



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO  
ESCUELA SUPERIOR DE CIUDAD SAHAGÚN

**MAESTRÍA EN GESTIÓN Y DESARROLLO DE NUEVAS TECNOLOGÍAS**

**TESIS**

**ANÁLISIS Y EVALUACIÓN ECONÓMICA-FINANCIERA PARA  
DETERMINAR LA VIABILIDAD DE UN PROYECTO DE INVERSIÓN  
PARA EL USO DE PANELES SOLARES EN UN HOTEL ECOTURÍSTICO  
EN EL MUNICIPIO DE TEPEAPULCO, HIDALGO**

Para obtener el título de  
Maestría en Gestión y Desarrollo de nuevas Tecnologías

**PRESENTA**

Ing. Susana Juárez Castillo

**Directora**

Dra. Dorie Cruz Ramírez

**Codirectora**

Dra. Edith Jiménez Muñoz

**Comité tutorial**

Dra. Suly Sendy Pérez Castañeda  
Mtra. Claudia Beatriz Lechuga Canto  
Mtra. Claudia García Pérez

Sahagún, Hgo., 22 de abril de 2024.



MTRA. OJUKY DEL ROCÍO ISLAS MALDONADO  
 DIRECTORA DE ADMINISTRACIÓN ESCOLAR  
 P R E S E N T E

Por medio de la presente, le informo que en virtud de haber cumplido las modificaciones y correcciones que el grupo de sinodales realizó al proyecto **“Análisis y evaluación económica financiera para determinar la viabilidad de un proyecto de inversión para el uso de paneles solares en un hotel ecoturístico en el municipio de Tepeapulco, Hidalgo”**, presentado por la Ing. Susana Juárez Castillo, con matrícula 449803, de la Maestría en Gestión y Desarrollo de Nuevas Tecnologías, se ha decidido en reunión de sinodales autorizar la impresión de dicha tesis.

A continuación, se anotan las firmas de conformidad de los integrantes del jurado:

PRESIDENTE	Dra. Suly Sendy Pérez Castañeda
PRIMERA VOCAL	Dra. Dorie Cruz Ramírez
SEGUNDA VOCAL	Dra. Edith Jiménez Muñoz
TERCERA VOCAL	Mtra. Claudia Beatriz Lechuga Canto
SECRETARIA	Mtra. Claudia García Pérez
PRIMER SUPLENTE	Dra. Beatriz Sauza Avila

Sin más por el momento, reitero a usted mi atenta consideración.

ATENTAMENTE  
 “AMOR, ORDEN Y PROGRESO”  
 Cd. Sahagún, Hgo., a 22 de abril de 2024.

DRA. SULY SENDY PÉREZ CASTAÑEDA  
 COORDINADORA  
 MAestrÍA EN GESTIÓN Y DESARROLLO DE NUEVAS TECNOLOGÍAS

c.c.p. Archivo.

Carretera Otumba-Cd. Sahagún, No. 7,  
 Colonia Legaspi, Zona Industrial, Cd. Sahagún,  
 Hidalgo, C.P. 43998.  
 Teléfono: 771 71 720 00 Ext. 5300  
 essahagun@uaeh.edu.mx



## Agradecimientos

### **A Dios:**

Expreso mi profundo agradecimiento a Dios por brindarme vida, salud y protección en todas las situaciones que he enfrentado hasta ahora. Dios me ha proporcionado la fuerza, la determinación y la valentía, acompañándome en cada desafío y ha estado conmigo siempre.

### **A mí:**

Agradezco a mi propio ser por creer en sí mismo, por nunca rendirse y por tener el coraje de avanzar. Gracias a mis decisiones y acciones, he encontrado un camino hacia la felicidad y el crecimiento personal.

### **A mis papás María de la luz y Juan Manuel:**

Mi agradecimiento a mis padres, quienes han compartido conmigo sus valores, sabiduría y vivencias, guiándome hacia la construcción de una vida como una persona íntegra y noble. Agradezco especialmente a mi querida madre, cuyo sacrificio y amor incondicional han sido el motor que impulsa mi éxito. Su apoyo inquebrantable y su aliento han sido mi fortaleza en cada etapa de este viaje académico; sin su guía, no habría llegado hasta donde estoy hoy.

### **A mis abuelos Albina y Elfego:**

Mi agradecimiento a mis abuelitos, quienes con su amor incondicional y sabiduría han sido mi inspiración constante. Su presencia y consejos han sido el pilar sobre el cual construí cada paso de este camino. Su dedicación y valores han dejado una marca indeleble en mi vida.

### **A mis hermanos: José de Jesús y Juan Manuel:**

A mis dos hermanos, quienes han sido mi fuente de ánimo y motivación en los momentos más desafiantes. Su confianza en mí y su constante estímulo han sido cruciales para alcanzar este logro. Especialmente quiero reconocer a mi hermano Juan Manuel, con quien comparto este logro juntos. Nuestra mutua animación y apoyo fueron fundamentales para llegar hasta aquí. Ha sido un placer haber sido su compañera de grado y hermana en este camino, es algo que guardaré en mi corazón para siempre.

### **A mis maestros:**

Con gran respeto y admiración agradezco también a mi tutora la Dra. Dorie Cruz y a la Dra. Suly Pérez, a la Mtra. Claudia Lechuga y a la Dra. Beatriz Sauza, porque me concedieron la oportunidad de ser su tesista, por confiar en mí y por su apoyo en este proceso.

Con todo mi cariño y gratitud.

*“Aprende de quienes pueden enseñarte...  
No permitas que la vida  
te pase por encima  
sin que la vivas...”*  
**CARPE DIEM- (Walt Whitman)**

## INDICE GENERAL

	Pág.
Resumen .....	8
Abstract .....	9
<b>CAPÍTULO 1. CONSTRUCCIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO .....</b>	<b>10</b>
Introducción .....	10
Planteamiento del problema .....	11
Justificación .....	16
Objetivos de investigación .....	20
Pregunta de investigación .....	20
Hipótesis .....	21
Delimitación y alcance .....	21
<b>CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>22</b>
2.1. Proyectos de inversión .....	22
2.2. Estudios que integran los proyectos de inversión .....	31
2.3. Estudio administrativo .....	33
2.4. Estudio de mercado .....	38
2.5. Estudio técnico .....	42
2.6. Estudio ambiental .....	44
2.7. Estudio financiero .....	49
2.8. Evaluación financiera y económica .....	55
<b>CAPÍTULO 3. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN .....</b>	<b>66</b>
3.1. Estudio administrativo .....	66
3.2. Estudio de mercado .....	69
3.3. Estudio técnico .....	71
3.4. Estudio ambiental .....	78
3.5. Estudio financiero .....	79
<b>CAPÍTULO 4. RESULTADOS .....</b>	<b>83</b>
4.1. Evaluación financiera y económica .....	83
4.2. Indicadores financieros .....	83
Punto de equilibrio .....	84
Costo Promedio Ponderado (WACC) .....	86
Tasa de Rendimiento (TR) .....	87

Valor Presente Neto (VAN) .....	89
Tasa Interna de Rendimiento (TIR) .....	91
Periodo de Recuperación de la Inversión (PRI) .....	93
Relación Costo Beneficio (B/C) .....	94
<b>CONCLUSIONES</b> .....	96
Referencias .....	100
Anexos .....	110

## ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Transición tecnológica .....	14
Figura 2. Fases del diseño y planificación de un proyecto .....	24
Figura 3. Etapas de un proyecto de inversión .....	26
Figura 4. Descripción gráfica del punto de equilibrio .....	57
Figura 5. Estructura organizacional .....	67
Figura 6. Mapa de macro localización del proyecto de inversión .....	70
Figura 7. Mapa de micro localización del proyecto de inversión .....	71
Figura 8. Mapa de localización del hotel .....	72
Figura 9. Diagrama de sistema de panel solar .....	79

## ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Ecotecnologías para energía .....	16
Tabla 2. Etapas generales del proceso de organización de los proyectos de inversión .....	35
Tabla 3. Clasificación de impactos ambientales de acuerdo a sus atributos .....	46
Tabla 4. Regla de decisión para la aceptación o no del proyecto de inversión .....	62
Tabla 5. Regla de decisión de la TIR .....	63
Tabla 6. Puestos y funciones desempeñadas por el personal a contratar.....	67
Tabla 7. Materiales .....	72
Table 8. Insumos .....	73
Tabla 9. Gastos de operación .....	74
Tabla 10. Cotización de paneles solares .....	77
Tabla 11. Inversión del proyecto para la adquisición de materiales o equipamiento .....	80
Tabla 12. Inversión del proyecto para la adquisición de insumos .....	89
Tabla 13. Estado de Resultados Projectado .....	81
Tabla 14. Estado de Flujo de Efectivo Projectado .....	82
Tabla 15. Datos para el cálculo del punto de equilibrio .....	85
Tabla 16. Datos para la determinación del costo promedio ponderado .....	87
Tabla 17. Datos para el cálculo de la tasa de rendimiento esperado .....	88
Tabla 18. Datos para el cálculo del VAN .....	90
Tabla 19. Flujos de efectivo para el cálculo del VAN .....	90
Tabla 20. Datos para el cálculo de la TIR .....	92
Tabla 21. Datos para el cálculo del periodo de recuperación .....	93
Tabla 22. Datos para el cálculo del indicador costo-beneficio .....	95

## Resumen

Con el propósito de minimizar los efectos contaminantes al medio ambiente, se llevó a cabo un análisis y una evaluación económico-financiera, para determinar la viabilidad de una inversión destinada al uso de paneles solares como generados de energía eléctrica, en un servicio de hospedaje ecoturístico, en el municipio de Tepeapulco, Hidalgo.

El objetivo del estudio se logra al demostrar financieramente su viabilidad. Los indicadores financieros que se calcularon para este proyecto de inversión de la propuesta tecnológica se hicieron en un horizonte de 5 años, los cuales fueron punto de equilibrio, costo promedio ponderado, valor presente neto, tasa de rendimiento, periodo de recuperación de la inversión y razón costo-beneficio.

Los paneles solares representan una tecnología ecológica innovadora que, además de ser respetuosa con el medio ambiente, ofrece una doble funcionalidad: requieren una instalación mínima y un mantenimiento reducido. Además, aprovechan una fuente de energía inagotable: la radiación solar, disponible en todo momento.

## **Abstract**

With the purpose of minimizing the pollution effects on the environment, an economic and financial analysis and evaluation was carried out to determine the viability of an investment aimed at the use of solar panels to generate electrical energy, in an ecotourism service, in the municipality of Tepeapulco, Hidalgo.

The objective of the study is achieved by financially demonstrating its viability. The financial indicators that were calculated for this investment project for the technological proposal were made over the 5-year horizon which were break – even point, weighted average cost, net present value, rate of return, investment recovery period and cost-benefit ratio.

Solar panels represent an innovative eco-friendly technology that not only respects the environment but also offers dual functionality. They require minimal installation and low maintenance while tapping into an inexhaustible energy source: solar radiation, available at all times.

## CAPÍTULO I: CONSTRUCCIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO

### Introducción

La pérdida de biodiversidad, las alteraciones de los ciclos biogeoquímicos globales y el cambio climático han ocasionado que se superen los umbrales críticos que el sistema terrestre puede amortiguar, ocasionando impactos ambientales negativos provocando efectos nocivos en la salud de la población, en los medios de vida (alimentos, agua y materias primas), la desigualdad social, entre otras, por ello se consideran necesarios modelos de desarrollo ambiental y social más sustentables, que reformulen la manera en que la tecnología se diseña, crea, disemina, adopta e integra a largo plazo en la sociedad (Ortiz-Moreno, Masera-Ceretti y Fuentes-Gutiérrez, 2014).

En respuesta a la creciente preocupación por el cambio climático y la sostenibilidad ambiental, las ecotecnologías han surgido como soluciones innovadoras para mitigar el impacto negativo de las actividades humanas en el medio ambiente. Desde la energía renovable hasta la gestión de residuos, estas tecnologías ofrecen enfoques sostenibles para abordar los desafíos ambientales globales, al tiempo que fomentan el desarrollo económico y social. En este contexto, es fundamental comprender el papel y el potencial de las ecotecnologías para construir un futuro más verde y resiliente para las generaciones futuras (Schaltegger, 2020).

En el caso de México, existe una gran diversidad de experiencias eco tecnológicas locales y regionales aplicadas al sector hotelero, donde se demuestra el potencial

de la ecotecnología como catalizador del desarrollo sustentable. Varias de las iniciativas nacionales cuentan con reconocimiento internacional y están sustentadas en años de trabajo de base con la población local (Ortiz-Moreno, Masera-Ceretti y Fuentes-Gutiérrez, 2014).

Bajo este contexto se hace la propuesta del uso ecotecnologías (paneles fotovoltaicos) en servicios de hospedaje, para disminuir costos de operación y el impacto ambiental en la región sur del estado de Hidalgo.

### **Planteamiento del problema**

Actualmente, la Tierra alberga a más de ocho mil millones de habitantes (ONU, 2022); en este contexto, el modelo de desarrollo dominante es claramente insostenible, ya que ha mostrado su incapacidad de satisfacer las necesidades humanas actuales sin comprometer las necesidades de las generaciones futuras (Ortiz, 2014). Aproximadamente, el 60% de los servicios eco sistémicos examinados en la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (agua dulce, calidad del aire, regulación micro climática, entre otros) se encuentran degradados o han sido aprovechados de manera insostenible (MEA, 2005).

En este sentido, la pérdida de biodiversidad, las alteraciones de los ciclos biogeoquímicos globales y el cambio climático han ocasionado que se superen los umbrales críticos que el sistema terrestre puede amortiguar, en consecuencia, se están generando y acelerando transformaciones sustanciales en los ecosistemas terrestres (Ortiz-Moreno, Masera-Ceretti y Fuentes-Gutiérrez, 2014).

Los impactos ambientales relacionados al modelo de desarrollo actual han influido socialmente, teniendo efectos negativos en la salud de la población, en los medios de vida (alimentos, agua y materias primas), la desigualdad social, entre otras. Por esta razón y por la magnitud que representan las transformaciones realizadas por

la actividad humana, se ha llegado a hablar de una nueva era geológica: el “antropoceno”, llamado también “tecnoceno”, el cual refiere que es cada vez más difícil imaginar una circunstancia o actividad en la que la relación con el medio, o incluso con otros seres humanos, no involucre a la tecnología.

Se depende de las habilidades que poseen para la sobrevivencia diaria, la convivencia con amigos, las actividades laborales y actividades de esparcimiento. Tal es esta dependencia que la noción de sistemas socio-ecológicos está siendo reemplazada por la de sistemas socio-tecnológicos ecológicos. En síntesis, la tecnología no es un vehículo de progreso social per sé, ni un instrumento que inherentemente maximiza las capacidades humanas; contrariamente, en muchos casos ha favorecido el trabajo repetitivo y sin sentido, además ha contribuido a la devastación y explotación del ambiente y del hombre mismo (Ortiz-Moreno, Masera-Ceretti y Fuentes-Gutiérrez, 2014).

Por ello, se considera que la lucha por un modelo de desarrollo ambiental y socialmente más sustentable, de acuerdo con Ortiz-Moreno, Masera-Ceretti y Fuentes-Gutiérrez (2014), debe forzosamente incluir un proyecto de desarrollo tecnológico que reformule la manera en que la tecnología se diseña, crea, disemina, adopta e integra a largo plazo en la sociedad.

El modelo eco tecnológico engloba y da continuidad a movimientos anteriores como las tecnologías apropiadas, las tecnologías limpias y las innovaciones de base social (Ortiz-Moreno, Masera-Ceretti y Fuentes-Gutiérrez, 2014). Se considera que las eco tecnologías deberían cumplir ciertos criterios ambientales, sociales y económicos, tales como:

- Ser accesibles.
- Estar enfocadas a las necesidades y contextos locales.

- Ser amigables con el ambiente, promoviendo el uso eficiente de recursos, el reciclado y el re-uso de los productos.
- Promover el uso de recursos locales y su control.
- Generar empleo en las economías regionales.
- Ser producidas preferentemente a pequeña escala y de forma descentralizada.
- Ser diseñadas, adaptadas y difundidas mediante procesos participativos, con diálogo entre los saberes locales y los científicos.

Por otra parte, el movimiento de la modernización ecológica surgió en los ochentas en Europa. Dos de sus planteamientos centrales son que la tecnología es clave para superar la crisis ecológica y que el crecimiento económico y el desarrollo industrial no solo son compatibles con la ecología, sino que pueden beneficiarse de ésta (Murphy, 2000).

Igual que la ecología industrial, la modernización ecológica prescribió la eliminación progresiva de la tecnología convencional, a cambio de soluciones eco tecnológicas innovadoras y limpias en los sectores productivos. Se impulsó, por ejemplo, la utilización de hidrógeno como combustible y la producción de energía mediante sistemas solares y eólicos (Rose, 2003).

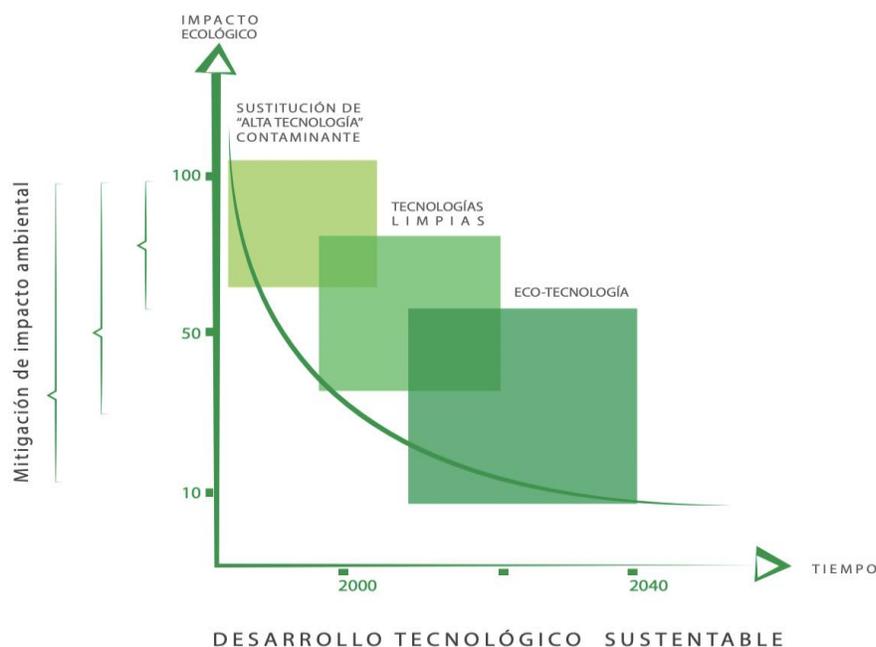
Otro aspecto importante de la modernización ecológica es que tomó en consideración a los consumidores, es decir, al sector social. Al orientar su perspectiva al usuario de la tecnología, se integró a la política pública y al mercado como herramientas para la difusión de tecnologías eficientes en los países desarrollados (Massa y Andersen, 2000).

En los países desarrollados, una gran parte de la discusión sobre eco tecnologías ha hecho énfasis en su utilización como medio para disminuir el impacto ambiental

del crecimiento económico e, incluso, en hacerlo compatible con el entorno ecológico, siguiendo los lineamientos del desarrollo sustentable. Asimismo, aunque la conceptualización original de la eco tecnología se centró en el manejo de ecosistemas, la visión sistémica fue incorporada a la industria y posteriormente la atención saltó del sector productivo al sector de consumo y a los usuarios de la tecnología. El discurso eco tecnológico se ha beneficiado así de distintas aportaciones conceptuales y ha evolucionado desde su surgimiento, en un área del conocimiento exacta, predictiva y cuantitativa, hacia una noción que involucra criterios sociales y económicos, como se puede observar en la figura 1 (Ortiz-Moreno, Masera-Ceretti y Fuentes-Gutiérrez, 2014).

**Figura 1**

*Transición tecnológica*



NOTA: Ortiz-Moreno, Masera-Ceretti y Fuentes-Gutiérrez, 2014.

La ecotecnología surge a partir del ambientalismo moderno, durante las décadas de 1960 y 1970. El término fue utilizado originalmente en el ámbito del manejo e

ingeniería de ecosistemas, la evolución ha incorporado diferentes aportaciones conceptuales, desde áreas del conocimiento cualitativas y cuantitativas, hasta nociones sociales y culturales (Ortiz-Moreno, Malagón-García y Masera-Cerutti, 2015).

Actualmente en México existe una gran diversidad de experiencias eco tecnológicas locales y regionales que demuestran el potencial de la ecotecnología como catalizador del desarrollo sustentable. Varias de las iniciativas nacionales cuentan con reconocimiento internacional y están sustentadas en años de trabajo de base con la población local. En ellas se han aplicado y desarrollado conocimientos técnicos sobre innovación, apropiación y adaptación tecnológica, reconocimiento de los saberes locales y las dinámicas participativas, estrategias efectivas de comunicación, una alta capacidad de gestión y, en las experiencias más recientes, estrategias de innovación social. Entre los actores involucrados en proyectos eco tecnológicos durante las últimas décadas destacan instituciones académicas privadas y públicas, organizaciones de la sociedad civil, emprendedores sociales, instituciones gubernamentales de los tres órdenes de gobierno y consultores independientes. Se han identificado organizaciones consolidadas en el tema eco tecnológico en al menos 24 estados de la República (Ortiz-Moreno, Masera-Ceretti y Fuentes-Gutiérrez, 2014).

A continuación, se muestran algunos ejemplos de las eco tecnologías en el tema energético (tabla 1).

**Tabla 1**  
*Ecotecnologías para energía*

<b>Necesidad</b>	<b>Tarea específica</b>	<b>Alternativa ecotecnológica (ecotecnia)</b>
Energía	Cocción de alimentos	Estufas de leña mejoradas Cocinas solares
	Conservación de alimentos	Deshidratadores solares
	Generación de electricidad	Paneles solares
		Aerogeneradores (pequeña escala)
	Iluminación	Lámparas eficientes
Calentamiento de agua	Calentadores solares de agua	

Nota: Ortiz-Moreno, Masera-Ceretti y Fuentes-Gutiérrez, 2014.

Para este proyecto, las eco tecnologías empleadas serán para generación de electricidad, con paneles solares.

Bajo este contexto, el planteamiento del problema del proyecto es

¿El uso de paneles solares como generadores de energía eléctrica es viable económica y financieramente en el sector turismo para disminuir los costos de operación y los efectos contaminantes al ambiente?

### **Justificación**

La implementación y uso de ecotecnologías como parte de un desarrollo tecnológico se justifica y se asume como clave para reducir la in-sustentabilidad planetaria, ya que no son pocos los casos que muestran cómo la tecnología convencional también puede tener otros efectos, como los que menciona Carvajal (2017):

- No ser accesible para todos.
- Contaminantes por la manera en que se producen y los recursos requeridos para su fabricación a gran escala.
- Controvertida (ejemplo, contaminación de combustibles fósiles).

El escalamiento de los proyectos eco tecnológicos pretende entonces, por un lado, tratar de cubrir las necesidades básicas de la población y, por otro, mediante proyectos validados, contribuir en la mitigación de los impactos ambientales y sociales generados por el uso de tecnologías convencionales o tradicionales (Carvajal, 2017).

Un claro ejemplo del uso de la eco tecnología es el uso de los paneles solares, ya que la producción de energía que da comodidad a los seres humanos se obtiene de distintas fuentes, ya sea de manera natural o artificial, para cada una de estas fuentes hay recursos naturales, los cuales pueden ser renovables o no. Las energías renovables son aquellas que por su cantidad en relación al consumo que los seres humanos pueden hacer uso de ellas, son inagotables y su propio consumo no afecta el medio ambiente (Estrada-Gasca y Arancibia-Bulnes, 2010).

En este contexto y de acuerdo con Ordóñez (2019), se considera que este tipo de energía renovable presenta múltiples beneficios al hombre en comparación con la energía no renovable proveniente de fuentes fósiles, puesto que al ser derivada de recursos infinitos o ilimitados, el aprovechamiento tanto económico como ambiental es mucho más beneficioso, sin generar impactos ambientales ni contaminantes, además de que no emiten gases de efecto invernadero ni ningún otro tipo de contaminante, lo que la convierte en una alternativa sostenible (Gutiérrez, Del Castillo y Juárez, 2018).

Uno de los impactos importantes al medio ambiente es la concentración de CO<sub>2</sub> en la atmósfera. Según los datos del Observatorio Mauna Loa, en Hawái, la

concentración de CO<sub>2</sub> en la atmósfera es de 415 partes por millón, mucho más que en cualquier otro momento en la historia de la humanidad (Griffiths, 2019).

Es a partir de ello que surge el interés de fomentar el uso de eco tecnologías alternas, que no generen demasiados gastos, que sean eficientes y sobre todo que no contaminen el ambiente; además, que sean accesibles y estén al alcance de todos sin importar el lugar donde estén (Arenas, 2021).

Los paneles solares son una eco tecnología innovadora, además de que no dañan al ambiente, tiene dos servicios en uno, no requerirá de mucha instalación y de un mínimo de mantenimiento. También, puede hacer uso de esta fuente y en cualquier momento, debido a que los rayos del Sol son la energía más disponible que pueda existir en estos tiempos (Gutiérrez, Del Castillo y Juárez, 2018).

El Sol es una fuente de energía natural por el que no hay una cuota para su aprovechamiento, por lo tanto, en el momento de instalar una fotocelda con calentador solar integrado, no se pagará ninguna tarifa por la generación de electricidad (Arenas-Hernández, 2021).

En América Latina y el Caribe se cuenta con una gran variedad energética, por lo que la energía renovable es más dinámica, proyectando en un futuro un alza de hasta un 1.9% anual en los próximos decenios, tal como lo señala Barragán (2020).

México es uno de los países con mayor capacidad para producir energía solar fotovoltaica, pues se calcula que alcanza los 6,300 kWh/m<sup>2</sup> en irradiación solar (Huerta, 2014) es decir, en México, el uso de paneles solares, ha experimentado un crecimiento significativo en los últimos años. La abundante radiación solar en gran parte del territorio mexicano ha impulsado la adopción de energía solar como una fuente de electricidad limpia y renovable. Tanto en el sector residencial como en el comercial e industrial, se han instalado sistemas fotovoltaicos para aprovechar la energía del Sol y reducir la dependencia de fuentes de energía no renovables.

Este aumento en el uso de paneles solares ha sido facilitado por políticas gubernamentales de apoyo, incentivos fiscales y programas de financiamiento. Además, la conciencia pública sobre la importancia de la sostenibilidad ambiental y la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero ha contribuido al crecimiento del sector solar en México (SENER, 2021).

Existe la norma mexicana NMX-AA-171-SCFI-2014, emitida en el año 2014, que establece los requisitos y especificaciones de desempeño ambiental de establecimientos de hospedaje.

Esta norma, en el punto 5.4.3.1, menciona que el establecimiento de hospedaje, situado en lugares con disponibilidad a la red eléctrica, debe obtener al menos un 30% del consumo de energía térmica anual para calentamiento de agua y al menos 10% del consumo de energía eléctrica, a partir de sistemas alternos, tales como la cogeneración y/o las fuentes renovables, dentro de la misma instalación. Cualquier valor adicional a este porcentaje se considera una contribución adicional a la sustentabilidad.

Utilizar este tipo de energías tiene grandes ventajas, entre ellas que la emisión de gases de efecto invernadero es nula; provienen de fuentes ilimitadas y gratuitas, lo que confiere gran ventaja respecto a aquellas que derivan de fuentes fósiles, además de que ello permite que sean sostenibles en el tiempo; su uso permite disminuir la dependencia energética y minimizar la adquisición de combustibles fósiles; desde el punto de vista económico, son competitivas frente a las fuentes convencionales, ya que la tecnología actual ha permitido innovar en su desarrollo y diseño logrando que los costos se equiparen frente a las tradicionales; el desarrollo tecnológico hace posible que este tipo de energías sean consideradas como la revolución del futuro, porque es posible que mediante su uso se pueda alcanzar una economía mundial en donde no haya dependencia del carbono, confiriendo una gran oportunidad para alcanzar la transición energética y el cuidado del medio

ambiente (Andrade-Villarreal, Álvarez-Játiva, Romero-Astudillo y Bonifaz-Aguinaga, 2022).

### **Objetivos de la investigación**

Objetivo general:

Analizar la viabilidad económica y financiera del uso de paneles solares, como generadores de energía eléctrica en servicios de hospedaje para minimizar los efectos contaminantes en el medio ambiente.

Objetivos específicos

- Formular el estudio de mercado del proyecto.
- Formular el estudio técnico del proyecto.
- Determinar los presupuestos del proyecto.
- Realizar los estados financieros proforma.
- Analizar financieramente las proyecciones.
- Evaluar económicamente del proyecto.

### **Pregunta de investigación**

¿Es viable económica y financieramente el uso paneles solares como generadores de energía eléctrica en servicios de hospedaje para disminuir los costos de operación y los efectos contaminantes al ambiente?

## **Hipótesis**

Por medio del análisis y la evaluación económico-financiera se determina que el uso paneles solares como generadores de energía eléctrica es viable económica y financieramente en el sector turismo, para disminuir los costos de operación y los efectos contaminantes al ambiente.

## **Delimitación y alcance**

En cuanto a la delimitación y alcance, se determina la evaluación de la implementación de paneles solares en un hotel, que representan dispositivos que convierten la luz solar en electricidad, mediante el efecto fotovoltaico, que tienen las siguientes características: son paneles solares con celdas mono cristalina, cada una con capacidad de 284 W por placa; el hotel contará con 8 habitaciones sencillas y 4 habitaciones Premium; los servicios adicionales son la iluminación del área exterior con uso de alumbrado LED para un consumo menor de energía.

El uso de los paneles solares es para el proyecto de construcción de un hotel ubicado en la comunidad Jaguey Prieto 25, en Tepeapulco, Hidalgo; con una capacidad instalada de 14 paneles solares, con una capacidad de 415 KWh al año para una placa solar de 284 W.

## **CAPITULO 2. MARCO TEÓRICO**

### **2.1 Proyectos de inversión**

En la actualidad, el mundo está inmerso en cambios vertiginosos que provocan que en poco tiempo ciertas necesidades de las personas estén satisfechas por nuevos productos y/o servicios, esto debido al cambio en los gustos y preferencias de los consumidores. Ante esta realidad, las empresas deben crear, mejorar o innovar sus ofertas de bienes y/o servicios para estar acorde a las exigencias del mercado. De ahí que la evaluación de proyectos de inversión se haya convertido en un requisito indispensable para llevar a cabo un emprendimiento, una mejora o una expansión (Morales-Reyna, Carrasco-Echeverría y Terranova-Borja, 2019).

Por ende, a importancia de conocer e identificar todo el contexto teórico de un proyecto de inversión para llevarlo a cabo para la solución de problemas o para satisfacer necesidades de los diferentes sectores del quehacer de los seres humanos.

#### **Proyecto**

Para comprender qué es un proyecto, a continuación, se presentan algunas definiciones:

1. Un proyecto se define como el esfuerzo o la iniciativa temporal que conduce a crear un servicio o resultado singular. Un proyecto crea bienes o servicios únicos (Serrano, 2020, p. 23).

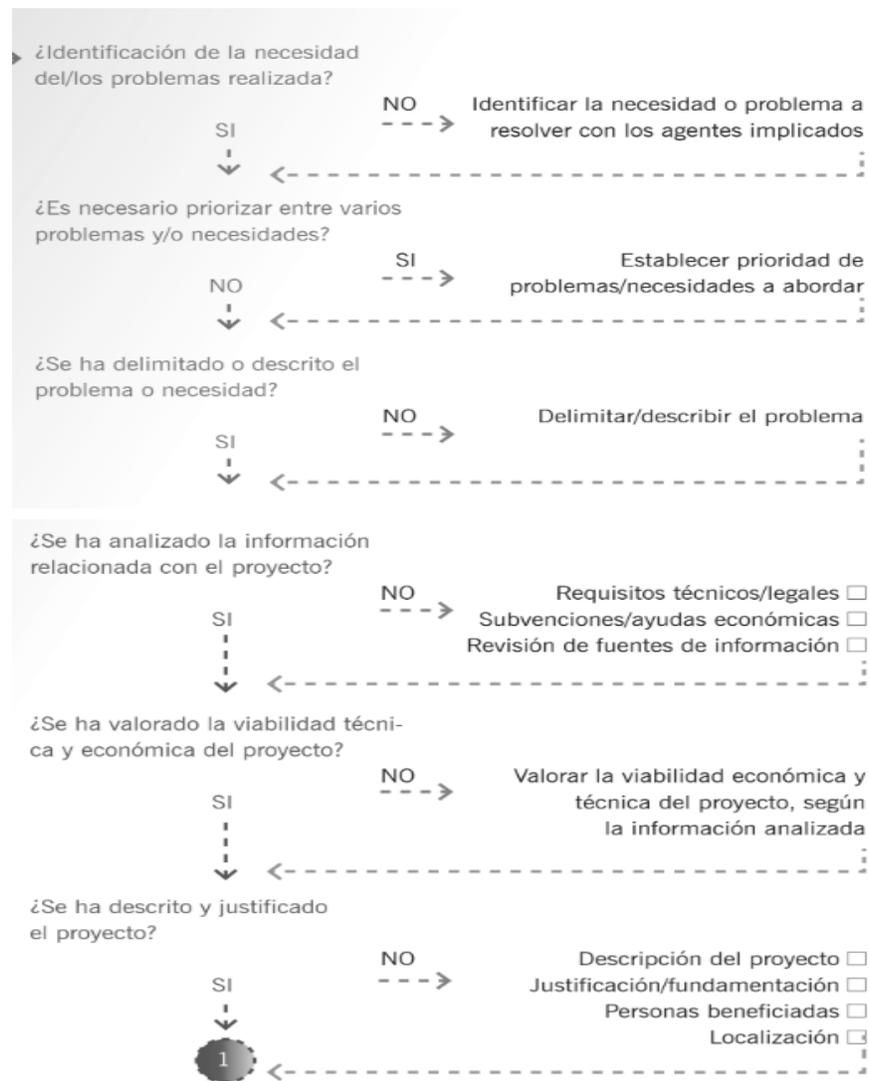
2. Un proyecto es el conjunto de actividades concretas, interrelacionadas y coordinadas entre sí, que se realizan con el fin de producir determinados bienes o servicios capaces de detectar necesidades o resolver problemas (Carrión- Rosende y Berasalegi-Vitoria, 2010, p. 12).
3. Un proyecto es una respuesta a una necesidad, la solución de un problema, siempre asociada a la obtención de algún tipo de beneficio (Bretones, Del Castillo, Mesquida y Moreno, 2023, p. 6).

Para el caso de este trabajo, se entenderá por proyecto la definición de Bretones, Del Castillo, Mesquida y Moreno (2023).

### **Fases de diseño y planificación de un proyecto**

Carrión-Rosende y Berasalegi-Vitoria (2010), a través de la figura 2, muestran las fases para el diseño y planificación de un proyecto, en el que muestra el siguiente procedimiento.

- Identificar la necesidad o problema.
- Establecer prioridades de necesidades o problemas.
- Delimitar y describir la necesidad o problema.
- Determinar los requisitos técnicos y legales relacionados con la necesidad o problema.
- Valorar la viabilidad económica y técnica del proyecto.
- Describir y justificar la fundamentación del proyecto.

**Figura 2.***Fases de diseño y planificación de un proyecto*

Nota. Carrión-Rosende y Berasalegi-Vitoria (2010).

**Proyecto de inversión**

Después de haber revisado el concepto de proyecto, ahora se presentarán 3 definiciones de proyecto de inversión de diferentes autores.

1. El proyecto de inversión es un plan al cual se le asignan recursos financieros con el propósito de generar un bien o servicio que atienda y satisfaga una necesidad humana (Serrano, 2020, p. 26).
2. Un proyecto de inversión es una propuesta técnica y económica para resolver un problema de la sociedad utilizando los recursos humanos, materiales y tecnológicos disponibles, mediante un documento escrito que comprende una serie de estudios que permiten al inversionista saber si es viable su realización (Córdoba-Padilla, 2011, p. 2).
3. Un proyecto de inversión es una propuesta que surge como resultado de estudios que la sustentan y que está conformada por un conjunto determinado de acciones con el fin de lograr ciertos objetivos, que tiene como propósito generar ganancias o beneficios adicionales a los inversionistas y a los grupos o poblaciones a quienes va dirigido (Fernández-Espinoza, 2007, p. 15).

Para este proyecto, se entenderá por proyecto de inversión lo definido por Fernández-Espinoza (2007).

Por otra parte, Córdoba-Padilla (2011) menciona que, para realizar un proyecto de inversión, se deben llevar a cabo las siguientes etapas, que se muestran en la figura 3.

- Identificación, que implica la selección y definición del proyecto.
- Formulación, en donde se realizan los estudios de mercado, técnico, de la organización y legal.
- Evaluación, etapa en donde se lleva a cabo el marco financiero, la evaluación financiera, económica, social y ambiental.
- Ejecución, que implica la implementación del proyecto.

- Evaluación de resultados, en donde se determina si lo pronosticado se cumple.

**Figura 3.**

*Etapas de un proyecto de inversión*



Nota: Córdoba-Padilla (2011).

Serrano (2020) afirma que cuando se habla de proyectos de inversión se hace referencia a un plan de actividades directamente relacionadas con la generación de la riqueza, que tiene estas características:

- Tienen un objetivo claramente definido que se espera alcanzar, que se establece desde el momento en que se concibe la idea del proyecto. Todos los esfuerzos se dirigen a tratar de conseguir y alcanzar las metas propuestas, aunque no siempre se alcanzan en su totalidad, ya que existen

factores o eventos sobre los cuales la administración del proyecto no tiene control.

- Tiene principio y fin determinado, por eso se consideran temporales, con una duración corta o de largo plazo.
- Son de carácter irreversible, ya que, dependiendo del tipo de inversión, ésta no es fácil recuperar o de cambiar por otro tipo de bien o giro de negocio.
- Se asignan y se comprometen recursos económicos, ya que la particularidad de los proyectos de inversión consiste en la asignación de recursos económicos, que, si no se realizan los estudios que apoyan la decisión de realizar el proyecto o no, el resultado puede no ser el esperado.
- Se hacen estudios de viabilidad que justifican la asignación y la recuperación de los recursos invertidos, pues la decisión de invertir depende de las variables que pueden afectar el resultado final de los proyectos. El desconocimiento de éstas y en su caso de los efectos que pueden llegar a causar sobre la inversión, representa uno de los motivos de fracaso del proyecto, por lo que es necesaria la realización de diversos estudios al momento de aportar elementos sobre la decisión final.

### **Importancia de los proyectos de inversión**

La importancia de los proyectos de inversión consiste en invertir los excedentes del flujo de efectivo en un bien, servicios o ambos, que será redituable a mediano y largo plazos, considerando factores de riesgo que pudieran afectar la generación de valor y riqueza a quienes aportan el capital del proyecto (Serrano, 2020).

De ahí que la evaluación financiera de los proyectos de inversión está destinada a observar los factores involucrados en su realización, sin ella, una entidad no tiene la información necesaria ni suficiente para tomar una decisión fundada sobre los alcances y riesgos del proyecto. Asimismo, la evaluación de un proyecto tiene por objeto conocer su rentabilidad económica, financiera y social, con el fin de resolver una necesidad humana en forma eficiente, segura y rentable, asignando los recursos económicos existentes a la mejor alternativa. En la actualidad, una inversión inteligente requiere de una buena estructuración y evaluación, la cual indique la pauta a seguir, en aspectos como la correcta asignación de recursos, la seguridad de que la inversión será realmente rentable, la decisión del ordenamiento de varios proyectos en función a su rentabilidad y finalmente, tomar una decisión de aceptación o rechazo (Cevallos-Ponce, 2019).

Desde el punto de vista interno, se podrá utilizar la información proporcionada por la investigación para que las decisiones de financiamiento e inversión logren maximizar el valor de la empresa. Desde el punto de vista externo, beneficiará a los accionistas y acreedores, al ser útil para evaluar la atractividad de la empresa y/o proyecto (Cevallos-Ponce, 2019).

### **Tipos de proyectos de inversión**

Existen diversas clasificaciones de los proyectos de inversión. A continuación, se presentan algunas.

Viñán, Puente, Ávalos y Córdova (2018) clasifican los proyectos de inversión como privados y sociales.

- a. Privados, son aquellos que se impulsan con capital privado y están orientados a buscar beneficios económicos.

- b. Sociales, también conocidos como de desarrollo local, tienen iniciativa gubernamental y su propósito es el desarrollo y la satisfacción de necesidades sociales.

Por su parte, Serrano (2020), clasifica a los proyectos de inversión en dos grandes grupos: dependiendo de la etapa del proyecto y a partir de su dependencia.

Por su etapa de desarrollo, los sub clasifica de la siguiente manera:

- a. Creación de una nueva idea de negocio

Cuando el mercado ha detectado como insatisfecha una necesidad constituye la razón de ser de los proyectos. Cuando se han identificado carencias de bienes o servicios que la población solicita a las empresas y éstas no son cubiertas, es entonces cuando se generan ideas acerca de cómo intentar solventarlas. Éste es en sí el origen de un proyecto de inversión de nueva creación.

- b. Proyecto de crecimiento, modernización, o reemplazo de un negocio ya existente o en operación

Cuando el proyecto involucra una empresa que está en marcha o en operación se pueden presentar las siguientes modalidades:

- Ampliación, son aquellos proyectos para la habilitación de las instalaciones, ya sea a través de su construcción o su remodelación con el propósito de aumentar la capacidad operativa de la empresa.
- Reemplazo, son para el cambio de equipo, maquinaria, mobiliario o tecnología que, por sus características, uso o paso del tiempo ya no resulta viable seguir utilizándolos.

- Outsourcing, este es un término en inglés que hace referencia a la contratación que una empresa hace de otra, para que ésta realice actividades en un principio asignadas a la primera.

Por su dependencia, los sub clasifica como:

- a. Mutuamente excluyentes entre sí, que son aquellos que corresponden a proyectos opcionales, donde aceptar uno impide que se haga el otro, o lo hace innecesario. Por ejemplo, cuando se piensa construir un edificio y sólo se tiene un terreno, la decisión que se tome sólo será una opción, sin tener alternativas de construir varias cosas, ya que únicamente se cuenta con un inmueble, el terreno.
- b. Independientes entre sí, corresponden a aquellas inversiones que se pueden realizar sin depender ni afectar o ser afectadas por otros proyectos; es decir, cuando la elección de un proyecto de inversión no depende de la realización del otro; por ejemplo, comprar equipo de cómputo y comprar equipo de transporte, ambos son necesarios para la operación de la entidad, por lo cual pueden ser realizables, ya que son independientes.
- c. Dependientes, son aquellas inversiones que para ser realizadas requieren de otra inversión. La realización de un proyecto requiere que se realice otro proyecto conjunto, como cuando se cambia la paquetería contable de una entidad, se requiere invertir en la capacitación del personal que operará el sistema.

## 2.2 Estudios que integran los proyectos de inversión

Rodríguez-Arandy (2018) menciona que los estudios que integran el proyecto de inversión son:

- Plan de negocios  
Que incluye información referente a la identificación y organización de la empresa, como su nombre, misión, visión, valores, funciones, compañías asociadas, localización, producto, estrategia de mercado, pronóstico de ventas, relaciones públicas, finanzas, análisis situacional, expectativas a largo plazo, logística, gerencia, estructura legal y licencias y permisos.
- Estudio de mercado  
Contiene los resultados del estudio de la demanda que el bien o servicio tendrá entre su mercado meta. El punto de partida para la formulación y el análisis de todos los proyectos de inversión es el estudio de mercado. De no existir demanda suficiente de los productos de un proyecto, se dice que carece de base económica.
- Estudio técnico  
Consiste en la selección de los medios de producción, así como de la organización de la actividad productiva, e implica los requerimientos de materias primas e insumos. Su objetivo básico es demostrar la viabilidad del proyecto, justificando seleccionar la mejor alternativa para abastecer el mercado de acuerdo con las restricciones de recursos, ubicación y tecnologías accesibles.
- Estudio financiero  
Incluye la evolución financiera, económica y social.

Por su parte, Morales-Castro y Morales Castro (2019) señalan que los estudios necesarios para los proyectos de inversión son:

- Estudio de mercado

Tiene como principal objetivo determinar si el producto y/o servicio que se pretende fabricar o vender será aceptado en el mercado y si los posibles consumidores están dispuestos a adquirirlos. Los puntos que contiene un estudio de mercado son: perfil de los productos, análisis de la oferta, análisis de la demanda, análisis de los precios, análisis de los canales de distribución y promoción.

- Estudio técnico

Comprende aspectos relacionados con la ubicación de las instalaciones, los procesos de fabricación, materias primas e insumos, especificación de máquinas, equipos, instalación y dimensiones de la planta o plantas.

- Estudio administrativo

Su propósito es establecer una estructura organizacional que facilite el funcionamiento de la empresa para desarrollar el proyecto de inversión. El estudio administrativo de los proyectos de inversión contiene la constitución jurídica de la empresa y el diseño de la organización.

- Evaluación del impacto ambiental

Es el proceso de estudio técnico y multidisciplinario que se lleva a cabo sobre el medio físico, biológico y socioeconómico de un proyecto de inversión propuesto, con el fin de conservar, proteger y recuperar y/o mejorar los recursos naturales y culturales existentes, así como proteger en general la salud y la calidad de vida de la población.

- Estudio financiero  
Comprende dos fases: la primera consiste en elaborar la información financiera del funcionamiento del proyecto de inversión y la segunda corresponde a la evaluación financiera.
  
- Análisis de riesgo  
El riesgo es la posibilidad de que exista una variación de los resultados esperados de un proyecto de inversión; los riesgos pueden ser riesgo de negocio, estratégico, financiero, asociado a la planta de producción, relacionados a la estructura organizacional, al marketing... todos estos riesgos tienen una influencia determinante en los resultados financieros.
  
- Análisis de sensibilidad  
Muestra en forma exacta el cambio de los rendimientos como respuesta a la modificación de una variable si todas las demás se mantienen constantes.

### **2.3 Estudio administrativo**

Por su parte, Morales-Castro y Morales-Castro (2019) señalan que el estudio administrativo tiene como propósito establecer una estructura organizacional que facilite el funcionamiento de la empresa para desarrollar el proyecto de inversión. El estudio administrativo de los proyectos de inversión contiene la constitución jurídica de la empresa y el diseño de la organización.

#### Elementos de estudio administrativo

De acuerdo con Morales-Castro y Morales-Castro (2019), los ordenamientos jurídicos afectan a los organismos o empresas y, por lo tanto, a los proyectos de inversión, ya que normalmente las empresas se constituyen para generar

determinados productos y/o servicios. Los autores establecen que los principales elementos que se consideran en el estudio administrativo de los proyectos de inversión son:

- La constitución jurídica de la empresa u organismo, así como los aspectos legales que afectan su funcionamiento.

Una sociedad mercantil adquiere personalidad jurídica mediante su inscripción en el registro público de comercio y el acta constitutiva y, con ello, se convierte en sujeto de derechos y obligaciones, pero también obtiene ventajas que le permiten contratar créditos con instituciones financieras o realizar transacciones de compraventa con clientes y proveedores, porque jurídicamente la empresa responde por las obligaciones contraídas. Asimismo, al garantizar la continuidad legal de la empresa se proyecta seguridad a los consumidores para recibir los productos y/o servicios que ella fábrica o presta. Las sociedades mercantiles ejercen sus derechos y contraen obligaciones por medio de sus representantes.

- Diseño de la organización de la empresa.

Un requisito indispensable en el proceso de diseñar la organización de las empresas es el conocimiento detallado de la situación actual de estas, en el caso que se pretenda reorganizar una empresa ya existente; pero, si se trata de constituir la, es indispensable hacer un inventario de las actividades necesarias para el logro de los objetivos. Por otra parte, se puede establecer un proceso general para llevar a cabo el proceso de organización en las empresas, el cual se muestra en la tabla 2.

**Tabla 2.***Etapas generales del proceso de organización de los proyectos de inversión*

<b>Etapas</b>	<b>Descripción</b>
Primera	Definir el objetivo del proyecto de inversión y su relación con los objetivos de la empresa.
Segunda	Determinar en términos generales la naturaleza y el número de tareas (unidades de trabajo) necesarias para cumplir con el objetivo primordial del proyecto de inversión, es decir, establecer las funciones indispensables para el adecuado desarrollo del proyecto.
Tercera	Establecer las áreas operativas o departamentos necesarios con sus obligaciones y funciones en el marco de la organización total, evitando la duplicidad de funciones.
Cuarta	Determinar los puestos necesarios para el desarrollo de la función departamental.

Nota: Morales-Castro y Morales-Castro (2019).

### *Misión, visión, objetivos y valores*

Münch-Galindo (2018) define la misión, visión, objetivos y valores de una empresa de la siguiente manera:

– Misión

Se define respondiendo las preguntas ¿quiénes somos?, ¿a qué nos dedicamos?, ¿cuál es nuestro valor agregado y ¿ventaja competitiva? Los requisitos que debe reunir una misión son:

- Amplia: Dentro de una línea con expansión, pero lo suficientemente específica y bien definida para que sea fácil de entender y lograr.
- Motivadora: Inspiradora y alcanzable.
- Permanente: Orientada al propósito de la empresa durante todo su ciclo de vida.

- Congruente: Consistente con lo que se hace y se desea.

– Visión

Debe tener las siguientes características: breve fácil de captar y de recordar e inspiradora. La visión fija el rumbo de la empresa, plantea retos, sirve como punto de consenso, estimula la creatividad y la coordinación de esfuerzos. Para formularla se deben responder las siguientes preguntas: ¿qué se nota como clave para el futuro?, ¿qué contribución única se debe hacer en el futuro?, ¿cómo debe ser la competencia de la empresa?, ¿cuál es la oportunidad de crecimiento?, ¿en qué negocios deberíamos estar?, ¿en qué negocios no deberíamos estar?, ¿quiénes son o deberían ser nuestros clientes?, ¿cuáles son o deberían ser nuestras divisiones principales y futuras de mercado?, ¿qué es probable que cambie en nuestra organización dentro de tres o cinco años?

– Valores

Son las pautas de conducta o principios que definen la actuación de los individuos en la organización. Los valores deben convertirse en actitudes y conductas, además, ser compartidos y practicados por todos los miembros de la empresa.

– Objetivos

Indican los resultados o fines que la empresa desea logra en un tiempo determinado. Los objetivos deben reunir las siguientes características:

- Establecerse a un tiempo específico.
- Determinarse cuantitativamente.
- Su redacción debe iniciar con un verbo en infinitivo.

### *Estructura organizacional*

En los proyectos de inversión, la organización consiste en proporcionar una estructura formal encaminada al logro de metas específicas; en este caso, al logro de producir, vender los productos y/o servicios que serán fabricados o prestados como resultado del proyecto de inversión. La organización formal se concibe en el sentido de una estructura de funciones. Una estructura organizacional debe planearse de modo que cada cual sepa quién ha de hacer cada cosa y quién es el responsable por el resultado; quitar los obstáculos que, debido a la confusión y la incertidumbre en la asignación de responsabilidades, impidan la ejecución, y proporcionar una red de comunicación para la toma de decisiones y de apoyo a los objetivos de la organización (Gerardo-Serrano, 2020).

### *Constitución legal de la empresa*

Todas las sociedades deben constituirse a través de una escritura pública constitutiva otorgada ante un fedatario público (notario o corredor público) y su inscripción en el registro público de comercio (Morales-Castro y Morales-Castro, 2019).

### *Persona física y moral*

Ruiz-De Velazco (2018) define a las personas morales y físicas de la siguiente manera:

- Persona moral

Se denomina a las sociedades, civiles o mercantiles, asociaciones o instituciones de crédito y los organismos descentralizados que realicen preponderantemente actividades empresariales.

- Persona física

Son aquellos individuos que están dados de alta en el SAT en forma independiente como, por ejemplo, las personas con actividades empresariales, los profesionistas independientes, los empleados y trabajadores de cualquier empresa.

### *Permisos y licencias de funcionamiento*

En la gran mayoría de los casos, el software se entrega con una licencia de uso. Dicha licencia es un contrato entre el productor y el usuario que establece cuáles son los derechos y obligaciones de cada una de las partes (Brocca y Casamiquela, 2005).

En este sentido, la página Evaluando Software (2024) describe a la licencia y los permisos de funcionamiento como los derechos de autor y propiedad, tratándose del conjunto de permisos que un desarrollador da para la distribución, uso y/o modificación de la aplicación que desarrolló; en la licencia se pueden indicar también los plazos de duración, el territorio donde se aplica y los términos de ejecución.

## **2.4 Estudio de mercado**

El estudio de mercado determina si el producto y/o servicio que se pretende fabricar o vender será aceptado en el mercado y si los posibles consumidores están dispuestos a adquirirlos. Los puntos que contiene un estudio de mercado son: perfil de los productos, análisis de la oferta, análisis de la demanda, análisis de los precios, análisis de los canales de distribución y promoción (Morales-Castro y Morales Castro, 2019).

## Elementos del estudio de mercado

De acuerdo a Serrano (2020), los elementos del estudio de mercado son:

### – Producto

Un producto es todo aquello, propicio o adverso, que se puede intercambiar. Se puede dar de tres formas: un bien tangible, un servicio o una idea, y se clasifican de la siguiente manera:

- Productos industriales: se utilizan para elaborar o fabricar un bien o servicio.
- Productos de consumo: satisfacen las necesidades de una persona o una población.
- Productos de conveniencia: artículos que el consumidor encuentra de manera sencilla por su precio bajo.
- Producto de especialidad: aquellos que los consumidores buscan de manera particular y no aceptan un sustituto.
- Productos buscados: un tanto más costoso, pues estos se diferencian con el precio, marca y compatibilidad con el estilo de vida de los compradores.
- Productos no buscados: el consumidor no los identifica y por lo tanto no son buscados por él.

### – Servicio

Un servicio se puede concebir como el conjunto de actividades que brinda una entidad, persona o conjunto de éstas, con el propósito de atender las necesidades de un cliente. Los servicios suelen ser intangibles y las principales diferencias entre estos y los bienes tangibles son:

- Los servicios se producen y se consumen al mismo tiempo, es decir, no hay servicios almacenados.
- Los servicios son generalmente únicos.

- Los servicios tienen una mayor interacción con el cliente.
- Los servicios se basan principalmente en habilidades y conocimientos.

– Segmentación de mercado

La segmentación del mercado se puede definir, de acuerdo a Kotler y Armstrong (2008), como el proceso mediante el cual una empresa subdivide un mercado en subconjuntos de clientes de acuerdo a ciertas características que le son de utilidad. El propósito de la segmentación del mercado es alcanzar a cada subconjunto con actividades específicas de mercadotecnia para lograr una ventaja competitiva.

Según Kotler y Armstrong (2008), para que los segmentos de mercado sean útiles a los propósitos de una empresa, deben cumplir los siguientes requisitos:

- Ser medibles: es decir, que se pueda determinar (de una forma precisa o aproximada) aspectos como tamaño, poder de compra y perfiles de los componentes de cada segmento.
- Ser accesibles: que se pueda llegar a ellos de forma eficaz con toda la mezcla de mercadotecnia.
- Ser sustanciales: que sean lo suficientemente grandes o rentables como para servirlos. Un segmento debe ser el grupo homogéneo más grande posible al que vale la pena dirigirse con un programa de marketing a la medida.
- Ser diferenciales: un segmento debe ser claramente distinto de otro, de tal manera que responda de una forma particular a las diferentes actividades de marketing.

– Localización

De acuerdo a Erossa (2004), el estudio de localización consiste en el análisis de las variables consideradas como factores de localización, las que determinan el lugar donde el proyecto logra la máxima utilidad o el mínimo de costos unitarios. El problema de la localización se relaciona con el desarrollo regional, debido a qué decisiones acerca de la localización de industrias influyen en el crecimiento de las diferentes regiones de un país. Con frecuencia, la decisión de dónde situar un nuevo proyecto puede ser determinante para tomar la decisión de continuar. La planeación regional es un elemento necesario de la planeación y, por lo tanto, el análisis y la selección de la localización incluye dos aspectos o etapas principales:

- *Macro localización*

Relacionado con los aspectos sociales y nacionales de la planeación, basándose en las condiciones regionales de la oferta, de la demanda y en la infraestructura. Se ocupa de la comparación de alternativas propuestas para determinar, cuál o cuáles regiones, o terrenos serán aceptables para la realización del proyecto.

- *Micro localización*

Este entra a detalle con la investigación y comparación de los componentes del costo y otros factores de la localización, incluye un estudio de costos para cada alternativa local, con el fin de llegar a una selección casi definitiva del lugar donde se localizará el proyecto. A través del microanálisis se estudian los detalles, mediante un cálculo comparativo de los costos, para decidir sobre la localización óptima del proyecto.

## 2.5 Estudio técnico

A continuación, se presentan definiciones de estudio técnico proporcionadas por algunos autores:

De acuerdo con Echeverría (citado por Asmal, Erazo y Narváez, 2019), se analizará de manera detallada la ubicación, el tamaño óptimo de la infraestructura para llevar a cabo las actividades de producción, comercialización y otros. En esta investigación se llevará a cabo la cuantificación del importe requerido para la inversión del proyecto.

Según Cedeño (2018), los estudios técnicos determinan la factibilidad técnica del proyecto, al permitir diseñar el método de ejecución y la identificación de la veracidad del mismo, el cual se adapte a las condiciones del entorno, para así, utilizar mejor los recursos y orientándose a la obtención de un producto deseado, el cual sería un bien o servicio (p.6).

Acosta (2023) establece que los estudios técnicos de proyectos de inversión pueden realizarse examinando las posibilidades técnicas para la producción o prestación de servicios. Estos estudios analizan diversos elementos involucrados, como la ubicación, tamaño y diseño de las instalaciones y determinan el proceso de producción y los recursos materiales y laborales necesarios.

Caita (2023) menciona que los estudios técnicos de proyectos de inversión son una de las partes más importantes que se deben tener en cuenta a la hora de evaluar la viabilidad de un proyecto. Esta sección describe los aspectos técnicos y operativos del proyecto, incluida la ubicación, el alcance, la capacidad de producción, los procesos de fabricación, la planta y el equipo requerido, los requisitos de materiales, la logística de suministro y distribución.

## Elementos que integran el estudio técnico

De acuerdo con Serrano (2021), el estudio técnico evalúa todos aquellos elementos que permiten materializar su ejecución, por lo que se puede enfocar en los siguientes aspectos:

- Localización de las instalaciones.
- Tamaño de las instalaciones.

En relación con la localización de las instalaciones, es importante tener en cuenta que no todos los proyectos se asocian a una fábrica. Pueden estar relacionados con diferentes tipos de establecimientos, como almacenes, puntos de venta minoristas o puntos de servicio, entre otros. Además, los proyectos de inversión no se restringen exclusivamente a la producción o manufactura de productos.

El tamaño de las instalaciones depende inicialmente de la demanda proyectada, es decir, de la cantidad de productos que se planea producir o de los servicios que se pretende ofrecer. Además, se deben tener en cuenta los recursos necesarios para la operación de las instalaciones, como la herramienta tecnológica, el equipo, el mobiliario y otros requisitos, con el objetivo de cubrir la demanda que el mercado ha identificado como no satisfecha. En realidad, el tamaño de las instalaciones refleja el tamaño del proyecto. Por lo tanto, el tamaño de las instalaciones se determinará en función de su capacidad para producir bienes y servicios.

De igual manera, de acuerdo con Serrano (2021), los aspectos del estudio técnico que influyen en la rentabilidad del proyecto son:

- Cálculo de los costos de producción: el estudio técnico está íntimamente ligado a los costos fijos y variables que surgen de los procesos de producción de los bienes o servicios que son el objetivo del proyecto. Es natural que el precio de venta de estos bienes deba incorporar, además de los costos de producción, los costos administrativos y un margen de beneficio, que, según el estudio financiero, refleje los niveles de rentabilidad previstos en el

proyecto. De aquí se desprende la relevancia y el efecto que los costos de producción de un bien o servicio tienen en la creación de valor del proyecto.

- Inversión de inmuebles, maquinaria, herramientas tecnológicas: los activos a largo plazo que se destinan a la producción de los bienes o servicios previstos para el inicio del proyecto, junto con el capital de trabajo, forman la inversión inicial del proyecto. La relevancia de este desembolso se debe a que, desde el punto de vista financiero, la inversión inicial es el punto de referencia para los flujos de efectivo que el proyecto genera, es decir, cuanto mayor sea la inversión inicial en activos a largo plazo, mayor debe ser el valor actual de los flujos que el proyecto genera, entendiendo que uno de los principales objetivos del proyecto es alcanzar niveles de rentabilidad que satisfagan sus requisitos.

Los resultados del análisis en el estudio técnico deberán combinarse con el resto de los estudios realizados en el proyecto, como es el caso del estudio de mercado, estudio administrativo, estudio financiero, entre otros.

## **2.6 Estudio ambiental**

La evaluación de impacto ambiental, de acuerdo con la SEMARNAT (2018), es un instrumento de la política ambiental, cuyo objetivo es prevenir, mitigar y restaurar los daños al ambiente, así como la regulación de obras o actividades para evitar o reducir sus efectos negativos en el ambiente. Este instrumento facilita el diseño de proyectos que se alinean con la preservación y conservación de los recursos naturales, así como con el equilibrio ambiental sostenible

## Propósito de la evaluación ambiental

El propósito de la evaluación del impacto ambiental, de acuerdo con la SEMARNAT (2018), es la sustentabilidad, pero para que un proyecto sea sustentable debe considerar, además de la factibilidad económica y el beneficio social, el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales.

## Tipos de impactos ambientales

Existen diversos tipos de impactos ambientales de acuerdo con la SEMARNAT, (2018), que se pueden clasificar, de acuerdo a su origen, en los provocados por:

- El aprovechamiento de recursos naturales ya sean renovables, tales como el aprovechamiento forestal o la pesca; o no renovables, tales como la extracción del petróleo o del carbón.
- Contaminación, todos los proyectos que producen algún residuo (peligroso o no), emiten gases a la atmósfera o vierten líquidos al ambiente.
- Ocupación del territorio, los proyectos que al ocupar un territorio modifican las condiciones naturales por acciones, tales como desmonte, compactación del suelo y otras.

Asimismo, existen diversas clasificaciones de impactos ambientales de acuerdo a sus atributos, que se muestran en la tabla 3.

**Tabla 3**

*Clasificación de impactos ambientales de acuerdo a sus atributos.*

<b>Impacto</b>	<b>Descripción</b>
Positivo o negativo	En términos del efecto resultante en el ambiente.
Directo o indirecto	Si es causado por alguna acción del proyecto o es resultado del efecto producido por la acción.
Acumulativo	Es el efecto que resulta de la suma de impactos ocurridos en el pasado o que están ocurriendo en el presente.
Sinérgico	Se produce cuando el efecto conjunto de impactos supone una incidencia mayor que la suma de los impactos individuales.
Residual	El que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.
Temporal o permanente	Si por un período determinado o es definitivo.
Reversible o irreversible	Dependiendo de las posibilidades de regresar a las condiciones originales.
Continuo o periódico	Dependiendo del período en que se manifieste.

Nota: SEMARNAT (2018).

### Metodologías de evaluación ambiental

El Gobierno de México, a través de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (2018), establece que la evaluación de un estudio de impacto ambiental lo realiza la autoridad mediante un procedimiento de tipo técnico administrativo. Hay tres opciones mediante las cuales puede presentarse, dependiendo del control que se tenga sobre los impactos y la magnitud del área donde se pretende desarrollar un proyecto, que son las siguientes:

– Informe preventivo

Se presenta un informe preventivo y no una manifestación de impacto ambiental en los siguientes casos:

- Existan normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas, el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos ambientales relevantes que puedan producir las obras o actividades.
- Las obras o actividades de que se trate estén expresamente previstas por un plan parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que haya sido evaluado por la Secretaría en los términos del artículo siguiente.
- Se trate de instalaciones ubicadas en parques industriales autorizados en los términos de la presente sección.

En los casos anteriores, la Secretaría, una vez analizado el informe preventivo, determinará, en un plazo no mayor de veinte días, si se requiere la presentación de una manifestación de impacto ambiental en alguna de las modalidades o si se está en alguno de los supuestos señalados.

– Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)

Se trata de un documento con base en estudios técnicos con el que las personas (físicas o morales) que desean realizar alguna de las obras o actividades previstas en el artículo 28 de la LGEEPA, analizan y describen las condiciones ambientales anteriores a la realización del proyecto, con la finalidad de evaluar los impactos potenciales que la construcción y operación de dichas obras o la realización de las actividades podría causar al ambiente y definir y proponer las medidas necesarias para prevenir, mitigar o compensar esas alteraciones.

Para elaborar una MIA (regional o particular) o un informe preventivo, existen guías preestablecidas. En el caso del informe preventivo y la MIA regional existen guías genéricas, esto es, que existe una guía para cualquier informe preventivo y otra para cualquier proyecto que requiera la presentación de una MIA regional; pero para las MIA particulares existe una guía para cada sector productivo (turístico, aprovechamiento forestal, vías generales de comunicación, cambio de uso de suelo, residuos peligrosos, pesquero, petrolero, minero, industrial, plantaciones forestales y gasero).

### Mitigación y compensación del impacto ambiental de los proyectos

En el reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Impacto Ambiental, se definen las medidas de prevención y mitigación como un conjunto de disposiciones y acciones anticipadas, que se generan con el objeto evitar o reducir los impactos ambientales que pudieran ocurrir en cualquier etapa de desarrollo de una obra o actividad (SEMARNAT, 2003).

De acuerdo con Marín-Enríquez (2022), las medidas compensatorias se definen como todas aquellas medidas de carácter adicional a las que ya contemplan las demás directivas orientadas al cuidado ambiental y que tengan por objeto «contrapesar el impacto negativo de un proyecto», además de proveer una compensación directamente proporcional a los deterioros que hayan afectado especies o hábitats.

La compensación de impactos de acuerdo con Marín-Enríquez (2022), viene a llenar un vacío en los marcos normativos ambientales, en donde, con anterioridad, aquellos daños inevitables o irreparables solo podían ser compensados por una vía monetaria, la cual no era la opción más adecuada en lo que se refiere a la preservación de la integridad ecológica. Sin embargo, es imperativo mencionar que estas medidas son de carácter subsidiario a las medidas de reparación primaria del

daño ambiental, nunca sustitutorias. Esto se debe a que solo se puede recurrir a ellas en una última instancia y bajo supuestos específicos, cuando, debido a su magnitud o naturaleza, el daño sea imposible de reparar o cuando ya se hayan implementado todas las medidas de reparación y aún persista el deterioro ambiental. Esto se debe a que la compensación ambiental actúa acorde al principio de la jerarquía de mitigación, el cual dicta que, aquellas acciones empleadas como respuesta a un daño ambiental, deben implementarse en una secuencia determinada cuyo objetivo es lograr el mayor nivel de sostenibilidad posible de los proyectos de desarrollo, así como una mejor gestión de sus impactos ambientales.

## **2.7 Estudio financiero**

El estudio financiero comprende dos fases: la primera consiste en elaborar la información financiera del funcionamiento del proyecto de inversión y la segunda corresponde a la evaluación financiera (Morales-Castro y Morales Castro, 2019).

### Costo fijo

Es aquel que permanece constante a cualquier volumen de producción, por ejemplo, rentas, seguros, sueldo de personal administrativo, depreciaciones, entre otros (Viñán-Villagrán, Puente-Riofrío, Ávalos-Reyes, Córdova-Prócel, 2018).

### Costo variable

Es aquel que varía de acuerdo al volumen de producción, es decir, si se incrementa la cantidad producida también lo hace el costo y viceversa, por ejemplo, materia

prima, materiales, mano de obra, entre otros (Viñán-Villagrán, Puente-Riofrío, Ávalos-Reyes, Córdova-Prócel, 2018).

## Presupuestos

El presupuesto es el resultado del proceso de costeo, presenta las actividades del proyecto y sus costos correspondientes, así como sus sumas parciales y totales. Se puede estructurar de diversas maneras; una forma es diferenciando costos fijos y variables, y se pueden también especificar cuentas y subcuentas para asociarlas con la contabilidad de la organización. También menciona que es el estado financiero que cuantifica el importe de los recursos monetarios que se reciben en razón de las operaciones del proyecto de inversión. Para elaborarlo se utilizan el estudio de mercado y los estudios técnicos, que sirven de base para realizar las estimaciones sobre las ventas que se considera que es posible realizar durante el periodo de duración de la inversión (Rivera-Martínez, 2010).

### *Tipos de presupuestos*

Morales-Castro y Morales Castro (2019) hace clasificaciones de presupuestos definidos como:

- Presupuesto de gastos de administración

Existen muchos casos en que este renglón se confunde con la parte productiva o el área de ventas, por lo que es necesario utilizar un criterio de prorrateo para poder separarlos; por ejemplo, la renta pagada por las oficinas que, en ocasiones, se utilizan para actividades de administración y de ventas. En ese sentido, se debe separar el gasto de cada uno de los departamentos involucrados en la utilización de dichas oficinas.

Por lo general, entre los gastos administrativos se incluyen sueldos de directivos, ejecutivos, auxiliares y empleados, así como sus prestaciones sociales, los gastos de oficina y de representación para la promoción de la empresa y relaciones públicas, la depreciación de los muebles, máquinas, equipos e instalaciones de oficinas, la amortización de los gastos relacionados con la constitución legal de la empresa (acta constitutiva) y su organización, realización de estudios, servicios legales, etc.

En el caso de otros gastos de administración se incluye para administrar la empresa, entre los que se consideran uniformes, costos diversos como café, galletas, platos, compra de software para las computadoras, papelería...

– Presupuesto de gastos de venta

Además de los canales de distribución que utiliza la empresa que lleva a cabo el proyecto de inversión, por lo general tiene gastos de venta. No obstante, existen algunos proyectos de inversión que no tienen este tipo de gastos, como reemplazo de maquinaria, sustitución de equipo, ampliación de planta, cambios de procesos de producción, etc. En estos casos, sólo se consideran gastos de venta cuando se trata de vender un producto y/o servicio.

Cuando las empresas tienen un área encargada de la venta y distribución de los productos incurren en diversos gastos de venta como salarios y comisiones a vendedores, donde se incluyen prestaciones y otros gastos sociales, como seguro social, vacaciones, aguinaldo; sueldos del gerente de ventas y de las secretarias; gastos de representación y viáticos pagados a los vendedores; gastos de los vehículos utilizados para realizar ventas y transporte de los productos, así como los gastos de los vehículos que usan los vendedores; gastos de promoción, tales como publicidad, letreros, volantes y todo aquello que permita la promoción de los productos; útiles de oficina y papelería usados en la oficina, pero que están relacionados con las

actividades de venta y otros gastos, tales como depreciación, amortización, combustibles, mantenimiento, etc., de activos que se usan de manera específica para la actividad de ventas.

– Presupuesto de ingresos

Viñán-Villagrán, Puente-Riofrío, Ávalos-Reyes, Córdova-Prócel (2018) mencionan que los ingresos son la parte más relevante del proyecto, provienen de la venta de los bienes o servicios, principales subproductos, desperdicios y desechos generados en el sistema productivo. Los ingresos se calculan multiplicando la cantidad de productos por el precio de venta unitario.

*Fórmula*

$$I = q * p$$

Dónde:

I = ingresos

q = cantidad de productos

p = precio

– Presupuesto de egresos

Viñán-Villagrán, Puente-Riofrío, Ávalos-Reyes, Córdova-Prócel (2018) indican que los egresos es todo aquello que se destina para realizar la venta sea de un bien o un servicio, resultante de las actividades del proyecto que se ejecutaran en la operación normal de este. Dentro de estos egresos se tomará en consideración la programación de las ventas, promoción, administración, publicidad, sueldos y salarios, impuestos, entre otros.

## Estados financieros

Morales-Castro y Morales Castro (2019) mencionan que los estados financieros se utilizan para realizar la evaluación financiera. Aquí los más representativos:

- Estado de resultados

El estado de resultados o estado de pérdidas y ganancias, es un estado financiero que muestra ordenada y detalladamente la forma en la cual se obtuvo el resultado del ejercicio durante un período determinado. Proporciona un resumen financiero de los resultados operativos de la entidad durante un período específico. El estado de resultados común comprende un período de un año que termina en una fecha determinada, por lo general al 31 de diciembre de cada año. (Fajardo-Ortiz, Soto-González, 2018).

- Estado de situación financiera o balance general

El balance general representa la situación de los activos y pasivos de una empresa, así como también el estado del patrimonio. En otras palabras, presenta la situación financiera o las condiciones de un negocio, en un momento dado, según se refleja en los registros contables; también se denomina como estado de inversiones, estado de recursos y obligaciones o estado de activo, pasivo y capital (Viñán-Villagrán, Puente-Riofrío, Ávalos-Reyes, Córdoba-Prócel, 2018).

- Estados de flujos de efectivo

Arimary-Serrat, Moya-Gutiérrez, Viledecans-Rivera (2015) definen que el estado de flujo de efectivo es un estado contable que informa básicamente del movimiento de efectivo de una empresa durante un ejercicio económico, es decir, muestra la procedencia de los activos monetarios representativos de efectivo y otros activos líquidos equivalentes y su utilización o aplicación, clasificando estos movimientos en tres actividades: explotación, inversión y

financiación e indicando también la variación neta del efectivo sufrido durante el ejercicio.

La primera actividad, la de explotación, es la que informa de los cobros y de los pagos ocasionados por las actividades que constituyen la principal fuente de ingresos de la empresa y por otras actividades que no puedan ser calificadas de inversión o de financiación.

La segunda actividad, la de inversión, incluye los pagos debidos en la adquisición de activos no corrientes (ANC), como inmovilizados intangibles, materiales, inversiones inmobiliarias o inversiones financieras, y los cobros procedentes de la venta o de la amortización en el momento del vencimiento.

La tercera actividad corresponde a la actividad de financiación, la cual comprende los cobros procedentes de la adquisición por terceros de títulos valores emitidos por la empresa o de recursos concedidos por entidades financieras o terceros en forma de préstamos u otros instrumentos de financiación. También incluye los pagos realizados por amortización o devolución de las cantidades debidas y los pagos en concepto de dividendos.

#### Estados financieros proforma

Morales-Castro y Morales Castro (2019) dicen que los estados financieros proforma presentan de manera total o parcial situaciones o hechos por acontecer. Se preparan con el objetivo de presentar la forma en que determinadas situaciones, aún no consumadas, pueden alterar la situación de la empresa. Por lo general se les denomina estados financieros proforma a los estados financieros proyectados de acuerdo con el horizonte de planeación o vida de duración del proyecto de inversión. En este caso se formula el pronóstico con la finalidad de conocer las utilidades que se esperarán en ese periodo, así como para estar en posibilidad de

realizar los cálculos financieros de evaluación. Los estados financieros pronosticados revelan ingresos futuros, utilidades, necesidad de fondos, costos, gastos, flujo neto de efectivo para efectos de valuación financiera y determinación de la inversión neta que requerirá el funcionamiento del proyecto de inversión.

La formulación de los estados financieros proyectados se realiza con base en el pronóstico de ventas realizado en el estudio de mercado.

## **2.8 Evaluación financiera y económica**

La evaluación financiera permite conocer y medir la utilidad que genera el proyecto de inversión, a fin de compararla con los estándares de rendimiento aceptados en los proyectos de inversión en los mercados financieros donde operan estas inversiones, por lo que se necesita de la siguiente información (Morales-Castro y Morales-Castro, 2019):

- **Flujos de efectivo**

Desde el punto de vista financiero, para los proyectos de inversión se considera la suma de la utilidad neta más las amortizaciones y depreciaciones del ejercicio. En toda inversión que se realiza es preciso recuperar el monto de la inversión y, en este caso, mediante las utilidades que genera la inversión. De esta manera, los beneficios netos más la depreciación y la amortización por cada uno de los años en el horizonte de tiempo que se considera durará la inversión.

- **Inversión neta**

Es el monto de recursos que se utilizará en el proyecto de inversión. En este caso es el total de los activos utilizados en la empresa o proyecto de inversión, de tal manera que se incluyen tanto los activos circulantes como los no circulantes, ya que son necesarios para elaboración de los estados

financieros que se lleve a cabo tanto la generación de los productos como la distribución y venta de ellos.

– Costo de capital

El costo de capital es la erogación de recursos monetarios que son pagados por el uso de recursos financieros que se obtuvieron de las diversas fuentes de financiamiento.

La evaluación de un proyecto se fundamenta en la necesidad de establecer las técnicas para determinar lo que está sucediendo y cómo ha ocurrido y apuntar hacia lo que encierra el futuro si no se interviene (Córdoba-Padilla, 2011).

#### Indicadores de evaluación financiera

Los indicadores de evaluación financiera son métodos, técnicas o herramientas convencionales para evaluar proyectos de inversión, sobre las que se realiza un análisis financiero.

La Business School Barcelona (2023) menciona que los indicadores para la evaluación de proyectos son muy importantes, porque permiten medir y evaluar el rendimiento de los proyectos de una organización.

Para el presente proyecto se calcularán los siguientes indicadores financieros para el análisis de un proyecto de inversión:

- Punto de equilibrio (PE)
- Costo Promedio Ponderado (WACC)
- Valor Presente Neto (VAN)
- Tasa Interna de Rendimiento (TIR)
- Periodo de Recuperación de la Inversión (PRI)
- Relación Costo Beneficio (B/C)

### *Punto de equilibrio*

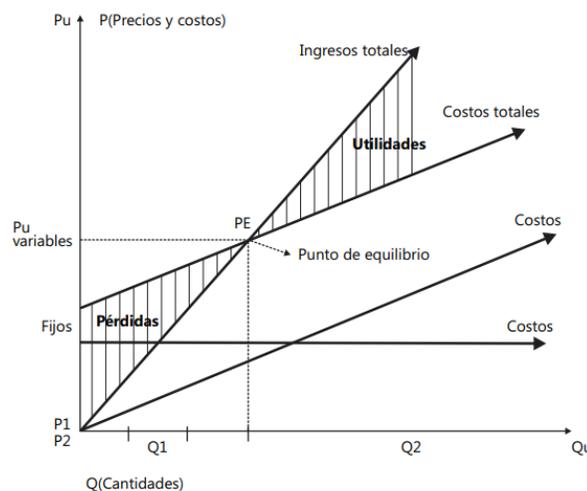
Para Rus-Arias (2020), el punto de equilibrio, punto muerto o umbral de rentabilidad, es aquel nivel de ventas mínimo que iguala los costes totales a los ingresos totales.

De acuerdo a la Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas (2019), el punto de equilibrio representa el volumen de producción y ventas con el cual el ingreso total compensa exactamente los costos totales (estos son representados por la sumatoria de los costos fijos y los costos variables), a su vez dicho punto de equilibrio es una representación gráfica o matemática del nivel de apalancamiento que posee una empresa.

Se llama punto de equilibrio de un proyecto al volumen productivo que corresponde a una situación en la que no se obtienen ganancias ni se incurre en pérdidas, es decir, cuando los ingresos permiten cubrir los costos (Viñán-Villagrán, Puente-Riofrío, Ávalos-Reyes, Córdoba Prócel, 2018). De manera gráfica se presenta el punto de equilibrio en la figura 4.

**Figura 4**

*Descripción gráfica del punto de equilibrio*



Nota: Córdoba-Padilla (2011).

Su análisis representa que la curva de ingresos totales inicia desde el origen o intersección de los dos ejes del plano cartesiano. A medida que se van vendiendo más unidades la curva va en ascenso, hasta llegar a su tope máximo.

Váquiro (2019), establece que el punto de equilibrio se puede calcular tanto para unidades como para valores en dinero.

Fórmula:

$$P.E (Unidades) = \frac{CF}{PVq/CVq}$$

Donde

CF = Costos fijos  
 PVq = Precio de venta unitario del servicio  
 CVq = Costo de venta unitario del servicio

O también se puede calcular para ventas de la siguiente manera:

Fórmula

$$P.E (Ventas) = \frac{CF}{1 - (\frac{CVT}{VT})}$$

Donde

CF = Costos fijos  
 VT = Ventas  
 CVT = Costo de venta

La interpretación de los resultados indica la cantidad de ingresos que igualan a la totalidad de costos y gastos en que incurre normalmente una empresa (Morales-Castro y Morales Castro, 2009).

### *Costo Promedio Ponderado (WACC)*

Diez-Farhat (2016) establece que el WACC es el costo promedio ponderado de una deuda y el patrimonio. Es decir, la parte que se toma entre la deuda y el patrimonio que se usa para el financiamiento de los activos, lo que se conoce como la estructura de capital o estructura financiera.

Existen diversidad de fórmulas para su cálculo, para efectos de este proyecto se aplicará la fórmula de Pachas (2003), por su fácil entendimiento.

Fórmula

$$CPPC = (Wd * Tdi) + (Wd*Kp)+(Wd*Kac)+(Wd*Kr)$$

Donde

- Wd = Participación de la deuda en la estructura
- Tdi = Tasa de interés de la deuda después de impuestos
- Wp = Participación de las acciones preferentes.
- Kp = Costo de las acciones preferentes
- Wac = Participación de las acciones comunes
- Kac = Costo del capital o de las acciones comunes
- Wr = Participación de las utilidades retenidas
- Kr = Costo de las utilidades retenidas

El WACC representa el promedio ponderado entre un costo y una rentabilidad exigida; el porcentaje de costos promedios que se debe de pagar en atención a las diferentes fuentes de financiamiento exigidas (Fernández, 2011).

La regla de decisión para determinar la aceptación del proyecto es que la tasa de rendimiento esperado debe ser igual o mayor al WAAC (Fernández, 2011).

### *Tasa de Rendimiento Esperado (TR)*

El rendimiento esperado es la cantidad que razonablemente se espera ganar en una inversión. El rendimiento esperado expresa una probabilidad de rendimiento futuro (MoneyController, 2016).

La tasa de rendimiento representa la pérdida o el beneficio de una inversión a lo largo de un periodo de tiempo, se expresa en porcentaje y se encarga de medir el rendimiento en relación con el coste inicial de la inversión (TuDashboard, 2022).

El Colegio de Contadores Públicos de México (2014) establece que la fórmula para su cálculo es:

$$Tr = \frac{CPPP}{TF}$$

Donde

Tr	=	Tasa de rendimiento esperado
CPPP	=	Costo Promedio Ponderado de Capital
TF	=	Total financiamiento

TuDashboard (2022, menciona que una tasa positiva significa que la inversión ha generado un beneficio, pero un rendimiento negativo significa una generará una pérdida.

### Valor Presente Neto (VAN)

Marsano (2019) establece que la VAN, representa:

... los ingresos netos efectivos estimados durante la vida de una inversión de capital, que se descuentan a una tasa de interés establecido en función a las expectativas del o los inversionistas; la inversión será factible, siempre que el valor presente del flujo de efectivo proyectado sobrepase o iguale al valor actual de la inversión de capital (p. 202).

Conexión Esan (2017) establece que el VAN permite saber si un proyecto de inversión es rentable. Y en caso de existir varios proyectos de inversión, permite conocer cuál de ellos es más rentable y, por tanto, el más atractivo.

Fórmula:

$$VAN = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1+k)^t} = -I_0 + \frac{F_1}{(1+k)} + \frac{F_2}{(1+k)^2} + \dots + \frac{F_n}{(1+k)^n}$$

Donde

- t = Periodo de tiempo
- I<sub>0</sub> = Desembolso original
- F<sub>t</sub> = Flujos de efectivo
- k = Tasa de descuento

El VAN mide el resultado de descontar la inversión de un proyecto al valor actual o presente del flujo de caja neto que tendrá. Si el resultado es positivo es porque existe una ganancia y, por tanto, el proyecto es rentable (Conexión Esan, 2017).

La regla de decisión para determinar si el proyecto se acepta o se rechaza se muestra en la tabla 4.

**Tabla 4***Regla de decisión para la aceptación o no del proyecto de inversión*

<b>Indicador</b>	<b>Regla de decisión</b>
VAN > 0	La tasa de descuento elegida generará beneficios, por lo tanto, se acepta.
VAN = 0	El proyecto de inversión no generará beneficios ni pérdidas, por lo que su realización resultará indiferente.
VAN < 0	El proyecto de inversión generará pérdidas, por lo que deberá ser rechazado.

Nota: Marsano (2019).

*Tasa Interna de Rendimiento (TIR)*

Marsano-Delgado (2019) establece que la Tasa Interna de Rendimiento (TIR) es aquella tasa que iguala el valor presente del desembolso efectivo que se piensa incurrir en la inversión con los valores futuros traídos al valor presente que genera la inversión.

Según Uzcátegui-Sánchez, et al. (2017) la definen como la tasa de descuento para la cual el valor presente neto es igual a cero, es decir, que el valor presente de los flujos de caja sea igual a la inversión neta realizada para la ejecución del proyecto. En consecuencia, al hablar de la TIR se hace referencia a la evaluación del proyecto basado en una única tasa de rendimiento para los períodos establecidos.

El proyecto deberá reflejar en esta variable la rentabilidad como un valor mayor al costo de oportunidad, logrando que el porcentaje de retorno sea capaz de compensarlo generando además un beneficio adicional, determinando como viable al proyecto (Uzcátegui-Sánchez, Pozo-Sulbaran, Espinoza-Sotomayor y Beltrán-Vega, 2018).

De acuerdo a Santaella (2023), la fórmula de la Tasa Interna de Rendimiento es:

Fórmula

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

o, dicho de otra forma

$$VAN = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1+TIR)^t} = -I_0 + \frac{F_1}{(1+TIR)} + \frac{F_2}{(1+TIR)^2} + \dots + \frac{F_n}{(1+TIR)^n} = 0$$

Donde

$F_t$  = flujos de dinero de cada periodo

$I_0$  = inversión que se realiza en el momento inicial

$N$  = número de periodos

Marsano (2019) establece que la TIR indica la tasa máxima de rentabilidad del proyecto. Para este indicador financiero la regla de decisión se muestra en la tabla 5:

**Tabla 5**

*Regla de decisión de la TIR*

<b>Indicador</b>	<b>Regla de decisión</b>
Si $TIR < r$	se rechazará el proyecto
Si $TIR > r$	se acepta el proyecto

Nota: Marsano (2019).

### *Período de Recuperación de la Inversión (PRI)*

El periodo de recuperación (PRI) es aquel que muestra el tiempo en el cual los flujos de caja netos cubren la totalidad de la inversión realizada (Andrade-Pinelo, 2024).

Córdoba-Padilla (2011) establece que el periodo de recuperación es un instrumento que permite medir el plazo de tiempo que se requiere para que los flujos netos de efectivo de una inversión recuperen su costo o inversión inicial.

Por su parte, Conexión Esan (2017) establece que el Período de Recuperación de la Inversión (PRI) es un indicador que mide en cuánto tiempo se recuperará el total de la inversión a valor presente.

#### Fórmula

$$\text{Periodo de Payback} = \text{Periodo último con flujo acumulado negativo} + \left[ \frac{\text{Valor absoluto del último flujo acumulado negativo}}{\text{Valor del flujo de efectivo en el siguiente periodo}} \right]$$

Su interpretación va encaminada a representar la cantidad total de tiempo que se requiere para recuperar el monto original de la inversión, incluyendo la fracción de un año en caso de que sea apropiada, es igual al período de recuperación (Córdoba-Padilla, 2011).

Es importante destacar que un proyecto de inversión es aceptado si el tiempo para recuperar la inversión es menor al periodo determinado por el proyecto realizada (Andrade-Pinelo, 2024).

### *Relación Costo – Beneficio (B/C)*

Córdoba-Padilla (2011) establece que la relación costo-beneficio, que también se conoce como índice de productividad, es la razón presente de los flujos netos a la inversión inicial y se usa como medio de clasificación de proyectos en orden descendente de productividad.

Nassir-Sapag (2011) menciona que con respecto a la relación costo – beneficio, este compara el valor actual de los beneficios proyectados con el valor actual de los costos, incluida la inversión.

Fórmula

$$B/C = \frac{VAI}{VAC}$$

Donde

VAI = Valor actual de la inversión

VAC = Valor actual de los costos

Si el costo-beneficio es mayor que la unidad, el proyecto es rentable, ya que los beneficios serán mayores que los costos de inversión; pero si es igual o menor que la unidad, el proyecto no es rentable, ya que los beneficios serán iguales o menores que los costos de inversión (Nassir-Sapag, 2011).

Su regla de decisión establece que un proyecto o negocio será rentable cuando la relación costo-beneficio sea mayor que la unidad (Nassir-Sapag 2011).

$B/C > 1 \rightarrow$  el proyecto es rentable

## CAPITULO 3. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

### 3.1 Estudio administrativo

El estudio administrativo del proyecto de inversión “Uso de paneles solares como generadores de energía eléctrica, para el proyecto de hotel ecoturístico en el municipio de Tepeapulco, Hidalgo” consta de la constitución jurídica, estructura organizacional y su forma de operación, así como la misión, visión, objetivos y valores.

#### Constitución jurídica

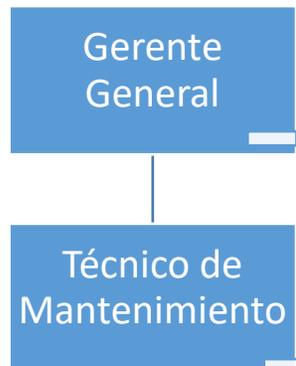
La constitución jurídica del proyecto “Uso de paneles solares como generadores de energía eléctrica para el proyecto de hotel ecoturístico en el municipio de Tepeapulco, Hidalgo” se basa en una empresa que se dedica a la prestación de servicios hoteleros que permiten un acercamiento con el medio ambiente en el municipio de Tepeapulco, Hidalgo.

Como parte de la constitución jurídica se debe considerar bajo qué régimen fiscal debe operar el proyecto, que puede ser como persona física o persona moral. Para el caso del proyecto “Uso de paneles solares como generadores de energía eléctrica para el proyecto de hotel ecoturístico en el municipio de Tepeapulco, Hidalgo” se maneja como persona física con actividad empresarial.

#### Estructura organizacional

El proyecto estará integrado bajo la siguiente estructura organizacional:

**Figura 5**  
*Estructura organizacional*



Nota: Elaboración propia

### Operación del proyecto

Los puestos y funciones que desempeñarán las posiciones de la estructura organizacional se presentan en la siguiente tabla:

**Tabla 6**  
*Puestos y funciones desempeñadas por el personal a contratar*

<b>Puesto</b>	<b>Función que desempeña</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Sueldo mensual</b>
Gerente General	Administrativa	1	16,000.00
Técnico de Mantenimiento	Mantenimiento	2	21,530.00

Nota. Elaboración propia

### Misión, visión, valores y objetivos

En toda organización, llámese empresa o institución pública, es de suma importancia establecer de manera clara y concisa la misión, visión, objetivos y

valores, pues constituyen la definición de la misma y representan el por qué y para qué existen. La misión conforma la razón de ser, la visión proyecta las expectativas a futuro, los objetivos los resultados que se pretenden lograr en cierto tiempo y los valores representan los principios éticos sobre los cuales se rige el personal en las organizaciones.

### *Misión*

La misión del proyecto es proporcionar a los huéspedes una experiencia de alojamiento excepcional, basada en el compromiso con la sostenibilidad y la innovación tecnológica. A través de la implementación de paneles solares en el hotel ecoturístico en Tepeapulco, Hidalgo, se busca reducir el impacto ambiental y promover prácticas eco-amigables en toda la operación. La empresa se compromete a ofrecer servicios de calidad, respetando y preservando el medio ambiente, al tiempo de generar un impacto positivo en la comunidad local y en el sector turístico en general.

### *Visión*

Ser líderes en la implementación de tecnologías sostenibles y energías renovables, destacando como un referente en la industria hotelera ecoturística a nivel nacional e internacional. La visión es transformar el sector turístico hacia prácticas más responsables con el medio ambiente, ofreciendo experiencias únicas y memorables para nuestros huéspedes mientras se contribuye activamente a la preservación del entorno natural.

### *Valores*

Los valores que caracterizan al proyecto “Uso de paneles solares como generadores de energía eléctrica para el proyecto de hotel ecoturístico en el municipio de Tepeapulco, Hidalgo” son:

- Pasión
- Responsabilidad
- Servicio
- Compromiso
- Lealtad
- Honestidad
- Tolerancia

### Objetivos

El proyecto Uso de paneles solares como generadores de energía eléctrica para el proyecto de hotel ecoturístico en el municipio de Tepeapulco, Hidalgo”, tiene como objetivo:

Analizar la viabilidad económica y financiera del uso de paneles solares como generadores de energía eléctrica en servicios de hospedaje, para disminuir los efectos contaminantes en el medio ambiente.

### **3.2 Estudio de mercado**

Para la realización del estudio de mercado, se consideraron los siguientes elementos:

- Servicio

El servicio que ofrece el proyecto de inversión es el uso de paneles solares que servirán para brindar electricidad a las instalaciones del hotel ecoturístico en la zona de Tepeapulco, Hidalgo, ocupando la luz solar, que es una energía renovable y con esto contribuir al medio ambiente.

- Segmentación de mercado

La segmentación del mercado del proyecto de inversión es la población ocupada con empleo formal e informal que vive dentro de las zonas del Estado de México, Ciudad de México, Puebla, Tlaxcala e Hidalgo, que disfrutan el contacto con el medio ambiente y que requieran servicios de hospedaje ecoturísticos.

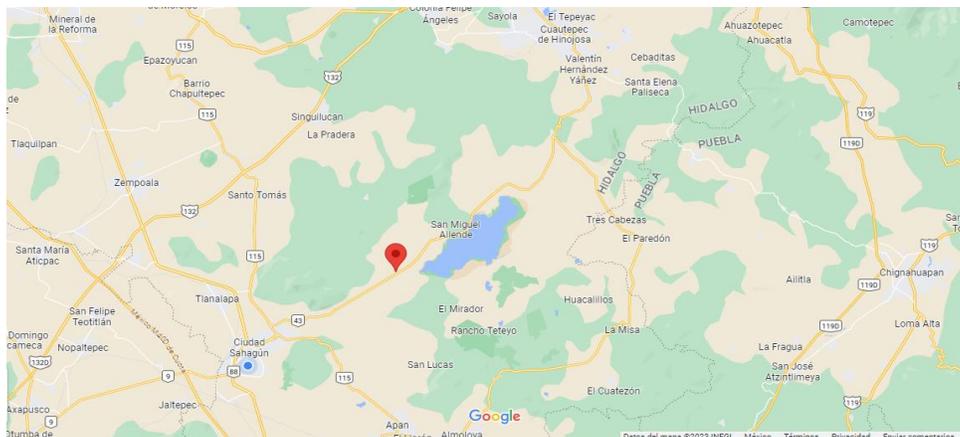
Con estas características, se buscó en Data México, en el apartado de empleo y educación, en el sub apartado de salarios y población ocupada por cada zona sujetas a análisis, en donde se obtuvo que existen 17,627,183 clientes potenciales para el proyecto (Secretaría de Economía, 2020). Dado que es imposible atender la demanda total, se consideró para las proyecciones de ingresos, atender al 0.0007280% de la demanda existente, que representa 128 noches potenciales de hospedaje.

- Localización

En cuanto a la macro localización, este se ubica en el municipio de Tepeapulco, Hidalgo, que se muestra en la figura 6

### Figura 6

*Mapa de macro localización del proyecto de inversión*

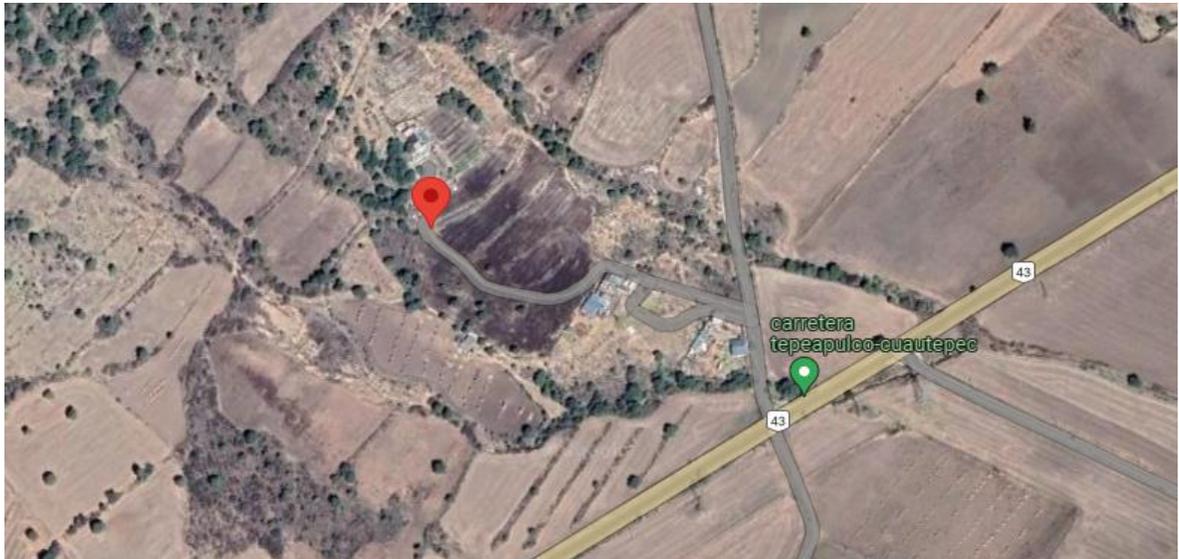


Nota: Google Maps (2023).

Respecto a la micro localización, este se ubica en la carretera 43, en dirección a Cuautepec, Hidalgo, en la comunidad Jaguey Prieto 25, en Tepeapulco Hidalgo. La micro localización se muestra en la figura 7.

### Figura 7.

*Mapa de micro localización del proyecto de inversión*



Nota: Google Maps (2023).

### 3.3 Estudio técnico

Se presenta el estudio técnico, el cual abarca la localización de las instalaciones, así como su tamaño, la estimación de costos y la inversión de la tecnología.

#### Localización de las instalaciones

El punto de servicio se encontrará localizado en la carretera 43, en dirección a Cuautepec, Hidalgo, en la comunidad Jaguey Prieto 25, en Tepeapulco Hidalgo, con código postal 43986. En la figura 8 se presenta el mapa de localización del hotel.

## Figura 8

### Mapa de localización del hotel



Nota: Google Maps (2023).

### Tamaño de las instalaciones

Los servicios de hospedaje ecoturísticos que se ofrecerán de acuerdo a la población, serán de 25 habitaciones por semana, lo que equivale a 100 habitaciones mensuales y 1,202 habitaciones anuales.

### Estimación de los costos

Los costos de materiales, insumos y gastos de operación que se generan a partir de los servicios que se prestarán se muestran en las tablas 7, 8 y 9.

**Tabla 7**  
*Materiales*

Cantidad	Descripción	Precio unitario	Precio total
14	Paneles solares	\$ 9,000.00	\$ 126,000.00
		Subtotal	\$ 126,000.00

Nota: Elaboración propia.

**Tabla 8**  
*Insumos*

<b>Cantidad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Precio unitario</b>	<b>Precio total</b>
1	Instalación	\$ 6,000.00	\$ 6,000.00
Subtotal			\$ 6,000.00

Nota: Elaboración propia

**Tabla 9**  
*Gastos de operación*

<b>Concepto</b>	<b>Mensual</b>	<b>Anual</b>
CFE pago	\$ 30.00	\$ 360.00
Capacitación personal	\$ 6,500.00	\$ 6,500.00
Total	\$ 6,530.00	\$ 6,860.00

Nota: Elaboración propia

### Inversión en herramienta tecnológica

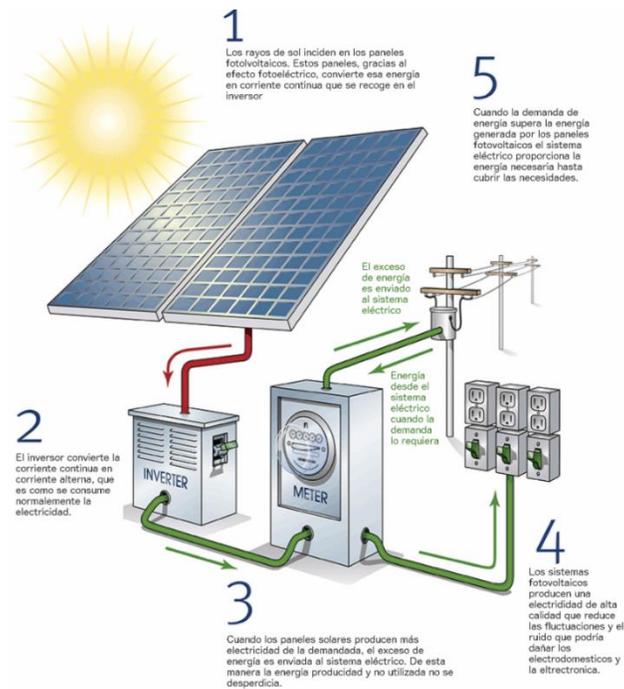
Los paneles solares son dispositivos que convierten la luz solar en electricidad mediante el efecto fotovoltaico. En México, esta tecnología ha ganado popularidad debido a su capacidad para aprovechar el abundante recurso solar del país y su contribución a la reducción de la dependencia de fuentes de energía no renovables. De acuerdo a la CFE (2021), los componentes principales de los paneles solares son:

- **Celdas fotovoltaicas:** son los bloques básicos de un panel solar. Estas celdas están hechas de materiales semiconductores, como el silicio, que tienen la capacidad de convertir la luz solar en electricidad mediante el efecto

fotovoltaico. Las celdas están interconectadas en serie o en paralelo dentro del panel para aumentar la corriente eléctrica generada.

- Marco y vidrio: el marco proporciona soporte estructural y protección a las celdas fotovoltaicas. Generalmente está hecho de aluminio resistente para resistir condiciones climáticas adversas. El vidrio transparente, que cubre la parte frontal del panel, protege las celdas de los elementos externos, mientras permite que la luz solar penetre y alcance las celdas.
- Conexiones eléctricas: se encargan de conectar las celdas fotovoltaicas entre sí y de dirigir la corriente eléctrica generada hacia un punto de salida, como un inversor. Estas conexiones están diseñadas para minimizar la pérdida de energía y asegurar una eficiente transferencia de electricidad desde el panel.
- Inversor: convierte la corriente continua (CC) generada por el panel solar en corriente alterna (CA), que es la forma de electricidad utilizada en los hogares y negocios. El inversor asegura que la energía producida por el panel sea compatible con los sistemas eléctricos convencionales y pueda ser utilizada directamente o inyectada en la red eléctrica.
- Eficiencia: es la capacidad del panel para convertir la luz solar en electricidad. Los paneles solares modernos pueden tener eficiencias que van desde el 15% hasta más del 20%, dependiendo de la tecnología utilizada.
- Dimensiones y peso: los paneles solares varían en tamaño y peso dependiendo de su potencia nominal y diseño. Las dimensiones típicas de un panel solar residencial oscilan entre 1 metro cuadrado y 2 metros cuadrados, con pesos que van desde 15 kg hasta 25 kg por panel.

En la figura 9 se presenta un diagrama del sistema de un panel solar.

**Figura 9****Diagrama de sistema de panel solar**

Nota: Helio Esfera (2022).

Algunas ventajas de los paneles solares, de acuerdo a Boyle (2012)

- Energía renovable: aprovechan una fuente de energía inagotable y sostenible.
- Bajo mantenimiento: requieren poco mantenimiento una vez instalados.
- Reducción de costos: ayudan a reducir los costos de energía a largo plazo.
- Impacto ambiental positivo: reducen las emisiones de gases de efecto invernadero y la dependencia de combustibles fósiles.

Algunas características de los paneles solares son:

- Potencial solar

México cuenta con un alto potencial solar debido a su ubicación geográfica y condiciones climáticas favorables. Se estima que recibe una radiación solar promedio de 5 kWh/m<sup>2</sup> al día (Vega 2018).

- Programas de incentivos

El gobierno mexicano ha implementado programas de incentivos, como el Programa de Fomento a las Energías Renovables (PROFER), para fomentar la adopción de paneles solares en hogares, empresas e industrias (Navarro,2015).

- Desarrollo de Infraestructura

Se han establecido empresas e instaladores especializados en la venta, instalación y mantenimiento de sistemas solares en México, lo que facilita su adquisición y uso (Vega, 2018).

Algunos casos de éxito con la implementación de paneles solares son:

- Hotel Hacienda Tres Ríos, México.

El Hotel Hacienda Tres Ríos, ubicado en la Riviera Maya, implementó un sistema de paneles solares que cubre gran parte de su demanda de energía, reduciendo significativamente sus costos operativos y su huella de carbono.

- Hotel Napa Valley Marriott, California, EE. UU.

El Hotel Napa Valley Marriott implementó un sistema de paneles solares en su techo, lo que le permitió reducir su dependencia de la red eléctrica y generar su propia energía limpia.

- Hotel Marriott Renaissance Orlando, Florida, EE. UU.  
El Hotel Marriott Renaissance, en Orlando, instaló una granja solar en sus terrenos, convirtiéndose en uno de los hoteles más grandes con energía solar en los Estados Unidos.
  
- Hotel RIU Palace Cabo San Lucas, México.  
Este hotel en Cabo San Lucas, México, implementó un sistema de paneles solares para abastecer parte de su demanda de energía, reduciendo así su impacto ambiental y sus costos operativos.

Estos casos de éxito muestran cómo la implementación de paneles solares en hoteles puede ser beneficiosa tanto desde el punto de vista económico como ambiental, proporcionando ejemplos concretos de cómo esta tecnología puede ser aprovechada en el sector hotelero para reducir costos y promover la sostenibilidad.

A pesar de que el precio del panel solar puede variar dependiendo de la marca, capacidad de producir energía eléctrica, el tipo de panel solar, dimensiones, estética del panel solar, costo de producción, etcétera, se realiza una cotización de cuánto costaría. Se contemplaron diferentes marcas de paneles solares y se eligió la marca de Solar-American por la calidad del producto, a través de la Norma ISO 9001:2008 y la garantía de 1 año, el costo por panel solar es de 9,000 pesos, los cuales se muestran en la tabla 10.

**Tabla 10.**

*Cotización paneles solares*

<b>Paneles solares</b>	<b>Capacidad en W</b>	<b>Costo MX</b>	<b>Compañía</b>
1	270	\$10,849.50	The Home Depot
1	284	\$ 9,000.00	Solar-American
1	500	\$ 13,000.00	Grupo Mae

Nota: Elaboración propia

### 3.4 Estudio ambiental

La implementación de proyectos de energía solar, como la instalación de paneles solares, conlleva la necesidad de realizar un estudio ambiental exhaustivo para evaluar y mitigar los posibles impactos negativos en el entorno natural. Desde el año 2018 hasta la actualidad, se ha llevado a cabo una serie de investigaciones y estudios que han profundizado en este tema, proporcionando una sólida base de conocimientos para guiar la planificación y ejecución de dichos proyectos.

Los estudios ambientales han destacado varios aspectos cruciales a considerar:

- Impacto en la biodiversidad

Se ha observado que la instalación de paneles solares puede tener efectos tanto positivos como negativos en la biodiversidad local. Si bien la construcción de infraestructuras puede provocar la pérdida de hábitats, la preservación de áreas verdes alrededor de los paneles y el uso de técnicas de mitigación adecuadas pueden minimizar este impacto y, en algunos casos, incluso beneficiar a la fauna local (Pérez y García, 2019).

- Uso de recursos naturales

Los estudios han resaltado la importancia de evaluar el uso de recursos naturales, como el agua y la tierra, durante todas las etapas del proyecto, desde la fabricación de los paneles solares hasta su disposición final. La adopción de prácticas de eficiencia y reciclaje puede ayudar a reducir el consumo de recursos y minimizar el impacto ambiental (Smith y Johnson, 2020).

- Emisiones de gases de efecto invernadero

La energía solar se considera una fuente de energía limpia en términos de emisiones de gases de efecto invernadero durante su operación. Sin embargo, los estudios han señalado la importancia de considerar las

emisiones asociadas con la fabricación, transporte y disposición de los paneles solares. Estrategias como la selección de proveedores con prácticas sostenibles y la optimización de las cadenas de suministro pueden ayudar a reducir estas emisiones (López y Martínez, 2021).

- Participación comunitaria

Se ha reconocido la importancia de involucrar a las comunidades locales en todas las etapas del proyecto, desde la planificación hasta la implementación y operación. La participación activa de los *stakeholders* locales puede ayudar a identificar preocupaciones ambientales y sociales específicas, así como a desarrollar soluciones adaptadas a las necesidades y prioridades de la comunidad. (Torres y Rodríguez, 2022).

Como se puede observar, los estudios ambientales realizados desde el año 2018 hasta la actualidad han proporcionado una comprensión más profunda de los impactos ambientales asociados con la instalación de paneles solares. Estos estudios subrayan la importancia de adoptar un enfoque integral y sostenible que tenga en cuenta tanto los beneficios como los posibles riesgos ambientales y sociales. Al integrar los hallazgos de estos estudios en la planificación y ejecución de proyectos de energía solar, se puede garantizar que se maximicen los beneficios ambientales y se minimicen los impactos negativos para el entorno natural y las comunidades locales.

### **3.5 Estudio financiero**

Como parte de la integración de los estudios anteriores en términos monetarios se determina el estudio financiero, que comprende la elaboración de la información financiera del funcionamiento del proyecto de inversión para pasar al análisis y evaluación financiera.

## Presupuesto inicial de la inversión

Para ello se necesitará la identificación de la inversión, que representa los requerimientos necesarios para el proyecto en cuestión, que se muestran en las tablas 11 y 12.

**Tabla 11.**  
*Inversión del proyecto para la adquisición de materiales o equipamiento*

<b>Cantidad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Precio unitario</b>	<b>Precio total</b>
14	Panel solar	\$ 9,000.00	\$ 126,000.00
Total de materiales			\$ 126,000.00

Nota: Elaboración propia.

**Tabla 12.**  
*Inversión del proyecto para la adquisición de insumos*

<b>Cantidad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Precio unitario</b>	<b>Precio total</b>
1	Instalación	\$ 6,000.00	\$ 6,000.00
Total de insumos			\$ 6,000.00

Nota: Elaboración propia

Por el importe de inversión, se realiza la tabla de amortización del crédito a un plazo de 24 meses, por un monto total de \$ 132,000.00 pesos, quedando 2 anualidades, por un monto de \$ 66,000.00 y un costo total de financiamiento por \$ 31,625.00 (anexo 1).

## Estados financieros

Con base en los datos obtenidos en los diversos estudios del proyecto, se obtuvieron los gastos de operación (anexo 2), los ingresos por servicios (anexo 3), las depreciaciones (anexo 4), los costos por servicio (anexo 5), se elaboran los estados financieros proyectados como es el Estado de Resultados (tabla 13) y el Estado de Flujo de Efectivo (tabla 14), a un periodo de 5 años.

**Tabla 13***Estado de Resultados Proyectado*

<b>Concepto / años</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Ingresos					
Ingresos por servicios	1,689,600.00	1,689,600.00	1,757,184.00	1,827,471.36	1,900,570.21
Costo por servicio	1,044,480.00	1,004,480.00	1,086,259.00	1,129,710.00	1,174,897.95
<b>Utilidad bruta</b>	<b>645,120.00</b>	<b>645,120.00</b>	<b>670,925.00</b>	<b>697,762.00</b>	<b>725,672.00</b>
Gastos de operación	6,860.00	6,680.92	7,203.00	7,563.00	7,941.36
Depreciación	12,600.00	12,600.00	12,600.00	12,600.00	12,600.00
Amortización activos diferidos	-	-	-	-	-
<b>Utilidad de operación</b>	<b>175,300.00</b>	<b>152,782.00</b>	<b>178,244.00</b>	<b>204,721.00</b>	<b>232,253.00</b>
Costo integral de financiamiento	29,610.00	-	-	-	-
<b>Utilidad antes de impuestos</b>	<b>145,690.00</b>	<b>152,782.00</b>	<b>178,244.00</b>	<b>204,721.00</b>	<b>232,253.00</b>
Impuestos	46,621.00	48,890.00	57,038.00	65,511.00	74,321.00
<b>Utilidad neta</b>	<b>99,069.00</b>	<b>103,892.00</b>	<b>121,206.00</b>	<b>139,210.00</b>	<b>157,932.00</b>

Nota: Elaboración propia.

**Tabla 14***Estado de Flujo de Efectivo Proyectado*

<b>Concepto/Año</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<i>Fuentes</i>					
Saldo inicial en caja		111,669.20	228,160.96	61,966.74	513,777
Ingreso por servicio	1,689,600.00	1,689,600.00	1,757,184.00	1,827,471.36	1,900,570.21
Crédito	-	-	-	-	-
<b>Total fuentes</b>	<b>1,689,600.00</b>	<b>1,801,269.20</b>	<b>1,985,344.96</b>	<b>2,189,438.10</b>	<b>2,414,346.99</b>
<i>Usos</i>					
Costos	1,044,480.00	1,044,480.00	1,086,259.20	1,129,709.57	1,174,897.95
Operación	1,044,480.00	1,044,480.00	1,086,259.20	1,129,709.57	1,174,897.95
Reinversión	-	-	-	-	-
Gastos de operación	1,044,480.00	1,044,480.00	1,086,259.20	1,129,709.57	1,174,897.95
Costo integral de financiamiento	29,610.00	-	-	-	-
Impuestos	46,620.80	48,890.24	57,038.02	65,510.61	74,320.95
Pago amortización crédito	66,000.00	66,000.00	-	-	-
<b>Total usos</b>	<b>1,577,930.80</b>	<b>1,573,108.24</b>	<b>1,623,378.22</b>	<b>1,675,661.32</b>	<b>1,730,038.20</b>
<b>Saldo final en caja</b>	<b>111,669.20</b>	<b>228,160.96</b>	<b>361,966.74</b>	<b>513,776.78</b>	<b>684,308.79</b>

Nota: Elaboración propia.

## **CAPITULO 4. RESULTADOS**

### **4.1 Evaluación financiera y económica**

Como ya se analizó anteriormente, la evaluación financiera es considerada como un ejercicio teórico mediante el cual se intentan identificar, valorar y comparar entre sí los costos de capital y beneficios asociados con respecto a la inversión neta, a alternativas de proyecto de inversión futuras, con la finalidad de decidir su conveniencia.

Por ello la identificación de costos y beneficios resultan de contrastar los efectos generados por un proyecto con los objetivos que se pretenden alcanzar con su ejecución y puesta en marcha.

La información de la evaluación financiera debe cumplir tres funciones:

1. Determinar hasta dónde todos los costos pueden ser cubiertos oportunamente, de tal manera que contribuya a diseñar el plan de financiamiento en caso de ser necesario.
2. Mide la rentabilidad de la Inversión.
3. Genera la información necesaria para hacer una comparación del proyecto con otras alternativas o con otras oportunidades de inversión.

### **4.2 Indicadores financieros**

Los indicadores financieros, como se mencionó en el apartado teórico, son considerados las herramientas con las que se puede realizar un análisis financiero de un proyecto de inversión en un determinado periodo (para esta propuesta

tecnológica será de 5 años) y ayudan a realizar comparativas y a tomar decisiones estratégicas en el ámbito económico y financiero, es decir, serán aquellos indicadores que establecerán si el proyecto se acepta o no y bajo qué condiciones.

La función de los indicadores financieros es realizar un diagnóstico sobre la viabilidad de un proyecto y así determinar el equilibrio financiero, el índice de rentabilidad y su independencia financiera.

Para este proyecto se utilizaron los siguientes indicadores financieros:

- Indicador que establece la igualdad entre ingresos con respecto a los costos y gastos: punto de equilibrio (PE).
- Indicador que mide la capacidad de pago de un proyecto: Costo Promedio Ponderado (WACC)
- Indicadores que miden la rentabilidad del proyecto: Valor Presente Neto (VPN), Tasa interna de rendimiento (TIR), Periodo de recuperación de la inversión (PRI), Relación Costo Beneficio (B/C).

### Punto de equilibrio

El punto de equilibrio es establecido a través de un cálculo que sirve para definir el momento en que los ingresos de un proyecto, cubren sus gastos fijos y variables. Como ya se mencionó con anterioridad, su fórmula es:

$$P.E \text{ (Unidades)} = \frac{CF}{PVq/CVq}$$

Donde

CF = Costos fijos

PVq = Precio de venta unitario del servicio

CVq = Costo de venta unitario del servicio

$$P.E (Ventas) = \frac{CF}{1 - \left(\frac{CVT}{VT}\right)}$$

Donde

CF = Costos fijos

VT = Ventas

CVT = Costo de venta

Para este proyecto los datos que se requieren para su cálculo se muestran en la tabla 15:

**Tabla 15**  
*Datos para el cálculo del punto de equilibrio*

<b>Conceptos</b>	<b>Datos financieros</b>
Costo fijo total	\$ 2,525,192.27
Costo variable unitario	\$ 680.00
Precio de venta unitario	\$ 1,100.00

Nota: Elaboración propia

### *Interpretación y resultados*

El resultado representa cuánto se debe lograr vender y será lo mismo que se gaste, entonces se dice que no se gana, ni se pierde, es decir, que se ha alcanzado el punto de equilibrio.

A través del uso de un simulador financiero se calculó el punto de equilibrio con los datos antes presentados (anexo 6). El proyecto debe generar \$6,613,200.00 ingresos para poder cubrir el total de costos fijos y costos variables, que ascienden a la cantidad de \$6,613,200.00. Si no se alcanza el nivel de ingresos el proyecto no es viable.

Esto es, a 5 años se alcanza al ocupar 6,012 habitaciones, al año serían 1,202 habitaciones, al mes se alcanza si se ocupan 100 habitaciones, a la semana con 25 habitaciones distribuidas en 3 o 4 días a la semana, con una ocupación de 8 habitaciones.

#### Costo Promedio Ponderado (WACC)

Como ya se estableció en el apartado correspondiente, este indicador representa la tasa de descuento que determina el costo financiero del capital de una entidad, la cual se obtiene por ponderar la proporción de los puntos que cuestan los recursos que posee la entidad con los recursos externos, es decir, es la tasa que representa el costo medio de los activos, aquellos que provienen de fuentes de financiamiento, tanto de la propia entidad como externas y que tienen un costo financiero.

Su fórmula es:

$$CPPC = (Wd * Tdi) + (Wd*Kp)+(Wd*Kac)+(Wd*Kr)$$

Donde

- Wd = Participación de la deuda en la Estructura
- Tdi = Tasa de interés de la deuda después de impuestos
- Wp = Participación de las acciones preferentes.
- Kp = Costo de las acciones preferentes
- Wac = Participación de las acciones comunes
- Kac = Costo del capital o de las acciones comunes
- Wr = Participación de las utilidades retenidas
- Kr = Costo de las utilidades retenidas

Para el cálculo de este indicador, en la tabla 16 se presentan los datos requeridos:

**Tabla 16**  
*Datos para la determinación del costo promedio ponderado*

<b>Conceptos</b>	<b>Datos financieros</b>
Deuda del banco	\$ 132,000.00
Tasa de financiamiento	23%
Tasa de impuestos	32%

Nota: Elaboración propia.

### *Interpretación y resultados*

Aplicando la fórmula correspondiente, se determina que el porcentaje de costo promedio que el proyecto debe de pagar por la fuente de financiamiento, es del 15.64%. Y aplicando este porcentaje de 15.64% al monto de la inversión de \$ 132,000.00 pesos, el WACC en términos monetarios asciende a la cantidad de \$ 20,644.80.

Con base en la regla de decisión para determinar la aceptación o no del proyecto se establece que la tasa de rendimiento esperado (15.64%), debe ser igual o mayor al WAAC para que el proyecto se acepte.

Para este proyecto su WACC es de \$ 20,644.80, por lo que el proyecto se acepta.

### Tasa de Rendimiento Esperado (TR)

Como se mencionó con anterioridad, esta se define como el cociente entre los intereses recibidos y el capital invertido

Su fórmula es:

$$Tr = \frac{CPPP}{TF}$$

Donde

- Tr = Tasa de rendimiento esperado  
 CPPP = Costo promedio ponderado de capital  
 TF = Total financiamiento

Para este proyecto los datos obtenidos para su cálculo se muestran en la tabla 17:

**Tabla 17**

*Datos para el cálculo de la tasa de rendimiento esperado*

<b>Concepto</b>	<b>Datos financieros</b>
CPPP	\$ 20,644.80
Financiamiento	\$ 132,000.00

Nota: Elaboración propia

### *Interpretación y resultados*

Aplicando la fórmula correspondiente, el resultado es una Tasa de Rendimiento Esperado de 15.64% y aplicando la regla de decisión que establece que cuando la Tasa de Rendimiento Esperado es igual a cero, no hay ni pérdidas ni ganancias, pero el negocio no ofrece ninguna rentabilidad, así mismo representa lo mínimo que debe de generar el negocio para poder cubrir sus compromisos financieros.

Por consiguiente, al comparar la Tasa de Rendimiento Esperado con el WACC se tiene que TR es de 15.64% y el WACC de 15.64%, así que el proyecto se acepta.

## Valor Presente Neto (VAN)

El Valor Presente Neto, como ya se mencionó con anterioridad, se trata de la diferencia entre el valor de mercado de una inversión y su costo. Este indicador de rentabilidad mide cuánto valor es creado por realizar cierta inversión.

Para poder realizar su cálculo se tienen que considerar aspectos como inversión inicial previa, tasa de descuento, número de períodos y flujos netos de efectivo. La fórmula para su cálculo es:

$$VAN = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1+k)^t} = -I_0 + \frac{F_1}{(1+k)} + \frac{F_2}{(1+k)^2} + \dots + \frac{F_n}{(1+k)^n}$$

Donde

- t = Período de tiempo
- $I_0$  = Desembolso original
- $F_t$  = Flujos de efectivo
- k = Tasa de descuento

Para este proyecto la tasa de descuento será del 9.25%, considerada por el Banco de México para el año fiscal 2024.

Para la determinación de este indicador financiero los datos se presentan en las tablas 18 y 19.

**Tabla 18***Datos para el cálculo del VAN*

<b>Concepto</b>	<b>Datos</b>
Periodo de tiempo	5 años
Desembolso original	132,000.00
Tasa de descuento	9.25%

Nota: Elaboración propia

**Tabla 18***Flujos de efectivo para el cálculo del VAN*

<b>Año del proyecto</b>	<b>Flujos de efectivo</b>
Año 1	\$ 181,890.30
Año 2	\$ 226,790.76
Año 3	\$ 360,596.54
Año 4	\$ 512,406.58
Año 5	\$ 478,878.00

Nota: Elaboración propia.

*Interpretación y resultados*

Aplicando el programa Excel, con la herramienta de fórmulas, con los datos antes mencionados se determinó la VAN, arrojando un resultado de \$1,168,476.32. Su resultado se interpreta de la siguiente manera: si el VAN es mayor que 0, se estima que el proyecto generará utilidad o beneficios; VAN igual a 0, se interpreta como una inversión nula, no generará pérdidas, pero tampoco beneficios; si VAN es menor a 0, el proyecto se rechaza ya que genera pérdidas.

Regla de decisión

$$\$ 1,168,476.32 > 0$$

Para este proyecto el VAN determinado es de \$ 1,168,476.32, por lo tanto, aplicando la regla de decisión el proyecto se acepta.

Tasa Interna de Rendimiento (TIR)

Es uno de los indicadores de rentabilidad más utilizados para valuar un proyecto de inversión y se trata de encontrar una sola tasa o rendimiento del proyecto. La TIR o Tasa Interna de Rendimiento, es la tasa de interés o rentabilidad que genera un proyecto. Y se encarga de medir la rentabilidad de una inversión.

Su fórmula es la siguiente:

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

$$VAN = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1+TIR)^t} = -I_0 + \frac{F_1}{(1+TIR)} + \frac{F_2}{(1+TIR)^2} + \dots + \frac{F_n}{(1+TIR)^n} = 0$$

Donde

- F<sub>t</sub> = son los flujos de dinero de cada periodo
- I<sub>0</sub> = es la inversión que se realiza en el momento inicial
- N = son el número de periodos

Para el cálculo de la TIR, los datos necesarios su cálculo se muestran en la tabla 20, donde se considera un desembolso original de \$ 132,000.00.

**Tabla 20***Datos para el cálculo de la TIR*

<b>Concepto</b>	<b>Año</b>	<b>Monto de los flujos de efectivo</b>
Desembolso original	Año 0	132,000.00
Cobros	Año 1	1,689,600.00
	Año 2	1,689,600.00
	Año 3	1,757,184.00
	Año 4	1,827,471.36
	Año 5	1,900,570.00
Pagos	Año 1	1,639,709.70
	Año 2	1,644,699.54
	Año 3	1,623,378.22
	Año 4	1,675,661.32
	Año 5	1,934,099.11

Nota: Elaboración propia

*Interpretación y resultados*

Aplicando un simulador financiero, con los datos antes mencionados, la TIR determinada para este proyecto es de 43.56%. Por consiguiente, una inversión tiene que ser tomada en cuenta si la TIR excede el rendimiento requerido. En caso contrario, tiene que ser rechazada, ya que la TIR es el rendimiento requerido para que el cálculo del Valor Presente Neto con esa tasa sea igual a cero.

Así que de acuerdo a la regla de decisión:

TIR > R el proyecto se acepta.

TIR < R el proyecto se rechaza.

Donde  $r$  representa el Costo Promedio Ponderado.

$$\text{TIR } 43.56 > r \text{ } 15.64\%$$

Con base a los cálculos realizados, como se puede observar, la Tasa Interna de Rendimiento es de 43.56% y al aplicar la regla de decisión el proyecto se acepta.

Periodo de Recuperación de la Inversión (PRI)

Como se mencionó en la parte teórica, el periodo de recuperación establece el tiempo que toma que la inversión inicial se recupere.

Su fórmula es:

$$\text{Periodo de Payback} = \text{Periodo último con flujo acumulado negativo} + \left[ \frac{\text{Valor absoluto del último flujo acumulado negativo}}{\text{Valor del flujo de efectivo en el siguiente periodo}} \right]$$

En la tabla 21 se presentan los datos para su cálculo.

**Tabla 21**

*Datos para el cálculo del periodo de recuperación*

Concepto	Año	Datos financieros
Desembolso	Año 0	132,000.00
Flujos de efectivo o de caja	Año 1	181,890.30
	Año 2	226,790.76
	Año 3	360,596.54
	Año 4	512,406.58
	Año 5	478,878.00

Nota: Elaboración propia

### *Interpretación y resultados*

El Periodo de Recuperación de la Inversión hará referencia al tiempo que tarda una empresa en recuperar el importe original invertido en un proyecto. Por consiguiente, cuanto más corto sea el periodo de recuperación, menos riesgoso será el proyecto. Es importante destacar que un proyecto de inversión es aceptado si el tiempo para recuperar la inversión es menor al periodo determinado por el proyecto.

Con base a la aplicación de la fórmula correspondiente, con los datos antes mencionados, este proyecto se recuperará en el 1er año de operaciones.

### Relación Costo- Beneficio (B/C)

Este es el último indicador que se analizará en este proyecto y es el indicador relativo a la relación de los beneficios con respecto a los costos, que representa un comparativo de los ingresos y costos a valor actualizado, con la finalidad de obtener un resultado que determine cuánto cuesta la inversión y así tener mejores resultados durante este.

Su fórmula es

$$B/C = \frac{VAI}{VAC}$$

Donde

VAI = Valor actual de la inversión

VAC = Valor actual de los costos

Para esto proyecto los datos se presentan en la tabla 22.

**Tabla 22.***Datos para el cálculo del indicador costo-beneficio*

<b>Concepto</b>	<b>Datos financieros</b>
Ingresos acumulados	8,864,425.57
Costos totales acumulados	8,517,547.89

Nota: Elaboración propia

*Interpretación y resultados*

Como ya se tiene conocimiento este indicador es una herramienta financiera que mide la relación entre los costos y beneficios asociados a un proyecto de inversión con el fin de evaluar su rentabilidad. Aplicando la fórmula correspondiente, el resultado arroja una relación costo beneficio de 1.39.

Por consiguiente y en atención a la regla de decisión establece que costo-beneficio, un proyecto o negocio será rentable cuando la relación costo-beneficio sea mayor que la unidad:

$$1.39 > 1$$

Con esos resultados, el proyecto se acepta

## CONCLUSIONES

La implementación de paneles solares en el hotel ecoturístico no solo tiene beneficios ambientales, sino también sociales y económicos significativos. Por un lado, la reducción de los efectos contaminantes y la promoción de prácticas sostenibles pueden mejorar la calidad de vida de la comunidad local al reducir la contaminación del aire y del agua y servir como fuente de empleo, tanto en la fase de instalación como de mantenimiento de dichos paneles solares.

Desde una perspectiva económica, la adopción de energía solar puede reducir la dependencia de fuentes de energía costosas y no renovables, lo que a su vez puede proteger al hotel de fluctuaciones en los precios del petróleo y la electricidad., ya que, al generar su propia energía, el hotel puede aprovechar incentivos fiscales y programas de apoyo gubernamental destinados a promover el uso de energías renovables, lo que podría mejorar aún más su viabilidad económica a largo plazo.

Es crucial garantizar la calidad y sostenibilidad en la implementación de los paneles solares, así como planificar una fase de crecimiento y madurez para explorar nuevas oportunidades de expansión y optimización del sistema de energía solar.

Bajo este contexto, el presente estudio se centró en evaluar la viabilidad económica y financiera del uso de paneles solares como generadores de energía eléctrica en un hotel ecoturístico en Tepeapulco, en el estado de Hidalgo. La pregunta de investigación se enfoca en si es viable económicamente y financieramente utilizar paneles solares para reducir los costos de operación y los efectos contaminantes. Se confirma la viabilidad del proyecto, que busca promover la sostenibilidad ambiental y reducir los costos operativos mediante el uso de energía solar.

Inicialmente, se formuló la hipótesis de que el uso de paneles solares sería viable en el sector turismo para disminuir costos y efectos contaminantes. Tras el análisis de los datos, se confirma esta hipótesis. Los indicadores económicos y financieros respaldan la viabilidad del proyecto, mostrando resultados positivos en rentabilidad y eficiencia.

Esta iniciativa no solo beneficia al hotel en términos de reducción de costos y sostenibilidad, sino que también contribuye al desarrollo local al promover tecnologías renovables.

El objetivo del estudio consistió en analizar la viabilidad económica y financiera del uso de paneles solares en servicios de hospedaje para reducir efectos contaminantes. Este objetivo se logra exitosamente, al demostrar financieramente su viabilidad.

Los indicadores financieros que se calcularon para el proyecto de inversión para la propuesta fueron los siguientes, en un horizonte de 5 años.

#### Punto de equilibrio

El proyecto debe generar \$ 6,613,200.00 ingresos para poder cubrir costos fijos y costos variables y esto se alcanza en 5 años al ocupar 6,012 habitaciones, al año serían 1,202 habitaciones, al mes se alcanza si se ocupan 100 habitaciones, a la semana con 25 habitaciones distribuidas en 3 o 4 días a la semana, con una ocupación de 8 habitaciones.

#### Costo Promedio Ponderado (WACC)

El porcentaje del Costo Promedio Ponderado que el proyecto debe pagar por la fuente de financiamiento es de 15.64% y con base en la regla de decisión, que debe

ser igual o mayor al WACC para que se acepte, para este proyecto el WACC es de \$ 20,644.80, por consiguiente, el proyecto se acepta

#### Valor Presente Neto (VAN)

Aplicando el programa Excel, con la herramienta de fórmulas, se determinó la VAN, arrojando un resultado de \$1,168,476.32. Su resultado se interpreta de la siguiente manera: Si el VAN es mayor que 0, se estima que el proyecto o inversión generará utilidad o beneficios. VAN igual a 0 se interpreta como una inversión nula, es decir, no generará pérdidas, pero tampoco beneficios; si VAN es menor a 0, el proyecto se rechaza ya que genera pérdidas. Como el Van es mayor a cero, el proyecto se acepta.

#### Tasa Interna de Rendimiento (TIR)

Aplicando un simulador financiero, la TIR determinada para este proyecto es de 43.56%. Por consiguiente, una inversión tiene que ser tomada en cuenta si la TIR excede el rendimiento requerido. En caso contrario, tiene que ser rechazada, ya que la TIR es el rendimiento requerido para que el cálculo del Valor Presente Neto con esa tasa sea igual a cero. Para el proyecto la TIR, de 43.56 es mayor que  $r$ , que es de 15.64, por lo que el proyecto se acepta.

#### Periodo de Recuperación de la Inversión (PRI)

El Periodo de Recuperación de la Inversión hará referencia al tiempo que tarda una empresa en recuperar el importe original invertido en un proyecto. Por consiguiente, cuanto más corto sea el periodo de recuperación, menos riesgoso será el proyecto. Es importante destacar que un proyecto de inversión es aceptado si el tiempo para recuperar la inversión es menor al periodo determinado por el proyecto. Con base en la aplicación de la formula correspondiente este proyecto se recuperará en el 1er año de operaciones.

## Relación Costo Beneficio (B/C)

Aplicando la fórmula correspondiente, el resultado arroja una relación costo beneficio de 1.39. Por consiguiente y en atención a la regla de decisión, que establece que el costo-beneficio de un proyecto será rentable cuando la relación costo-beneficio sea mayor que la unidad. Así que el proyecto se acepta porque la relación costo beneficio es mayor a la unidad.

Por consiguiente, se establece que el uso de paneles solares en el hotel ecoturístico es una alternativa viable desde el enfoque económico y financiero, y medioambiental, promoviendo la sostenibilidad ambiental y la eficiencia energética.

En conclusión, el proyecto de implementación de paneles solares en el hotel ecoturístico ofrece una variedad de beneficios económicos, sociales y ambientales. Sin embargo, es importante precisar que también presenta desafíos que deben abordarse de manera proactiva para garantizar su éxito a largo plazo, con un enfoque en la sostenibilidad, la innovación y la colaboración entre todas las partes interesadas. Este proyecto tiene el potencial de ser un modelo ejemplar para la industria turística y para la transición hacia un futuro más limpio y sostenible y puede generar beneficios económicos, ambientales y sociales a largo plazo, tanto para el hotel como para la comunidad local.

Algunos desafíos potenciales a considerar es la variabilidad climática y la disponibilidad de luz solar, que pueden afectar la producción de energía solar en ciertos momentos del año. Para mitigar este riesgo, el hotel puede considerar la instalación de sistemas de almacenamiento de energía o la diversificación de sus fuentes de energía para garantizar un suministro constante de electricidad, que serán motivo de otro proyecto de inversión.

## Referencias

- Acosta, M.L. (2023). *Académica imparte el curso Estudio técnico para proyectos de inversión - Fundación Carlos Slim. Fundación Carlos Slim*. Recuperado 17 de enero de 2024, de <https://fundacioncarlosslim.org/academica-imparte-el-curso-estudio-tecnico-para-proyectos-de-inversion/>
- Alcívar-Gómez, D. F. y Pinos-Vélez, E. G. (2022). Proyecto de inversión para procesamiento de cobayos. Napo Ecuador. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*. 7(1), 868-899.  
<http://dx.doi.org/10.35381/r.k.v7i1.1891>
- Armstrong, A., Waldron, S., Whitaker, J., & Ostle, N. J. (2014). Wind farm and solar park effects on plant–soil carbon cycling: Uncertain impacts of changes in ground-level microclimate. *Global Change Biology*, 20(6), 1699–1706. <https://doi.org/10.1111/gcb.12437>
- Andrade-Pinelo, A. M. (2011). *Aplicación del índice de rentabilidad (IR) y el período de recuperación de la inversión (PRI)*. Asesoría económica financiera. Informe principal. Contadores y empresas (164), 1-3.  
<https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/609207/Art%C3%ADculo+2%C2%B0+Agosto+2011+Aplicaci%C3%B3n+del+IR+y+el+PRI.pdf?sequence=1>
- Andrade-Villarreal, J., Álvarez-Játiva, L., Romero-Astudillo, J.; Bonifaz-Aguinaga, F. (2022). Los paneles solares como elementos sostenibles del turismo en zona costera. *Polo conocimiento. Revista científico – profesional* 7(6), 957-967.  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9042468#:~:text=La%20realizaci%C3%B3n%20de%20%C3%A9ste%20art%C3%ADculo%20se%20bas%C3%B3%20en,turistas%20que%20se%20encuentran%20en%20la%20onda%20verde>
- Arenas-Hernández, L.P. (2021). *Estudio de factibilidad en la implementación de un sistema de fotoceldas con calentadores solares integrados en el hotel Don Antonio*. Tecnológico Nacional de México.  
<http://rinacional.tecnm.mx/handle/TecNM/5285>

- Arimary-Serrat, N., Moya-Gutiérrez, S., Viledecans-Rivera, C. (2015) *Utilidad del Estado de Flujos de Efectivo para el análisis empresarial*. Revista de Contabilidad y Dirección. Vol.20, 195-217.  
<https://economistas.es/Contenido/EC/Articulo%20Tecnico%20Utilidad%20del%20estado%20de%20flujos.pdf>
- Asmal Matute, DM, Erazo Álvarez, JC, y Narváez Zurita, CI (2019). Proyecto de Inversión para la creación de un Centro de Recreación y Descanso en la parroquia Ricaurte de la ciudad de Cuenca. *Revista Interdisciplinaria de Humanidades, Educación, Ciencia y Tecnología. CIENCIAMATRIA*. 5(1), 158-186.  
<https://pdfs.semanticscholar.org/2f39/3a974503faeaec34962cda8889c80e409ec7.pdf>
- Barragán, R. A. (2020). La generación de energía eléctrica para el desarrollo industrial en el Ecuador a partir del uso de las energías renovables. Informe de Titulación, Universidad Nacional SEK, Quito.
- Blanco, P. (2014). Inventario De Recursos Turísticos Como Base Para La Planificación Territorial En La Zona Altiplano De San Luis Potosí, Cuadernos de Turismo. Universidad de Murcia. (15), 17-41  
<https://digitum.um.es/digitum/bitstream/10201/43810/1/Inventario%20de%20recursos%20tur%C3%ADsticos.pdf>
- Bhattacharya, K., & Singh, R. (2020). *Solar Energy: Fundamentals, Economic and Energy Analysis*. CRC Press.
- Bretones, M.A., Del Castillo, M.A., Mesquida, G. y Moreno. X. (2023). *Curso de Introducción de Project Manager*. Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona.  
[https://portal.camins.upc.edu/materials\\_guia/250441/2012/Curso%20introducci%C3%B3n%20al%20project%20management%20-%20Contenido%20v51.pdf](https://portal.camins.upc.edu/materials_guia/250441/2012/Curso%20introducci%C3%B3n%20al%20project%20management%20-%20Contenido%20v51.pdf)
- Brocca J. C. y Casamiquela R. (2005). *Las licencias de software desde la perspectiva del usuario final*. CURZA - Revista Pilquen Universidad Nacional del Comahue (7) 1-5.  
[http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1851-31232005000100012](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1851-31232005000100012)
- Boyle, G. (2012). *Renewable Energy: Power for a Sustainable Future*. Oxford University Press.
- Cabeza, M. (2001). La logística en la actividad turística. *Revista Venezolana de Análisis de Coyuntura. Universidad Central de Venezuela*. VII (2), 257-264.  
<https://www.redalyc.org/pdf/364/36470210.pdf>

- Caita, O. (2023, 27 septiembre). Estudio técnico de un proyecto de inversión, Emprender de manera sostenible y rentable. Recuperado 17 de enero de 2024, de <https://www.oscarcaita.com/esquema-sugerido-para-la-elaboracion-del-estudio-tecnico-organizacional-y-legal-de-un-proyecto/>
- Carrión- Rosende, I. y Berasalegi-Vitoria, I. (2010). *Guía para elaboración de proyectos*. Instituto Vasco de Cualificaciones y Formación Profesional: España.
- Carvajal, Á. V. (2017). Tecnologías para el desarrollo sostenible. *Revista de Filosofía de la Universidad de Costa Rica*.  
<https://revistaclinicahsjd.ucr.ac.cr/index.php/filosofia/article/view/28333>
- Cedeño, D., & Iván, N. (2018). Estudio técnico: herramienta indispensable para la efectividad del desarrollo de un proyecto de inversión.  
<https://es.scribd.com/document/672348151/Proyectos-de-Inversion-Francisco-Gerardo-Serrano>
- Cevallos-Ponce, A.A. (2019). *Evaluación financiera de proyectos de inversión para la Pymes*. Ciencias económicas y empresariales. 5(3), 375-390.
- Colegio de Contadores Públicos de México. (2014). Análisis del Costo Promedio Ponderado de Capital. *Boletín de Investigación de la Comisión de Desarrollo Finanzas y Sistema Financiero-Sur*. (7). 3-13.  
[http://accioneduca.org/admin/archivos/clases/material/wacc\\_1563902213.pdf](http://accioneduca.org/admin/archivos/clases/material/wacc_1563902213.pdf)
- Conexión Esan. (24 de enero de 2017). *El PRI: uno de los indicadores que más llama la atención de los inversionistas*. Recuperado el 4 de enero de 2024 de <https://www.esan.edu.pe/conexion-esan/el-pri-uno-de-los-indicadores-que-mas-llama-la-atencion-de-los-inversionistas>
- Conexión Esan. (24 de enero de 2017). *Fundamentos financieros: el valor actual neto (VAN)*. Recuperado el 4 de enero de 2024 de <https://www.esan.edu.pe/conexion-esan/fundamentos-financieros-el-valor-actual-neto-van>
- Córdoba-Padilla, M. (2011). *Formulación y Evaluación de Proyectos*. 2da. Edición. Ecoediciones. Biblioteca Nacional de Colombia.
- Choudhary, A., & Gupta, S. (2019). *Solar Photovoltaic Projects: Experiences and Best Practices in Roof-Top and Ground Mounted Applications*. Springer.
- CFE. (2021). *Manual de Instalaciones Solares Fotovoltaicas*. Recuperado de <https://lapem.cfe.gob.mx/normas/pdfs/f/G0100-04.pdf>

- Chilufya, L. (2020). Renaissance Orlando: A case study in solar energy.
- Diez-Farhat, S. (22 de agosto de 2016). Metodología de cálculo del costo promedio ponderado de capital en el modelo del WACC. *Revista Empresarial, ICE-FEE-UCSG*. 10(3), 33-45.  
<https://editorial.ucsg.edu.ec/ojs-empresarial/index.php/empresarial-ucsg/article/view/50/44>
- EAE Business School Barcelona (15 de mayo de 2023). 5 indicadores de evaluación de proyectos. Recuperado el 5 de enero de 2024 de <https://retos-operaciones-logistica.eae.es/5-indicadores-de-evaluacion-de-proyectos/>
- Erossa Martín V. (2004). *Proyectos de inversión en Ingeniería (su metodología). Localización del proyecto*. Limusa México.
- Evaluando software (2024) Las licencias de software. Recuperado el 01 de febrero de 2024 de <https://www.evaluandosoftware.com/tecnologia/las-licencias-software/>
- Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas (FCCA). (2019). *Análisis de equilibrio*. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.  
<https://www.fcca.umich.mx/descargas/apuntes/academia%20de%20finanzas/finanzas%20i%20mauricio%20a.%20chagolla%20farias/9%20 analisis%20 de%20equilibrio.pdf>
- Fajardo-Ortiz, M., Soto-González, C. (2018). *Gestión Financiera empresarial*. Editorial Utmatch. Ecuador.
- Fernández-Espinoza, S. (2007). *Los proyectos de inversión*. Editorial Tecnológica de Costa Rica. Costa Rica.
- Fernández, P. (2011). WACC: Definición, interpretaciones equivocadas y errores. Business School, Universidad de Navarra.  
<https://www.iese.edu/media/research/pdfs/DI-0914.pdf>
- García, L., & Martínez, M. (2022). *Large-Scale Solar Power Systems: Construction, Economics, and Environmental Impact*. Wiley.
- Gerardo-Serrano, F. (2020). *Proyectos de inversión*. 2ª edición. Patria Educación: México.
- Gobierno de México (13 de agosto de 2018). *Definición y objetivo de la evaluación del impacto ambiental*. SEMARNAT.  
<https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/definicion-y-objetivo-de-la-evaluacion-del-impacto-ambiental>

Gobierno de México. (2021). Caso de éxito: Hotel Riu Palace Cabo San Lucas.

Google maps (2023). Mapa de Tepeapulco, Hidalgo. Recuperado el 26 de noviembre del 2023, de

<https://www.google.com.mx/maps/place/Tepeapulco,+Hgo./@19.8023066,-98.5284901,13z/data=!4m6!3m5!1s0x85d1b5cab5e0e169:0xef87b91a8982803!8m2!3d19.7834383!4d-98.5528746!16s%2Fm%2F0541hwf?entry=ttu>

Google maps (2023). Mapa de Tepeapulco Hidalgo. Recuperado el 26 de noviembre del 2023, de

<https://www.google.com.mx/maps/search/en+la+carretera+43+en+direcci%C3%B3n+a+cuatepec+hidalgo+en+la+comunidad+Jaguey+prieto+25+en+tepeapulco+hidalgo/@19.8490446,-98.4545448,1748m/data=!3m1!1e3?entry=ttu>

Gutiérrez-Leal, E. F., Del Castillo-Rey, C.F. Juárez-Rocha, D., Santillán Almanza, B.A. Y Rodríguez, O. (2018). *Optimización del uso de energía eléctrica mediante paneles solares*.

[https://www.academia.edu/36200625/OPTIMIZACION\\_DEL\\_USO\\_DE\\_ENERGIA\\_ELECTRICA\\_MEDIANTE\\_PANELES\\_SOLARES](https://www.academia.edu/36200625/OPTIMIZACION_DEL_USO_DE_ENERGIA_ELECTRICA_MEDIANTE_PANELES_SOLARES)

Griffith, J. (2019). There is more CO2 in the atmosphere today than at any other time since human evolution. Cable News Network.

HelioEsfera. (2022). Diagrama de un sistema fotovoltaico. Recuperado de <https://www.helioesfera.com/diagrama-sistema-fotovoltaico/>

Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC). (2018). Hotel Hacienda Tres Ríos: Un caso de éxito en energía renovable

Jain, A., & Tiwari, G. (2018). *Advanced Solar-Distillation Systems: Basic Principles, Thermal Modeling, and Its Application*. Springer.

Kotler y Armstrong (2003). *Fundamentos del Marketing*, 6ta Edición, Prentice Hall México.

Kumar, S., & Reddy, K. (2020). *Solar Photovoltaic Systems: Analysis and Design*. CRC Press.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Última Reforma DOF 24-01-2024. México.

<https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGEEPA.pdf>

López, D., & Martínez, F. (2021). Life Cycle Assessment of Solar Photovoltaic Systems: A Comprehensive Review. *Solar Energy*, 217, 213-226.

Marín-Enríquez, O. (2022). La compensación de impactos ambientales en México y España: un esbozo comparativo sobre este tercer enfoque para el cuidado de la integridad ambiental. *Monografías de la Revista Aragonesa de Administración Pública*.

<https://www.bing.com/ck/a?!&&p=8335a0f7283d49d6JmltdHM9MTcwNjc0NTYwMCZpZ3VpZD0yNDRhYjY0YS0wNGU4LTZkYjgtMzBiMi1hMjU4MDU2OTZjOGMmaW5zaWQ9NTIwNQ&pfn=3&ver=2&hsh=3&fclid=244ab64a-04e8-6db8-30b2-a25805696c8c&psq=las+medidas+compensatorias+se+definen+como+toda+s+aquellas+medidas+de+car%c3%a1cter+adicional+a+las+que+ya+contemplan+las+dem%c3%a1s+directivas+orientadas+al+cuidado+ambiental+y+que+tengan+por+objeto+%c2%abcontrapesar+el+impacto+negativo+de+un+proyecto%c2%bb%2c+adem%c3%a1s+de+p&u=a1aHR0cHM6Ly9kaWFsbmV0LnVuaXJpb2phLmVzL2Ric2NhcmdhL2FydGljdWxvLzgzNTAxNTMucGRm&ntb=1>

a25805696c8c&psq=las+medidas+compensatorias+se+definen+como+toda+s+aquellas+medidas+de+car%c3%a1cter+adicional+a+las+que+ya+contemplan+las+dem%c3%a1s+directivas+orientadas+al+cuidado+ambiental+y+que+tengan+por+objeto+%c2%abcontrapesar+el+impacto+negativo+de+un+proyecto%c2%bb%2c+adem%c3%a1s+de+p&u=a1aHR0cHM6Ly9kaWFsbmV0LnVuaXJpb2phLmVzL2Ric2NhcmdhL2FydGljdWxvLzgzNTAxNTMucGRm&ntb=1

Marsano-Delgado, J.M. (2019). *Cómo tomar decisiones para invertir mediante las metodologías científicas de la Tasa Interna de Retorno o la del Valor Presente Neto*. *Cultura* (33), 97-206.

[https://www.revistacultura.com.pe/revistas/RCU\\_33\\_como-tomar-decisiones-valor-presente-neto.pdf](https://www.revistacultura.com.pe/revistas/RCU_33_como-tomar-decisiones-valor-presente-neto.pdf)

Martínez-Huerta, D. (2014). *México desaprovecha el potencial de la energía solar, critican ONGs; su uso ayudaría a eliminar los subsidios*. *Periodismo digital con rigor*. <https://www.sinembargo.mx/26-05-2014/10023672>

Massa, I., y Andersen, M. S. (2000). Special Issue Introduction: Ecological Modernization. *Journal of Environmental Policy and Planning*. *Revista de Política y Planificación Ambiental* 2(4):265-267

[https://www.researchgate.net/publication/232927136\\_Special\\_issue\\_introduction\\_ecological\\_modernization](https://www.researchgate.net/publication/232927136_Special_issue_introduction_ecological_modernization)

México: Comisión Nacional para el Ahorro de Energía. (2007). *Guía básica de energía solar fotovoltaica*. Dirección de Programas de Desarrollo. Secretaría de Energía.

Millennium ecosystem assessment (MEA). (2005). *Ecosystems and Human Well-Being: Our Human Planet: Summary for Decision Makers*. Island Press

<https://wedocs.unep.org/xmlui/handle/20.500.11822/28979>

MoneyController Srl (25 de julio de 2016). *¿Qué es el rendimiento?* Recuperado el 4 de enero de 2024 de <https://www.moneycontroller.es/aprender-a-invertir/rendimiento>

- Morales-Castro, A. y Morales-Castro, J.A. (2019). *Proyectos de inversión. Evaluación y formulación*. McGraw Hill México.
- Morales-Reyna, F.R., Carrasco-Echeverría, G. y Terranova-Borja, G.F. (2019). *La evaluación de proyectos de inversión: una perspectiva financiera*. *Apuntia Brava*, 11(E2), 465-473.
- Munch G. (2018). *Fundamentos de Administración. Filosofía organizacional*. Trillas
- Murphy, J. (2000). *Ecological modernization*. *Geoforum*.  
<https://www.sciencedirect.com/topics/earth-and-planetary-sciences/ecological-modernization>
- Nassir-Sapag, Ch. (2011). *Proyectos de inversión. Formulación y evaluación*. Prentice Hall.
- Navarro Elola, L. (2015). *Energías Renovables: Un enfoque Práctico*. Marcombo.
- ONU Habitat (15 de noviembre de 2022). *¡Ya somos 8 mil millones de personas en el mundo!*. ONU Noticias <https://onuhabitat.org.mx/index.php/ya-somos-8-mil-millones-de-personas>
- Ordoñez, N., Mantilla, J., Cusme, L., Ordoñez, M., y Sánchez, J. (2019). Perspectivas ambientales y económicas del uso de energías renovables en el Ecuador. *Un análisis documental*. *Revista Científica Dominio de las Ciencias*. 5(4), 232-244  
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8231704.pdf>
- Ortiz-Moreno, J. A., Malagón-García, S.L. y Masera-Cerutti O.R, (2015). *Ecotecnología y sustentabilidad: una aproximación para el Sur global*. *Revista Universidad Nacional Autónoma de México Interdisciplina* 3 (7), 193-215.  
<https://www.revistas.unam.mx/index.php/inter/article/view/52391#:~:text=El%20presente%20art%C3%ADculo%20revisa%20las%20diferentes%20aproximaciones%20a,de%20sus%20usuarios%2C%20con%20referencia%20particular%20a%20M%C3%A9xico>
- Ortiz-Moreno, J. A., Masera-Cerutti, O., y Fuentes-Gutiérrez, A. F. (2014). *La ecotecnología en México*. Unidad de Ecotecnologías del Centro de Investigaciones en Ecosistemas de la Universidad Nacional Autónoma de México, Campus Morelia. <https://ecotec.unam.mx/wp-content/uploads/La-Ecotecnolog--a-en-M--xico-ENE-2015-BR.pdf>

Pachas, P. (2003). *Costo de capital como parámetro en las decisiones de inversiones y endeudamiento*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima Perú. Recuperado el 4 de enero de 2024 de [https://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/publicaciones/administracion/v05\\_n10/costo.htm](https://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/publicaciones/administracion/v05_n10/costo.htm)

Photovoltaic Power Plants: A Review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 107, 569-582.

Rivera-Martínez, F. (2010). *Administración de proyectos guía para el aprendizaje*. Pearson Education, México.

Rodríguez-Arandy, F. (2018). *Formulación y evaluación de proyectos de inversión. Una propuesta metodológica*. CCPM: México.

Secretaría de Economía (2014). Norma Mexicana NMX-AA-171-SCFI-2014 2/104. requisitos y especificaciones de desempeño ambiental de establecimientos de hospedaje Gobierno de México. Recuperado el 7 de enero de 2024 <http://www.economia-nmx.gob.mx/normas/nmx/2010/nmx-aa-171-scfi-2014.pdf>

Secretaría de Economía (2020). Empleo y Educación, Recuperado el 26 de noviembre del 2023, de <https://www.economia.gob.mx/datamexico/>

SEMARNAT (2003). Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales. <http://sinat.semarnat.gob.mx/dgiraDocs/documentos/oax/estudios/2003/CAPITULO%20VI.pdf>

Secretaría de Energía (SENER). (2021). Informe de Estadísticas del Sector Eléctrico 2020. Gobierno de México. de: <https://www.gob.mx/sener/acciones-y-programas/informe-de-estadisticas-del-sector-electrico-2020>

Serrano, F. G. (2020). *Proyectos de inversión*. Editorial Patria educación México.

Serrano (2021), *Proyectos de inversión*. Editorial Patria educación. Recuperado el 17 de enero de 2024 de: <https://es.scribd.com/document/672348151/Proyectos-de-Inversion-Francisco-Gerardo-Serrano>

- Solís Hernández, I. J., Ramírez Quiroz, Raúl, M. I., Castro López, y Otros. (2018, 14 al 16 de marzo). Conexión de energía de celdas fotovoltaicas al sistema CFE. Recuperado el 31 de enero de 2023, de ACADEMIA JOURNALS sitio web:  
<https://static1.squarespace.com/static/55564587e4b0d1d3fb1eda6b/t/5e4ac7f73c65953c68076067/1581959198778/Memorias+AJ+Tabasco++Tomo+14+-+2018.pdf>
- Smith, C., & Johnson, E. (2020). Community Engagement Strategies for Solar Energy Projects: Lessons Learned and Best Practices. *Journal of Environmental Management*, 271, 110981.
- Solar Power World. (2019). Case Study: Napa Valley Marriott hotel installs solar PV system.
- Rao, A., & Jain, S. (2021). *Solar Photovoltaic Technology: Production, Applications and Economic Analysis*. CRC Press.
- Rose, G. D. (2003). *Social Experiments in Innovative Environmental Management: The emergence of ecotechnology*. PhD Thesis, University of Waterloo.  
<https://uwspace.uwaterloo.ca/bitstream/handle/10012/976/gdrose2003.pdf?sequence=1>
- Ruiz-DeVelazco, J. O. (2018). *Trámites para la constitución de una empresa en México*. Recuperado el 4 de enero de 2024 de  
<https://soyroiver.files.wordpress.com/2011/09/tramites-para-la-empresa.pdf>
- Rus-Arias, E. (01 de abril de 2020). *Punto de equilibrio*. *Economipedia*.  
<https://economipedia.com/definiciones/punto-de-equilibrio.html>
- Santaella, J. (15 de noviembre de 2023). *Tasa interna de retorno: ¿qué es y cómo se calcula de manera correcta?*. *Revista Economía3*. Recuperado el 5 de enero de 2024 de <https://economia3.com/tasa-interna-retorno/#:~:text=Para%20calcular%20la%20TIR%2C%20se,multiplicar%20el%20resultado%20por%20100>
- Schaltegger, S. (2020). *Eco-Innovation – Putting the EU Green Deal into Practice*. Palgrave Macmillan.
- TuDashboard (16 de marzo de 2022). *¿Qué es la tasa de rendimiento?*. Recuperado el 4 de enero de 2024 de <https://tudashboard.com/tasa-de-rendimiento/>
- Torres, M., & Rodríguez, P. (2022). Biodiversity Conservation Strategies in Solar Energy Development: A Global Perspective. *Environmental Science & Policy*, 125, 1-10.

Uzcategui-Sánchez, C., Pozo-Sulbaran, B., Espinoza-Sotomayor, M. A. y Beltrán-Vega, A. (2018). *Principales métodos de evaluación de proyectos de inversión para futuros emprendedores en Ecuador*. Espacios, 39(24), 23-34.

Váquiros, C. (3 de diciembre de 2019). *El punto de equilibrio*. Pymes futuro. Recuperado el 5 de enero de 2024 de <https://www.pymesfuturo.com/puntodeequilibrio.htm>

Vega Armenta, J. A. (2018). *Energía Solar Fotovoltaica*. Publicaciones Técnicas Universitarias.

Viñán, J., Puente, M., Ávalos, J. y Córdova, J. (2018). *Proyectos de inversión: un enfoque práctico*. ESPOCH: Ecuador

# ANEXOS

**Anexo 1.***Tabla de amortización de fuente de financiamiento*

NOMBRE:		<b>Tabla de amortización de credito</b>				
FECHA:		17-mar-24				
TIPO DE CREDITO:		CAPITAL SEMILLA				
MONTO:	\$	132,000.00	PESOS			
PLAZO:		12	MESES			
TASA DE INTERES:		24%	%			
PERIODO DE GRACIA:			MESES			
MES	IMPORTE	INTERES	CAPITAL	PAGO TOTAL	SALDO	
1	\$ 132,000.00	\$ 2,585.00	\$ -	\$ 2,585.00	\$ 132,000.00	
2	\$ 132,000.00	\$ 2,585.00	\$ -	\$ 2,585.00	\$ 132,000.00	
3	\$ 132,000.00	\$ 2,585.00	\$ -	\$ 2,585.00	\$ 132,000.00	
4	\$ 132,000.00	\$ 2,585.00	\$ -	\$ 2,585.00	\$ 132,000.00	
5	\$ 132,000.00	\$ 2,585.00	\$ -	\$ 2,585.00	\$ 132,000.00	
6	\$ 132,000.00	\$ 2,585.00	\$ -	\$ 2,585.00	\$ 132,000.00	
7	\$ 132,000.00	\$ 2,585.00	\$ -	\$ 2,585.00	\$ 132,000.00	
8	\$ 132,000.00	\$ 2,585.00	\$ -	\$ 2,585.00	\$ 132,000.00	
9	\$ 132,000.00	\$ 2,585.00	\$ -	\$ 2,585.00	\$ 132,000.00	
10	\$ 132,000.00	\$ 2,585.00	\$ -	\$ 2,585.00	\$ 132,000.00	
11	\$ 132,000.00	\$ 2,585.00	\$ -	\$ 2,585.00	\$ 132,000.00	
12	\$ 132,000.00	\$ 2,585.00	\$ -	\$ 2,585.00	\$ 132,000.00	
<b>TOTALES</b>		\$ 31,020.00	\$ -	\$ 31,020.00		

Nota: Elaboración propia

**Anexo 2.***Gastos de operación*

<b>Gastos de operación</b>											
<b>Factor Incremento por inflación</b>											
<b>Proyectado año</b>											
<b>Concepto</b>	<b>Mensual</b>		<b>1</b>		<b>2</b>		<b>3</b>		<b>4</b>	<b>5</b>	
CFE Pago	\$30.00	\$	360.00	\$	360.00	\$	378.00	\$	396.90	\$	416.75
Capacitación	\$6,500.00	\$	6,500.00	\$	6,500.00	\$	6,825.00	\$	7,166.25	\$	7,524.56
Total	\$6,530.00		\$6,860.00		\$6,860.00		\$7,203.00		\$7,563.15		\$7,941.31
Depreciación	\$ -	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-
Amortización	\$ -	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-

Nota: Elaboración propia

**Anexo 3.***Ingresos por servicio*

Ingresos		Incremento por factores de inflación					
		Incremento de ventas	4%	El porcentaje varía dependiendo del proyecto			
Mes	Característica	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	
	Mensual      anual	Ingresos	Ingresos	Ingresos	Ingresos	Ingresos	
<b>TOTAL</b>	<b>140,800.00</b>	<b>1,689,600.00</b>	<b>1,689,600.00</b>	<b>1,689,600.00</b>	<b>1,757,184.00</b>	<b>1,827,471.36</b>	<b>1,900,570.21</b>

Nota: Elaboración propia

**Anexo 4.***Depreciaciones*

				AÑO				
MOBILIARIO Y EQUIPO DE OFICINA				1	2	3	4	5
PRECIO				10%				
CONCEPTO	CANTIDAD	UNITARIO	TOTAL	DEPRECIACION				
panel solar	14	\$ 9,000.00	\$ 126,000.00	\$ 12,600.00	\$ 12,600.00	\$ 12,600.00	\$ 12,600.00	\$ 12,600.00
TOTALES		\$	126,000.00	\$ 12,600.00	\$ 12,600.00	\$ 12,600.00	\$ 12,600.00	\$ 12,600.00

Nota: Elaboración propia

**Anexo 5.***Los costos por servicios*

<b>Personal Administrativo</b>			<b>Incremento</b>		5%		
<b>PROYECTADO</b>							
			<b>AÑO</b>				
<b>Puesto</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Mensual</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Gerente							
General	1	16,000.00	192,000.00	201,600.00	201,600.00	201,600.00	201,600.00
	Subtotal	\$ 16,000.00	\$ 192,000.00	\$ 201,600.00	\$ 201,600.00	\$ 201,600.00	\$ 201,600.00

<b>Personal operativo</b>			<b>PROYECTADO</b>		<b>Incremento</b>			5%
<b>AÑO</b>								
<b>Puesto</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Mensual</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	
Tec mto	2	\$ 21,530.00	\$ 258,360.00	\$ 271,278.00	\$ 271,278.00	\$ 271,278.00	\$ 271,278.00	

Nota: Elaboración propia

**Anexo 6.***Cálculo de punto de equilibrio***CALCULADORA PUNTO DE EQUILIBRIO PARA PYMES**

Síguenos en  

**Modifique los datos necesarios para calcular el punto de equilibrio de su caso.  
Recuerde que el precio de venta debe ser mayor que el costo variable unitario**

Unidades a producir	<input type="text" value="4852"/>	unidades
Costo fijo total	<input type="text" value="2525192.27"/>	pesos
Costo variable unitario	<input type="text" value="680"/>	pesos
Precio de venta unitario	<input type="text" value="1100"/>	pesos
Explicación de cálculos	<input checked="" type="checkbox"/> Mostrar los cálculos	
	<input type="button" value="Calcular y demostrar PE"/>	
	<input type="button" value="Nuevo Cálculo"/>	

Demostración Punto de Equilibrio: [6012.362547619](#) sobre 4852 unidades producidas y vendidas

Unidades	Ingresos por ventas	Costos Variable Total	Costo Fijo Total	Costo Total	Resultado Operativo
6012	\$6,613,200.00	\$4,088,160.00	\$2,525,192.27	\$6,613,352.27	\$-152.27

Nota: Pymes Futuro (2024).