docentes, quienes compartieron su conocimiento a lo largo de este proceso académico y a mis compañeros de estudio A todas las personas que, con sus palabras de aliento, fueron un apoyo invaluable en este trayecto.

Cintia Alejandra Fernández Matute

Agradezco a Dios, quien me ha dado la fortaleza, sabiduría y perseverancia para superar cada obstáculo y alcanzar este importante logro académico. Agradezco profundamente a mi familia, por su apoyo incondicional, sus palabras de aliento y por creer en mí incluso en los momentos más desafiantes. Agradezco a mis maestros, quienes compartieron su conocimiento, experiencia y sabiduría a lo largo de este proceso académico y a mis compañeros de estudio, amigos de una u otra manera, me brindaron apoyo, motivación y colaboración durante esta etapa.

Nancy Karina Gomez Vallecillo

ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA	8
AGRADECIMIENTO	9
ÍNDICE DE CONTENIDO	10
Índice de Figura	13
Índice de Tabla.....	13
CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN	15
1.1 INTRODUCCIÓN	15
1.2 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA	16
1.3 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	17
1.3.1 ENUNCIADO DEL PROBLEMA.....	17
1.3.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	18
1.3.3. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	18
1.4 OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	19
1.4.1. OBJETIVO GENERAL:	19
1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:	19
1.5 JUSTIFICACIÓN.....	19
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	20
2.1 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL	21
2.1.1 ANÁLISIS MACROENTORNO.....	21
2.1.2 ANÁLISIS MICROENTORNO	24
2.1.3 ANÁLISIS INTERNO.....	25
2.2 CONCEPTUALIZACIÓN.....	27
2.3 TEORÍAS DE SUSTENTO.....	28
2.3.1. BASES TEÓRICAS.....	28
2.3.2 ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD	29
2.3.4 ESTUDIO DE MERCADO	29
2.3.5 ESTUDIO TÉCNICO	31
2.3.4 ESTUDIO FINANCIERO	32
2.4 METODOLOGÍAS DESARROLLADAS	35
2.4.1 ESTUDIO DE MERCADO	35
2.4.2 ESTUDIO TÉCNICO	36
2.4.3 ESTUDIO FINANCIERO	37

2.4.4	INSTRUMENTOS UTILIZADOS.....	37
2.4.5	ENCUESTA.....	38
2.5	MARCO LEGAL.....	38
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA		44
3.1.	CONGRUENCIA METODOLÓGICA	44
3.1.1.	MATRIZ METODOLÓGICA.....	44
3.1.2.	ESQUEMA DE VARIABLES DE ESTUDIO.....	47
3.1.3.	OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES	48
3.1.4.	HIPÓTESIS	49
3.2.	ENFOQUE Y MÉTODOS.....	49
3.3.	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	52
3.3.1.	POBLACIÓN.....	54
3.3.2.	MUESTRA	54
3.3.3.	UNIDAD DE ANÁLISIS	55
3.3.4.	UNIDAD DE RESPUESTA.....	55
3.4.	TÉCNICAS DE MUESTREO	55
3.4.1.	MUESTREO NO PROBABILÍSTICO	55
3.4.2.	INSTRUMENTOS.....	55
3.4.3.	TECNICA	56
3.4.4.	ENCUESTA.....	56
3.5.	FUENTES DE INFORMACIÓN	56
3.5.1.	FUENTES PRIMARIAS	56
3.5.2.	FUENTES SECUNDARIAS	57
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y ANÁLISIS		58
4.1.	INFORME DE PROCESO DE RECOLECCIÓN DE DATOS	58
4.1.2.	ENCUESTA	58
4.1.3.	MÉTODO CUALITATIVO POR PUNTOS.....	62
4.2.	RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LAS TÉCNICAS APLICADAS.....	62
4.2.1	ESTUDIO DE MERCADO:.....	62
4.2.2.	ESTUDIO TÉCNICO.....	69
4.2.3.	ESTUDIO FINANCIERO:.....	79
4.3.	ANÁLISIS INFERENCIAL Y MODELOS APLICADOS	83
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		84
5.1.	CONCLUSIONES	84

5.2. RECOMENDACIONES:.....	86
CAPÍTULO VI. APLICABILIDAD.....	87
6.1. NOMBRE DE LA PROPUESTA.....	87
6.2. JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA.....	87
6.3. ALCANCE DE LA PROPUESTA.....	88
6.3.1. OBJETIVO GENERAL.....	88
6.3.2. OBJETIVO ESPECIFICO.....	88
6.4. DESCRIPCIÓN Y DESARROLLO.....	88
6.4.1. DESCRIPCIÓN.....	88
6.4.2. DESARROLLO.....	89
6.5. MEDIDAS DE CONTROL.....	90
6.6. CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN Y PRESUPUESTO.....	91
6.6.1. PRESUPUESTO DEL PROYECTO.....	92
6.6.2. PRESUPUESTO DE SOSTENIMIENTO.....	93
6.7. CONCORDANCIA DE LOS SEGMENTOS DE LA TESIS CON LA PROPUESTA	
95	
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	96
ANEXOS.....	102
Anexo 1 Carta de Compromiso para asesoría temática.....	102
Anexo 2 validación del instrumento.....	103
.....	109
Anexo 3 Aplicación de encuesta.....	110
Anexo 4 Cotización Proveedor IBS.....	116
Anexo 5 Control de utilización de generadores eléctricos.....	117

Indice de Ilustración

Ilustración 1 HATSA Danlí, El Paraíso.....	70
Ilustración 2 Diseño de ubicación en fábrica de cajas a nivel de techo.....	71
Ilustración 3 Área de ubicación de paneles solares.....	71
Ilustración 4 Etapas de instalación de energía solar.....	72
Ilustración 5 Ubicación maquinaria.....	73

Indice de Grafico

Gráfico 1 Consumo de energía por mes 2024.....	20
--	----

Grafico 2 Comparación de Costos por KWh	64
Grafico 3 Nivel de conocimiento en HATSA sobre la Energia Solar	67
Grafico 4 Percepción Sobre Energía Solar	68
Grafico 5 Impacto Energía Solar	68

Ecuación 1 VAN.....	34
Ecuación 2 TIR	35

Indice de Figura

Figura 1 Ubicación GPS de la fábrica en Honduras.	16
Figura 2 Ahorro mundial de costos de combustible fósiles en el sector eléctrico en 2022 gracias a la energía renovable añadida desde el 2000.....	23
Figura 3 Los LCOE globales de las nuevas tecnologías de energía renovable a escala de servicios público, 2021-2022	24
Figura 4 Dimensiones del Estudio de Mercado	30
Figura 5 Dimensiones del Estudio Técnico	32
Figura 6 Dimensiones del Estudio Financiero	33

Indice de Tabla

Tabla 1 Marco Legal.....	43
Tabla 2 Conceptualización de las Variables	45
Tabla 3 Matriz Metodológica.....	46
Tabla 4 Operacionalización de las Variables.....	48
Tabla 5 Enfoque y Métodos utilizados en los estudios.....	50
Tabla 6 Plan de Diseño de la Investigación	53
Tabla 7 Fuentes Primarias.....	57
Tabla 8 Fuentes Secundarias.....	58
Tabla 9 Estructura tarifaria que debe aplicar la ENEE para la facturación a partir de abril.....	63
Tabla 10 Consumo KWh diario 2025	65
Tabla 11 Capacidad Técnica.....	75

Tabla 12 Capacidad Energética	76
Tabla 13 Recursos Humanos	77
Tabla 14 Recursos Tecnológicos	78
Tabla 15 Recursos Financieros	79
Tabla 16 Opex.....	79
Tabla 17 Indicadores Financieros	80
Tabla 18 Capex	81
Tabla 19 Opex del Proyecto.....	81
Tabla 20 Flujo de Efectivo.....	82
Tabla 21 Estado de Resultado.....	82
Tabla 22 Ingresos Estimados	83
Tabla 23 Proyecto Comparativo	83
Tabla 24 Resumen Estudio de Mercado	85
Tabla 25 Resumen Estudio Técnico	85
Tabla 26 Resumen Estudio Financiero	86
Tabla 27 Medidas de Control.....	91
Tabla 28 Inversión del Proyecto	93
Tabla 29 Sostenimiento del Proyecto	93
Tabla 30 Concordancia de los Segmentos de la Tesis con la propuesta.....	95

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

Los elementos para plantear un problema son fundamentalmente cinco y están relacionados entre sí: los objetivos que persigue la investigación, las preguntas de investigación, la justificación y la viabilidad del estudio, y la evaluación de las deficiencias en el conocimiento del problema (Roberto Hernandez Sampieri, 2014, p. 36).

1.1 INTRODUCCIÓN

La presente investigación tiene como finalidad realizar un estudio de prefactibilidad de un proyecto de energía solar en la empresa HATSA, enfocado en la producción de cajas para cigarrillos. Actualmente, la empresa enfrenta interrupciones en el suministro eléctrico, lo que ha llevado a la utilización de generadores a base de combustible como una solución alternativa.

El uso de placas solares proporciona un importante ahorro energético, además de evitar la dependencia de los suministradores tradicionales de energía y de los constantes aumentos de precio que estos aplican al mercado. La utilización de energía solar es la imagen de sostenibilidad de la empresa ofrece de cara al exterior, una contribución ambiental que se enmarca en la responsabilidad social corporativa de la empresa (NovaLuz, 2023).

Honduras American Tabaco (HASTA) registra un gasto mensual en consumo energético de 69,130 kWh para el proceso de elaboración de cajas, lo que se traduce en un costo aproximado de L505,340.30. Además, la dependencia de generadores de combustible durante las interrupciones del servicio eléctrico implica un gasto adicional de L16,000 por día de uso. Con un promedio de dos interrupciones mensuales, esto representa un costo adicional de L32,000 mensuales. Ante esta

situación, se plantea la posibilidad de incorporar un sistema de energía solar que permita cubrir los requerimientos energéticos de la empresa.

1.2 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

Honduran American Tobacco, SA (HATSA) fue fundada en 1971 en la ciudad de Danlí, El Paraíso, Honduras, por el empresario Estelo Padrón, un ciudadano de origen cubano con amplio conocimiento y experiencia en la industria del tabaco. Desde sus inicios, la empresa se destacó en la producción y comercialización de tabacos de alta calidad.

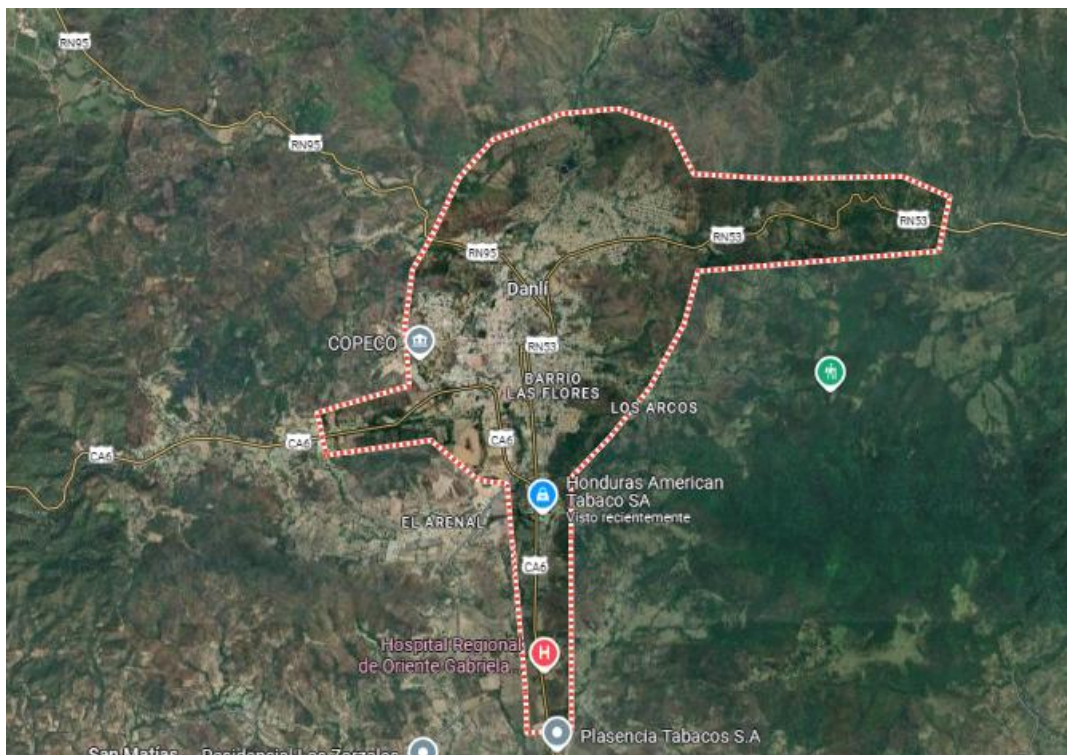


Figura 1 Ubicación GPS de la fábrica en Honduras.

Fuente: (Google Maps, 2025)

(Fernanda Rodriguez, 2024) según: “Los cortes de energía programados son una medida necesaria para garantizar un suministro eléctrico más estable y seguro a largo plazo. Es importante estar al tanto de estos cortes, ya que afectan tanto a hogares como a negocios en todo el país”.

Actualmente, HATSA presenta dificultades debido a los constantes cortes en el suministro eléctrico en el proceso de fabricación de cajas, alrededor de 70 máquinas dependen este suministro, lo que empeora la situación con cualquier interrupción.

(Gustavo Rodríguez, 2025) afirma: “A medida que el entorno global evoluciona, la sostenibilidad se ha convertido en un factor clave para la competitividad empresarial. La demanda de productos y servicios eco amigables está en aumento, convirtiendo la sostenibilidad en un diferenciador clave”.

1.3 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

El progreso continuo en materiales, técnicas de producción y estrategias innovadoras está impulsando el desarrollo y la de La energía solar se posiciona como un actor clave en la transición mundial hacia fuentes de energía más respetuosas con el medio ambiente mejora de la tecnología solar (Sun base, 2024).

1.3.1 ENUNCIADO DEL PROBLEMA

La producción de cajas es una actividad que depende del suministro de energía eléctrica para su operación diaria. Sin embargo, esta dependencia representa un reto financiero, ya que el consumo energético constituye el segundo mayor gasto fijo de la empresa. Además, las interrupciones en el servicio eléctrico proporcionado por la Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE) obligan a utilizar generadores de combustible, lo que incrementa los costos en aproximadamente L16,000 por cada día de uso lo que representa un costo adicional de L32,000 mensuales.

Se registró el uso de generadores eléctricos como pruebas de funcionamiento y fallas en la red. El consumo total de diésel fue de 18 **galones**, con eventos documentados en el formato de control correspondiente. Esta información se encuentra detallada en el [Anexo 5](#), donde se registra cada evento ocurrido durante ese periodo.

Ante esta situación, resulta necesario explorar alternativas que permitan reducir tanto el gasto energético como la huella ambiental de la empresa. La dependencia de fuentes de energía convencionales no solo afecta la estabilidad financiera de HATSA, sino que también compromete su sostenibilidad operativa a largo plazo.

Se vuelve fundamental evaluar soluciones energéticas más efectivas y sostenibles. Por ello, se plantea la realización de un estudio de prefactibilidad de un sistema de energía solar, con el propósito que permita cubrir los requerimientos energéticos de la empresa y reducir costos.

1.3.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Honduras American Tobacco, SA (HATSA) enfrenta el desafío de reducir su dependencia de fuentes tradicionales y alinearse con los objetivos de sostenibilidad. En respuesta a esta necesidad, se plantea la realización de un estudio de prefactibilidad para analizar la viabilidad de un sistema de generación de energía solar como alternativa sostenible para cubrir sus requerimientos energéticos. ¿Es factible la implementación del proyecto de energía solar con base a los estudios realizados?

1.3.3. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

1. ¿El análisis de mercado respalda la viabilidad del proyecto de energía solar?
2. ¿El estudio técnico demuestra la factibilidad de implementar energía solar en la empresa?
3. ¿El análisis financiero indica que el proyecto de energía solar es viable?
4. ¿Es posible elaborar una propuesta para la implementación del proyecto en caso de ser factible el mismo?

1.4 OBJETIVOS DEL PROYECTO

1.4.1. OBJETIVO GENERAL:

1. Realizar un estudio de prefactibilidad de un proyecto de energía solar en la empresa HATSA.

1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1. Evaluar la viabilidad del proyecto de energía solar a través de un análisis de mercado.
2. Analizar la factibilidad técnica de implementar energía solar en la empresa.
3. Determinar la viabilidad financiera del proyecto de energía solar.
4. Elaborar propuesta para la implementación del proyecto en caso de ser factible el mismo.

1.5 JUSTIFICACIÓN

Para HATSA, esta problemática necesita identificar alternativas energéticas sostenibles y económicamente viables que garanticen la continuidad operativa, mejoren los costos fijos y reduzcan el impacto ambiental.

Entre las iniciativas de Walmart en la región se incluyen la generación de energía renovable mediante paneles solares instalados en los techos de las tiendas, plantas y centros de distribución alcanzando una capacidad de generación superior a los 20 millones de kWh anuales. La movilidad eléctrica es otra de las apuestas de la compañía. Walmart cuenta con una flotilla de vehículos 100% eléctricos que supera las 70 unidades, lo que reduce las emisiones de gases de efecto invernadero (FUNDAHRSE, 2024).

A continuación, se muestra un gráfico con el historial del año 2024, donde se presenta el consumo energético mensual.

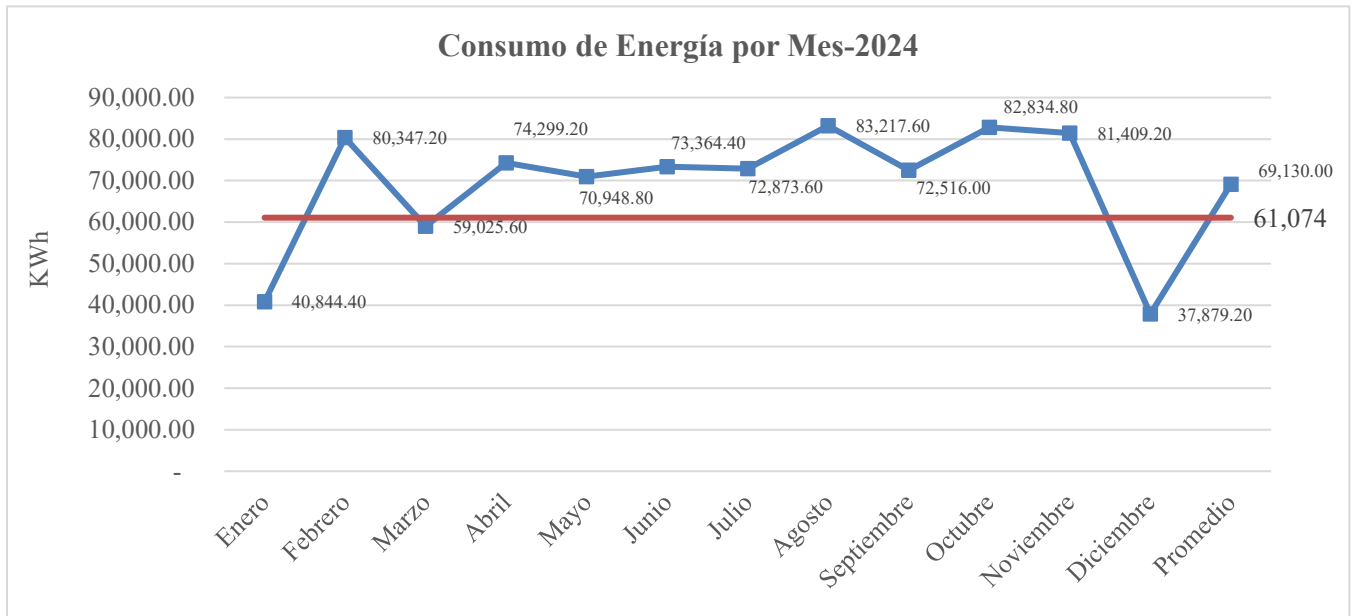


Gráfico 1 Consumo de energía por mes 2024

Fuente: Elaboración Propia

El mes de julio fue tomado como referencia para el diseño del sistema solar porque presenta un consumo energético estable y cercano al promedio anual. Esto permite dimensionar una capacidad eficiente sin sobredimensionar el sistema.

En esta situación, el estudio de prefactibilidad es esencial para evaluar la viabilidad del proyecto. Su objetivo es analizar la implementación de un sistema de energía solar que permita cubrir los requerimientos energéticos de la empresa y reducir costos.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

Según (Roberto Hernandez Sampieri, 2014)” el desarrollo de la perspectiva teórica consiste en sustentar teóricamente el estudio, una vez que ya se ha planteado el problema de investigación “(p. 60).

2.1 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

La situación actual de HATSA es por consumo energético alto que se traduce en un costo aproximado de L505,340.30 y depende de fuentes no renovables al no estar disponible el servicio eléctrico esto convierte en un gasto adicional de 16,000 L por día de uso, se usa aproximadamente dos veces al mes lo que representa un gasto de 32,000 L., requiere una intervención estratégica para reducir los costos energéticos. El proyecto de un sistema de energía solar no solo ofrece una solución viable para disminuir gastos e interrupciones, sino que también posiciona a la empresa como líder en prácticas sostenibles dentro de la industria. El estudio de prefactibilidad es el primer paso para realizar el proyecto de energía solar.

(Alvarez, 2024) menciona que Walmart se ha instalado paneles solares en todas sus tiendas en Centroamérica, incluyendo Honduras, como parte de su compromiso con la sostenibilidad y el cuidado del medio ambiente.

Generan energía renovable mediante paneles solares en todas las tiendas de Centroamérica, tienen flotas de vehículos que son 100% eléctricos y evitan las bolsas plásticas en las tiendas sacando de circulación 385 millones de bolsas al año. En 2023 se recicló más de 45,000 toneladas métricas de cartón, donación de toneladas de alimentos, eficiencia de equipos de aire acondicionado y sanitarios, entre otras medidas (Alvarez, 2024).

2.1.1 ANÁLISIS MACROENTORNO

(Roland Roesch, 2022) afirma “Tras décadas de reducción de costos y mejora del rendimiento de las tecnologías solar y eólica, las ventajas económicas de la generación de energía renovable, además de sus beneficios ambientales, son ahora convincentes” (Roland Roesch, 2022,

p. 5).

(Roland Roesch, 2022) indica que los precios de combustibles fósiles, en el 2021 al 2022 provocó una de las mayores mejoras en la competitividad de la energía renovables, y en la mayoría de los mercados aumentaron los precios de los módulos fotovoltaicos y las turbinas eólicas (p. 5).

Según (Roland Roesch, 2022) La crisis de los precios de los combustibles fósiles de 2022 fue un recordatorio elocuente de las poderosas ventajas económicas que la energía renovable puede aportar en términos de seguridad energética. De hecho, 2022 fue el año en que se "redescubrieron" ampliamente las ventajas de las energías renovables para la seguridad (p. 6).

A diferencia de las políticas de seguridad energética el abastecimiento físico de combustibles fósiles, la energía renovable reduce los costos económicos de la exposición a los precios de los combustibles fósiles al reducir la necesidad y su importación. Los sustitutos de los combustibles fósiles, como la energía renovable proporcionan los mayores beneficios para la seguridad energética (Roland Roesch, 2022).

En 2022, la energía renovable desplegada en todo el mundo desde 2000 ahorró aproximadamente 521 000 millones de USD en costos de combustible sólo en el sector eléctrico. En Europa, esa cifra ascendió a 176 000 millones de USD. Además, es posible que la expansión de las energías renovables desde 2010 haya salvado al continente de una verdadera crisis económica, ya que, en ausencia de generación de energía renovable, los costos económicos

directos de las subidas de precios de los combustibles fósiles habrían sido mucho mayores (Roland Roesch, 2022, p. 7).

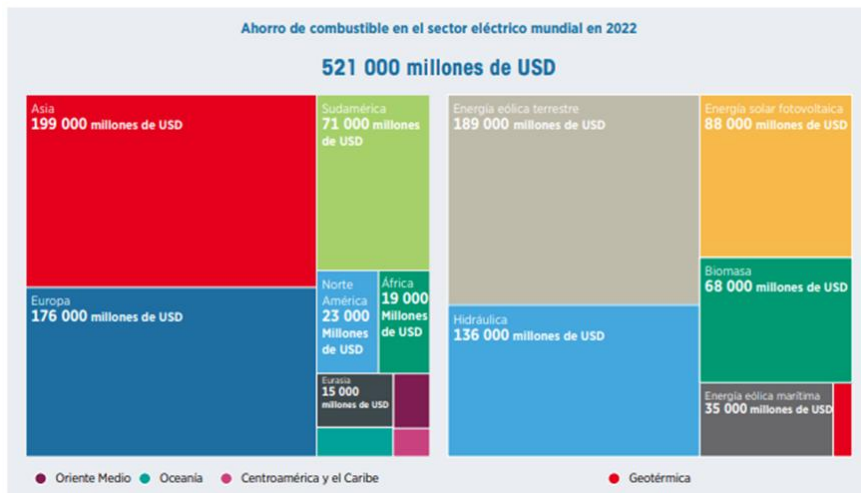


Figura 2 Ahorro mundial de costos de combustible fósiles en el sector eléctrico en 2022 gracias a la energía renovable añadida desde el 2000

Fuente: (Roland Roesch, 2022)

(Roland Roesch, 2022) afirma:

Para los proyectos de energía solar fotovoltaica a escala de servicios públicos de nueva puesta en servicio, de 2021 a 2022, el LCOE promedio ponderado global disminuyó un 3 %, hasta 0.049 USD/kWh. Esto se vio impulsado por un descenso del 4 % en el costo total instalado promedio ponderado global de esta tecnología, de 917 USD/kilovatio (kW) en 2021 a 876

USD/kW para los proyectos puestos en servicio en 2022 (Roland Roesch, 2022, p. 8).

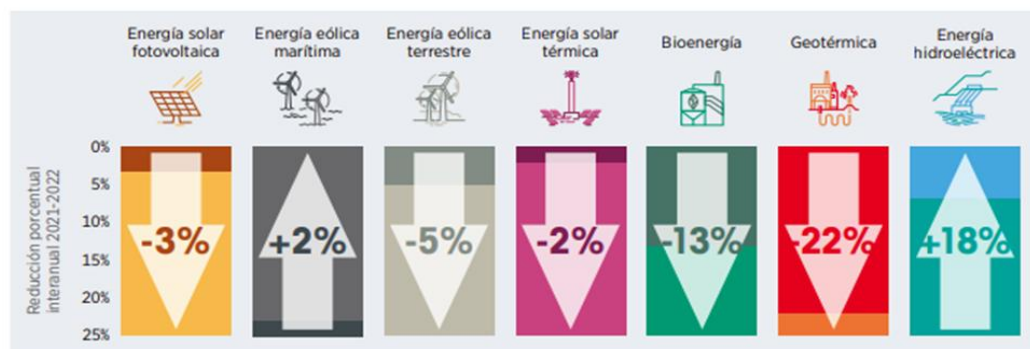


Figura 3 Los LCOE globales de las nuevas tecnologías de energía renovable a escala de servicios público, 2021-2022

Fuente: (Roland Roesch, 2022)

2.1.2 ANÁLISIS MICROENTORNO

Según La Secretaria de energía (SEN) menciona que el principal hallazgo es que Honduras sigue dependiendo en gran medida de los derivados del petróleo, los cuales representaron el 50% del consumo total de energía, principalmente en el sector del transporte. La electricidad solo representó el 15% del consumo total, mientras que la leña sigue siendo una fuente de energía fundamental en muchos hogares, abarcando casi un tercio del uso nacional (Secretaria de energía, 2025).

Ante estos desafíos, la SEN reafirma su compromiso con la transición hacia energías renovables y la reducción de la dependencia de los combustibles fósiles, promoviendo estrategias para un futuro energético más sustentable para Honduras (Secretaria de energía, 2025).

Cervecería Hondureña comienza a utilizar energía renovable en sus procesos de producción con la instalación de un sistema de energía solar en techo. Con el avance del 50% en la instalación

se ha comenzado a generar 4 megavatios de energía limpia, lo que ha implicado la instalación de 7,100 paneles solares y la reducción de 3,600 toneladas de CO₂ al ambiente (*Iniciamos transformación energética Cervecería Hondureña*, 2022).

La directora General de Energía Renovable y Eficiencia Energética indica el interés del país en avanzar hacia una transición energética justa, la cual no solo contemple el uso de recursos renovables, sino que también vele por el desarrollo sostenible en todo el territorio (Secretaría de energía, 2025).

La iniciativa LACE está diseñada para conectar a diferentes actores involucrados en el ámbito energético, creando un espacio de colaboración que facilitará la implementación de proyectos innovadores. Tráves de este esfuerzo conjunto, se espera acelerar el aprovechamiento de la transición a energías limpias y eficientes, alineándose con los objetivos globales de sostenibilidad (Secretaría de energía, 2025).

Asimismo, Honduras refuerza su compromiso con un futuro energético sostenible, impulsando al bienestar de sus ciudadanos y el cuidado del medio ambiente.

(L. E. Tovar, 2020) indica su responsabilidad con la transformación de la industria cementera Argos y la sostenibilidad como el eje central para lograrlo. La empresa destaca con orgullo su posición como la primera y única cementera del país en utilizar energía solar para la producción de cementos eco amigables, consolidándose como un referente en la protección del medio ambiente.

2.1.3 ANÁLISIS INTERNO

La información que a continuación se muestra es proporcionada por la empresa.

Scandinavian Tobacco Group (STG) es una de las empresas líderes mundiales en la producción, comercialización y distribución de tabacos premium, cigarros hechos a mano y otros productos relacionados. En Honduras, Honduras American Tobacco SA (HATSA) forma parte de Scandinavian Tobacco Group (STG) y juega un papel fundamental dentro de su cadena de valor, destacándose por la calidad de sus productos, la integración de la mejora continua y su impacto positivo en la economía local. HATSA uno de los grandes aportes de a la sociedad es la oportunidad que ofrece a muchos ciudadanos Hondureños para que aprendan el oficio de manufactura de cigarros (Roleros y Boncheros) a través de escuelas dotadas con especializados entrenadores en el arte de hacer cigarros, materia prima de la mejor calidad e incentivo a los aprendices. HATSA provee a su personal la posibilidad de entrenarse y fortalecerse en las diferentes funciones que desempeña, invierte valiosos recursos en programas anuales de capacitación y entrenamiento el cual se desarrolla con el apoyo del INFOP y de colaboradores – empleados. Es así como se dota al capital humano del conocimiento, herramienta indiscutible para el logro de la calidad de los productos lo cual satisface a los clientes. El consumo energético constituye el segundo mayor gasto fijo en HATSA.

El departamento de mantenimiento de la empresa HATSA indica que por las interrupciones en el servicio eléctrico proporcionado por la Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE) se ven en la necesidad de utilizar generadores de combustible, el cual incrementa los costos en aproximadamente L16,000 por cada día de uso lo que representa un costo adicional de L32,000 mensuales.

El desarrollo del análisis FODA permite un diagnóstico situacional del proyecto. A continuación, se muestra un Análisis FODA orientado al proyecto de energía solar en HATSA; fue realizado en reuniones consecutivas de trabajo.

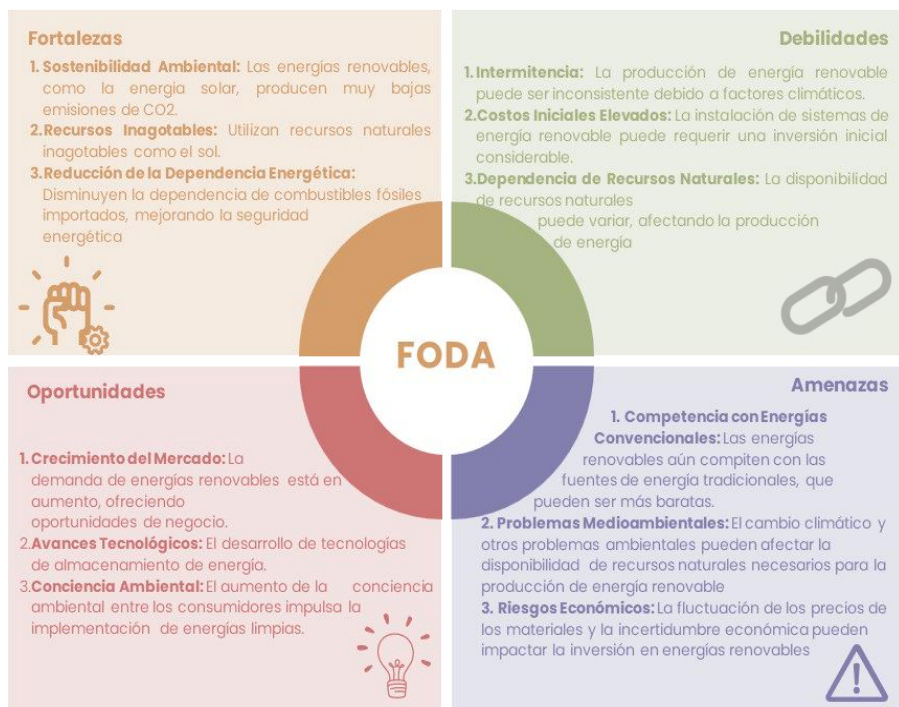


Diagrama 1 El análisis FODA está orientado al proyecto de energía solar en HATSA

Fuente: Elaboración propia

2.2 CONCEPTUALIZACIÓN

La conceptualización de la energía solar se basa en una sólida comprensión teórica de su origen y funcionamiento. Esta base teórica es fundamental para el desarrollo de tecnologías que aprovechen la radiación solar para generar energía eléctrica. Los alcances de esta conceptualización incluyen la implementación de energía solar a nivel industrial. La aplicación de estos conceptos permite sistemas sostenibles que aumentan el aprovechamiento de la energía solar.

La sostenibilidad: se basa en el principio de asegurar las necesidades del presente sin comprometer las necesidades de las generaciones futuras, siempre sin renunciar a la protección del medioambiente, el crecimiento económico y el desarrollo social (BBVA, 2025).

La energía solar: es una energía renovable obtenida a partir de la radiación electromagnética del Sol (factorenergia, 2023).

kilovatio-hora (kWh): es la unidad básica para medir el consumo de energía eléctrica en todo el mundo. Esta unidad se usa para cuantificar la cantidad de energía consumida por los hogares, edificios comerciales, industrias y otros usuarios de electricidad (factorenergia, 2023).

Viabilidad: es el estudio que dispone el éxito o fracaso de un proyecto a partir de una serie de datos base de naturaleza empírica: medio ambiente del proyecto, necesidades de mercado, factibilidad política, aceptación cultural, legislación aplicable, medio físico, flujo de caja de la operación, haciendo un énfasis en viabilidad financiera y de mercado («Análisis de viabilidad», 2024)

Razones Financieras: son indicadores que ayudan a las empresas a medir su desempeño económico en un tiempo determinado (*¿Qué son las razones financieras?*, s. f.)

Cadena de valor: examina en profundidad las actividades de la compañía para entender sus costes, fuentes actuales y ventaja competitiva respecto a la competencia. Es una herramienta para optimizar los procesos de manera eficiente, incrementar la producción y fidelizar a los clientes (*Cadena de valor*, s. f.).

2.3 TEORÍAS DE SUSTENTO

2.3.1. BASES TEÓRICAS

Según (Cruz, 2015) sostiene que las bases teóricas están vinculadas con las teorías que ofrecen al investigador un soporte inicial para comprender el objeto de estudio. Esto significa que cada problema posee un marco teórico de referencia, por lo que le investigador no puede omitir su

consideración, excepto en casos donde la investigación se base en enfoques puramente exploratorios en estudios de carácter fundamental.

A continuación, se presentan las ideas y enfoques que se alinean con los propósitos establecidos en el estudio. Las variables seleccionadas para ser analizadas en esta investigación están relacionadas con el estudio de mercado, estudio técnico y estudio financiero.

2.3.2 ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD

El estudio de prefactibilidad consiste en una serie de tareas encaminadas a establecer la conveniencia y posibilidad de realizar el proyecto. Arroja estimativos preliminares sobre la cifra de ventas y los costos del proyecto, nos informa sobre la magnitud de los cursos requeridos y sobre sus posibles resultados financieros (Julio Fernando Salamanca Pinzón, 2016).

2.3.4 ESTUDIO DE MERCADO

Según (da Silva, 2023) se considera que un estudio de mercado es un conjunto de acciones implementadas por organizaciones comerciales con el propósito de recopilar información sobre la situación de un segmento específico.

Según (Douglas da Silva, 2023) dentro de las bondades de este estudio podemos mencionar las siguientes:

- ❖ Conocer a tu público objetivo e identificar sus necesidades.
- ❖ Saber cuáles son los precios más competitivos.
- ❖ Conocer la rentabilidad de determinado sector del mercado.
- ❖ Desarrollar estrategias para tomar mejores decisiones comerciales.

- ❖ Saber cuáles son las debilidades y fortalezas de tu compañía.
- ❖ Medir campañas y estrategias de marketing.

Este estudio tiene como objetivo analizar el mercado de la energía solar como fuente de suministro para la producción de cajas. Para ello, se examinan cuatro dimensiones clave: precio de mercado, oferta, demanda y comercialización, con el fin de determinar la viabilidad económica de su implementación.

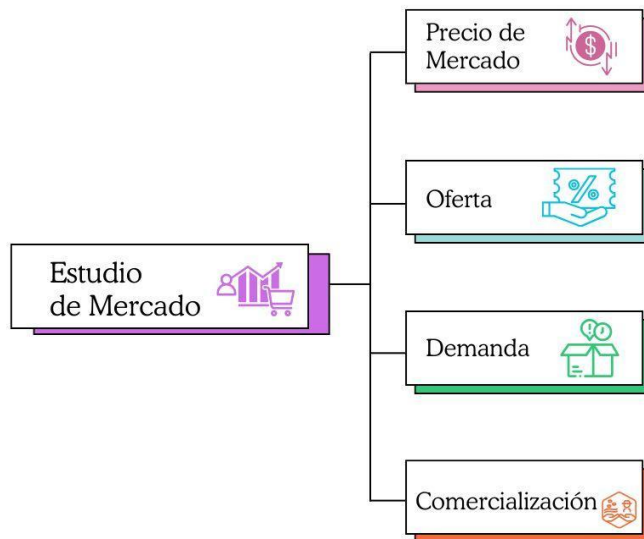


Figura 4 Dimensiones del Estudio de Mercado

Fuente: Elaboración propia

El análisis de precios permite comparar el costo de la energía solar con otras fuentes convencionales, identificando posibles ahorros y beneficios económicos. Asimismo, se investiga la oferta disponible en el mercado, evaluando la capacidad de los proveedores para satisfacer las necesidades energéticas de la empresa.

En cuanto a la demanda, se estima el consumo actual y futuro de la compañía y se analiza el potencial de la energía solar para cubrir dicho requerimiento. Finalmente, se estudian los

mecanismos de comercialización de esta tecnología y su impacto en la estrategia empresarial, considerando la tendencia hacia la sostenibilidad y el uso de energías renovables.

2.3.5 ESTUDIO TÉCNICO

(Oscar Caita, 2024) afirma: “Un estudio técnico bien realizado es crucial para asegurar que el proyecto pueda llevarse a cabo de manera exitosa y rentable. Permite identificar y mitigar riesgos, optimizar recursos y tomar decisiones informadas sobre la viabilidad del proyecto”

Se realizará una evaluación de la ubicación de la planta de producción, tomando en cuenta la disponibilidad de radiación solar en la zona, así como la infraestructura existente y los permisos requeridos para la instalación de los sistemas solares.

(Oscar Caita, 2024) menciona que el diseño del proceso es la elaboración de una descripción detallada de los elementos necesarios para un qué proceso o producto alcance su funcionalidad.

Se estudiará el diseño del proceso de integración, identificando el tipo de sistema solar más adecuado, su conexión con la red eléctrica y su compatibilidad con la maquinaria actual.

Según (Joe Weller, 2021) la capacidad de gestión de proyectos indica la cantidad máxima que los recursos pueden producir o lograr en un plazo definitivo y su objetivo es ajustar los recursos para satisfacer la demanda, mejorando la capacidad y minimizando costo.

Se determinará la capacidad del sistema solar necesaria para cubrir la demanda energética de la empresa, tanto en el presente como en el futuro.

Finalmente, se identificarán y analizarán los recursos esenciales para la implementación del proyecto, incluyendo equipos, materiales, mano de obra y fuentes de financiamiento.

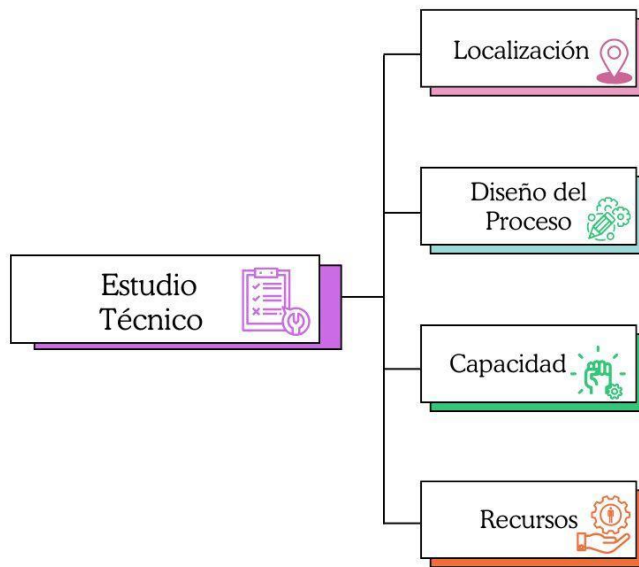


Figura 5 Dimensiones del Estudio Técnico

Fuente: Elaboración Propia

2.3.4 ESTUDIO FINANCIERO

(Gabriel Baca Urbina, 2013) indica que los objetivos del estudio financiero son ordenar la información de carácter monetario que proporciona las etapas anteriores y elaborar los cuadros analíticos que sirven de base para la evaluación económica. Comienza con la determinación de los costos totales y de la inversión inicial a partir de los estudios de ingeniería, ya que estos costos dependen de la tecnología seleccionada. Continúa con la determinación de la depreciación y amortización de toda la inversión inicial.

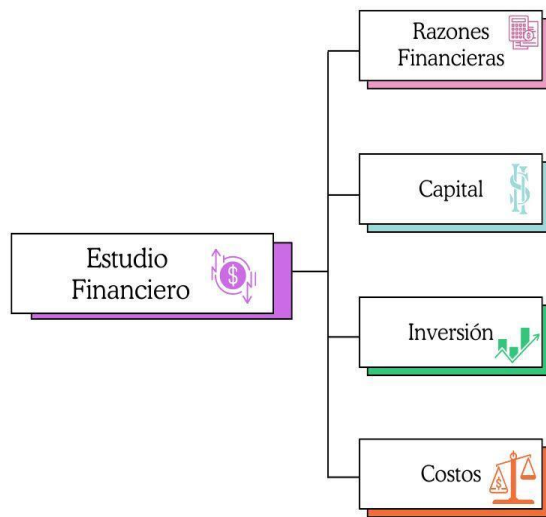


Figura 6 Dimensiones del Estudio Financiero

Fuente: Elaboración propia

Este estudio de prefactibilidad evalúa la viabilidad financiera de integrar energía solar en la producción de empaques para HATSA. Para ello, se analizan razones financieras claves como VAN y TIR.

El valor actual neto (VAN) es un criterio de inversión que consiste en actualizar los cobros y pagos de un proyecto o inversión para conocer cuánto se va a ganar o perder con esa inversión. El VAN tiene varias ventajas a la hora de evaluar proyectos de inversión, principalmente que es un método fácil de calcular y a su vez proporciona útiles predicciones sobre los efectos de los proyectos de inversión sobre el valor de la empresa. Además, presenta la ventaja de tener en cuenta los diferentes vencimientos de los flujos netos de caja (Víctor Velayos Morales, 2014).

$$VAN = -I_0 + \sum_{j=1}^n \frac{FN_j}{(1+i)^j}$$

Vt: flujos de caja en cada periodo *t*

I₀: valor del desembolso inicial de la inversión

n: número de periodos considerado

k: costo del capital utilizado

El TIR realiza el mismo cálculo llevando el VAN a cero y así se obtiene el porcentaje, que se comparará con el porcentaje de interés definido como más seguro.

Ecuación 1 VAN

Fuente:(Instituto Europeo de Posgrado, s. f.)

La Tasa Interna de Retorno (TIR) es un indicador financiero que permite evaluar la rentabilidad de una inversión como, se trata de la tasa de descuento que hace que el valor presente neto (VAN) de los flujos de caja futuros de una inversión sea igual a su coste inicial, es decir, es la tasa de rendimiento que iguala los flujos de caja descontados de una inversión con su coste inicial (Santander Universidades, 2024).

$$TIR = \sum_{T=0}^n \frac{Fn}{(1+i)^n} = 0$$

Q_n: flujo de caja en el periodo *n*

n: número de periodos

I: valor de la inversión inicial

Ecuación 2 TIR

Fuente: (Instituto Europeo de Posgrado, s. f.)

Además, se determina el capital necesario, las opciones de financiamiento y el costo total de inversión, considerando su impacto en el flujo de caja. Asimismo, se evalúan los costos operativos y de mantenimiento en comparación con las fuentes de energía convencionales.

Este análisis busca determinar si la implementación de energía solar es una alternativa rentable y sostenible, contribuyendo a la reducción de costos y a la competitividad de la empresa.

2.4 METODOLOGÍAS DESARROLLADAS

La investigación se ha constituido en tres pilares fundamentales: el estudio de mercado, el estudio técnico y el estudio financiero. Cada uno de estos aspectos se abordará mediante metodologías específicas, diseñadas para recopilar información precisa y relevante que permita evaluar la viabilidad del proyecto de integración de energía solar en HATSA. A continuación, se presentan las metodologías que se utilizarán en cada estudio.

2.4.1 ESTUDIO DE MERCADO

Análisis del Precio de Mercado: Se realizará un análisis comparativo de los costos de la energía solar en diferencia con las fuentes de energía convencionales empleadas por HATSA, como la electricidad de la red y los combustibles fósiles. Para ello, se recopilarán datos actualizados sobre las tarifas eléctricas vigentes en el país y los precios de los combustibles fósiles en el mercado local. La información será obtenida de fuentes oficiales y confiables, como los informes de la Comisión Reguladora de Energía Eléctrica. Además, se desarrollarán tablas y gráficos comparativos que facilitarán la visualización de las diferencias de costos y permitirán evaluar la viabilidad económica de la energía solar.

Análisis de la Oferta: Se llevará a cabo una investigación de campo para identificar y contactar a los proveedores de sistemas de energía solar que operan en la región. Como parte de

este proceso, se recopilará información sobre productos, servicios, precios y tiempos de respuesta a través de la interacción con fabricantes, distribuidores e instaladores. Además, se analizará la capacidad de estos proveedores para atender los requerimientos de HATSA, considerando la calidad de los equipos, los plazos de entrega y el servicio postventa.

Análisis de la Demanda: Se recopilarán datos detallados sobre el consumo energético actual de HATSA, incluyendo el historial de consumo y las proyecciones a futuro. Para ello, se analizarán los registros de consumo eléctrico de la empresa, así como las proyecciones de crecimiento.

Análisis de la Comercialización: Se realizará una evaluación sobre el impacto de la adopción de energías renovables en la imagen de HATSA. Como parte del análisis, se investigará la percepción de consumidores respecto a la sostenibilidad y el uso de energías limpias.

2.4.2 ESTUDIO TÉCNICO

Evaluación de la Localización: Se llevará a cabo un análisis detallado del terreno donde está ubicada la planta de producción de HATSA. En este análisis, se evaluará la disponibilidad de espacio para la instalación de los paneles solares y otros componentes del sistema.

Diseño del Proceso de Integración: Se diseñará el sistema de energía solar, dimensionando el número de paneles necesarios y la capacidad del inversor. En este proceso, se tomarán en cuenta las necesidades energéticas de HATSA y las características técnicas de los equipos.

Determinación de la Capacidad del Sistema Solar: Se evaluará la posibilidad de ampliar la capacidad del sistema solar en el futuro, considerando el crecimiento proyectado de la demanda energética de HATSA.

Identificación y Análisis de Recursos: Se estimarán los costos de inversión y operación del sistema solar, abarcando la adquisición de equipos, la instalación, el mantenimiento y los costos de financiamiento. Para ello, se recopilarán cotizaciones de proveedores, se analizarán los costos de instalación y mantenimiento.

2.4.3 ESTUDIO FINANCIERO

Análisis de Razones Financieras: Para calcular los indicadores financieros clave, como el Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR), se seguiría un proceso que incluye la recopilación de datos financieros, como los flujos de caja futuros y los costos asociados al proyecto. Finalmente, se interpretarían los resultados, con un VAN positivo y una TIR superior a la tasa de descuento indicando la rentabilidad del proyecto.

Determinación del Capital: La estimación de la inversión inicial necesaria para la implementación del sistema solar se llevaría a cabo mediante un análisis detallado de los costos involucrados. Se incluirían los gastos relacionados con la adquisición de los equipos, la instalación, los permisos necesarios, los estudios previos y otros gastos adicionales. Para ello, se solicitarían cotizaciones a proveedores, se calcularían los costos de instalación y permisos, y se considerarían los requisitos técnicos y regulatorios asociados al proyecto.

Estimación de la Inversión: Para realizar el desglose detallado de los costos asociados con la inversión, se identificará y clasificará los costos en directos e indirectos. Se recopilarán cotizaciones de proveedores para equipos y servicios, y se estimarán los costos de instalación. Estos costos se calcularán tomando en cuenta las especificaciones y los plazos, y se presentará un desglose claro que permita evaluar la viabilidad económica del proyecto.

Análisis de Costos: Se identificará y enumerará todos los costos asociados con la operación y el mantenimiento del sistema solar, incluyendo los costos de limpieza, mantenimiento regular y reparaciones. Se recopilarán cotizaciones de proveedores para los servicios de mantenimiento y limpieza, y se estimarán los costos recurrentes asociados.

2.4.4 INSTRUMENTOS UTILIZADOS

“Un instrumento de investigación es una herramienta específica utilizada para recopilar y analizar información en el proceso de investigación” (Miguel Ángel Medina Romero, 2023, p. 12).

2.4.5 ENCUESTA

(Roberto Hernandez Sampieri, 2014) Afirma: Un cuestionario consiste en un conjunto de preguntas respecto de una o más variables a medir.

2.5 MARCO LEGAL

Dado que la implementación de un sistema de energía solar puede generar impactos ambientales, aunque en menor escala, la normativa ambiental hondureña exige que los proyectos de este tipo cuenten con una licencia ambiental. Por ello, será necesario someter el proyecto al proceso de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), de acuerdo con lo establecido en el **Decreto 104-93**, Ley General del Ambiente. Este proceso implica presentar un Estudio de Impacto Ambiental ante la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente (SERNA), en donde se evalúan los posibles efectos del proyecto sobre el entorno y se dictan las medidas de mitigación necesarias.

La generación de energía solar en Honduras se encuentra regulada por un marco legal que fomenta su desarrollo. Se exige la evaluación del impacto ambiental y el cumplimiento de normativas laborales y técnicas.

Ley de Promoción a la Generación de Energía Eléctrica con Recursos Renovables (Decreto 70-2007):

Artículo 1: Declara de interés nacional la promoción de la generación de energía eléctrica con recursos renovables.

Artículo 9: Establece la obligatoriedad y prioridad del despacho de la energía proveniente de proyectos de generación con recursos renovables.¹

Artículo 16: Otorga beneficios fiscales y arancelarios a los proyectos de generación de energía renovable, incluyendo la exoneración de impuestos sobre la importación de equipos y materiales.

Artículo 27: Exime de suscribir contrato de operación a los proyectos de generación de energía eléctrica con fuentes renovables nacionales con una capacidad instalada de hasta 3,000

kW.

Ley General de la Industria Eléctrica (Decreto 404-2013):

Artículo 3: Define los diferentes actores del sector eléctrico, incluyendo los generadores, transmisores, distribuidores y comercializadores de energía eléctrica.

Artículo 18: Establece las normas para la conexión de nuevos usuarios a la red eléctrica, incluyendo los generadores de energía renovable.

Artículo 47: Regula la figura del "Usuario Autoprodutor", aquel que genera energía para su propio consumo y puede vender los excedentes a la red.

Artículo 69: Establece las normas para la determinación de las tarifas eléctricas, incluyendo las tarifas para la energía generada a partir de fuentes renovables.

Reglamento de la Ley General de la Industria Eléctrica (Acuerdo CREE-073-2020):

Artículo 10: Detalla los requisitos para la obtención de permisos y licencias para la generación de energía eléctrica, incluyendo los requisitos específicos para los proyectos de energía renovable.

Artículo 29: Establece las normas para la operación y mantenimiento de las instalaciones eléctricas, incluyendo las instalaciones de generación de energía renovable.

Artículo 51: Regula la conexión de los generadores de energía renovable a la red eléctrica, incluyendo los requisitos técnicos y de seguridad.

Artículo 55: Establece las normas para la medición y facturación de la energía generada por fuentes renovables.

Reglamento de Operación del Sistema y Administración del Mercado Mayorista (Acuerdo CREE-074-2020):

Artículo 6: Regula el despacho de la energía eléctrica en el mercado mayorista, incluyendo la prioridad del despacho de la energía proveniente de fuentes renovables.

Artículo 10: Establece las normas para la participación de los generadores de energía renovable en el mercado mayorista.

Artículo 116: Regula los contratos de compraventa de energía entre los generadores de energía renovable y los distribuidores o comercializadores.

Ley de Uso Racional y Eficiente de la Energía (Decreto 114-2023):

Artículo 5: Fomenta el uso de tecnologías y equipos de alta eficiencia energética, incluyendo los sistemas de generación de energía renovable.

Artículo 10: Promueve la implementación de programas de ahorro y eficiencia energética en todos los sectores, incluyendo el sector industrial.

Artículo 15: Establece incentivos para la inversión en proyectos de eficiencia energética, incluyendo la generación de energía renovable.

Ley General del Ambiente (Decreto 104-93):

Artículo 19: Requiere la evaluación de impacto ambiental de los proyectos que puedan generar impactos ambientales significativos, incluyendo los proyectos de generación de energía.

Artículo 67: Establece las normas para la prevención y control de la contaminación, incluyendo la contaminación por ruido y emisiones.

El Código de Trabajo de Honduras, Decreto No. 189, es un marco legal que regula las relaciones laborales tanto individuales como colectivas en el país.

Título I: Disposiciones Generales

Artículo 1: Define el contrato de trabajo como todo aquel en que una persona se obliga a prestar sus servicios a otra bajo su dependencia y por una remuneración.

Artículo 2: Establece que el Código de Trabajo es de orden público y sus disposiciones son irrenunciables.

Artículo 3: Define al trabajador como toda persona física que presta sus servicios a otra persona, natural o jurídica, bajo su dependencia y por una remuneración.

Artículo 4: Define al empleador como toda persona natural o jurídica que contrata los servicios de uno o varios trabajadores.

Título II: Del Contrato de Trabajo

Artículo 18: Establece las diferentes modalidades de contratos de trabajo: por tiempo indefinido, por tiempo determinado y por obra determinada.

Artículo 20: Regula el período de prueba, que no puede exceder de 60 días.

Artículo 22: Establece los requisitos que debe contener el contrato de trabajo, incluyendo la identificación de las partes, el salario, el horario de trabajo, las vacaciones y demás beneficios.

Título III: Del Salario

Artículo 88: Define el salario como la remuneración que recibe el trabajador por sus servicios.

Artículo 90: Establece el salario mínimo, que debe ser suficiente para cubrir las necesidades básicas del trabajador y su familia.

Artículo 92: Regula el pago de salarios, que debe ser en moneda de curso legal y en los plazos convenidos.

Artículo 94: Regula el pago de horas extras, que deben ser remuneradas con un recargo sobre el salario ordinario.

Título IV: De la Jornada de Trabajo

Artículo 101: Establece la jornada laboral máxima, que no puede exceder de 8 horas diarias y 44 horas semanales.

Artículo 102: Regula el trabajo nocturno, que se realiza entre las 7 p.m. y las 6 a.m. y debe ser remunerado con un recargo sobre el salario diurno.

Artículo 104: Regula los días de descanso, que deben ser remunerados y no pueden ser compensados en dinero.

Artículo 106: Regula las vacaciones anuales, que deben ser de 15 días para los trabajadores que tengan más de un año de servicio.

Título V: De la Seguridad y Salud en el Trabajo

Artículo 197: Establece la obligación del empleador de garantizar la seguridad y salud de los trabajadores en el trabajo.

Artículo 198: Regula la prevención de riesgos laborales, incluyendo la adopción de

medidas de seguridad e higiene, la capacitación de los trabajadores y la provisión de equipos de protección personal.

Artículo 200: Regula los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales, incluyendo la obligación del empleador de investigar los accidentes y enfermedades y de indemnizar a los trabajadores.

Título VI: De las Organizaciones Sociales

Artículo 332: Reconoce el derecho de los trabajadores a organizarse en sindicatos.

Artículo 338: Regula la formación de sindicatos, que deben tener un mínimo de 30 miembros.

Artículo 354: Regula la negociación colectiva, que es el derecho de los sindicatos a negociar con los empleadores las condiciones de trabajo.

Título VII: Del Trabajo de Menores

Artículo 117: Regula el trabajo de menores de edad, estableciendo restricciones y requisitos especiales para proteger su integridad física y moral.

Artículo 118: Prohíbe el trabajo de menores de 14 años.

Artículo 120: Establece que los menores de 18 años deben contar con un permiso de trabajo y someterse a exámenes médicos periódicos.

Título VIII: De la Terminación del Contrato de Trabajo

Artículo 111: Establece las causas de terminación del contrato de trabajo, incluyendo el despido justificado, el despido injustificado y la renuncia del trabajador.

Artículo 112: Regula el preaviso, que es la obligación del empleador de comunicar al trabajador la terminación del contrato con una anticipación mínima.

Artículo 113: Regula la indemnización por despido injustificado, que es el derecho del trabajador a recibir una indemnización en caso de despido sin causa justificada.

NOMBRE DE LA LEY	FECHA DE LA ÚLTIMA PUBLICACIÓN	IMPLICACIÓN DE LA LEY	NOMBRE DEL REGLAMENTO	FECHA DE PUBLICACIÓN DEL REGLAMENTO
Ley de Promoción a la Generación de Energía Eléctrica con Recursos Renovables (Decreto 70-2007)	2 de octubre de 2007	Declara de interés nacional la promoción de generación de energía eléctrica con recursos renovables. Establece prioridad en el despacho de energía renovable y otorga beneficios fiscales. Exime de contrato de operación a proyectos menores de 3,000 kW.	N/A	N/A
Ley General de la Industria Eléctrica (Decreto 404-2013)	20 de mayo del 2014	Regula el sector eléctrico, estableciendo normas para la conexión de nuevos usuarios, definición de actores, tarifas eléctricas y la figura del usuario autoproduccion.	Reglamento de la Ley General de la Industria Eléctrica (Acuerdo CREE-073-2020)	2 de julio 2020
Ley General de la Industria Eléctrica (Acuerdo CREE-073-2020)	02 de julio del 2020	Detalla requisitos para permisos, operación y mantenimiento de instalaciones, conexión de generadores renovables y medición de energía.	N/A	N/A
Reglamento de Operación del Sistema y Administración del Mercado Mayorista (Acuerdo CREE-074-2020)	3 de julio de 2020.	Regula el despacho de energía en el mercado mayorista, la participación de generadores renovables y los contratos de compraventa de energía.	N/A	N/A
Ley de Uso Racional y Eficiente de la Energía (Decreto 114-2023)	11 de octubre 2023	Fomenta tecnologías de alta eficiencia, programas de ahorro energético y otorga incentivos para la inversión en eficiencia energética y generación renovable.	N/A	N/A
Ley General del Ambiente (Decreto 104-93)	8 de julio de 1993	Exige evaluación de impacto ambiental en proyectos con impacto significativo y regula normas para prevención y control de contaminación.	N/A	N/A
Código de Trabajo de Honduras (Decreto No. 189)	15 y 23 de julio de 1959	Regula relaciones laborales, modalidades de contratos, salario mínimo, jornada laboral, seguridad y salud ocupacional, derecho a la sindicalización y condiciones para el trabajo de menores.	N/A	N/A

Tabla 1 Marco Legal

Fuente: Elaboración propio

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

En este capítulo se establece una base metodológica para la realización del proyecto de investigación. Su objetivo es organizar de manera lógica y secuencial el análisis del entorno teórico, utilizando una matriz metodológica y definiendo el alcance del estudio. Asimismo, se proporciona una guía estructurada que garantiza la conexión y el enfoque del estudio de prefactibilidad, lo que resulta esencial para la obtención de resultados relevantes y la generación de conocimiento en el área de estudio.

3.1. CONGRUENCIA METODOLÓGICA

Según (L. Tovar, 2015) La matriz metodológica es un instrumentó científico que permite la congruencia y coherencia en el proceso de la medición de variables independientes, estableciendo un marco de comparación razonada y ordenada para la contra instrucción de un cuestionario.

3.1.1. MATRIZ METODOLÓGICA

La matriz metodológica actúa como un instrumento que facilita la comprensión y análisis de la investigación, al mostrar de forma clara y estructurada las relaciones entre variables y elementos básicos del estudio.

A continuación, se describen la naturaleza de las variables de análisis consideradas en el “Estudio de prefactibilidad de un proyecto de energía solar en la empresa HATSA”. Estas variables abarcan aspectos de mercado, técnico y económico los cuales son esenciales para evaluar la viabilidad del estudio.

Variables			
Nombre	Dependiente	Independiente	Porque se consideró ya sea independiente o dependiente
Viabilidad de mercado		✓	Se considera un variable independiente ya que puede influir en la decisión de un proyecto o inversión, ya que evalúa si existe una demanda suficiente y las condiciones del mercado son las más favorable para el negocio.
Viabilidad de técnico		✓	Se considera un variable independiente ya que analiza los aspectos tecnológicos y operativos del proyecto, incluyendo la disponibilidad de espacio para paneles solares, condiciones climáticas, eficiencia de los sistemas fotovoltaicos y los requisitos de mantenimiento.
Viabilidad financiera		✓	Se considera un variable independiente ya que determina la rentabilidad del proyecto considerando costos de inversión, financiamiento, ahorros en consumo de energía y retorno de inversión.
Rentabilidad	✓		Se considera un variable dependiente porque su evaluación está relacionada por factores que se analizan previamente en un proyecto, como lo es la viabilidad de mercado, la viabilidad técnica y la viabilidad financiera.

Tabla 2 Conceptualización de las Variables

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se presenta la matriz metodológica utilizada en el estudio:

Matriz Metodológica						
Título	Problema	Preguntas de Investigación	Objetivos		Variables	
			General	Específicos	Independientes	Dependientes
Estudio de Prefactibilidad de un proyecto de Energía Solar en la empresa HATSA	¿Es factible la implementación del proyecto de energía solar con base a los estudios realizados?	¿El análisis de mercado respalda la viabilidad del proyecto de energía solar?	Realizar un estudio de prefactibilidad de un proyecto de energía solar en la empresa HATSA.	Evaluar la viabilidad del proyecto de energía solar a través de un análisis de mercado.		
		¿El estudio técnico demuestra la factibilidad de implementar energía solar en la empresa?		Analizar la factibilidad técnica de implementar energía solar en la empresa.		
		¿El análisis financiero indica que el proyecto de energía solar es viable?		Determinar la viabilidad financiera del proyecto de energía solar.	Viabilidad técnica	
		¿Es posible elaborar una propuesta para la implementación del proyecto en caso de ser factible el mismo?		Elaborar propuesta para la implementación del proyecto en caso de ser factible el mismo	Viabilidad financiera	

Tabla 3 Matriz Metodológica

Fuente: Elaboración propia

3.1.2. ESQUEMA DE VARIABLES DE ESTUDIO

Este esquema proporciona una visión clara y organizada de como las variables se relacionan dentro de la investigación, facilitando el análisis e interpretación de los datos.

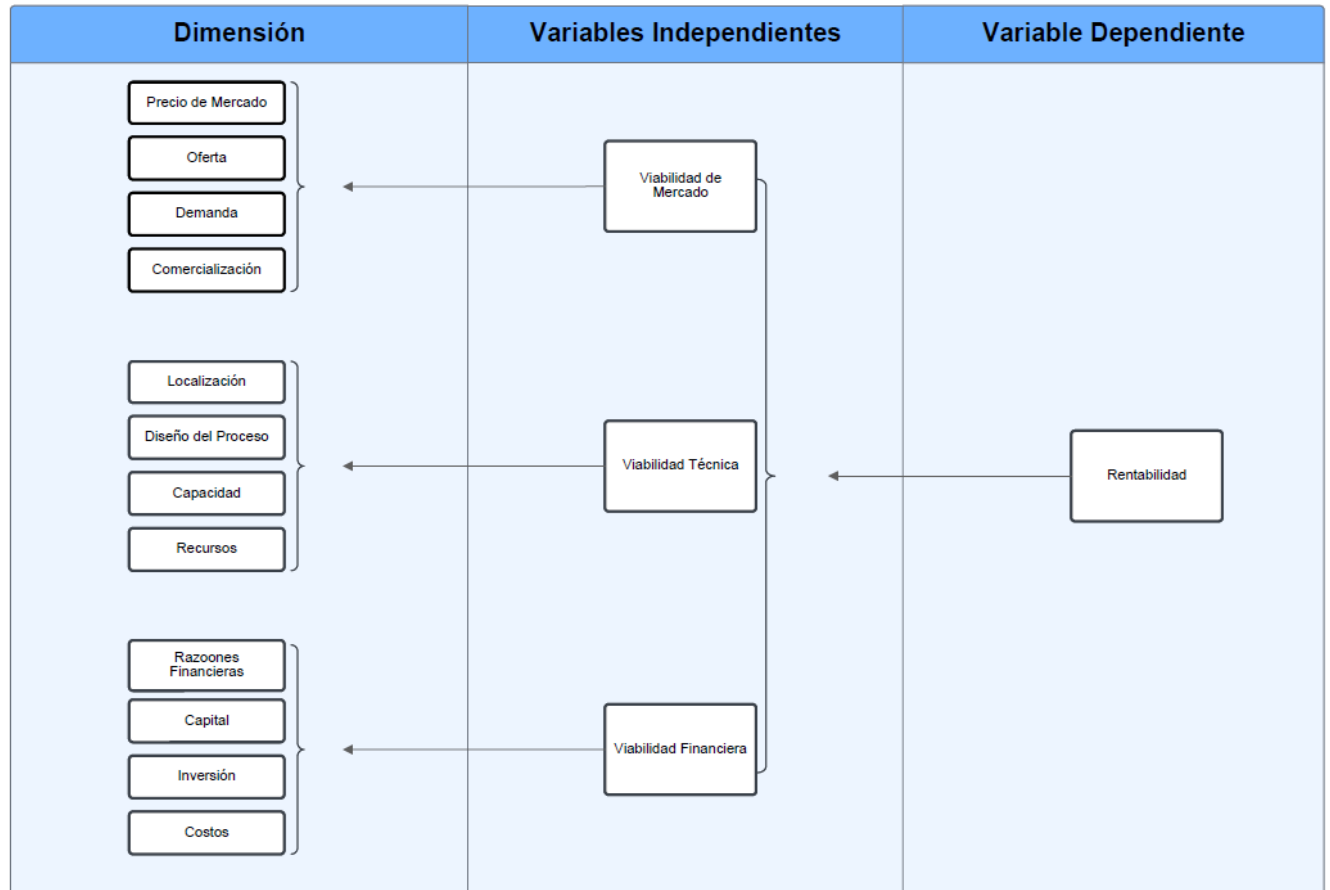


Diagrama 2 Esquema de Variables

Fuente: Elaboración propia

3.1.3. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

La operacionalización de variables muestra las dimensiones de las variables y los indicadores que se podrán tomar como referencia para la medición de dichas variables.

Operacionalización de las Variables.						
Variable independiente	Definición		Dimensiones	Indicadores	Técnica	Escala
	Conceptualización	Operacional				
Viabilidad de Mercado	Según (da Silva, 2023) se considera que un estudio de mercado es un conjunto de acciones implementadas por organizaciones comerciales con el propósito de recopilar información sobre la situación de un segmento específico.	Este análisis tiene como objetivo examinar el mercado de la energía solar y su potencial para abastecer la producción de cajas. Se busca entender cómo esta fuente de energía renovable puede integrarse en los procesos de fabricación, ofreciendo una alternativa sostenible y eficiente para las empresas del sector	Precio de Mercado	Cantidad en lempira por unidad de energía eléctrica	Encuesta	Continua
			Oferta	Cantidad de competidores en el mercado meta.	Encuesta	Discreto
			Demanda	Volumen de venta	Encuesta	Continua
			Comercialización	1. Nivel de satisfacción del cliente 2. Disponibilidad de inventario 3. Tiempo de entrega	Encuesta	Nominal / intervalo
Viabilidad Técnica	Oscar Caira, (2024) afirma: "Un estudio técnico bien realizado es crucial para asegurar que el proyecto pueda llevarse a cabo de manera exitosa y rentable. Permite identificar y mitigar riesgos, optimizar recursos y tomar decisiones informadas sobre la viabilidad del proyecto"	Se refiere a la capacidad de un proyecto para llevarse a cabo utilizando las tecnologías, recursos y procesos disponibles.	Localización	1. Proximidad al cliente 2. Proximidad depósitos aduaneros, zona libres, etc	Método cualitativo por puntos	Nominal
			Diseño del proceso	Diagrama de flujo de proceso	Diagrama de flujo de proceso	Nominal
			Capacidad	Tiempo de suministro en tienda	Encuesta	Razón
			Recursos	Herramientas tecnológicas , medios de transporte de mercancía	Balanceo de equipo	Nominal
Viabilidad Financiera	(Gabriel Baca Urbina, 2013) indica que los objetivos del estudio financiero son ordenar la información de carácter monetario que proporciona las etapas anteriores y elaborar los cuadros analíticos que sirven de base para la evaluación económica. Comienza con la determinación de los costos totales y de la inversión inicial a partir de los estudios de ingeniería, ya que estos costos dependen de la tecnología seleccionada. Continúa con la determinación de la depreciación y amortización de toda la inversión inicial	Organiza la información financiera obtenida en las etapas anteriores y elabora un cuadro analítico que funcione como fundamento para la evaluación económica.	Razones Financieras	1. Tasa Interna de Retorno 2. Valor Actual Neto	Calculo de la TIR y VAN	Razón
			Capital	1. Capital Propio 2. Capital de financiación	Análisis económico	Razón
			Inversión	1. Activos fijos 2. Inversiones a costos variables	Análisis económico	Razón
			Costos	1. Valor de servicio 2. Valor de operación	Estado de Resultado	Razón

Tabla 4 Operacionalización de las Variables

Fuente: Elaboración propia

3.1.4. HIPÓTESIS

Hernández Sampieri, (2014) menciona: que el diseño se refiere al plan o estrategia concebida para obtener la información que se desea. En el enfoque cuantitativo, el investigador utiliza su o sus diseños para analizar la certeza de las hipótesis formuladas en un contexto en particular o para aportar evidencia respecto a los lineamientos de la investigación (si es que no se tienen hipótesis).

Para el estudio de prefactibilidad que se está llevando a cabo, se presentan las siguientes hipótesis. Estas serán evaluadas al finalizar la investigación, lo que nos permitirá determinar si los resultados son favorables y si se justifica tomar una decisión específica.

Hi: Basado en los resultados de un estudio de mercado, técnico y financiero, el proyecto de energía solar en HATSA es factible, si su Tasa Interna de Retorno es mayor que su costo de capital.

Ho: Basado en los resultados de un estudio de mercado, técnico y financiero, el proyecto de energía solar en HATSA NO es factible, si su Tasa Interna de Retorno es menor o igual que su costo de capital.

3.2. ENFOQUE Y MÉTODOS

La investigación tuvo un enfoque de estudio mixto, ya que la misma recabó, definió y vinculó datos cuantitativos y cualitativos, el diseño de la investigación fue no experimental, ya que la misma no manipuló los datos dado a que se observaron características de las variables independientes sin manipularlas para después analizarlas, el estudio fue de tipo transversal, ya que su propósito fue describir y analizar datos durante un determinado periodo de tiempo y la interrelación en un momento dado, el alcance fue descriptivo ya que indaga la incidencia de las modalidades de una o más variables de una población, el tipo de muestra fue no probabilístico debido a que los elementos no dependen de la probabilidad si no del proceso de toma de decisión

del investigador, y la misma obedece a otros criterios de investigación.

A continuación, se muestran los enfoques y métodos utilizados en el “Estudio de prefactibilidad de un proyecto de energía solar en la empresa HATSA abordando aspectos de mercado, técnicos y financieros.

Tipo de estudio	Enfoque	Método
Viabilidad de Mercado	Precio de Mercado	Encuesta
	Oferta	Encuesta
	Demanda	Encuesta
	Comercialización	Encuesta
Viabilidad Técnica	Localización	Encuesta
	Diseño del proceso	Encuesta
	Capacidad	Encuesta
	Recursos	Encuesta
Viabilidad Financiera	Razones Financieras	Encuesta
	Capital	Encuesta
	Inversión	Encuesta
	Costos	Encuesta

Tabla 5 Enfoque y Métodos utilizados en los estudios

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se presenta el esquema metodológico para “Estudio de prefactibilidad de un proyecto de energía solar en la empresa HATSA”.

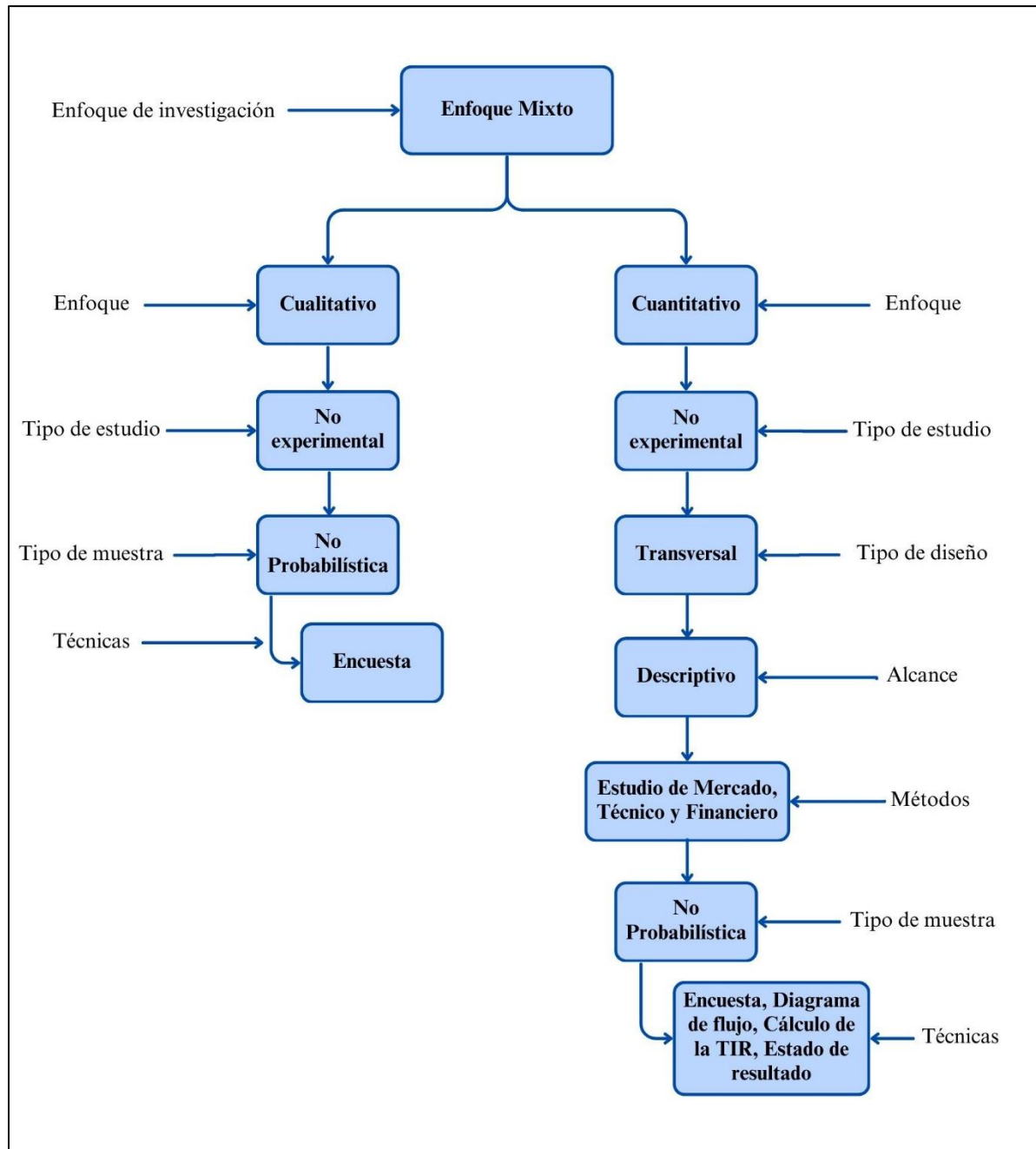


Diagrama 3 Esquema Metodológico

Fuente: Elaboración propia

3.3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

(Roberto Hernandez Sampieri, 2014) menciona: que el diseño se refiere al plan o estrategia creada para obtener la información que se desea. En el enfoque cuantitativo, el investigador utiliza sus diseños para estudiar la certeza de las hipótesis formuladas en un contexto en particular.

Una vez que se estableció el planteamiento del problema, se definió el alcance inicial de la investigación y se formularon las hipótesis se procedió a elaborar un plan detallado para cada análisis: de mercado, técnico y financiero, junto con sus respectivas dimensiones. Este plan estructurado guiará la ejecución de cada fase de la investigación.

A continuación, se muestra con más detalle el plan estratégico para la investigación y análisis de la información, tal como se muestra en la siguiente tabla:

Método	Estrategia	Actividad	Fuente	Recursos		Tiempo de Ejecución	Responsables	Fecha
				Material Instrumento Herramienta	Humanos			
Estudio de mercado	Encuestas y análisis de datos	Dimensiones: El estudio evaluará la viabilidad de la energía solar para HATSA mediante análisis de precios, oferta de proveedores, demanda energética y percepción del consumidor. Se compararán costos con energías convencionales, se investigarán proveedores locales, se analizará el consumo actual y futuro, y se medirá el impacto en la imagen de la empresa.	Oficina administración	Computadora y Microsoft Excel y Word	Investigadoras: Cintia Alejandra Fernández Nancy Karina Gómez	3 horas	Investigadoras: Cintia Alejandra Fernández Nancy Karina Gómez	20/6/2025
Estudio Técnico		Dimensiones: El estudio evaluará la viabilidad de instalar un sistema solar en HATSA, analizando el espacio disponible en la planta y diseñando un sistema que cubra las necesidades energéticas actuales y futuras. Se determinará la capacidad óptima del sistema, considerando la posibilidad de expansión, y se estimarán los costos de inversión y operación.	Oficina administración	Computadora y Microsoft Excel y Word	Investigadoras: Cintia Alejandra Fernández Nancy Karina Gómez	3 horas	Investigadoras: Cintia Alejandra Fernández Nancy Karina Gómez	21/6/2025
Estudio Financiero		Dimensiones: Este análisis financiero evaluará la rentabilidad del sistema solar de HATSA calculando el VAN y la TIR, estimando la inversión inicial con cotizaciones detalladas, y desglosando los costos de operación y mantenimiento. Se analizarán los flujos de caja	Oficina administración	Computadora y Microsoft Excel y Word	Investigadoras: Cintia Alejandra Fernández Nancy Karina Gómez	3 horas	Investigadoras: Cintia Alejandra Fernández Nancy Karina Gómez	22/6/2025

Tabla 6 Plan de Diseño de la Investigación

Fuente: Elaboración propia

3.3.1. POBLACIÓN

Una vez que se ha establecido la unidad de muestreo/análisis, se procede a determinar los límites de la población que será estudiada y en la cual se pretende generalizar los resultados obtenidos. De esta manera, la población se define como el conjunto de todos los casos que cumplen con ciertas especificaciones (Roberto Hernandez Sampieri, 2014).

En el estudio de prefactibilidad para la implementación de un proyecto de energía solar en HATSA la población de análisis está conformada por todas las unidades operativas que serán usuarias del suministro energético resultante de esta fuente renovable. Estas unidades representan los puntos de consumo que demandarán energía, y su evaluación es esencial para dimensionar la capacidad del sistema.

3.3.2. MUESTRA

Según (Roberto Hernandez Sampieri, 2014) La muestra se puede concebir como una parte característica de la población total. Es un conjunto de elementos selectos que comparten características similares a las que definen a la población en sí misma.

En el estudio de prefactibilidad la muestra está conformada por los jefes o líderes de cada unidad operativa que utilizará el suministro energético proveniente de esta fuente renovable. La selección de los participantes responde a la necesidad de obtener información detallada sobre el consumo energético, las necesidades operativas y las expectativas de cada unidad, permitiendo así una evaluación más precisa de la viabilidad del proyecto. En total, la muestra está compuesta por 15 encuestados, distribuidos de la siguiente manera: dos supervisores generales, un auxiliar de gerencia de operaciones, un líder de aseguramiento de la calidad, diez inspectores de procesos y un asistente de mantenimiento.

3.3.3. UNIDAD DE ANALISIS

En este estudio, se decidió utilizar las encuestas como unidad de análisis. Esta elección se basa en la disponibilidad y accesibilidad de las encuestas, así como en su capacidad para proporcionar información detallada y objetiva sobre la variable de interés.

Además, utilizar las encuestas como unidad de análisis permite acceder a una muestra, lo que proporciona una base sólida para realizar inferencias y extraer conclusiones sobre la relación entre la implementación de energía solar y los resultados operativos en la empresa.

3.3.4. UNIDAD DE RESPUESTA

La unidad de respuesta cualitativa para el marco de este estudio se basará en capturar las experiencias y percepciones subjetivas de los encuestados, mientras que la unidad de respuesta cuantitativa permitirá realizar análisis estadísticos y objetivos sobre la magnitud y las características de la implementación de energía solar la fabricación de cajas.

3.4.TÉCNICAS DE MUESTREO

3.4.1. MUESTREO NO PROBABILÍSTICO

El estudio emplea un muestreo no probabilístico, seleccionando a los jefes o líderes de las unidades operativas usuarias. La selección de la muestra se basa en el conocimiento y experiencia de los participantes, asegurando un análisis preciso de la viabilidad de mercado, técnico y financiero.

3.4.2. INSTRUMENTOS

“Un instrumento de investigación es una herramienta específica utilizada para recopilar y analizar información en el proceso de investigación” (Miguel Ángel Medina Romero, 2023, p. 12).

3.4.3. TECNICA

(Roberto Hernández Sampieri, 2014) Afirma: “Define que la investigación dispone de diversos tipos de instrumentos para medir las variables de interés y en algunos casos llegan a combinarse varias técnicas de recolección de datos”.

3.4.4. ENCUESTA

En el estudio, se ha decidido utilizar la encuesta como instrumento principal para la recolección de información. Esta encuesta ha sido estructurada en tres secciones clave que abarcan los principales aspectos del análisis: mercado, técnico y financiero. Las preguntas de la 1 a la 4 están enfocadas en el análisis de mercado, permitiendo evaluar el precio de mercado, oferta, demanda y comercialización. De la 5 a la 9, se abordan aspectos técnicos relacionados con la viabilidad de la localización, diseño del proceso, capacidad y recursos. Finalmente, las preguntas de la 10 a la 12 están dirigidas a la evaluación financiera, analizando razones financieras, capital, inversión y costos.

3.5.FUENTES DE INFORMACIÓN

3.5.1. FUENTES PRIMARIAS

(Sampieri, 2014) afirma: “Son las fuentes primarias las que utilizó el investigador para elaborar el marco teórico y otro propósito”.

Para la investigación las fuentes primarias utilizadas fueron la recolecta de información utilizadas mediante manera directa, de las técnicas utilizadas como, la encuesta, tesis e informes

de investigación.

Tipo	Fuente	Autor	Año	Dirección	Aporte Relevante
Tesis	"ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA CREAR UNA EMPRESA ESPECIALIZADA EN OPERACIÓN LOGÍSTICA 4PL EN SAN PEDRO SULA, CORTÉS"	Hugo Milton Amaya Garcia	2023	Proporcionado por el docente	La tesis proporciona un análisis detallado sobre la viabilidad de un proyecto, estructurando el documento en secciones clave. Inicia con la introducción y el planteamiento del problema, seguido del marco teórico que sustenta la investigación. Luego, desarrolla el estudio de mercado, técnico, y financiero, permitiendo evaluar la rentabilidad.
Tesis	PRE FACTIBILIDAD PARA LA PRODUCCIÓN HIDROPÓNICA DE LECHUGA, ALBAHACA GENOVESA Y TOMATE EN SAN PEDRO SULA	VICTORIA ALEJANDRA PALACIOS CERRATO IVÁN LEONARDO QUESADA ISAULA	2023	Proporcionado por el docente	La tesis proporciona un análisis detallado sobre la viabilidad de un proyecto, estructurando el documento en secciones clave. Inicia con la introducción y el planteamiento del problema, seguido del marco teórico que sustenta la investigación. Luego, desarrolla el estudio de mercado, técnico, y financiero, permitiendo evaluar la rentabilidad.
Tesis	EVALUACIÓN Y PROPUESTA DE MEJORA DE LAS CONDICIONES DE ESTRÉS TÉRMICO EN LA EMPRESA CHSA	KIMBERLY GONZALES OSEJO YEEYMIE LÓPEZ OLIVA	2023	Proporcionado por el docente	La tesis contribuye al desarrollo y estructuración del trabajo al proporcionar un enfoque metodológico claro.

Tabla 7 Fuentes Primarias

Fuente: Elaboración propia

3.5.2. FUENTES SECUNDARIAS

La fuente secundaria es uno de los distintos tipos de fuente de información. Esta facilita información organizada, elaborada, producto de análisis de terceros, traducciones, o la modificación de una información obtenida de una fuente primaria (Morales, 2021).

En el caso de este estudio de prefactibilidad se hizo uso de las siguientes fuentes secundarias:

- Libro de evaluación de proyectos de Baca Urbina
- Metodología de la investigación de Hernández Sampieri
- Construcción de la Matriz Metodológica Luis Tovar
- Leyes, Reglamentos, Normas Técnicas y Procedimientos (CREE)
- Código de trabajo

Tipo	Fuente	Autor	Edición	Dirección
Libro	Evaluación de proyectos	Baca Urbina	Septima	
Libro	Metodología de la investigación	Hernández Sampieri	Sexta	
Libro	Construcción de la Matriz Metodológica	Construcción de la Matriz Metodológica	Tercera	
Página oficial	Leyes, Reglamentos, Normas Técnicas y Procedimientos (CREE)			https://www.cree.gob.hn/leyes-reglamentos-y-normas-tecnicas/
Página oficial	Código de trabajo			https://www.tsc.gob.hn/web/leyes/codigo_de_trabajo.pdf

Tabla 8 Fuentes Secundarias

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y ANÁLISIS

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos de la implementación de los instrumentos utilizados. Asimismo, se expone el proceso de recopilación de datos y el análisis correspondiente, brindando información relevante para evaluar la viabilidad del proyecto.

4.1. INFORME DE PROCESO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

4.1.2. ENCUESTA

El instrumento utilizado en esta investigación fue una encuesta basada en estadística descriptiva, aplicada a una muestra de 15 personas que forman parte del proceso de fabricación de cajas en la empresa HATSA. Las preguntas elaboradas estuvieron relacionadas con el estudio de mercado, técnico y financiero.

Para diseñar la encuesta, se utilizó la herramienta Google Forms. Una vez elaborado el primer borrador, este fue compartido con tres expertos a través de correo electrónico, con el fin de recibir retroalimentación sobre la redacción y estructura del cuestionario.

El Ingeniero José Fredy Hernández, Gerente de Desarrollo de Productos de HMC/PKM en Honduras American Tabaco, revisó el contenido y sugirió ajustes en la redacción de las preguntas 2, 3 y 4 para mejorar su claridad. Por su parte, la Ingeniera Diana García, Líder de Servicio al Personal (People Services Lead - NIC / HND) en la misma empresa, recomendó definir los objetivos específicos de la encuesta, estructurarla por secciones lógicas, detallar más las opciones de respuesta (utilizando escalas de medición y selección múltiple), incluir una sección de perfil para segmentar las respuestas según el cargo y la experiencia de los participantes, enfocarse en la viabilidad más que en la percepción, evitar preguntas que puedan inducir sesgos y añadir al menos una pregunta abierta.

Tomando en cuenta las observaciones anteriores, se realizaron las modificaciones necesarias al instrumento. Posteriormente, el cuestionario fue reenviado a ambos expertos para su aprobación. Además, se compartió con un tercer experto, el Ingeniero Luis Jiménez, quien brindó recomendaciones sobre la estructura del encabezado del formulario. Después de hacer los ajustes sugeridos, se le reenvió el instrumento para su revisión final.

Una vez aprobado por los tres expertos, se compartió el enlace de la encuesta vía WhatsApp con los 15 colaboradores seleccionados para participar en el estudio. Finalmente, se recibieron las 15 respuestas completas, listas para realizar el análisis correspondiente con base en estadística descriptiva. A continuación, se presenta un resumen del proceso de recolección de datos llevado a cabo en el presente trabajo de investigación:

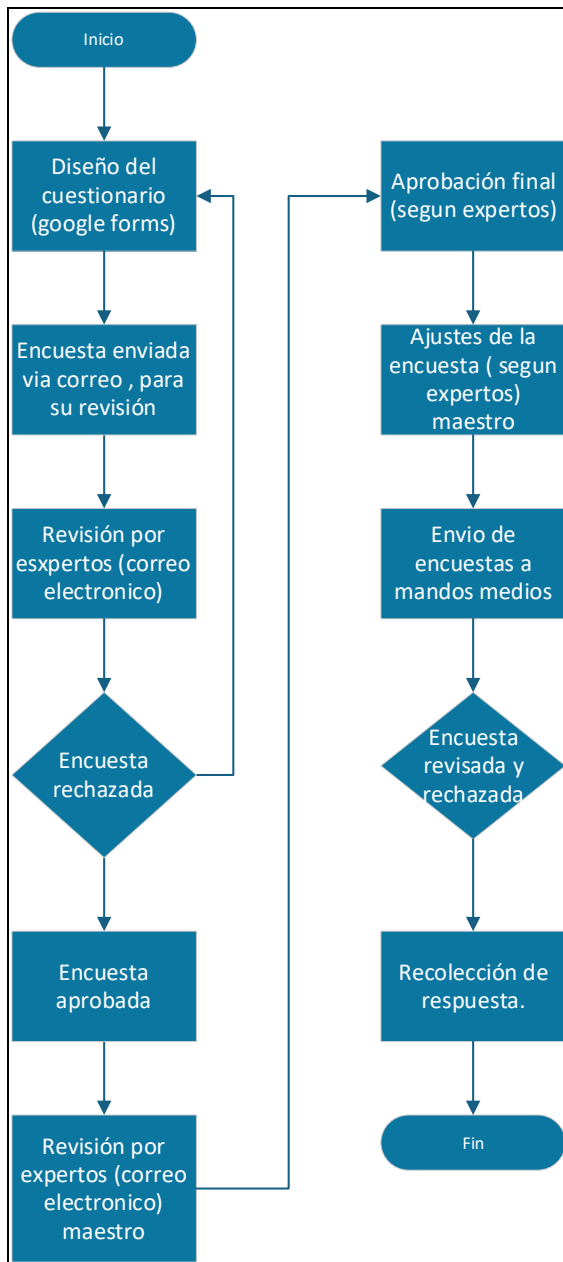


Diagrama 4 Proceso de Encuesta

Fuente: elaboración propia

4.1.3. MÉTODO CUALITATIVO POR PUNTOS

Los criterios fueron seleccionados con base en su impacto en la viabilidad, sostenibilidad y eficiencia del proyecto de energía solar. A cada criterio se le asignó un peso porcentual, otorgando mayor valor a aquellos considerados más relevantes para el éxito del proyecto, y menor peso a los menos relevantes.

Factores	Peso	IBS		TAG ENERGY	
		Calificación A	Puntaje A (ponderado)	Calificación B	Puntaje C (ponderado)
COSTO DE KW (SOLAR) VS GOBIERNO	30%	8	2.40	6	1.80
CLIMA	25%	7	2.10	7	2.10
GARANTIA DEL PROYECTO (AÑOS)	20%	10	3.00	6	1.80
INFRAESTRUCTURA	10%	9	2.70	9	2.70
SEGURIDAD	10%	10	3.00	6	1.80
SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL	5%	10	3.00	10	3.00
Total	95%		13.20		10.20

Diagrama 6 Método por Puntos

Fuente: Elaboración propia

4.2. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LAS TÉCNICAS APLICADAS

4.2.1 ESTUDIO DE MERCADO:

A continuación, se presentan los principales resultados obtenidos en cada uno de estos aspectos.

4.2.1.1 ANÁLISIS DE PRECIO DE MERCADO:

(CREE, 2025) Con base en datos de la Comisión Reguladora de Energía Eléctrica de Honduras, se compararon los costos de la electricidad de la red y la generación con diésel utilizados por HATSA. El análisis muestra un costo de L 4.4722 Consumo de 0 a 50 kWh/mes a partir de

abril de 2025. La congelación de la tarifa eléctrica en L 5.74/kWh durante el primer trimestre de 2025 fue una medida económica y social adoptada para aliviar el impacto en los hogares y sectores productivos ante el aumento en los costos de generación.

SERVICIO	Precio de la Energía
	HNL/kWh
Servicio Residencial	
Consumo de 0 a 50 kWh/mes	4.4722
Consumo mayor de 50 kWh/mes	
Primeros 50 kWh/mes	4.4722
Siguientes kWh/mes	5.8195
Servicio General en Baja Tensión	5.8273
Servicio en Media Tensión	3.8012
Servicio en Alta Tensión	3.5852

Tabla 9 Estructura tarifaria que debe aplicar la ENEE para la facturación a partir de abril

Fuente: Comisión Reguladora de energía eléctrica

(Secretaría de Energía, 2025) Según la información más reciente disponible, a partir del lunes 12 de mayo de 2025, el precio del galón de diésel en Honduras es de L 80.34 en Tegucigalpa y L 77.97 en San Pedro Sula. Es poco probable que el precio del diésel en Honduras se mantenga constante durante 2025, ya que la Secretaría de Energía realiza ajustes semanales basados en factores como el comportamiento del mercado internacional del petróleo, la variación en el tipo de cambio y la aplicación de subsidios gubernamentales. Estas condiciones externas e internas hacen previsible que los precios sigan fluctuando a lo largo del año.

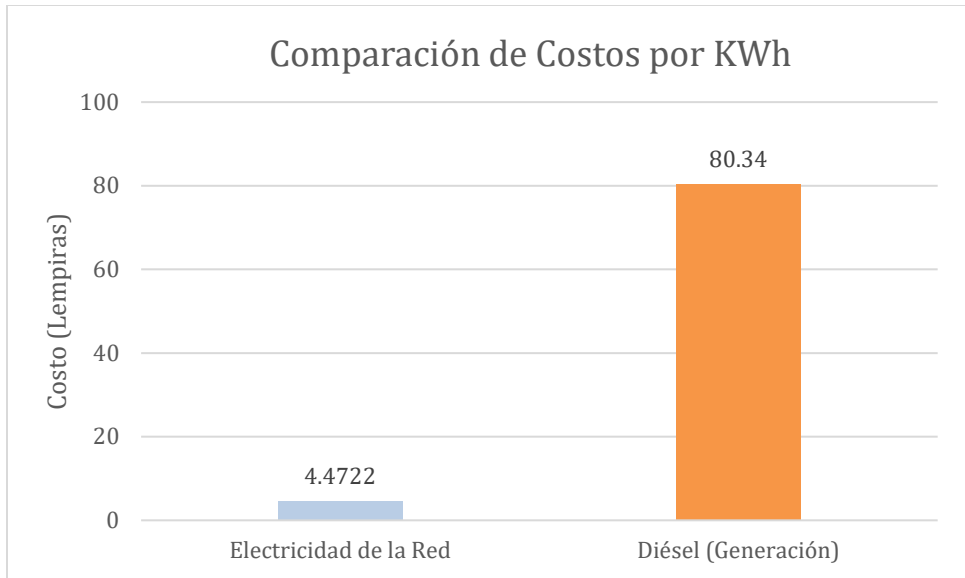


Grafico 2 Comparación de Costos por KWh

Fuente: elaboración propia

4.2.1.2 ANÁLISIS DE LA OFERTA:

Se proyecta la instalación de un sistema solar fotovoltaico compuesto por 702 paneles solares de 580 Wp cada uno, lo que permitirá alcanzar una potencia pico nominal total de 407.16 kWp. Este sistema está diseñado para operar bajo condiciones estables de radiación solar, con el objetivo de maximizar la generación de energía renovable y reducir la dependencia de fuentes convencionales de electricidad.

El sistema tiene la capacidad de generar un promedio de 61,074 kWh mensuales a lo largo del año. Es importante destacar que esta cifra corresponde a un valor promedio anual, ya que la generación eléctrica puede variar mensualmente según las condiciones climáticas y la disponibilidad de radiación solar. No obstante, en la ciudad de Danlí, la irradiación solar promedio anual es de aproximadamente 154.05 kWh/m², lo que respalda el alto potencial del sitio para la generación fotovoltaica eficiente dato compartido por el proveedor IBS.

En caso de que el sistema fotovoltaico no logre cubrir en su totalidad la demanda energética prevista, se contempla una conexión automática a la red pública de energía, garantizando así el suministro continuo de electricidad sin interrupciones.

4.2.1.3 ANÁLISIS DE LA DEMANDA:

Con base en los datos recopilados durante los últimos 30 días de operación período que comprende únicamente días laborales sin interrupciones, se registró un consumo total de 65,635.1 kWh, con una media diaria de aproximadamente 1,755.0 kWh/día ($65,635.1 \div 30 \approx 1,755.0$). Este valor refleja el comportamiento energético habitual del sistema bajo condiciones normales de operación.

Fecha de Inicio	Consumo KW/H
1/4/2025	3,014.4
2/4/2025	3,738.0
3/4/2025	3,528.0
4/4/2025	3,030.0
5/4/2025	1,563.6
7/4/2025	2,979.6
8/4/2025	3,064.8
9/4/2025	3,007.2
10/4/2025	2,846.4
11/4/2025	1,003.2
20/4/2025	2,388.0
21/4/2025	1,900.8
22/4/2025	2,942.4
23/4/2025	3,049.2
24/4/2025	2,745.6
27/4/2025	2,959.2
28/4/2025	3,181.2
29/4/2025	2,725.2
30/4/2025	2,946.0
1/5/2025	2,923.2
2/5/2025	2,706.0
3/5/2025	1,311.6
5/5/2025	2,977.1
6/5/2025	3,104.4
Total Consumo KW/H	65,635.1
Desviación	657.3
Consuma max	3,738.0
Consuma min	1,003.2

Tabla 10 Consumo KWh diario 2025

Fuente: elaboración propia

La capacidad proyectada del sistema fotovoltaico es de 1,872.93kWh/día, sin embargo, no es suficiente para satisfacer la demanda en días de alto consumo energético, como el 2 de abril de 2025, cuando se alcanzó un pico de 3,738.0 kWh. Estas situaciones pueden deberse a condiciones climáticas adversas, trabajos de mantenimiento o incrementos extraordinarios en la carga energética.

En tales casos, se ha previsto la conexión automática a la red eléctrica convencional como mecanismo de respaldo, garantizando la continuidad del suministro. Por lo tanto, los días en los que la generación fotovoltaica resulte insuficiente implicarán un costo adicional en función de la diferencia energética cubierta por la red, el cual se establecerá conforme a la tarifa vigente del proveedor local.

4.2.1.4 ANÁLISIS DE COMERCIALIZACIÓN:

En la planta fábrica de cajas se proyecta un sistema fotovoltaico que cubre parcialmente la demanda energética. Cuando la generación solar es insuficiente, la planta se conecta automáticamente a la red eléctrica y adquiere el excedente de energía a la planta hermana a una tarifa de L4.6324 L/kWh.

A continuación, se detallan los aspectos claves dentro de la comercialización:

Método de pago:

Cada mes, en lugar de facturar por separado, se hace una sola cuenta entre ambas plantas: se resta la energía que generó el sistema solar de la que se tomó de la red y solo se paga lo que falte.

Condiciones de servicio clave:

El sistema cambie solo al instante de usar energía solar a energía de la red sin que se note ningún corte. Precio único de 4.6324 L/kWh para el respaldo.

La planta tiene dos puntos de distribución de energía que alimentan todas las áreas, pero usan un solo medidor. La compañía eléctrica lee ese medidor para facturar, de modo que todo el consumo queda junto y es más fácil controlar el gasto.

Contrato interno:

Formalizar obligaciones, tarifas, plazos de pago y mecanismos de medición entre plantas vinculadas. Garantizando transparencia fiscal y cumplimiento de normativas de precios de transferencia.

Responsabilidades y penalidades:

Planta proveedora del mismo grupo: Mantener la tarifa acordada y garantizar que el respaldo esté disponible al menos el 99 %.

Penalidad: crédito del 1 % de la factura por cada día en que no se aplique la tarifa o falte suministro.

Planta usuaria: Abonar la factura neta en un plazo máximo de 15 días tras la emisión.

Penalidad: % de interés moratorio mensual por retraso.

El siguiente grafico muestra que el 64.7% del personal se encuentran informados sobre el tema.

3. ¿Cuál es su nivel de conocimiento sobre energías renovables?

17 respuestas

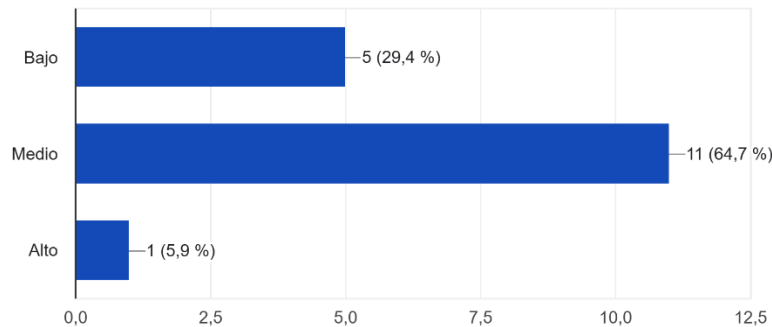


Gráfico 3 Nivel de conocimiento en HATSA sobre la Energía Solar

Fuente: Elaboración propio

El 41.2 % del personal demuestra un nivel de conciencia energética dentro de la empresa, lo cual resulta clave para comprender el grado de involucramiento de los colaboradores en temas relacionados con la eficiencia energética.

Sección 2: Percepción sobre Energía Solar 4. ¿Conoce el consumo energético actual de la empresa en los procesos de fabricación de cajas?

17 respuestas

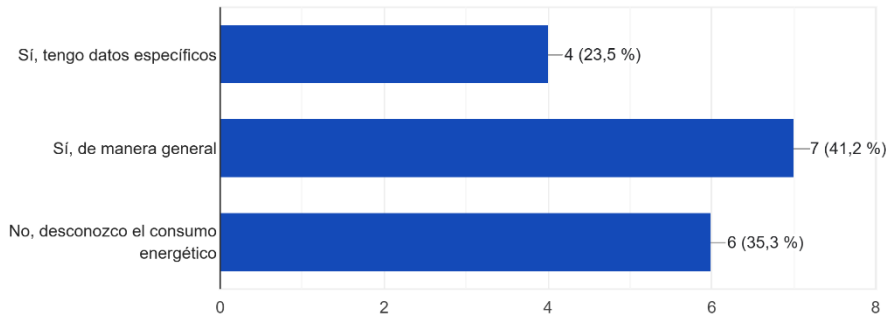


Gráfico 4 Percepción Sobre Energía Solar

Fuente: Elaboración propia

El siguiente grafico muestra que el 94.1% consideran que el uso de energía solar podría mejorar la imagen de la empresa ante sus clientes e inversores.

Sección 4: Opinión sobre el Impacto de la Energía Solar 10. ¿Cree que el uso de energía solar podría mejorar la imagen de la empresa ante clientes e inversores?

17 respuestas

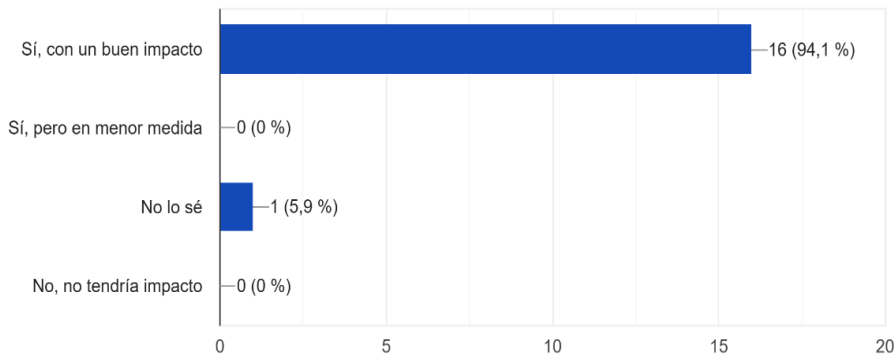


Gráfico 5 Impacto Energía Solar

Fuente: Elaboración propia

4.2.2. ESTUDIO TÉCNICO

A continuación, se presentan los principales resultados obtenidos en cada uno de estos aspectos.

4.2.2.1 LOCALIZACIÓN

La empresa está ubicada en Danlí, El Paraíso, Honduras, una región que ofrece condiciones geográficas, climáticas y estratégicas favorables para la implementación de sistemas de energía solar fotovoltaica.

Danlí se caracteriza por una alta radiación solar durante la mayor parte del año, lo que permite una generación energética constante. Esta condición convierte a la zona en un punto ideal para proyectos de energías renovables, especialmente aquellos orientados a la autosuficiencia energética.

En términos de infraestructura eléctrica, la ubicación permite avanzar hacia la independencia energética, reduciendo la dependencia de la red nacional, la cual puede presentar inestabilidad o interrupciones en ciertas zonas del departamento. Esto es especialmente relevante para procesos industriales que requieren un suministro eléctrico continuo y confiable.

Desde una perspectiva logística y estratégica, Danlí se encuentra cerca de la frontera con Nicaragua, lo que facilita el acceso a mercados regionales y la importación de equipos o componentes tecnológicos. La región presenta una disponibilidad de mano de obra calificada lo que puede facilitar la aceptación social. Asimismo, la implementación de energía solar puede generar un impacto positivo en la comunidad, al promover el desarrollo económico local ambiental.



Ilustración 1 HATSA Danlí, El Paraíso.

Fuente: Google maps (2025)

El siguiente layaout muestra la distribución propuesta de los paneles solares sobre el techo de la fábrica:

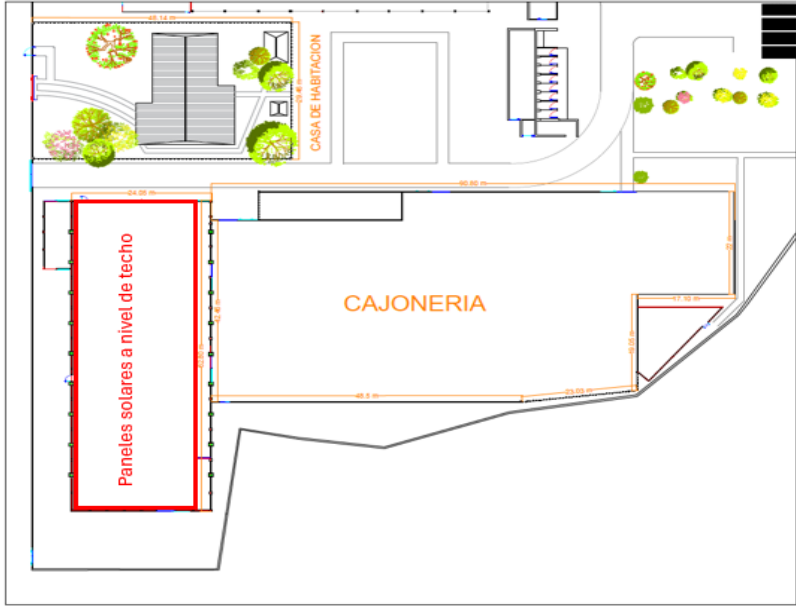


Ilustración 2 Diseño de ubicación en fábrica de cajas a nivel de techo

Fuente: Elaboración propia.



Ilustración 3 Área de ubicación de paneles solares

Fuente: Elaboración propia.

4.2.2.2 DISEÑO DEL PROCESO

Tipo de sistema solar: Sistema fotovoltaico on-grid para reducir consumo de red.

Un sistema fotovoltaico on-grid (también llamado conectado a la red) es un tipo de instalación solar que genera electricidad a partir del sol y está interconectado con la red eléctrica pública. (Sistema Off/On Grid (ES), 2024)



Ilustración 4 Etapas de instalación de energía solar.

Fuente: Elaboración por posibles proveedores

Conexión con la red eléctrica: Integración con medidores bidireccionales. La conexión con la red eléctrica en un sistema de energía solar se refiere al proceso mediante el cual el sistema fotovoltaico se integra con la red pública de electricidad (como la de la ENEE en Honduras). Esta conexión permite que la energía generada por los paneles solares se utilice directamente en el lugar y, si es necesario, se complemente con energía de la red.

Compatibilidad con maquinaria: Adaptación para motores eléctricos industriales. Se evaluó la compatibilidad del sistema solar con la maquinaria existente, compuesta por 70 equipos industriales. Se identificaron los requerimientos eléctricos de los motores (voltaje, frecuencia, arranque) para garantizar un funcionamiento estable y seguro.



Ilustración 5 Ubicación maquinaria

Fuente: Elaboración propia.

Producción energética estimada: La planta tiene un consumo promedio mensual de 60,652.80 kWh, por lo que el sistema solar se dimensionó para cubrir esta demanda. Se proyecta una generación solar estable, considerando las condiciones climáticas de Danlí.

Módulos fotovoltaicos: El sistema estará compuesto por 702 paneles fotovoltaicos de 407.16 KWp, instalados a nivel de techo en la infraestructura de la fábrica. Esta ubicación permite aprovechar el espacio disponible sin afectar las operaciones internas, y garantiza una buena exposición solar.

El diagrama ilustra de manera estructurada el proceso completo para la implementación de medidas de ahorro eléctrico, destacando cada etapa clave desde el diagnóstico inicial hasta la selección del proveedor.

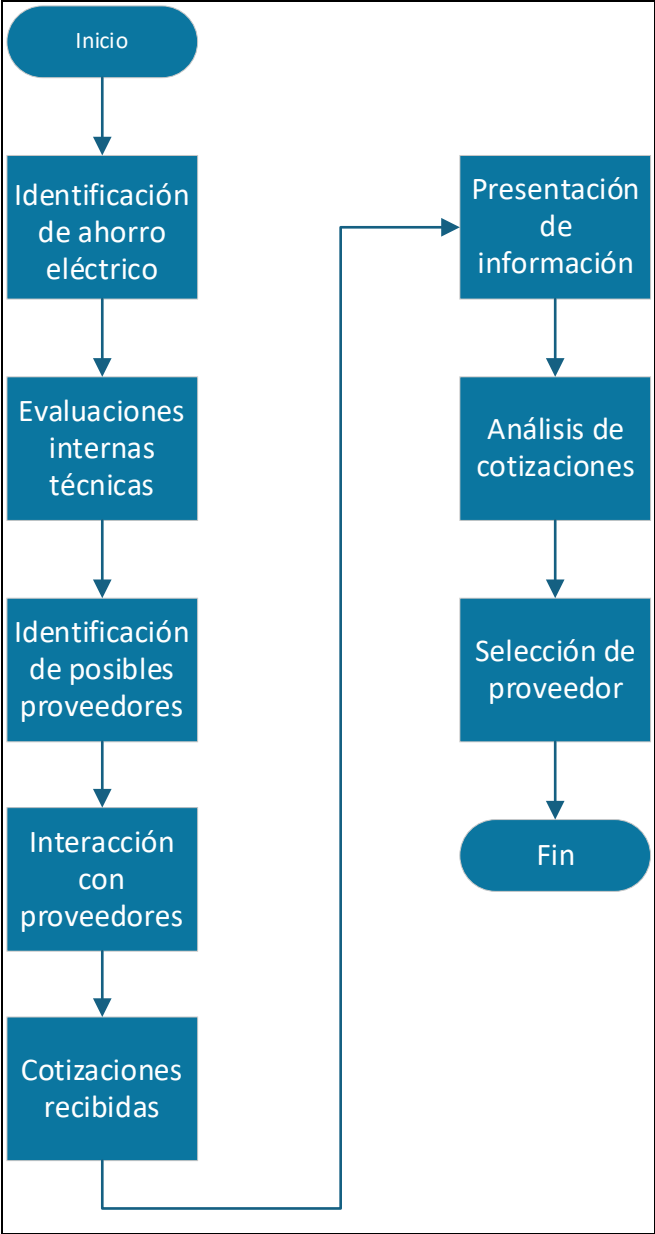


Diagrama 7 Proceso Cotización Proveedores

Fuente: Elaboración propia

4.2.2.3 CAPACIDAD

La fábrica cuenta con 270 personas distribuidas en diferentes áreas operativas, administrativas y técnicas, lo que permite una operación continua y organizada. Además, dispone de 70 máquinas industriales, cuya función es transformar materia prima en productos terminados, a través de procesos como corte, armado, impresión y embalaje.

La producción mensual varía según la complejidad del diseño de las cajas, con un rango estimado entre 30,000 unidades para modelos complejos, medios y sencillo. Esta variabilidad refleja la necesidad de una planificación flexible y una gestión eficiente de la capacidad instalada.

En términos energéticos, la planta registra un consumo promedio mensual de 60,652.80 kWh, lo cual representa un indicador clave para evaluar el rendimiento energético del proceso productivo. Este dato también es fundamental para el diseño de soluciones de energía renovable, como la implementación de un sistema fotovoltaico que permita reducir la dependencia de la red eléctrica y reducir los costos operativos.

La combinación de estos factores recursos humanos, maquinaria, volumen de producción y consumo energético permite establecer una base sólida para el diseño del proceso productivo, así como para la toma de decisiones estratégicas orientadas a la mejora continua, la sostenibilidad y la competitividad de la empresa.

Capacidad Técnica	
Producción mínima	25,000 cajas
Producción máxima	30,000 cajas
Producción promedio	27,500 cajas
Utilización	91.66%

Tabla 11 Capacidad Técnica

Fuente: Elaboración propia

Durante el periodo evaluado, la planta alcanzó una producción promedio de 27,500 cajas, dentro de un rango de capacidad que va de 25,000 (mínimo) a 30,000 cajas (máximo). Esto representa una utilización del 91.66% respecto a la capacidad máxima instalada.

Capacidad energética	
Módulos Fotovoltaicos (Paneles Solares)	702 módulos
Potencia máxima genera un panel	580wp
Capacidad total instalada del sistema	407.16Kwp
Generación mensual estimada	61,074 Kwh al mes
Porcentaje de cobertura energética del sistema Solar	92.63%

Tabla 12 Capacidad Energética

Fuente: Elaboración Propia

Durante el periodo evaluado, un sistema solar puede cubrir el 92.63% de la demanda energética total.

Energía disipada

Según IBS Group los sistemas fotovoltaicos (FV) típicamente pierden entre 10% y 20% por concepto de:

- Suciedad de paneles
- Eficiencia de inversores
- Caídas de voltaje en cables
- Temperatura

$$\text{Pérdida (kW)} = 0.92 * 61,074 \text{KWh al mes} = 56,188.08 \text{ Kwh}$$

Una suposición conservadora y realista es que el sistema tiene una eficiencia del 92% (pierde el 8%).

Se estima un 8% de pérdidas técnicas teóricas con base en la información proporcionada por el proveedor. No obstante, se sugiere la implementación de mejoras una vez que el proyecto entre en funcionamiento, con el objetivo de reducir dichas pérdidas. Esta recomendación cobra mayor relevancia al considerar que la demanda insatisfecha será atendida automáticamente a través de la conexión a la red pública. Cabe señalar que los cálculos presentados se basan en la oferta de energía del proyecto, considerando un 8% de pérdidas técnicas.

Aunque el objetivo principal de este estudio de prefactibilidad es la reducción de costos energéticos, se reconoce que la implementación del sistema fotovoltaico también genera beneficios ambientales significativos. No obstante, dichos beneficios no son objeto de análisis detallado en esta primera fase del proyecto, sino que se consideran como un valor agregado alineado con la sostenibilidad corporativa de HATSA.

Con base en un consumo promedio mensual estimado de 61,074 kWh generados por el sistema solar, se calcula que la empresa podría evitar la emisión de aproximadamente 504 toneladas de dióxido de carbono (CO₂) al año, tomando como referencia un factor de emisión de 0.69 kg CO₂/kWh (IEA – *International Energy Agency*, s. f.).

Este indicador equivale, en términos comparativos, a retirar de circulación a más de 100 vehículos de combustión interna por un año o a la plantación de más de 8,000 árboles.

4.2.2.4 RECURSO

1) RECURSOS HUMANOS

Es el personal necesario para planear, instalar y mantener el sistema de energía solar. Es importante contar con especialistas capacitados, como ingenieros eléctricos y técnicos en energía renovable, así como personal de mantenimiento que pueda operar el sistema a largo plazo.

Recurso	Disponibilidad	Necesidad del	Brecha Identificada
	Actual	Proyecto	
Ingeniero eléctrico	0	1	Requiere contratación externa
Técnico en instalación solar	0	1	Subcontratación necesaria
Personal de mantenimiento	3	3	Capacitación en sistemas solares

Tabla 13 Recursos Humanos

Fuente: Elaboración propia

No se cuenta con personal especializado en energía solar, por lo que se recomienda subcontratar la instalación y capacitar al personal de mantenimiento.

2) RECURSOS TECNOLÓGICOS

Este recurso abarca los equipos y sistemas tecnológicos requeridos para la generación de energía solar, como los paneles solares, estructuras de soporte y sistemas de monitoreo. Evaluar su disponibilidad y compatibilidad con la infraestructura existente es clave para asegurar una implementación exitosa.

Tecnología	Requerimiento	Estado actual
Paneles Solares	Placas que convierten la luz solar en electricidad a través de celdas fotovoltaicas.	En proceso de Implementación
Cableado	Conecta todos los componentes del sistema, desde los paneles hasta la red eléctrica.	En proceso de Implementación
Baterías	Almacenan la energía producida por los paneles cuando no se está utilizando, permitiendo su uso en horas de menor radiación solar o para respaldo en caso de cortes de energía.	En proceso de Implementación
PLC	Activar la conexión a la red eléctrica cuando se detecte que la planta solar ha agotado su capacidad de generación	En proceso de Implementación

Tabla 14 Recursos Tecnológicos

Fuente: Elaboración propia

No se cuenta con personal especializado en energía solar, por lo que se recomienda subcontratar la instalación y capacitar al personal para asegurar que el encargado del mantenimiento esté capacitado en sistemas solares y manejo de baterías.

3) RECURSOS FINANCIEROS

Es el presupuesto disponible para cubrir los costos del proyecto, incluyendo la compra de equipos, contratación de personal y mantenimiento. También se consideran las fuentes de financiamiento posibles.

Recursos Financieros	
Presupuesto estimado	L. 10,305,650.25
Alternativas	financiamiento por proveedor.
contratación del proveedor	Instalación, mantenimiento, Cableado solar y eléctrico, Equipo de monitoreo de producción energética.

Tabla 15 Recursos Financieros

Fuente: Elaboración propia

4.2.3. ESTUDIO FINANCIERO:

El presente estudio expone los cálculos fundamentales que sustentan la evaluación económica del proyecto, proporcionando una base cuantitativa para concluir sobre su rentabilidad.

A continuación, se presenta una comparación entre la situación actual de la planta y el escenario proyectado tras la implementación del proyecto.

Proyecto	Actual	Nueva inversión
Opex	24,314,430.28	11,323,370.07
Costo de inversion	-	10,305,650.25
Total	24,314,430.28	21,629,020.32
Financiamiento	-	2,530,050.67
Costo total	24,314,430.28	24,159,070.99
Beneficio neto	0	155,359.29

Tabla 16 Opex

Fuente: Elaboración propia

4.2.3.1. RAZONES FINANCIERAS:

El Valor Actual Neto (VAN) es de L 706,830.01, lo que significa que, después de recuperar la inversión inicial, aún se obtiene una ganancia considerable. La Tasa Interna de Retorno (TIR) es del 7%, lo que muestra que el proyecto generaría una rentabilidad alta en comparación con lo mínimo esperado. Además, el periodo para recuperar la inversión (payback) es de 5 años, un tiempo razonable considerando los beneficios que se esperan.

Indicador	Valor	Tasa de descuento (%)
VAN	L706,830.01	4.47%
TIR	7%	
PAYBACK	5.00	
Costo por capital	0.02%	

Tabla 17 Indicadores Financieros

Fuente: Elaboración propia

La Tasa Interna de Retorno (TIR) del 7% obtenida en este proyecto representa la rentabilidad que HATSA podría esperar sobre la inversión en el sistema fotovoltaico. En términos prácticos, significa que, por cada lempira invertida, se generará una ganancia del 7% anual. Esta rentabilidad es significativamente superior al costo de capital estimado para la empresa, que se ubica en apenas 0.02%, reflejando el bajo costo financiero debido a la estructura de capital de la empresa o financiamiento propio. La diferencia notable entre ambos valores indica que el proyecto no solo cubre su costo de financiamiento, sino que genera un margen considerable de ganancia, posicionándolo como una alternativa atractiva y financieramente viable para HATSA.

4.2.3.2. CAPITAL:

El proyecto se financiará principalmente mediante capital de financiación por un monto de L10,305,650.25. Esta estructura financiera indica que los recursos necesarios para llevar a cabo el proyecto provendrán de fuentes externas, lo cual facilita la disponibilidad de fondos para su ejecución y desarrollo.

4.2.3.3. INVERSIÓN:

El Capex del proyecto abarca varias categorías, incluyendo activos fijos y componentes

clave del sistema solar como módulos, inversores, cableado, estructuras y equipo de monitoreo.

Categoría	Monto (L)	IVA	Capex
Activos fijos	L8,534,700.00	L1,280,205.00	L9,814,905.00
Módulos solares			
Inversores			
Cableado solar y eléctrico			
Estructuras de anclaje			
Equipo de monitoreo	L426,735.00	L64,010.25	L490,745.25
Costos imprevistos			
Total			L10,305,650.25

Tabla 18 Capex

Fuente: Elaboración propia

4.2.3.4. COSTOS:

El OPEX del proyecto incluye los costos asociados al mantenimiento y operación del sistema solar, abarcando actividades como limpieza, revisiones técnicas y mano de obra, además del consumo de energía eléctrica.

Anual	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Total
Costos Operacion						
Anexo 1	L46,458.00	L46,458.00	L46,458.00	L46,458.00	L46,458.00	L232,290.00
Respuesto imprevistos y mantenimientos			L4,645.80	L6,968.70	L6,968.70	L18,583.20
Labor	L168,000.00	L173,040.00	L178,231.20	L183,578.14	L189,085.48	L891,934.82
Beneficio	L87,360.00	L89,980.80	L92,680.22	L95,460.63	L98,324.45	L463,806.10
Gasto por depreciación	L1,943,351.19	L1,943,351.19	L1,943,351.19	L1,943,351.19	L1,943,351.19	L9,716,755.95
Total	L2,245,169.19	L2,252,829.99	L2,265,366.41	L2,275,816.66	L2,284,187.82	L11,323,370.07

Anexo 1
Limpieza y revisión general de paneles solares
Limpieza y revisión general de inversores
Revisión y validación de funcionamiento de sistema de monitoreo
Revisión general de todo el sistema
Costo de mano de obra 1 mantenimiento.

Tabla 19 Opex del Proyecto

Fuente: Elaboración propia

4.2.3.5. FLUJOS DE EFECTIVO:

El flujo de caja muestra que el proyecto recupera su inversión inicial en el quinto año,

generando a partir de ese momento flujos positivos acumulados. La estabilidad de los costos y el crecimiento constante de los ingresos reflejan una proyección financiera favorable.

Año	CAPEX (L)	OPEX (L) NI	Ingresos (L) NI	Flujo neto (L)NI	Flujo Acumulado
0	L10,305,650.25	0	0	-L10,305,650.25	-L10,305,650.25
1		L2,245,169.19	L4,494,096.84	L2,248,927.65	-L8,056,722.60
2	0	L2,252,829.99	L4,636,631.03	L2,383,801.04	-L5,672,921.56
3	0	L2,265,366.41	L4,784,789.98	L2,519,423.56	-L3,153,498.00
4	0	L2,275,816.66	L4,938,796.38	L2,662,979.72	-L490,518.28
5	0	L2,284,187.82	L5,098,881.76	L2,814,693.94	L2,324,175.66

Tabla 20 Flujo de Efectivo

Fuente: Elaboración propia

4.2.3.6. ESTADO DE RESULTADO

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Total
Ahorro por autoconsumo de energía	L 4,494,096.84	L 4,636,631.03	L 4,784,789.98	L 4,938,796.38	L 5,098,881.76	L 23,953,195.98
Total Ingresos	L 4,494,096.84	L 4,636,631.03	L 4,784,789.98	L 4,938,796.38	L 5,098,881.76	L 23,953,195.98
Gastos						L -
Mantenimiento y operación	L 2,245,169.19	L 2,252,829.99	L 2,265,366.41	L 2,275,816.66	L 2,284,187.82	L 11,323,370.07
Costos de financiamiento	L 506,010.13	L 506,010.13	L 506,010.13	L 506,010.13	L 506,010.13	L 2,530,050.67
Total Costos Operativos	L 2,751,179.32	L 2,758,840.12	L 2,771,376.55	L 2,781,826.79	L 2,790,197.95	L 13,853,420.74
Utilidad Bruta	L 1,742,917.51	L 1,877,790.90	L 2,013,413.43	L 2,156,969.58	L 2,308,683.80	L 10,099,775.23
Gastos por depreciación	L 1,943,351.19	L 1,943,351.19	L 1,943,351.19	L 1,943,351.19	L 1,943,351.19	L 9,716,755.95
Utilidad Antes de Impuestos (UAI)	L 3,686,268.70	L 3,821,142.09	L 3,956,764.62	L 4,100,320.77	L 4,252,034.99	L 19,816,531.18
Impuesto sobre la renta	L 921,567.18	L 955,285.52	L 989,191.15	L 1,025,080.19	L 1,063,008.75	L 4,954,132.80
Utilidad Neta del Proyecto	L 2,764,701.53	L 2,865,856.57	L 2,967,573.46	L 3,075,240.58	L 3,189,026.25	L 14,862,398.39

Tabla 21 Estado de Resultado

Fuente: Elaboración propia

4.2.3.7. INGRESOS ESTIMADOS

La siguiente tabla presenta los ingresos anuales estimados derivados del ahorro energético generado por la producción solar. Se consideran la producción total de energía en kilovatios hora y la tarifa vigente para calcular el valor económico de estos ahorros.

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	costo total
Costo KWh	L4.63	L4.82	L5.01	L5.21	L5.42	L25.09
KW utilizados	60652.8	60652.8	60652.8	60652.8	60652.8	
Costo de alumbrado electrico	L833.33	L833.33	L833.33	L833.33	L833.33	L4,166.67
Subsidios cruzados	L71,408.51	L71,408.51	L71,408.51	L71,408.51	L71,408.51	L357,042.55
Costo por año	L4,238,736.84	L4,373,610.23	L4,513,878.55	L4,659,757.61	L4,811,471.83	L22,597,455.06
Costo de mantenimiento	L168,000.00	L173,040.00	L178,231.20	L183,578.14	L189,085.48	L891,934.82
Beneficio	L87,360.00	L89,980.80	L92,680.22	L95,460.63	L98,324.45	L463,806.10
Total	L4,494,096.84	L4,636,631.03	L4,784,789.98	L4,938,796.38	L5,098,881.76	L24,314,430.28

Tabla 22 Ingresos Estimados

Fuente: Elaboración propia

Con base en otro estudio realizado, se llevó a cabo una comparación para evaluar el proyecto investigado: “Prefactibilidad de una planta fotovoltaica de 0.19 MWh para autoproducción y almacenamiento BESS en San Antonio, Intibucá, 2024.”

COMPARATIVO 1		
Indicador	Valor	Tasa de descuento (%)
VAN	\$ 128,125.53	5.00%
TIR	-2%	
Payback	25	
Costo por capital		

Tabla 23 Proyecto Comparativo

Fuente: Elaboración propia

4.3. ANÁLISIS INFERENCIAL Y MODELOS APLICADOS

Los resultados del estudio financiero son alentadores y respaldan la hipótesis de investigación que se planteó inicialmente.

H₀: Basado en los resultados de un estudio de mercado, técnico y financiero, el proyecto de

energía solar en HATSA es factible, si su Tasa Interna de Retorno es mayor que su costo de capital.

La Tasa Interna de Retorno (TIR) es de 7%, lo cual es significativamente superior al costo de capital del 0.02%.

En consecuencia, se rechaza la hipótesis nula que se planteó en la investigación. Basado en los resultados de los estudios de mercado, técnico y financiero, se concluye que el proyecto de energía solar en HATSA sí es factible, ya que su Tasa Interna de Retorno supera el costo de capital, lo cual contradice la hipótesis que indicaba que el proyecto no es factible si su Tasa Interna de Retorno es menor o igual que su costo de capital. Los resultados del estudio financiero proporcionan evidencia en contra de dicha hipótesis.

La investigación cumplió sus objetivos: se determinó el consumo energético, se identificaron condiciones favorables en el mercado, se comprobó la viabilidad técnica y se confirmó que el proyecto es rentable.

El estudio financiero, técnico y de mercado confirma que el proyecto solar en HATSA es viable. La TIR del 7% supera ampliamente el costo de capital del 0.02%, lo que garantiza rentabilidad. Además, el VAN positivo y el payback de 5 años refuerzan su atractivo económico.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Este capítulo expone las principales conclusiones y recomendaciones derivadas del análisis realizado sobre la viabilidad de implementar un proyecto de energía solar en HATSA. Se busca proporcionar un resumen de los resultados obtenidos y ofrecer recomendaciones prácticas que orienten a la empresa o investigador en caso de decidir llevar a cabo el proyecto.

5.1. CONCLUSIONES

1 La instalación del sistema solar de 407.16 kWp en HATSA es viable y cubriría un promedio de 61,074 kWh/mes frente a un consumo mensual de 65,635.1 kWh. En picos como el 2 de abril (3,738.0 kWh), se usará respaldo de la red. La tarifa eléctrica actual va de L 4.47 a L

5.82/kWh, mientras que el diésel supera los L 80.34 por galón, siendo la energía solar más económica. El proyecto contempla comercialización entre plantas de la misma organización para facilitar su operación. Además, cuenta con buena aceptación del personal.

Ítem	Datos	Unidad
Generación promedio mensual	61,074	kWh/mes
Consumo mensual de la planta	65,635.10	kWh/mes
Consumo pico	3,738.00	kWh/día
Tarifa eléctrica actual	4.47 – 5.82	Lempiras/kWh
Precio diésel	80.34	Lempiras/galón

Tabla 24 Resumen Estudio de Mercado

Fuente: Elaboración propia

2 El estudio técnico confirma que la empresa en Danlí, El Paraíso, tiene condiciones favorables para un sistema solar fotovoltaico on-grid. El sistema cubriría el 92.63% del consumo mensual y garantiza continuidad con respaldo de la red pública (ENEE). La planta usa su capacidad máxima, justificando la inversión. Se requiere contratar especialistas y capacitar al personal, pero la empresa cuenta con recursos tecnológicos y financieros suficientes. Se estima una pérdida técnica del 8% en la generación total.

Capacidad energética	
Módulos Fotovoltaicos (Paneles Solares)	702 módulos
Potencia máxima genera un panel	580wp
Capacidad total instalada del sistema	407.16Kwp
Generación mensual estimada	61,074 Kwh al mes
Porcentaje de cobertura energética del sistema Solar	92.63%

Tabla 25 Resumen Estudio Técnico

Fuente: Elaboración propia

3 El estudio financiero confirma la viabilidad del proyecto solar en HATSA, con un VAN positivo de L706 mil y una TIR del 7%, superior al costo de capital. La inversión de L10.3 millones se recupera en 5 años. El flujo de efectivo proyecta estabilidad y crecimiento a largo plazo. En comparación con otro proyecto similar, HATSA muestra mejores resultados financieros.

Por tanto, se valida la hipótesis de que el proyecto de energía solar en HATSA es factible, ya que su Tasa Interna de Retorno es mayor que su costo de capital.

Indicador	Valor	Tasa de descuento (%)
VAN	L706,830.01	4.47%
TIR	7%	
PAYBACK	5.00	
Costo por capital	0.02%	

Tabla 26 Resumen Estudio Financiero

Fuente: Elaboración propia

4 Tras realizar los estudios de mercado, técnico y financiero, y confirmar su viabilidad, se procede a plantear propuestas enfocadas en asegurar la correcta ejecución del proyecto. Estas propuestas se exponen detalladamente en el capítulo VI, dedicado a la aplicabilidad del proyecto.

5.2. RECOMENDACIONES:

1 Se recomienda incluir un tercer proveedor en el proyecto de energía solar en HATSA para ampliar la comparación técnica y económica, ya que solo se contactaron dos por limitaciones de tiempo. Esto permitiría reducir riesgos y mejorar la toma de decisiones.

CAPÍTULO VI. APLICABILIDAD

Tras haber concluido el análisis de mercado, técnico y financiero en el marco del proyecto de investigación “Análisis de prefactibilidad de energía solar en la empresa HATSA”, se ha fortalecido una base sólida que permite avanzar hacia la fase de implementación. Este proyecto plantea un enfoque estratégico centrado en la implementación de energía solar fotovoltaica como fuente principal para abastecer los procesos energéticos de la empresa, especialmente en la producción de cajas. La incorporación de esta solución energética sostenible tiene como objetivo principal disminuir los costos operativos, generar ahorros a largo plazo. La incorporación de esta tecnología no solo responde a la necesidad de eficiencia energética, sino que también posiciona a HATSA como una empresa comprometida con la sostenibilidad y la innovación.

6.1.NOMBRE DE LA PROPUESTA

En un entorno empresarial caracterizado por la creciente necesidad de sostenibilidad y eficiencia energética, las organizaciones están incorporando soluciones tecnológicas que les permitan mantener su competitividad y reducir su impacto ambiental. En este marco, la “Implementación de un proyecto de energía solar en la empresa HATSA”.

Durante esta fase, se ha comprobado la viabilidad de mercado, técnica y financiera del proyecto, lo que respalda su aplicabilidad en la planta de producción, particularmente en el área de fabricación de cajas.

6.2.JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA

La empresa HATSA enfrenta altos costos energéticos debido a su dependencia de la red eléctrica convencional. Esta situación afecta directamente su rentabilidad.

A partir de la “Implementación de prefactibilidad de un proyecto de energía solar en la empresa HATSA”, se ha comprobado que la instalación de un sistema fotovoltaico es viable desde el punto de vista de mercado, técnico y financiero. En esta etapa de aplicabilidad, se demuestra cómo esta solución permite reducir el consumo de energía convencional, disminuir los costos operativos.

La propuesta ya no es solo una alternativa teórica, sino una opción concreta y fundamentada

que responde directamente al problema identificado, aportando beneficios económicos a largo plazo.

6.3.ALCANCE DE LA PROPUESTA

El presente proyecto tiene como alcance la implementación de un sistema de energía solar fotovoltaica en la empresa HATSA, con el propósito de abastecer de manera eficiente el consumo energético requerido en el proceso de fabricación de cajas. Según el estudio técnico realizado, se ha determinado que el sistema propuesto será capaz de cubrir hasta un 92 % de la demanda energética. El 8 % restante corresponde a pérdidas energéticas asociadas a factores como la eficiencia de conversión de los paneles solares, pérdidas por cableado, condiciones ambientales adversas y otros elementos inherentes al funcionamiento del sistema.

6.3.1. OBJETIVO GENERAL

Implementar un sistema de energía solar en la empresa HATSA, de acuerdo con los lineamientos establecidos en el estudio de prefactibilidad, con el propósito de minimizar el consumo energético en la fabricación de cajas.

6.3.2. OBJETIVO ESPECIFICO

1. Gestionar la adquisición de los equipos necesarios y coordinar su instalación conforme a los resultados del estudio técnico realizado.
2. Revisar el marco legal y regulatorio vigente en Honduras para asegurar el cumplimiento normativo del proyecto de energía solar.
3. Inauguración y puesta en marcha de la implementación de energía solar.

6.4.DESCRIPCIÓN Y DESARROLLO

6.4.1. DESCRIPCIÓN

Con base en los resultados obtenidos en las etapas de análisis de mercado, técnico y financiero, se considera viable la implementación del sistema de energía solar fotovoltaico en la empresa HATSA. Esta sección detalla el desarrollo de las acciones planificadas para llevar a cabo

la ejecución del proyecto, conforme a los lineamientos establecidos en el estudio de prefactibilidad.

6.4.2. DESARROLLO

➤ Verificación de la documentación técnica y legal en esta primera fase, se procede a revisar toda la documentación generada durante la etapa de prefactibilidad, incluyendo los estudios técnicos, cotizaciones, análisis de viabilidad financiera y requisitos legales. Este proceso tiene como finalidad asegurar que todos los elementos estén alineados con las regulaciones vigentes en Honduras, emitidas por la Comisión Reguladora de Energía Eléctrica (CREE), la Secretaría de Energía (SEN) y otras autoridades competentes.

➤ Notificación al proveedor seleccionado, una vez seleccionada la empresa proveedora del sistema fotovoltaico, se realiza la notificación oficial sobre la adjudicación del proyecto. Dicha notificación incluye la aceptación formal de la propuesta técnica y económica, la firma del contrato de suministro e instalación, y la definición del cronograma de ejecución. Con este paso, se formaliza el compromiso de ambas partes para iniciar el desarrollo del proyecto.

➤ Adquisición del equipo el proveedor inicia el proceso de adquisición y traslado del equipo necesario a las instalaciones de HATSA. Entre los componentes principales del sistema se encuentran los paneles solares, estructuras de soporte, cableado eléctrico y dispositivos de monitoreo. La entrega se realiza conforme a las condiciones establecidas en el contrato, garantizando la calidad y especificaciones técnicas requeridas.

➤ Instalación del sistema una vez recibido el equipo, se lleva a cabo la instalación del sistema fotovoltaico en el área previamente definida dentro de la planta de producción. Esta etapa incluye el montaje de estructuras metálicas, instalación de paneles solares, conexión a la red eléctrica interna, configuración del sistema de monitoreo, así como la aplicación de normas de seguridad industrial. Todo el proceso es supervisado tanto por personal del proveedor como por técnicos de HATSA.

➤ Prueba piloto del sistema, posteriormente, se realiza una prueba piloto del sistema con el fin de verificar su funcionamiento y capacidad de generación energética. Esta prueba permite observar el comportamiento del sistema bajo condiciones reales, identificar posibles fallas o ajustes necesarios, y validar que la producción energética estimada se corresponde con los requerimientos técnicos del proyecto.

➤ Capacitación al personal para garantizar el uso adecuado y el mantenimiento eficiente del sistema, se desarrolla una jornada de capacitación dirigida al personal técnico de HATSA. Esta formación aborda temas como la operación del sistema, la interpretación de los datos del software de monitoreo, el mantenimiento preventivo, la detección básica de fallas y las medidas de seguridad. Esta fase busca asegurar la autonomía operativa de la empresa en la gestión del sistema fotovoltaico.

➤ Puesta en marcha e inauguración del sistema finalmente, se realiza la puesta en marcha oficial del sistema de energía solar, una vez finalizada la fase de prueba y confirmado su correcto funcionamiento. Esta actividad incluye el encendido formal del sistema, la validación de indicadores de desempeño y la realización de un evento simbólico de inauguración con la participación del personal directivo y técnico. Con ello, se concluye la etapa de implementación e inicia el funcionamiento regular del sistema solar como fuente principal de energía para la producción de cajas en la empresa HATSA.

6.5.MEDIDAS DE CONTROL

A continuación, se presenta un cuadro resumen con las principales medidas de control propuestas para asegurar el rendimiento, la eficiencia y la seguridad del sistema fotovoltaico implementado en HATSA.

Medidas Control	Actividades	Responsables
Mantenimiento Preventivo y Correctivo	Establecer un calendario de inspecciones periódicas para limpiar paneles solares, revisar conexiones eléctricas, y demás componentes para evitar deterioros que afecten el rendimiento	Equipo de Mantenimiento interno
Auditorias	Auditar periódicamente el cumplimiento de normativas legales, ambientales y fiscales vinculadas al proyecto.	Audidores externos
Análisis Financiero	Realizar un análisis financiero periódico para comprobar los niveles reales de ahorro en la factura eléctrica.	Equipo Interno de Finanzas

Tabla 27 Medidas de Control

Fuente: Elaboración propia

6.6.CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN Y PRESUPUESTO

En esta sección del alcance del proyecto se han establecido los entregables claves, junto con sus respectivas tareas, las cuales se describen detalladamente.

A continuación, se presenta la duración estimada para la ejecución de cada actividad, conforme al cronograma de implementación del sistema de energía solar en la planta de fabricación de cajas.

Actividades	Estatus	Inicio	No. Días	Julio	Agosto	Septiembre
Lanzamiento del Proyecto	0%	7/7/2025	1			
Solicitud de permisos para instalacion de energía solar.	0%	5/9/2025	60			
Reunión de inicio con todas las partes involucradas (proveedor, equipo técnico, gerencia).	0%	8/9/2025	1			
Revisión del cronograma y asignación de responsabilidades.	0%	11/9/2025	1			
Inspección final del área de instalación.	0%	12/9/2025	1			
Instalación de sistemas de seguridad y señalización.	0%	13/9/2025	1			
Coordinación del transporte de paneles, inversores, estructuras y cableado.	0%	14/9/2025	5			
Verificación de inventario y estado de los equipos.	0%	15/9/2025	3			
Instalación del Sistema	0%	17/9/2025	10			
Capacitación y Documentación	0%	18/9/2025	2			
Puesta en Marcha	0%	19/9/2025	2			
Seguimiento y Mantenimiento	0%	20/9/2025	15			

Diagrama 8 Gantt de Implementación del Proyecto

Fuente: Elaboración propia

6.6.1. PRESUPUESTO DEL PROYECTO

El presente presupuesto detalla los costos de inversión asociados a la implementación del sistema de energía solar en la planta de fabricación de cajas. Bajo la categoría **Capex**, se incluyen los activos fijos necesarios para la instalación y operación del sistema, tales como módulos solares, cableado, estructuras de anclaje y equipos de monitoreo.

Además, se ha considerado un margen para **costos imprevistos**, con el fin de garantizar la continuidad del proyecto ante cualquier eventualidad.

El monto total estimado de inversión es de **L10,305,650.25**, lo que representa una inversión estratégica orientada a la eficiencia operativa de la planta.

Categoría	Capex
Activos fijos	L9,814,905.00
Módulos solares	
Inversores	
Cableado solar y eléctrico	
Estructuras de anclaje	
Equipo de monitoreo	
Costos imprevistos	L490,745.25
Total	L10,305,650.25

La cotización se basa en precios vigentes al momento del estudio y debe actualizarse si se implementa el proyecto.

Tabla 28 Inversión del Proyecto

Fuente: Elaboración propia

6.6.2. PRESUPUESTO DE SOSTENIMIENTO

El OPEX del proyecto contempla los gastos necesarios para el funcionamiento y sostenimiento del sistema solar. Esto incluye la limpieza de los paneles, inspecciones técnicas programadas y la contratación de personal especializado. Una gestión adecuada de estos gastos garantiza el óptimo funcionamiento del sistema.

Anual	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Total
Costos Operacion						
Anexo 1	L46,458.00	L46,458.00	L46,458.00	L46,458.00	L46,458.00	L232,290.00
Respuesto imprevistos y mantenimientos			L4,645.80	L6,968.70	L6,968.70	L18,583.20
Labor	L168,000.00	L173,040.00	L178,231.20	L183,578.14	L189,085.48	L891,934.82
Beneficio	L87,360.00	L89,980.80	L92,680.22	L95,460.63	L98,324.45	L463,806.10
Gasto por depreciación	L1,943,351.19	L1,943,351.19	L1,943,351.19	L1,943,351.19	L1,943,351.19	L9,716,755.95
Total	L2,245,169.19	L2,252,829.99	L2,265,366.41	L2,275,816.66	L2,284,187.82	L11,323,370.07

Anexo 1
Limpieza y revisión general de paneles solares
Limpieza y revisión general de inversores
Revisión y validación de funcionamiento de sistema de monitoreo
Revisión general de todo el sistema
Costo de mano de obra 1 mantenimiento.

Tabla 29 Sostenimiento del Proyecto

Fuente: Elaboración propia

Nota:

A los interesados:

En el desarrollo del presente trabajo de tesis, enfocado en proponer soluciones sostenibles para la mejora operativa de la empresa HATSA, se diseñó un sistema de energía solar fotovoltaica capaz de cubrir aproximadamente el 92 % de la demanda energética asociada al proceso de fabricación de cajas. Esta propuesta representa una alternativa eficiente, alineada con los objetivos de reducción de costos operativos.

Durante el análisis, se identificó que el 8 % restante de la demanda energética no sería cubierto en la etapa inicial del sistema, debido a factores técnicos. Por ello, se plantea la posibilidad de una segunda fase del proyecto, que podría considerarse en caso de expansión operativa o disponibilidad de recursos. Dicha fase incluiría opciones como la ampliación de la capacidad instalada, con el objetivo de lograr una cobertura total y una mayor autonomía energética.

Además de mejorar el desempeño energético de la planta, esta iniciativa se proyecta como una estrategia de largo plazo para fortalecer la capacidad de adaptación operativa y avanzar hacia un modelo productivo más eficiente.

6.7.CONCORDANCIA DE LOS SEGMENTOS DE LA TESIS CON LA PROPUESTA

Capítulo I		Capítulo II		Capítulo III		Capítulo V		Capítulo VI	
Título Investigación	Objetivo General	Objetivo Específicos	Teorías/Metodologías de sustento	Variabes	Poblaciones	Técnicas	Conclusiones	Nombre de la propuesta	Objetivos propuesta
ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DE UN PROYECTO DE ENERGÍA SOLAR EN LA EMPRESA HATSA	Realizar un estudio de prefactibilidad de un proyecto de energía solar en la empresa HATSA	1.Evaluar la viabilidad del proyecto de energía solar a través de un análisis de mercado.	Estudio de Prefactibilidad	Varianilidad de Mercado	La población de análisis está conformada por todas las unidades operativas que serán usuarias del suministro energético resultante de esta fuente renovable	Encuesta	1. La instalación del sistema solar de 407.16 kWp en HATSA es viable y cubriría un promedio de 61,074 kWh/mes frente a un consumo mensual de 65,635.1 kWh. En picos como el 2 de abril (3,738.0 kWh), se usará respaldo de la red. La tarifa eléctrica actual va de L 4.47 a L 5.82/kWh, mientras que el diésel supera los L 80.34 por galón, siendo la energía solar más económica. El proyecto contempla comercialización entre plantas de la misma organización para facilitar su operación.	Implementación de un proyecto de energía solar en la empresa HATSA	1.Gestionar la adquisición de los equipos necesarios y coordinar su instalación conforme a los resultados del estudio técnico realizado.
		2.Analizar la factibilidad técnica de implementar energía solar en la empresa.	Estudio de mercado	Varianilidad de Tecnica		Diagrama por puntos			
		3.Determinar la viabilidad financiera del proyecto de energía solar.	Estudio técnico			Diagrama flujo de proceso	2. El estudio técnico confirma que la empresa en Danlí, El Paraíso, tiene condiciones favorables para un sistema solar fotovoltaico on-grid. El sistema cubriría el 92.63% del consumo mensual y garantiza continuidad con respaldo de la red pública (ENEE). La planta usa su capacidad máxima, justificando la inversión. Se requiere contratar especialistas y capacitar al personal, pero la empresa cuenta con recursos tecnológicos y financieros suficientes. Se estima una pérdida técnica del 8% en la generación total		2.Revisar el marco legal y regulatorio vigente en Honduras para asegurar el cumplimiento normativo del proyecto de energía solar
		4.Elaborar propuesta para la implementación del proyecto en caso de ser factible el mismo.	Estudio financiero	Varianilidad financiera		Calculo Van y TIR	3. El estudio financiero confirma la viabilidad del proyecto solar en HATSA, con un VAN positivo de L15.35 millones y una TIR del 29%, superior al costo de capital. La inversión de L10.3 millones se recupera en 6 años. El flujo de efectivo proyecta estabilidad y crecimiento a largo plazo. Por tanto, se valida la hipótesis de que el proyecto de energía solar en HATSA es factible, ya que su Tasa Interna de Retorno es mayor que su costo de capital.		3.Inauguración y puesta en marcha de la implementación de energía solar.
						Analisis Economico			
						Estado de resultado			

Tabla 30 Concordancia de los Segmentos de la Tesis con la propuesta

Fuente: Elaboración propia

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

NovaLuz. (2023, abril 26). Las ventajas que tiene las energía renovables para una empresa [Blog]. *Las ventajas que tiene las energía renovables para una empresa*. <https://novaluz.es/blog/consejos-practicos/las-ventajas-que-tiene-las-energias-renovables-para-una-empresa/>

Gustavo Rodriguez. (2025, marzo 3). Economía Circular: Tejiendo un futuro sostenible a través de prácticas innovadoras y consumo consciente [Blog]. *Cidei*. <https://cidei.net/economia-circular-colombia/>

Sun base. (2024, diciembre 14). Tendencias emergentes en energía solar: Una perspectiva global. *Tendencias emergentes en energía solar: una perspectiva global*. <https://www.sunbasedata.com/blog/emerging-trends-in-solar-energy-a-global-perspective>

BBVA. (2025, enero 20). ¿Qué es la sostenibilidad? Un camino urgente y sin marcha atrás [Blog]. *¿Qué es la sostenibilidad? Un camino urgente y sin marcha atrás*. <https://www.bbva.com/es/sostenibilidad/que-es-la-sostenibilidad-un-camino-urgente-y-sin-marcha-atras/>

factorenergia. (2023, mayo 15). Energía solar: Todo lo que tienes que saber [Blog Autoconsumo]. *Energía solar: todo lo que tienes que saber*. <https://www.factorenergia.com/es/blog/autoconsumo-electrico/energia-solar/>

Salamanca, J. (2016). Prefectibilidad de proyectos arquitectonicos (1.^a ed.). Editorial UNAL. <https://portaldelibros.unal.edu.co/gpd-prefectibilidad-de-proyectos-arquitectonicos-9789587753257-667e34eb63a7f.html>

Gabriel Baca Urbina. (2013). *Evaluación de Proyectos* (7ma ed., Vol. 7). McGraw Hill. https://www.academia.edu/40847864/Evaluacion_de_Proyectos_7ma_Ed_Gabriel_Baca_Urbina

Víctor Velayos Morales. (2014). Valor actual neto (VAN): Qué es y cómo utilizarlo. En *Economipedia*. <https://economipedia.com/definiciones/valor-actual-neto.html>

Instituto Europeo de Posgrado. (s. f.). *Cómo calcular la Tasa Interna de Retorno (TIR)*. <https://www.iep-edu.com.co/como-calcular-la-tasa-interna-de-retorno-tir/>

Santander Universidades. (2024, agosto 19). *¿Cómo calcular la TIR y para qué sirve? ¿Cómo calcular la TIR y para qué sirve?* <https://www.santanderopenacademy.com/es/blog/calcular-la-tir.html>

Akbar Najera Rubio. (2019, junio 11). Estudio técnico. *Asesoría financiera empresarial y personal*. <https://www.rpjmconsultoria.com/post/estudio-tecnico>

Oscar Caita. (2024, marzo 2). ESTUDIO TÉCNICO EN LOS PROYECTOS DE INVERSIÓN [Blog]. *ESTUDIO TÉCNICO EN LOS PROYECTOS DE INVERSIÓN*. <https://www.oscarcaita.com/estudio-tecnico-en-los-proyectos-de-inversion/#:~:text=Un%20estudio%20t%C3%A9cnico%20bien%20realizado,sobre%20la%20viabilidad%20del%20proyecto>

Euroinnova. (s. f.). Que es un estudio tecnico de una empresa. *que es un estudio tecnico de una empresa*. <https://www.euroinnova.com/blog/que-es-un-estudio-tecnico-de-una-empresa/#:~:text=proyecto%20de%20inversi%C3%B3n.-,Localizaci%C3%B3n%20del%20proyecto,de%20los%20suministros%20e%20insumos>

Joe Weller. (2021, noviembre 30). La guía definitiva para la planificación de la capacidad. *La guía definitiva para la planificación de la capacidad*. <https://es.smartsheet.com/content/capacity-planning/#:~:text=La%20capacidad%20de%20gesti%C3%B3n%20de,lograr%20en%20un%20plazo%20determinado>

Douglas da Silva, Web Content & SEO Associate. (2023, septiembre 18). *Guía completa para entender qué es el estudio de mercado y para qué sirve*. <https://www.zendesk.com.mx/blog/que-es-estudio-de-mercado/>

Miguel Ángel Medina Romero, Cevero Rómulo Rojas León, Wilder Bustamante Hoces, Raquel Monica Loaiza Carrasco, Christian Paolo Martel Carranza, & Roxana Yolanda Castillo

Acobo. (2023). *METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN* (1.^a ed., Vol. 1). Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología Inudi Perú S.A.C. <https://editorial.inudi.edu.pe/index.php/editorialinudi/catalog/download/90/133/157?inline=1>

La entrevista, recurso flexible y dinámico. 2(7). https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-50572013000300009#:~:text=Es%20un%20instrumento%20t%C3%A9cnico%20que,planteadas%20sobre%20el%20problema%20propuesto%22

Alvarez, F. (2024, mayo 30). Walmart brinda cátedra de cómo ser una empresa sostenible.

Walmart brinda cátedra de cómo ser una empresa sostenible.

<https://www.elheraldo.hn/tegucigalpa/walmart-brinda-catedra-como-ser-empresa-sostenible-KE19598301>

Análisis de viabilidad. (2024). En *Wikipedia, la enciclopedia libre*.

https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=An%C3%A1lisis_de_viabilidad&oldid=160597535

Cadena de valor: Qué es, beneficios y para qué sirve. (s. f.). REPSOL. Recuperado 5 de marzo de 2025, de <https://www.repsol.com/es/energia-futuro/personas/cadena-de-valor/index.cshtml>

CREE. (2025). Tarifas Vigentes ENEE. *CREE*. <https://www.cree.gob.hn/tarifas-vigentes-enee/>

Cruz, S. (2015). *Marco teórico. Bases teóricas*.

<https://florfanyasantacruz.blogspot.com/2015/09/marco-teorico-bases-teoricas.html>

da Silva. (2023, septiembre 18). Guía completa para entender qué es el estudio de mercado y para qué sirve. *Guía completa para entender qué es el estudio de mercado y para qué sirve*.

Fernanda Rodriguez. (2024, octubre 19). Masivos cortes de energía eléctrica programados en Honduras para este domingo 20 de octubre. *Televisión*.

<https://www.televicentro.com/masivos-cortes-de-energia-electrica-sin-luz-enee-honduras-domingo-2024-10-19>

FUNDAHRSE. (2024). Walmart fortalece su estrategia para liderar en sostenibilidad. *Walmart fortalece su estrategia para liderar en sostenibilidad*. <https://fundahrse.org/walmart-fortalece-su-estrategia-para-liderar-en-sostenibilidad/>

Gustavo Rodriguez. (2025, marzo 3). Economía Circular: Tejiendo un futuro sostenible a través de prácticas innovadoras y consumo consciente [Blog]. *Cidei*. <https://cidei.net/economia-circular-colombia/>

Iniciamos transformación energética con energía solar | Cerveceria Hondureña. (2022, septiembre 19). <https://www.cerveceriahondurena.com/noticias/transformacion-energetica-con-energia-solar>

Julio Fernando Salamanca Pinzón. (2016). *Prefectibilidad de proyectos arquitectonicos*. <https://portaldelibros.unal.edu.co/gpd-prefectibilidad-de-proyectos-arquitectonicos-9789587753257-667e34eb63a7f.html>

Miguel Ángel Medina Romero, Cevero Rómulo Rojas León, Wilder Bustamante Hoces, Raquel Monica Loaiza Carrasco, Christian Paolo Martel Carranza, & Roxana Yolanda Castillo Acobo. (2023). *METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN* (1.ª ed., Vol. 1). Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología Inudi Perú S.A.C. <https://editorial.inudi.edu.pe/index.php/editorialinudi/catalog/download/90/133/157?inline=1>

Morales, F. C. (2021, febrero 21). *Fuente secundaria*. Economipedia. <https://economipedia.com/definiciones/fuente-secundaria.html>

NovaLuz. (2023, abril 26). Las ventajas que tiene las energía renovables para una empresa

[Blog]. *Las ventajas que tiene las energía renovables para una empresa.*

<https://novaluz.es/blog/consejos-practicos/las-ventajas-que-tiene-las-energias-renovables-para-una-empresa/>

¿Qué son las razones financieras? Mejora la gestión de tu negocio - Bind ERP. (s. f.).

Recuperado 2 de marzo de 2025, de <https://bind.com.mx/blog/contabilidad-y-finanzas/que-son-las-razones-financieras>

Roberto Hernandez Sampieri. (2014). *Metodologia de la investigacion* (6.^a ed., Vol. 6).

McGRAW-HILL.

file:///C:/Users/DELL/Downloads/Tesis%201/Semana%201/Metodologia_de_la_Investigacion_Sampieri.pdf

Roland Roesch. (2022). COSTOS DE GENERACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES EN

2022. *La Agencia Internacional de Energías Renovables (IRENA).*

https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2023/Aug/IRENA_Renewable_power_generation_costs_in_2022_Summary_ES.pdf

Secretaria de Energia. (2025). *Historico de precios de los combustibles – Secretaría de Energía.*

<https://sen.hn/historico-de-precios-de-los-combustibles/>

Secretaria de energia. (2025, febrero 13). Honduras presenta el Balance Energético Nacional

2023. *organización gubernamental.* <https://sen.hn/honduras-presenta-el-balance-energetico-nacional-2023/>

Secretaria de enrgia. (2025, febrero 14). Honduras presenta el Balance Energético Nacional 2023

[Informativo]. *Honduras presenta el Balance Energético Nacional 2023.*

<https://sen.hn/honduras-presenta-el-balance-energetico-nacional-2023/>

Sistema Off/On Grid (ES). (2024). ExaaSolar. <https://exaasolar.com/es/sistema-offon-grid-es>

Sun base. (2024, diciembre 14). Tendencias emergentes en energía solar: Una perspectiva global.

Tendencias emergentes en energía solar: una perspectiva global.

<https://www.sunbasedata.com/blog/emerging-trends-in-solar-energy-a-global-perspective>

Tovar, L. (2015). (PDF) Capitulo 11 Construcción de la Matriz Metodológica. En *ResearchGate*.

https://www.researchgate.net/publication/309399658_Capitulo_11_Construccion_de_la_Matriz_Metodologica

Tovar, L. E. (2020). *Cementos Argos inaugura su segunda granja de energía solar de la mano de Celsia en Choloma*. <https://honduras.argos.co/noticias/cementos-argos-inaugura-su-segunda-granja-de-energia-solar-de-la-mano-de-celsia-en-choloma/>

Anexo 2 validación del instrumento

1/4/25, 16:16

Gmail - Solicitud de Validación de Instrumento de Investigación



Cintia Alejandra Fernández Matute <calefernandez049@gmail.com>

Solicitud de Validación de Instrumento de Investigación

4 mensajes

Nancy Gomez <Nancy.Gomez@st-group.com>

24 de marzo de 2025, 13:13

Para: Jose Hernandez <Jose.Hernandez@st-group.com>

Cc: Cintia Alejandra Fernández Matute <calefernandez049@gmail.com>

Buenas tardes

Estimado,

Jose Fredy Hernandez, espero se encuentre bien.

Me dirijo a usted en función de Gerente de Desarrollo de Productos HMC/PKM de Honduras American Tabaco para solicitar su colaboración en la validación de un instrumento de investigación que se está desarrollando.

Este instrumento forma parte del estudio de análisis de prefactibilidad de energía solar en HATSA.

El propósito de este documento es validar que el instrumento de investigación ha sido revisado y aprobado por un profesional con experiencia y liderazgo, asegurando así su fiabilidad y validez para el estudio que se está llevando a cabo.

Adjunto encontrará el formato de Constancia de Validación de Instrumento de Investigación, el cual le agradeceré que complete con sus datos personales.

Este formato incluye:

1. **Datos personales:** Nombre, posición y empresa.
2. **Revisión del instrumento:** Comentarios y observaciones sobre la estructura y contenido del instrumento.
3. **Firma y fecha:** Confirmación de su validación y aprobación.

Adjunto enlace de acceso para el instrumento de medición <https://docs.google.com/forms/d/1p1ioqxf0PVRKDPZYd0J90twCqzbzqPXrHJwCXgn7EGE/edit?usp=drivesdk>
<https://mail.google.com/mail/u/0/?ik=cbe9ce3ea4&view=pt&search=all&permthid=thread-f:1827503988167530874&siml=msg-f:1827503988167530874&siml=msg-f:1827625023644134627&siml=msg-f:18276689...> 1/5

1/4/25, 16:16

Gmail - Solicitud de Validación de Instrumento de Investigación

Buen día Nancy,

A continuación mis comentarios y observaciones:

1. En la pregunta 2, sugeriría evaluar que se agregue para el proceso, quedando de la siguiente forma:

"¿Considera que la energía solar es una opción viable para el proceso de fabricación de cajas?"

2. Hay un error ortográfico en la pregunta 3.

3. ¿Qué factores considera más importantes al elegir una fuente de energía solar para la fabricación de cajas?

3. La palabra energía está repetida dos veces en la pregunta 3:

3. ¿Qué factores considera más importantes al elegir una fuente de energía solar para la fabricación de cajas?

- Costo
- Impacto ambiental
- Disponibilidad

<https://mail.google.com/mail/u/0/?ik=cbe9ce3ea4&view=pt&search=all&permthid=thread-f:1827503988167530874&siml=msg-f:1827503988167530874&siml=msg-f:1827625023644134627&siml=msg-f:18276689...> 3/5

1/4/25, 16:16

Gmail - Solicitud de Validación de Instrumento de Investigación

4. La opción tres de la pregunta 10 considero debería ser:

No identifico ningún obstáculo financiero.

10. ¿Cuál considera que es el principal obstáculo financiero para la implementación de energía solar en la empresa?

- Alta inversión inicial
- Largo tiempo de recuperación de la inversión
- No lo considero un obstáculo.**

De forma general considero que las preguntas están bien estructuradas, así como las opciones, y permitirán conseguir la información que se busca con esta encuesta.

Por favor evaluarlo para compartirle la constancia.

Cualquier duda o comentario estoy a la orden.

José Fredy Hernández

Head of HMC Product/ PKM Development

Honduras American Tobacco, S.A.

Barrio el Quiquisque, Carretera a El Paraiso
Frente al Instituto Pedro Nufio

Danlí, El Paraiso

Mobile: (504) 9862-8428

<https://mail.google.com/mail/u/0/?ik=cbe9ce3ea4&view=pt&search=all&permthid=thread-f:1827503988167530874&siml=msg-f:1827503988167530874&siml=msg-f:1827625023644134627&siml=msg-f:18276689...> 4/5

1/4/25, 16:16

Gmail - Solicitud de Validación de Instrumento de Investigación

e-mail: jose.hernandez@st-group.com

[El texto citado está oculto]

Nancy Gomez <Nancy.Gomez@st-group.com>

26 de marzo de 2025, 8:55

Para: Jose Hernandez <Jose.Hernandez@st-group.com>

Cc: Cintia Alejandra Fernández Matute <alefernandez049@gmail.com>

Buenos días

Gracias por sus valiosos comentarios respecto a la corrección de la encuesta que se va a aplicar.

Su opinión es muy importante para nosotros y nos ayudará a mejorar la calidad de nuestra investigación

Adjunto encuesta corregida

<https://docs.google.com/forms/d/1p1ioqxf0PVRKDPZYd0J90twCqzbzqPXrHJwTCXgn7EGE/edit#responses>

[El texto citado está oculto]

[El texto citado está oculto]

Jose Hernandez <Jose.Hernandez@st-group.com>


26 de marzo de 2025, 16:12

Para: Nancy Gomez <Nancy.Gomez@st-group.com>

Cc: Cintia Alejandra Fernández Matute <alefernandez049@gmail.com>

Adjunto Constancia.

[El texto citado está oculto]

 **CONSTANCIA DE VALIDACION DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACION (1).pdf**
309K

<https://mail.google.com/mail/u/0/?ik=cbe9ce3ea4&view=pt&search=all&permthid=thread-f:1827503988167530874&siml=msg-f:1827503988167530874&siml=msg-f:1827625023644134627&siml=msg-f:18276689...> 5/5



Cintia Alejandra Fernández Matute <alefernandez049@gmail.com>

Solicitud de Validación de Instrumento de Investigación

4 mensajes

Nancy Gomez <Nancy.Gomez@st-group.com>
 Para: Diana Garcia <Diana.Garcia@st-group.com>
 Cc: Cintia Alejandra Fernández Matute <alefernandez049@gmail.com>

24 de marzo de 2025, 10:55

Buenos días

Estimada,

Diana García, espero se encuentre bien.

Me dirijo a usted en función de Líder de Servicio al Personal (People Services Lead - NIC / HND) de Honduras American Tabaco para solicitar su colaboración en la validación de un instrumento de investigación que se está desarrollando.

Este instrumento forma parte del estudio de análisis de prefactibilidad de energía solar en HATSA.

El propósito de este documento es validar que el instrumento de investigación ha sido revisado y aprobado por un profesional con experiencia y liderazgo, asegurando así su fiabilidad y validez para el estudio que se está llevando a cabo.

Adjunto encontrará el formato de Constancia de Validación de Instrumento de Investigación, el cual le agradeceré que complete con sus datos personales.

Este formato incluye:

1. **Datos personales:** Nombre, posición y empresa.
2. **Revisión del instrumento:** Comentarios y observaciones sobre la estructura y contenido del instrumento.
3. **Firma y fecha:** Confirmación de su validación y aprobación.

Adjunto enlace de acceso para el instrumento de medición <https://docs.google.com/forms/d/1p1ioqxf0PVRKDPZYd0J90lwCqzbzqPXrHJwTCXgn7EGE/edit?usp=drivesdk>
<https://mail.google.com/mail/u/0/?ik=cbe9ce3ea4&view=pt&search=all&permthid=thread-f:1827495304922455646&siml=msg-f:1827495304922455646&siml=msg-f:1827692808178427130&siml=msg-f:18282218...> 1/7

1/4/25, 18:22

Gmail - Solicitud de Validación de Instrumento de Investigación

Buenas Tardes Nancy/Cintia:

A continuación les presentaré algunas observaciones de mi parte que pudieran considerar de igual manera adjunto un documento revisado para apoyar las observaciones:

- **Definir Objetivos Específicos:**

El título de la encuesta debe ser mas enfocado al propósito de la investigación de igual manera el objetivo del instrumento.

- **Podrían estructurar la encuesta en secciones lógicas.**

Esto para asegurar el orden y fluidez del instrumento, les ayudará con el manejo de la información y presentación de datos.

Por ejemplo ordenar las preguntas de manera que sigan una progresión lógica:

1. Familiaridad con la energía solar
2. Opinión sobre viabilidad y confiabilidad
3. Factores clave en la decisión
4. Conocimiento sobre el consumo energético actual
5. Espacio e infraestructura para la implementación
6. Obstáculos y beneficios financieros
7. Impacto en la percepción de la empresa

- **Mayor detalle en respuestas, con escalas de medición y selección múltiple.**

La variabilidad de tipos de respuesta ayudará a que la encuesta sea más efectiva y genere datos más útiles.

- **Sección de perfil para segmentar respuestas según cargo y experiencia.**
- **Mayor énfasis en viabilidad en lugar de solo percepción.**
- **Evitar Preguntas que Puedan Sesgar la Respuesta**

Reformula preguntas que puedan inducir una respuesta deseada.

Por ejemplo, en lugar de "¿Considera que la energía solar es una opción viable?", pregunta: "¿Qué tan viable considera la energía solar en comparación con otras fuentes?"

- **Incluir una Pregunta Abierta**

Para obtener información cualitativa:

1/4/25, 18:22

Gmail - Solicitud de Validación de Instrumento de Investigación

To: Diana Garcia <Diana.Garcia@st-group.com>
Cc: Cintia Alejandra Fernández Matute <aleferandez049@gmail.com>

[El texto citado está oculto]
[El texto citado está oculto]

Diana Garcia <Diana.Garcia@st-group.com>
Para: Nancy Gomez <Nancy.Gomez@st-group.com>
Cc: Cintia Alejandra Fernández Matute <aleferandez049@gmail.com>

1 de abril de 2025, 17:11

Buenas tardes Nancy/Cintia:

Me parecen excelentes las correcciones realizadas.

Adjunto el documento de validación correspondiente.

God bless you

*****Recuerda utilizar ServiceHub para nuevas solicitudes de información y servicios a RH**

*****Remember ServiceHub is available for your services requests to HR**

Diana García
People Services Lead Hond/Nic

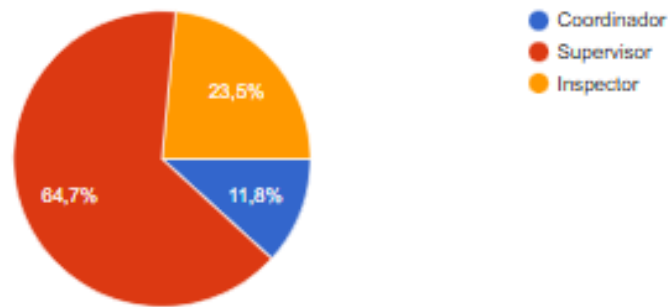
Anexo 3 Aplicación de encuesta

Sección 1: Perfil del Encuestado

 Copiar gráfico

1. ¿Cuál es su cargo en la empresa?

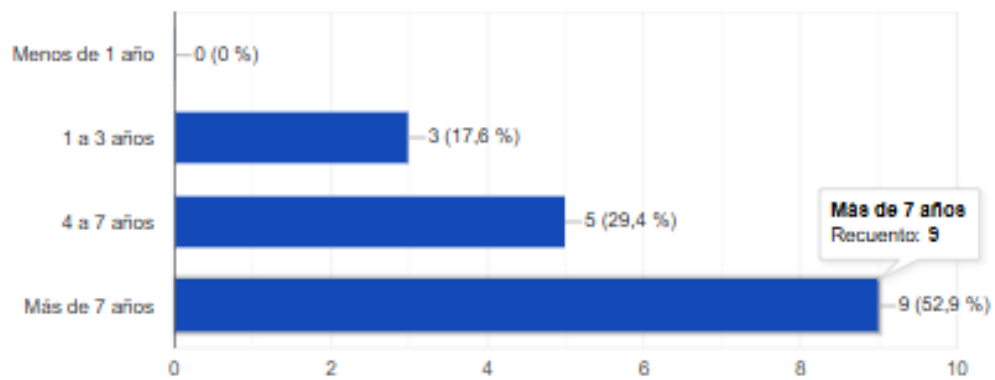
17 respuestas



2. ¿Cuántos años lleva trabajando en la empresa?

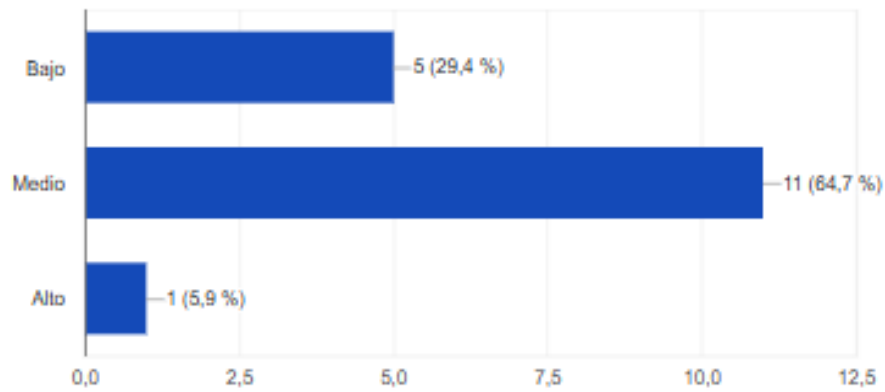
 Copiar gráfico

17 respuestas



3. ¿Cuál es su nivel de conocimiento sobre energías renovables?

17 respuestas



Sección 2: Percepción sobre Energía Solar

4. ¿Conoce el consumo energético actual de la empresa en los procesos de fabricación de cajas?

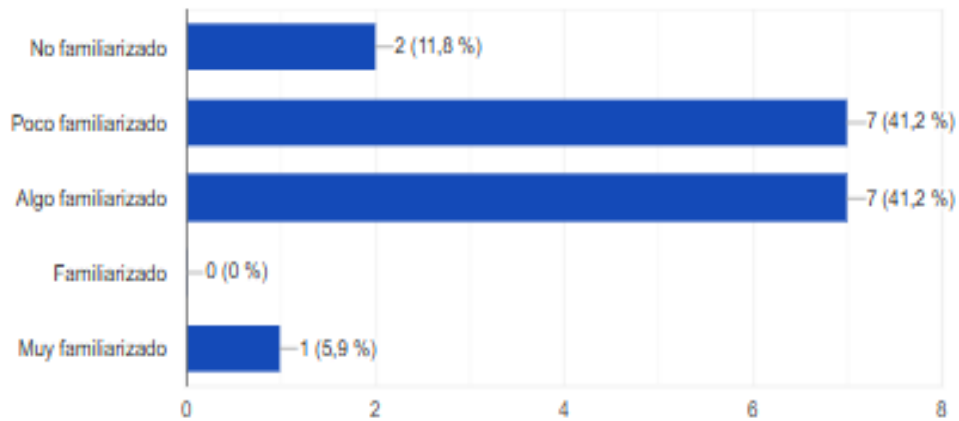
17 respuestas



5. ¿Qué tan familiarizado está con la energía solar como fuente de energía?

[Copiar gráfico](#)

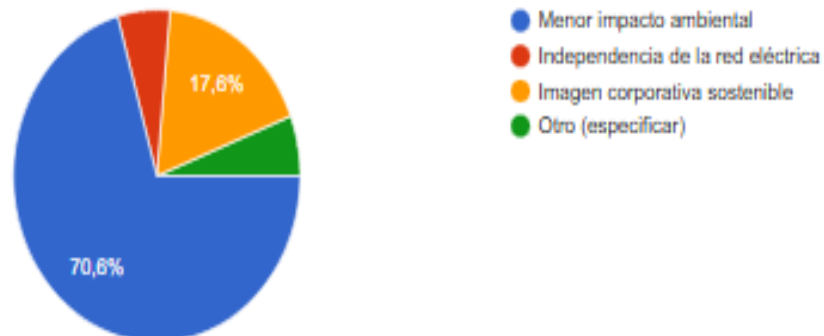
17 respuestas



6. ¿Cuáles considera que serían los mayores beneficios de la energía solar en la empresa?

[Copiar gráfico](#)

17 respuestas



7. ¿Cuáles cree que serían los principales desafíos para su implementación? [Copiar gráfico](#)

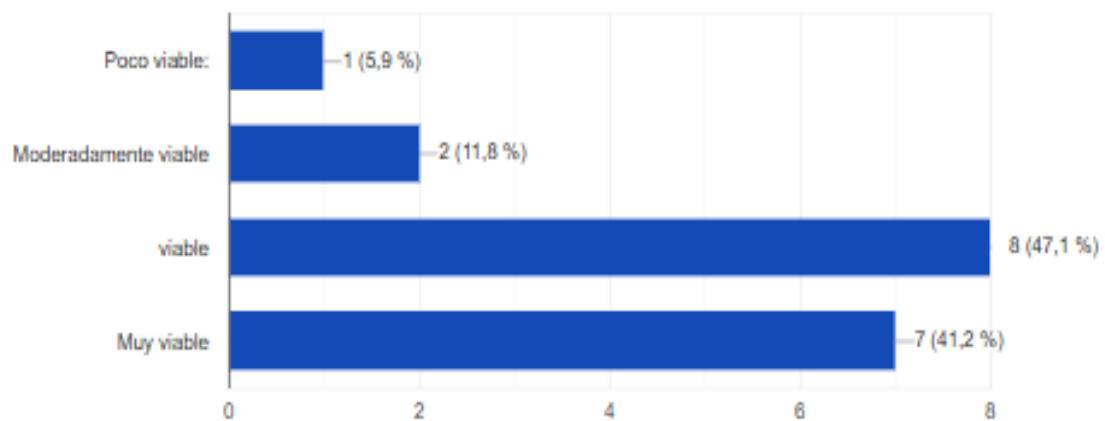
17 respuestas



Sección 3: Factibilidad de Implementación [Copiar gráfico](#)

8. ¿Qué tan viable cree que es la implementación de energía solar en la empresa?

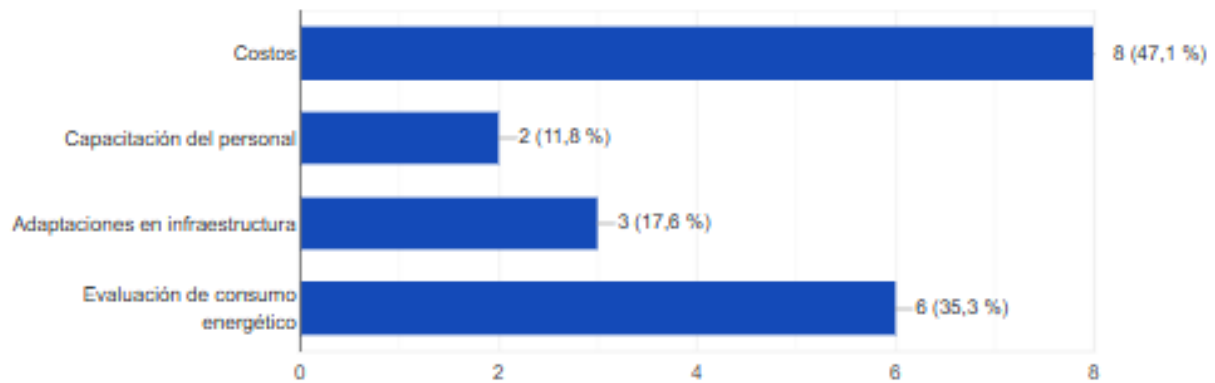
17 respuestas



 Copiar gráfico

9. ¿Qué factores considera más importantes al elegir una fuente de energía solar para la fabricación de cajas?

17 respuestas



 Copiar gráfico

Sección 4: Opinión sobre el Impacto de la Energía Solar

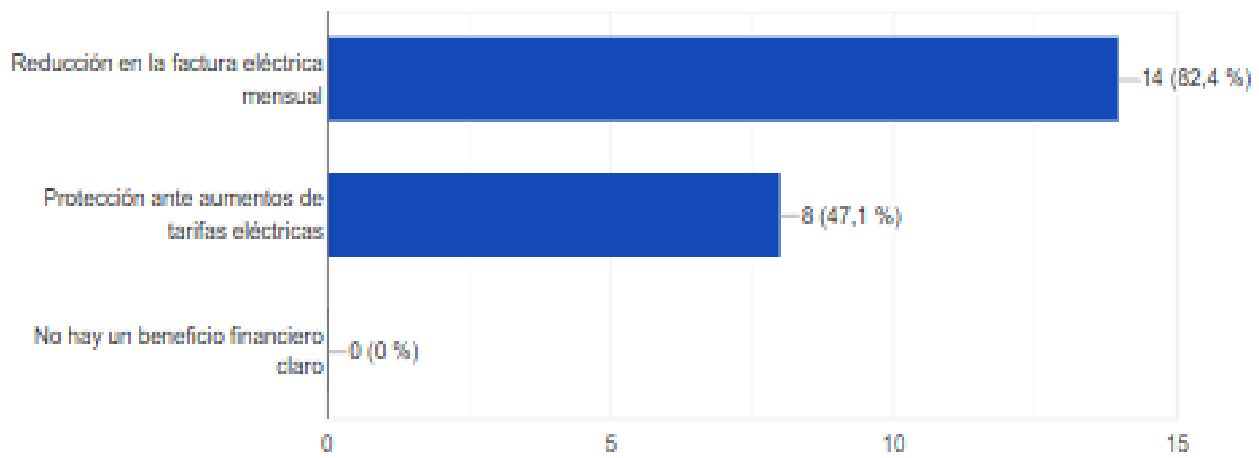
10. ¿Cree que el uso de energía solar podría mejorar la imagen de la empresa ante clientes e inversores?

17 respuestas



11. ¿Cuál considera que es el mayor beneficio financiero de la energía solar para la empresa?

17 respuestas



Anexo 4 Cotización Proveedor IBS

ALCANCE Y CRITERIOS:

HATSA

Ubicación: <https://maps.app.goo.gl/AZzhQjvNAFE9VJA7>

Producción energética: 60,652.80 Kw/h mes promedio

Condiciones del terreno: A nivel de techo

- Tipo de solución: Sistema Solar Fotovoltaico Inyección a Red
- Potencia pico total: 407.16 KWp
- Módulos fotovoltaicos: 702 unidades
- Costo Total: **\$ 327,000**
- Tiempo de Entrega: 16 semanas