



**Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo**  
**Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales**

*Maestría en Ciencias del Desarrollo Regional*

---

**Análisis del desarrollo económico y ambiental en el uso de celdas  
fotovoltaicas en MiPyMEs de alto consumo energético de la  
Región III en el estado de Michoacán, México**

---

**TESIS**

*Que para obtener el grado de  
Maestro en Ciencias del Desarrollo Regional  
Presenta:*

---

***César Romero Burgos***

---

*Director de Tesis:*

---

***Dr. Rubén Chávez Rivera***

---

*Morelia, Michoacán, agosto de 2022.*



DRA. ODETTE VIRGINIA DELFÍN ORTEGA.  
PRESIDENTA DEL H. CONSEJO TÉCNICO.  
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES  
ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES.

PRESENTE.-

Por este medio, hacemos de su conocimiento que, una vez revisada la TESIS DE MAESTRÍA titulada “ANÁLISIS DEL DESARROLLO ECONÓMICO Y AMBIENTAL EN EL USO DE CELDAS FOTOVOLTAICAS EN MIPYMES DE ALTO CONSUMO ENERGÉTICO DE LA REGIÓN III EN EL ESTADO DE MICHOACÁN, MÉXICO ” del estudiante LIC. CÉSAR ROMERO BURGOS, del programa de MAESTRÍA EN CIENCIAS DEL DESARROLLO REGIONAL, del Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, hemos acordado que satisface plenamente los requerimientos hechos por el Jurado Sinodal. Por lo anterior, otorgamos nuestra autorización para que se lleve a cabo la impresión de la versión definitiva de la citada tesis y se continúe con el proceso de obtención del grado respectivo.

Sin otro asunto que tratar por el momento, quedamos a sus órdenes para cualquier duda o aclaración al respecto.

ATENTAMENTE

Morelia, Mich. A 28 de junio de 2022

Jurado Sinodal

Dr. Rubén Chávez Rivera  
Director de Tesis

Dr. Enrique Armas Arévalos  
Secretario

Dr. Jorge Víctor Alcaraz Vera  
Segundo Vocal

Dr. Joel Bonales Valencia  
Primer Vocal

Dr. Jesús Ricardo Ramos Sánchez  
Tercer Vocal

C.c.p. Archivo.


UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO  
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES  
MAESTRÍA EN CIENCIAS DEL DESARROLLO REGIONAL

CARTA DE CESIÓN DE DERECHOS

En la Ciudad de Morelia, Mich. el día 28 de junio de 2022, quien suscribe **LIC. CÉSAR ROMERO BURGOS**, estudiante del programa de MAESTRÍA EN CIENCIAS DEL DESARROLLO REGIONAL, del INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES, manifiesta ser autor intelectual de la presente tesis, desarrollada bajo la dirección del **DR. RUBÉN CHÁVEZ RIVERA**, y cede los derechos del trabajo titulado " **ANÁLISIS DEL DESARROLLO ECONÓMICO Y AMBIENTAL EN EL USO DE CELDAS FOTOVOLTAICAS EN MIPYMES DE ALTO CONSUMO ENERGÉTICO DE LA REGIÓN III EN EL ESTADO DE MICHOACÁN, MÉXICO** " a la UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO para su difusión con fines estrictamente académicos.

No está permitida la reproducción total o parcial de este trabajo de tesis ni su tratamiento o transmisión por cualquier medio o método sin la autorización escrita del autor y/o director del mismo. Cualquier uso académico que se haga de este trabajo deberá realizarse conforme a las prácticas legales establecidas para este fin.

ATENTAMENTE



LIC. CÉSAR ROMERO BURGOS

---

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO  
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES  
MAESTRÍA EN CIENCIAS DEL DESARROLLO REGIONAL

CARTA DE ORIGINALIDAD

A QUIEN CORRESPONDA. -

Por este medio se hace constar que el trabajo de tesis titulado” **ANÁLISIS DEL DESARROLLO ECONÓMICO Y AMBIENTAL EN EL USO DE CELDAS FOTOVOLTAICAS EN MIPYMES DE ALTO CONSUMO ENERGÉTICO DE LA REGIÓN III EN EL ESTADO DE MICHOACÁN, MÉXICO**”, realizado por el alumno **CÉSAR ROMERO BURGOS** con matrícula **2026647F**, de la Maestría en Ciencias del Desarrollo Regional, dirigido por el **DR. RUBÉN CHÁVEZ RIVERA**, fue analizado a través de la herramienta de detección de plagio iThenticate.

Con base en el reporte de las similitudes encontradas por dicha herramienta informática, se considera que el trabajo de tesis mencionado no constituye un plagio con respecto a obras de terceros.

Los resultados del análisis se encuentran bajo resguardo de la coordinación de la Maestría en Ciencias del Desarrollo Regional y de la Secretaría Académica del Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

ATENTAMENTE

Morelia, Mich. a 28 de junio de 2022.

Dr. Rubén Chávez Rivera  
Director de Tesis

Lic. César Romero Burgos  
Alumno

---

## **EN MEMORIA DE**

**María Ninfa Romero Rivera †**

**Janeth Hurtado Salgado †**

## **DEDICATORIA**

“Al Dios único sabio, nuestro Salvador, sea gloria y magnificencia, imperio y potencia, ahora y en todos los siglos. Amén.” (Judas 1:25).

A la mujer más virtuosa, quien me ha otorgado la dicha de compartir con ella mi vida y mi camino, quien me apoya en mis proyectos, siempre creer en mí con amor y comprensión, mi esposa, Indira.

A quienes tengo el orgullo de guiar y educar, pero sobre todo quienes son mi inspiración para superarme, a mis hijos, Kenich e Itzae.

A quienes agradezco infinitamente su cariño, comprensión y consejos, quienes siempre me han sabido guiar y dar el mejor ejemplo, mis pilares fundamentales, mis padres, Eulalia y José Silvestre.

A quien, a pesar de su corta edad, con su valentía nos enseñó a todos a luchar y aferrarse a la vida, mi sobrino, Edgar.

A quien ha sido mi compañero y cómplice de vida con un apoyo mutuo siempre incondicional, mi hermano, Edgar.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco muy particularmente a mi director de tesis, Dr. Rubén Chávez Rivera, por su confianza, apoyo, tiempo, guía y compromiso para la realización de este trabajo de investigación, así también a cada uno de los miembros de mi mesa sinodal, que con su excelente formación académica orientaron la construcción de este trabajo de tesis, Dr. Jesús Ricardo Ramos Sánchez, Dr. Jorge Víctor Alcaraz Vera, Dr. Enrique Armas Arévalos y Dr. Joel Bonales Valencia.

Al Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales (ININEE) de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH) por convertirse en mi casa de estudios al abrirme sus puertas y permitirme cursar el programa de la Maestría en Ciencias del Desarrollo Regional, al núcleo académico de este instituto por brindarme los conocimientos necesarios para mi formación profesional.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por el apoyo económico brindado para la realización de mis estudios de maestría.

## ÍNDICE

RELACIÓN DE FIGURAS, GRÁFICAS Y TABLAS.....	VI
ABREVIATURAS .....	VIII
RESUMEN .....	X
ABSTRACT .....	XI
INTRODUCCIÓN.....	XII
<b>CAPÍTULO 1. FUNDAMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Antecedentes.....	1
1.2 Descripción del problema .....	3
1.3 Preguntas de investigación .....	5
1.3.1 Interrogante general .....	5
1.3.2 Interrogantes específicas .....	5
1.4 Objetivos de la investigación.....	6
1.4.1 Objetivo general .....	6
1.4.2 Objetivos específicos.....	6
1.5 Justificación .....	7
1.6 Hipótesis .....	9
1.6.1 Hipótesis general .....	9
1.6.2 Hipótesis particulares .....	9
1.7 Variables.....	10
1.7.1 Variable independiente .....	10
1.7.2 Variable dependiente.....	10
<b>CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>11</b>
2.1 Región: conceptos teóricos.....	11
2.1.1 Orígenes del término región .....	11
2.1.2 Óptica teórica del concepto de región .....	13
2.2 Desarrollo regional: teorías y concepciones .....	16
2.2.1 La teoría del desarrollo .....	16
2.2.2 Desarrollo regional .....	19
2.2.3 Desarrollo local .....	20
2.2.4 Desarrollo endógeno.....	24

2.2.5	Desarrollo sustentable .....	27
2.2.6	Desarrollo y crecimiento económico .....	31
2.3	Economía ambiental.....	36
2.3.1	El pensamiento de la economía ambiental .....	37
2.3.2	Valoración económica ambiental .....	40
2.4	Regionalización del estado de Michoacán .....	43
<b>CAPÍTULO 3. MARCO CONTEXTUAL.....</b>		<b>45</b>
3.1	Las micro y pequeñas empresas .....	45
3.1.1	Conceptos y tipos de empresas .....	46
3.1.2	La importancia de las MiPyMEs en México .....	48
3.1.3	MiPyMEs en el desarrollo regional y local.....	51
3.1.4	Las MiPyMEs de alto consumo energético.....	53
3.1.5	Costos y tarifas de la energía eléctrica en México .....	54
3.1.6	El entendimiento del concepto de eficiencia energética.....	57
3.1.7	La innovación tecnológica en las MiPyMEs .....	60
3.2	Fuentes de energía alternativas .....	63
3.2.1	Energía solar.....	64
3.2.2	Aceptación del uso e implementación de celdas fotovoltaicas ...	67
3.3	Políticas Públicas en México relacionadas con las energías alternativas .....	69
3.3.1	Fomento de Políticas Públicas en materia de gestión energética	71
3.3.2	Políticas Públicas para mejora y cuidado del medioambiente.....	74
3.3.3	Políticas Públicas para el crecimiento económico y la gestión del medioambiente.....	75
<b>CAPÍTULO 4. DISEÑO METODOLÓGICO.....</b>		<b>77</b>
4.1	Evaluación de hipótesis .....	77
4.2	Operacionalización de las variables de la investigación .....	79
4.3	Diseño de la investigación .....	81
4.4	Enfoque .....	82
4.5	Tipo de investigación.....	83
4.6	Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	83
4.7	Diseño del instrumento para la recolección de la información .....	86
4.7.1	Escala de medición.....	88

4.7.2	Escala tipo Likert .....	88
4.7.3	Instrumento de recolección de datos .....	90
4.8	Población y muestra.....	91
4.9	Fiabilidad del instrumento.....	93
<b>CAPÍTULO 5. ANÁLISIS DE LOS DATOS.....</b>		<b>95</b>
5.1	Aplicación del cuestionario y procesamiento de los datos.....	96
5.2	Estadísticos descriptivos de los indicadores .....	97
5.3	Coefficiente de Correlación de Pearson r .....	103
5.4	Prueba F (Levene) para muestras independientes .....	108
5.5	Cálculo de VAN y TIR .....	117
5.6	Proyección a corto plazo del crecimiento de uso de CF en la región de estudio .....	122
<b>DISCUSIÓN .....</b>		<b>125</b>
<b>CONCLUSIONES.....</b>		<b>128</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>		<b>136</b>
<b>FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN .....</b>		<b>139</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>		<b>140</b>
<b>ANEXOS .....</b>		<b>152</b>

## RELACIÓN DE FIGURAS, GRÁFICAS Y TABLAS

### FIGURAS

Figura 1.	Diez regiones del estado de Michoacán	44
Figura 2.	Esquema de las variables de la investigación	80

### GRÁFICAS

Gráfica 1.	Cuestionario aplicado por tamaño de empresa	96
Gráfica 2.	Cuestionario aplicado por municipio	97
Gráfica 3.	Comparación de medias por variable	101
Gráfica 4.	Comparación de medias por pregunta	102
Gráfica 5.	Tasa Interna de Retorno	121
Gráfica 6.	Tendencia de crecimiento de implementación de CF	124

### TABLAS

Tabla 1.	Estratificación de empresas publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de marzo de 1999 y el 30 de diciembre de 2002	47
Tabla 2.	Estratificación de empresas por sector publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de junio de 2009	48
Tabla 3.	Esquema tarifario vigente en México	56
Tabla 4.	Costos fijo y variable (de kilowatt hora) por tarifa de la CFE	57
Tabla 5.	Operacionalización de las variables	81
Tabla 6.	Estadísticas de fiabilidad	94
Tabla 7.	Ítems por indicador	98
Tabla 8.	Medidas de tendencia central de los Ítems para empresas con paneles solares	99

Tabla 9.	Medidas de tendencia central de los Ítems para empresas sin paneles solares	100
Tabla 10.	Escala de correlaciones del coeficiente de Pearson	103
Tabla 11.	Correlaciones entre variables para empresas con CF	104
Tabla 12.	Correlaciones entre variables para empresas sin CF	106
Tabla 13.	Estadísticas comparativas de grupos	111
Tabla 14.	Prueba de muestras independientes	113
Tabla 15.	Cálculo del VAN a 8 años con tasa de descuento del 10%	119
Tabla 16.	Cálculo del VAN para distintas tasas de descuento	120
Tabla 17.	Proyección de crecimiento de uso de CF	123

## ABREVIATURAS

<b>A3E</b>	Asociación de Empresas de Eficiencia Energética.
<b>AIE</b>	Agencia Internacional de Energía.
<b>AL</b>	América Latina.
<b>ALC</b>	América Latina y el Caribe.
<b>ASI</b>	Programa de Ahorro Sistémico Integral.
<b>BID</b>	Banco Interamericano de Desarrollo.
<b>BM</b>	Banco Mundial.
<b>CEPAL</b>	Comisión Económica para América Latina y el Caribe.
<b>CF</b>	Celdas Fotovoltaicas.
<b>CFE</b>	Comisión Federal de Electricidad.
<b>CONAE</b>	Comisión Nacional para el Ahorro de la Energía.
<b>CONUEE</b>	Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía.
<b>DOF</b>	Diario Oficial de la Federación.
<b>EE.UU.</b>	Estados Unidos de América.
<b>ENAPROCE</b>	Encuesta Nacional sobre Productividad y Competitividad de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas.
<b>FIDE</b>	Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica.
<b>FIPATERM</b>	Fideicomiso para el Aislamiento Térmico de las Viviendas.
<b>FMI</b>	Fondo Monetario Internacional.
<b>GIZ</b>	<i>Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit.</i>
<b>I+D</b>	Investigación y Desarrollo.
<b>ILPES</b>	Instituto Latinoamericano de Planificación Económica y Social.
<b>INEGI</b>	Instituto Nacional de Estadística e Informática.
<b>INFONAVIT</b>	Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores.
<b>JICA</b>	Agencia Internacional de Cooperación del Japón.
<b>LASE</b>	Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía.
<b>LGCC</b>	Ley General de Cambio Climático.
<b>LTE</b>	Ley de Transición Energética.
<b>MiPyMES</b>	Micro, pequeñas y medianas empresas.

<b>ONU</b>	Organización de las Naciones Unidas.
<b>PAESE</b>	Programa de Ahorro de Energía del Sector Eléctrico.
<b>PEA</b>	población económicamente activa.
<b>PND</b>	Plan Nacional de Desarrollo.
<b>POE</b>	Periódico Oficial del Estado.
<b>PRONASE</b>	Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía.
<b>PRONUUE</b>	Programa Nacional del Uso Racional de la Energía Eléctrica.
<b>Pymes</b>	Pequeñas y medianas empresas.
<b>RI</b>	Revolución Industrial.
<b>SEMARNAT</b>	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
<b>SENER</b>	Secretaría de Energía.
<b>SGM</b>	Segunda Guerra Mundial.
<b>UICIN</b>	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales.
<b>UNCED</b>	Conferencia de las Naciones Unidas para el Ambiente y Desarrollo.
<b>UNEP</b>	Programa de las Naciones Unidas para el Ambiente.
<b>WCED</b>	Comisión Mundial para el Ambiente y el Desarrollo (siglas en inglés).
<b>WWF</b>	Fondo Mundial para la Naturaleza (siglas en inglés).

## RESUMEN

Un elemento fundamental para el desarrollo de cualquier región es un sector empresarial que dinamice su economía. En México la mayoría de empresas pertenecen al sector de las micro, pequeñas y medianas empresas (MiPyMES) y en Michoacán el segmento más abundante es el de comercio al por menor. Desafortunadamente, entre los tres principales problemas para la operación y sobrevivencia de estas empresas se encuentran los altos gastos en energía eléctrica, al tiempo que la generación tradicional de dicha energía genera grandes cantidades de emisiones contaminantes. La presente investigación busca analizar las implicaciones que tiene el uso de celdas fotovoltaicas (CF) por parte de las MiPyMES de alto consumo energético en la problemática del desarrollo económico y ambiental de la Región III en el estado de Michoacán. El estudio comenzó por el contexto en el que se encuentran las MiPyMES de alto consumo energético, su batalla por ahorrar en gastos por energía eléctrica y la alternativa que se ha venido explotando en los últimos años para reducir dichos gastos, que es la implementación de celdas fotovoltaicas para generación de electricidad de autoconsumo, mismas que a la vez aportan en la disminución de emisiones de gases contaminantes por generación tradicional de electricidad. El trabajo en campo de recolección de datos fue realizado a través de obtención de información por medio de un cuestionario diseñado para tal acción. El análisis estadístico se realizó apoyándose en la estadística descriptiva, el coeficiente de correlación de Pearson, la prueba F de Levene para muestras independientes y el cálculo de la Tasa Interna de Retorno (TIR). Los resultados obtenidos indican que, de manera general, la implementación de CF por parte de las MiPyMES de alto consumo energético incide positivamente en la resolución de problemáticas económicas de los empresarios propietarios, al tiempo que despierta en ellos un mayor interés por la protección del medioambiente.

**Palabras clave:** MiPyMES, celdas fotovoltaicas, desarrollo, economía, medioambiente, energía.

## ABSTRACT

A fundamental element for the development of any region is a business sector that stimulates its economy. In Mexico, the majority of companies belong to the MiPyMES sector and in Michoacán the most abundant segment is that retail trade. Unfortunately, among the three main problems for the operation and survival of these companies are the high costs of electricity, while the traditional generation of said energy generates large amounts of polluting emissions. This research seeks to analyze the implications of the use of photovoltaic cells by MiPyMES with high energy consumption in the problem of economic and environmental development of Region III in the state of Michoacán. The study began with the context in which MiPyMES with high energy consumption are found, their battle to save on electricity costs and the alternative that has been exploited in recent years to reduce these costs, which is the implementation of photovoltaic cells for self-consumption electricity generation, which at the same time contribute to the reduction of polluting gas emissions by traditional electricity generation. The field work of data collection was carried out by obtaining information through a questionnaire designed for such action. The Statistical analysis was performed based on descriptive statistics, Pearson's correlation coefficient, Levene's F test for independent samples and the calculation of the Internal Rate of Return. The results obtained indicate that, in general, the implementation of photovoltaic cells by MiPyMES with high energy consumption has a positive impact on the resolution of the economic problem of the owner-businessmen, while at the same time arousing in them a greater interest in the protection of the environment.

**Keywords:** MiPyMES, photovoltaic cells, development, economy, environment, energy.

## INTRODUCCIÓN

Sin lugar a dudas uno de los elementos fundamentales en el desarrollo de cualquier país es el sector empresarial, las empresas pueden ser catalogadas, de manera general, como micro, pequeña o mediana, mismas que componen las llamadas MiPyMEs, encontrándose también la catalogada como grande; sin embargo, el segmento empresarial de mayor representatividad en México, al igual que en prácticamente todos los países del mundo independientemente del tamaño de su economía o su nivel de desarrollo, es el de las MiPyMEs. Sin embargo, no en todos los países se les reconoce su trascendencia, pues se observa que se les otorga mayor importancia y relevancia en los países desarrollados que en los no desarrollados, esto sucede desde todos los sectores como son el gubernamental y el académico.

Para México es tal la magnitud de la relevancia del sector de las MiPyMEs que representan más de dos terceras partes del total de unidades económicas que operan en el país y emplean alrededor del 75% de la población laboralmente ocupada. Una característica de las MiPyMEs en México, especialmente en las microempresas, es que suelen ser empresas de porte familiar, surgidas muchas veces como respuesta al desempleo y opción a ser una generación de ingresos, careciendo de conocimiento de las cuestiones administrativas y organizacionales, con dificultad de acceso al crédito.

Como ya se dijo, en México la mayoría de empresas pertenecer al sector de las MiPyMEs y específicamente en Michoacán el segmento más abundante es el de comercio al por menor. La Región III Cuitzeo en el estado de Michoacán, México está conformada por 13 municipios, incluyendo la capital del estado y su zona conurbada, debido a ello, sus niveles de desarrollo son mayores a la media del estado, en ella se encuentra también que las microempresas de comercio al por menor del segmento de abarrotes y misceláneas son las preponderantes. Lamentablemente, estas empresas indican que entre los tres principales problemas para la operación y sobrevivencia encuentran los altos gastos en energía eléctrica, al tiempo que la generación tradicional de dicha energía genera

grandes cantidades de emisiones contaminantes. Un dato revelador es que poco más de la mitad de los directivos de estas empresas consideran que sus procesos de operación en materia energética son eficientes, el resto consideraron que no lo son.

En muchas ocasiones, para las investigaciones de índole social, se ha considerado que el desarrollo ha sido un tema preeminente analizado desde la perspectiva netamente económica, cuestión por la cual ha resultado ser concebido como un sinónimo del crecimiento económico. No obstante, la realidad es que el desarrollo es una sucesión muy compleja, que se compone de diversos elementos de distintas índoles que incluyen aspectos económicos, ambientales, políticos y culturales, mismos que necesitan ser examinados desde un enfoque sistémico.

La finalidad de la investigación es realizar un análisis comparativo con la intención de identificar si la implementación de celdas fotovoltaicas en las MiPyMEs de alto consumo energético tiene incidencias positivas para ellas, denotando así un mayor desarrollo frente a aquellas que no utilizan dicha tecnología, y que este desarrollo de las empresas en cuestión derive en el incremento del desarrollo económico y ambiental de la Región III en el estado de Michoacán.

En este orden de ideas, el trabajo está estructurado en cinco capítulos; en el primero se plantean los fundamentos de la investigación que incluye los antecedentes, la descripción del problema, las preguntas de investigación, los objetivos, la justificación, las hipótesis de trabajo y la definición de las variables de investigación. En el capítulo dos se plantean los elementos teóricos de la investigación donde se desarrolla la explicación del concepto de región y se presentan las principales teorías y concepciones del desarrollo.

Dentro del tercer capítulo se realiza la contextualización de los tipos de empresas, su importancia en México y el impacto que tienen en el desarrollo regional y local, también se abarcan cuestiones como los costos de la energía eléctrica, la eficiencia energética y la innovación tecnológica en las empresas, para

posteriormente pasar a la explicación de qué son las energías renovables, enfatizando en la energía solar, también se presentan los elementos normativos en pro de este tipo de energías dentro de nuestro país. En el capítulo cuatro se expone la metodología utilizada para la recolección y procesamiento de los datos, conteniendo elementos como el enfoque, el tipo de investigación, la técnica de recolección de datos y el instrumento para tal fin, también se explica la población y la definición de la muestra, así como la validez y confiabilidad del instrumento de recolección de información mediante la prueba piloto.

El quinto capítulo corresponde al análisis de los datos e interpretación de los resultados, utilizando la estadística descriptiva, el coeficiente de correlación de Pearson, la prueba F de Levene, como también el cálculo promedio de la Tasa Interna de Retorno de los proyectos objetivo de esta investigación, también se presenta una proyección a corto plazo del crecimiento esperado de dicho fenómeno. Por último, se ofrecen algunas discusiones relativas a los resultados observados para posteriormente concluir el trabajo de investigación y hacer algunas recomendaciones finales derivadas del análisis del mismo.

# CAPÍTULO 1. FUNDAMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN

## 1.1 Antecedentes

Los primeros intentos en el mundo por orientar el desarrollo económico a una visión de tipo más ambientalista surgen bajo un entorno en el que el mundo se encuentra inmerso en problemas ambientales severos, tales como la contaminación del agua en ríos, mares y lagos, contaminación del aire, deforestación masiva, y con ella la creciente desertificación y erosión del suelo, entre otros problemas. Lo anterior, en gran medida, como resultado de modelos de desarrollo económico que desestiman al medioambiente y los recursos naturales, a la vez que los conceptualizan como inagotables, estos modelos de desarrollo también ven en el lucro, principalmente económico, el principal fin de los agentes económicos (Valcárcel, 2006).

De la misma forma en que el crecimiento demográfico, la demanda de energía eléctrica, en la búsqueda del desarrollo económico y social también va en incremento, pues en la actualidad prácticamente cualquiera, sin importar en que sociedad se encuentre, necesita de diversas fuentes energéticas con el fin de cubrir las necesidades básicas humanas, así también es necesario el suministro energético para cubrir procesos productivos e industriales y en otros sectores. Y es que, desde el siglo pasado, el uso de combustibles de orígenes fósiles se ha caracterizado por ser de manera no racional para satisfacer este elevado consumo energético (Alberto, 2005). En la actualidad, los combustibles fósiles siguen siendo el suministro de energía predominante y debido a esto la emisión de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) sigue en aumento (Pérez y Yabichella, 2018).

Las implicaciones del impacto socioeconómico y ambiental de la utilización de los distintos tipos de energías alternativas son muy favorables, por ello es determinante impulsar en mayor medida su implementación, puesto que con ellas es posible, en gran parte, incrementar la seguridad energética y reducir costos de importación de combustibles fósiles, en consecuencia, esto lograría verse reflejado

en una disminución de los precios de la electricidad a la vez que se reducen las emisiones contaminantes (Pérez y Yabichella, 2018).

En este marco, actualmente es imperativo el planteamiento de un mayor uso de fuentes de energía alternativa y la búsqueda de una mayor eficiencia energética para evocar un mayor desarrollo sostenible en todas las sociedades. Sin embargo, hay que ser ciertos en que el uso racional y más amigable de la energía es aún muy limitado a consecuencia de limitaciones de índoles técnicas, económicas, regulatorias y sociales (Alberto, 2005).

Es de gran relevancia explicar que las energías alternativas se basan, principalmente, en los flujos y ciclos implícitos en la naturaleza, una característica adicional es que su adecuado uso tiene un impacto ambiental favorable en el entorno, cuestión que para la situación medioambiental mundial actual es sumamente relevante pues tienen la capacidad de abonar de forma considerable a disminuir emisiones contaminantes como CO<sub>2</sub>. Pero las energías alternativas no solo tienen un gran potencial para mitigar el cambio climático, sino que tienen otras bondades, si se utilizan de manera correcta, también pueden aportar al desarrollo social y económico, así como repercutir de manera positiva en la salud de la población (Secretaría de Energía (SENER), 2009).

Las energías renovables son energías limpias que contribuyen a cuidar el medio ambiente, y de igual manera, son una alternativa económica para su consumidor; frente a los efectos contaminantes, y el agotamiento de los combustibles fósiles en la actualidad, las energías renovables son ya una forma alterna de consumo para la sociedad moderna (Arivilca y Orbegozo 2010).

Por otra parte, en la actualidad, toda empresa, sin importar el tamaño y el giro, está obligada a ser eficiente y competitiva ofreciendo productos y/o servicios de calidad, debido a que las condiciones de competencia en el mercado propician la demanda de distintivos de calidad por parte de la empresa, de esta forma, las organizaciones comerciales deben enfocar parte de sus esfuerzos a potencializar sus capacidades, tanto administrativas como productivas, cuestiones que pueden

derivar en el mejoramiento de las condiciones en su entorno (Saavedra y Hernández, 2008).

De acuerdo con el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019 – 2024, en México, las MiPyMEs generan alrededor del 70% de los empleos y representan más del 50% de los ingresos empresariales (Gobierno de México, 2019). No obstante, una realidad para nuestro país es que las microempresas son creadas generalmente como respuesta al desempleo, que durante los últimos 25 años presenta una tendencia de crecimiento, siendo así una opción de autoempleo, sin embargo, de aquí el hecho de que la mayoría de ellas se desenvuelvan en la informalidad, en contraste con las medianas y pequeñas empresas que tienen un mayor índice de formalidad; en suma se denota que el 62.6% de las MiPyMEs se encuentran en la informalidad y solo 37.4% en formalidad (Jiménez, Acua e Ibarra, 2017).

## **1.2 Descripción del problema**

En nuestros días, el mundo ha entrado a un periodo de crisis energética, debido a que, en general, la producción mundial de combustibles fósiles como petróleo, carbón y gas natural ha llegado al inicio de su decadencia, pues se considera que la producción de éstos ya ha alcanzado actualmente el límite de producción, no obstante esta situación, la demanda de energía mundial no deja de aumentar (Murcia, 2008).

Es un hecho que, durante muchos años, se ha tenido la idea de que el uso de paneles solares resulta poco eficiente y que es demasiado costoso realizar una instalación para los beneficios que se pueden obtener; sin embargo, la realidad es que este tipo de tecnología se ha mantenido en evolución constante, logrando una considerable disminución de costos de fabricación e instalación a la vez que se aumenta considerablemente la eficiencia (Hernández, 2017).

Al diversificar las fuentes de energía es posible reducir la dependencia de los combustibles fósiles y hacer que el desarrollo económico sea más sostenible y de

mayor competitividad, esto puede lograrse con el uso de las tecnologías amigables con el medioambiente, es decir las tecnologías limpias, pues con ellas se tiene la capacidad de atender las necesidades de suministro de energía de la población, logrando así un desarrollo más sostenible de la sociedad (Bitar y Chamas, 2017).

Durante los últimos años las cuestiones económicas en México han provocado que la energía eléctrica sea cada vez más costosa, situación por la que las personas buscan alternativas que lleven a que sus facturas por el consumo de ésta disminuyan. Es el caso de que cada vez más personas optan por instalar celdas fotovoltaicas en los techos de sus edificaciones para aprovechar el efecto fotovoltaico, bajo el supuesto del aprovechamiento inagotable de la energía solar.

El Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) mediante su cuestionario de la Encuesta Nacional sobre Productividad y Competitividad de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (ENAPROCE) del año 2018 revela que, independientemente del giro al que se dedique cualquier empresa perteneciente al grupo de las MiPyMEs, el costo de la energía comprende uno de los tres principales problemas limitantes para el crecimiento y sobrevivencia, superado únicamente por los aspectos de la inseguridad pública y la competencia desleal por la economía informal. Esta misma encuesta indica que las empresas que más indican esta problemática son las del sector manufacturero y las dedicadas al comercio, seguidas por las de servicios (Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2018).

Con los datos expuesto por el INEGI (2018) en la ENAPROCE es posible deducir que actualmente en México las MiPyMEs se encuentran ante un severo problema relacionado con el costo de la energía, cuestión que debe ser atendida para lograr la permanencia de éstas en el mercado a la vez que se genera un mejor desarrollo y crecimiento de las mismas.

## 1.3 Preguntas de investigación

### 1.3.1 Interrogante general

¿Mediante una mayor inversión en tecnología ambiental, una mayor eficiencia energética, la mejora de la cultura ambiental de la población y el incremento del crecimiento económico generados por la implementación de celdas fotovoltaicas por parte de las MiPyMEs de alto consumo energético, así como la existencia de Políticas Públicas en materia de energías renovables se incrementa el desarrollo económico y ambiental de la región III en el estado de Michoacán, México?

### 1.3.2 Interrogantes específicas

- ¿Con la generación de inversión en tecnología ambiental por la implementación de celdas fotovoltaicas por parte de las MiPyMEs de alto consumo energético se favorece el desarrollo económico y ambiental de la Región III en el estado de Michoacán, México?
- ¿Al incrementar la eficiencia energética en las MiPyMEs de alto consumo energético a consecuencia de la implementación de celdas fotovoltaicas se incentiva el desarrollo económico y ambiental de la Región III en el estado de Michoacán, México?
- ¿El fomento de la cultura ambiental de la población incide directamente en un mayor desarrollo económico y ambiental de la Región III en el estado de Michoacán, México?
- ¿El crecimiento económico de las MiPyMEs de alto consumo energético generado por la implementación de celdas fotovoltaicas deriva en un mayor desarrollo económico y ambiental de la Región III en el estado de Michoacán, México?
- ¿Es posible incentivar el desarrollo ambiental y económico en la región III en el estado de Michoacán, México mediante políticas públicas en materia de energías renovables en apoyo de las MiPyMEs de alto consumo energético?

## **1.4 Objetivos de la investigación**

### **1.4.1 Objetivo general**

Identificar si con la implementación de celdas fotovoltaicas por parte de las MiPyMEs de alto consumo energético es posible obtener una mayor inversión en tecnología ambiental, una mayor eficiencia energética, un mejor desarrollo en la cultura ambiental de la población, incremento en el crecimiento económico y una orientación de políticas públicas hacia energías renovables que detonen el desarrollo económico y protección ambiental de la región III en el estado de Michoacán, México.

### **1.4.2 Objetivos específicos**

- Determinar si con la generación de inversión en tecnología ambiental con la implementación de celdas fotovoltaicas por parte de las MiPyMEs de alto consumo energético se incrementa el desarrollo económico y ambiental de la Región III en el estado de Michoacán, México.
- Identificar si con una mayor eficiencia energética en las MiPyMEs de alto consumo energético a consecuencia de la implementación de celdas fotovoltaicas se incentiva el desarrollo económico y ambiental de la Región III en el estado de Michoacán, México.
- Detectar si es que al incrementar la cultura ambiental de la población se obtiene un mayor desarrollo económico y ambiental de la Región III en el estado de Michoacán, México.
- Definir la relación que hay entre el crecimiento económico de las MiPyMEs de alto consumo energético derivado de la implementación de celdas fotovoltaicas y desarrollo económico y ambiental de la Región III en el estado de Michoacán, México.
- Valorar el incentivo al desarrollo ambiental y económico en la región III en el estado de Michoacán mediante la existencia de Políticas Públicas en materia de energías renovables en apoyo de las MiPyMEs de alto consumo energético, México.

## 1.5 Justificación

Al abordar la temática de las MiPyMEs, según el INEGI (2020), representan en el ámbito internacional, por lo menos el 90% del total de unidades económicas. Postura similar toma la Agencia Internacional de Energía (IEA, por sus siglas en inglés) pues menciona que la importancia de las MiPyMEs es de tal magnitud que para el mundo representan cerca del 99% de las empresas, siendo alrededor del 60% de las fuentes de empleo y comprenden una cantidad cercana al 50% del Producto Interno Bruto (PIB) mundial; donde para un país puede llegar a representar hasta el 80% del PIB, dependiendo de la economía local (International Energy Agency, 2015).

En México, las MiPyMEs representan un gran porcentaje de universo empresarial, tal es la magnitud de esto que para 2014 significaron alrededor del 98% de las unidades económicas y empleaban al 73% de la población ocupada laboralmente. Un dato igual de revelador es que, para ese año, el 63% de los directivos de estas empresas consideraban que sus procesos de operación en materia energética eran eficientes, el resto consideraron que no lo eran (Alducin, Pérez y Villar, 2014).

Al pasar de los años, las MiPyMEs continúan representando la base y la esencia del actuar económico y laboral, debido a que el INEGI (2020), en su censo económico de 2019 reporta que en el país operaron 6,373,169 unidades económicas, de las cuales 4,800,157 pertenecen al segmento de MiPyMEs, mismas que dieron empleo a 27,132,927 de un total de 36,038,272 personas ocupadas. Esto, en comparación con el censo económico del 2014, representa una tasa de crecimiento media anual de unidades económicas del 2.4% y del 4% en personas ocupadas.

Según lo presentado en la ENAPROCE 2018, independientemente del giro al que se dedique cualquier empresa perteneciente al grupo de las MiPyMEs, el costo de la energía comprende uno de los tres principales problemas limitantes para el crecimiento y sobrevivencia, siendo las empresas del sector manufacturero y las dedicadas al comercio las empresas que más indican esta problemática (INEGI,

2018). En este tenor, Alducin *et al* (2014), enuncian que entre las razones que las MiPyMEs dan para iniciar programas de eficiencia energética, el 76% lo hace con miras a ahorrar dinero, al tiempo que 14% tiene la intención de cuidar el medioambiente y solamente el 9% lo hace viéndolo como una forma de motivar a la gente a implementar medidas de ahorro. Cuestiones que son soportadas por el estudio de David Pearce que argumenta que el principal impulsor del ahorro de energía es la rentabilidad de la empresa pero que también da pie a la motivación ambiental como otro impulsor de la búsqueda de la eficiencia energética (Pearce, 2001).

Nuevamente parafraseando a Alducin *et al* (2014), se conocen tres principales barreras para implementar medidas de eficiencia energética que impactan en el 80% de empresas en cuestión que son la falta de información, la falta de interés en el ahorro de energía y los altos costos de los equipos para eficientar el consumo energético. Aunado a lo anterior se tiene la realidad de que el sector de las MiPyMEs ha sido dejado de lado en las políticas energéticas; no obstante, es un sector que debe atenderse con la misma intensidad que el industrial de consumo intensivo, tal es la realidad que viven las MiPyMEs que su abandono va más allá de solamente las políticas energéticas y se generaliza en las políticas económicas nacionales, esto se puede observar en las altas y bajas de establecimientos en los últimos cinco años, donde se observa que de 2014 a 2019, cerraron casi 4 de cada 10 establecimientos (INEGI, 2020).

Confirmando los datos de Alducin *et al* (2014), lo presentado por el estudio titulado “La eficiencia energética en microempresas mexicanas”, que expone cuatro principales problemas para la incursión en la eficiencia energética que son: Cultura Energética: Desinformación y desconocimiento sobre el tema; Mantenimiento: El mantenimiento no se considera necesario para la reducción del consumo de energía; Innovación tecnológica: Altos costos de los equipos de alta eficiencia energética; y Control de energía: La principal fuente de información es la factura del servicio (Robles, Torres y Robles, 2016).

## **1.6 Hipótesis**

### **1.6.1 Hipótesis general**

Hi: La implementación de celdas fotovoltaicas por parte de las MiPyMEs de alto consumo energético permite una mayor inversión en tecnología ambiental, una mayor eficiencia energética, un mejor desarrollo en la cultura ambiental de la población, aumento en el crecimiento económico y una orientación de políticas públicas hacia energías renovables detonando el desarrollo económico y protección ambiental de la región III en el estado de Michoacán, México.

### **1.6.2 Hipótesis particulares**

H<sub>1</sub>: Al ocasionar inversión en tecnología ambiental con la implementación de celdas fotovoltaicas por parte de las MiPyMEs de alto consumo energético se incrementa el desarrollo económico y ambiental de la Región III en el estado de Michoacán, México.

H<sub>2</sub>: Una mayor eficiencia energética en las MiPyMEs de alto consumo energético a consecuencia de la implementación de celdas fotovoltaicas incentiva el desarrollo económico y ambiental de la Región III en el estado de Michoacán, México.

H<sub>3</sub>: Al incrementar la cultura ambiental de la población se obtiene un mayor desarrollo económico y ambiental de la Región III en el estado de Michoacán, México.

H<sub>4</sub>: La implementación de celdas fotovoltaicas promueve un mayor crecimiento económico de las MiPyMEs de alto consumo energético que tiene en consecuencia mayor desarrollo económico y ambiental de la Región III en el estado de Michoacán, México.

H<sub>5</sub>: La existencia de políticas públicas en materia de energías renovables en apoyo de las MiPyMEs de alto consumo energético incentiva el desarrollo ambiental y económico en la región III en el estado de Michoacán, México.

## **1.7 Variables**

### **1.7.1 Variable independiente**

X<sub>1</sub>: Inversión en tecnología ambiental.

X<sub>2</sub>: Eficiencia energética.

X<sub>3</sub>: Cultura ambiental de la población.

X<sub>4</sub>: Crecimiento económico.

X<sub>5</sub>: Políticas públicas en materia de energías renovables.

### **1.7.2 Variable dependiente**

Y<sub>1</sub>: Desarrollo económico y ambiental de la Región III en Michoacán, México.

## CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1 Región: conceptos teóricos

A pesar de que el concepto de región suele ser ampliamente utilizado, sobre todo en las diferentes disciplinas de las ciencias sociales, es complicado encontrar un significado o una definición muy precisos, pues los expertos en estas temáticas, casi siempre parten de dar por sentado de que toda persona tiene formada una conceptualización, prácticamente natural, de lo que se concibe como región (Alasia, 1999). Por lo anterior en este apartado se busca dar una explicación teórica de los orígenes del término región, así como buscarle definiciones teóricas fundamentadas.

#### 2.1.1 Orígenes del término región

Puede considerarse que el origen del vocablo región proviene desde la tradición romana de la *regio*, que a su vez viene de *régere*: dominar, regir. De esta manera es que la palabra referiría a un territorio administrado por delegados del poder central romano; esto da apertura para deducir que la definición más académica y geográfica que habla de un espacio con determinado clima, fauna y vegetación es más tardía (Taracena, 2008).

Es fundamental comprender que el propio vocablo región ha tenido diversas concepciones en diferentes momentos; en el siglo XVIII toma su concepto académico a partir de que los geógrafos lo sistematizaron al considerar que las áreas políticas no eran adecuadas para el análisis de variables físico ambientales, fue entonces que intentaron una semejanza con el concepto de región natural que se tenía en la geología (López y Ramírez, 2012), ya para mediados del siglo XIX esta conceptualización cobró una amplia aceptación debido a que, según explica Da Costa (1998), este concepto permitía analizar una unidad especial mediante la interdependencia de los factores físicos del espacio que la conformaba, destacándose como característica esencial su carácter homogéneo.

Sin embargo también debe tomarse en cuenta que el vocablo región ha producido derivados que, como describe Taracena (2008), expresan de manera más política su dinámica como sujeto de evolución a través de la historia, por ejemplo, a partir del siglo XIX, se toman los conceptos regional (1848) y regionalismo (1875); y, para inicios del XX, surge el concepto de regionalista (1906), todos bajo la concepción del sentimiento de pertenencia que provocó el comportamiento de las regiones europeas desde el siglo XVIII frente a la construcción de los Estados nacionales en Europa.

Se considera a los siglos XIX y XX como la fase clásica de la geografía regional, pues la intervención de personajes como Humbolt, Hettner y Vidal de la Blache logró generar la ruptura en la tradición del enfoque regional al mantener un contacto con las regiones perceptibles, a la vez Darwin exponía como las condiciones naturales influenciaban las formas de vida y de los humanos (García, 2012). Del mismo modo, Ávila, en su compilación de 1993, explica que es desde finales del siglo XIX que se incorpora al propio hombre y el concepto de paisaje humanizado a la concepción de región natural y surge el concepto de región geográfica.

En palabras de García (2012), fue en la década de 1950 que el interés de los geógrafos estuvo en las cuestiones económicas, ejemplo de esto fue el surgimiento de la teoría económica espacial, la economía abierta y la teoría de las relaciones centro-periferia. Sin embargo, el mismo García (2012), enuncia que para la década de 1970 la fuerza de estos estudios desapareció y que en su reemplazó, en las últimas tres décadas se ha manifestado un mayor interés en los estudios regionales, se creó la geografía humanística, la visión socialista se debilitó y la globalizadora se expandió.

De todo este análisis se puede comprender entonces, que el concepto de región surge como una categoría con distintas formas de uso, cuya construcción ha sido históricamente llevada, en gran medida, a acentuar las diferentes direcciones que tomaron las distintas corrientes del pensamiento, debido a que cada ciencia ha llegado a desarrollar teóricamente su propio concepto de región.

### 2.1.2 Óptica teórica del concepto de región

Al realizarse revisiones teóricas sobre el concepto de región es muy notorio que este puede tener muy diversas interpretaciones, entonces, al preguntarse ¿cómo se define el concepto de región? Es complicado dar una respuesta precisa. Para ir dando forma a una definición concreta es relevante plantear que dentro de la misma definición de región debe conceptualizarse una dimensión espacial y una temporal, mismas que son influenciadas por distintos tipos de factores, por ejemplo, los ambientales, económicos, políticos, culturales, entre otros (Alburquerque, 2004).

A pesar de que, como se dijo anteriormente, el concepto de región es muy variado, con uso diverso y que su significado se modifica por circunstancias de tiempo y lugar, es una realidad que a lo largo de la historia del progreso social humano y el surgimiento de diversas necesidades se han desarrollado diferentes conceptos acerca del término región, esto se hace evidente al observar los variados usos que le han dado las diversas disciplinas (Alasia, 1999; Albardía, 2008; Manet, 2014).

Burnes (2008), explica que mientras que la antropología tradicional y la etnología hablan de regiones culturales para expresar la distribución espacial de rasgos y patrones creados y usados por un grupo humano en una cierta época u horizonte, los economistas realizan la regionalización un país dividiéndolo en espacios distinguidos por formas de organización de los recursos y la población; el enfoque neoclásico, por ejemplo, llega a pretender dar la explicación de las relaciones existentes entre población y recursos, zonas urbanas y rurales, campo y ciudad.

Para Palacios (1983), el término de región puede comprender dos significados: el primero refiere a una noción abstracta del ámbito dentro de la cual se cumplen ciertos requisitos de semejanza u homogeneidad, permitiendo, de esta manera, aplicar esta aceptación en contextos para definir una región ganadera, por ejemplo. El segundo significado que describe Palacios (1983), comprende un nivel más reducido de generalidad para indicar ámbitos concretos de la realidad física y

sus elementos denotando determinadas proporciones de superficie terrestre, mismas que deben ser demarcadas por ciertos criterios específicos y objetivos que generalmente provienen de ciencias naturales o ciencias sociales.

A la vez que uno de los académicos más importantes en el tema, al menos para México, pues ha tenido un impacto importante en manera de adentrarse en el estudio de las regiones, Ángel Bassols Batalla (1967a, 1967b y 1971), sostiene que las regiones son diferenciadas por sus aspectos físicos y fenómenos sociales, los cuales serían la base de una delimitación y organización de las mismas, al tiempo que enfatiza la necesidad de desarrollar una regionalización con fines de planeación del desarrollo, para él las regiones naturales no son suficientes para la generación de los planes, ya que el aspecto económico desempeña un papel básico en la organización presente y futura de dicho espacio (López y Ramírez, 2012).

Uno de los aportes de Sergio Boisier en esta temática es caracterizado cuando se refiere a la concepción de región como espacios socialmente construidos, en los que se transforma a la región de objeto a sujeto, lo que significa “reinsertar la planificación (ahora gestión) regional en una nueva matriz de distribución del poder” (Boisier, 2007, p. 44), pero para lograr esto, dice que “se requiere una distribución diferente del poder político en la sociedad, una suerte de nuevo contrato social entre el Estado y la sociedad civil, parcialmente expresada y organizada en regiones. A este nuevo contrato social rousseauiano se llega mediante la descentralización política/territorial”, en su opinión, generando así, en automático el desarrollo regional (Boisier, 2007, pp. 44-45).

Así mismo, Sánchez (1996), describe sus propias conceptualizaciones de región, diciendo que:

- “Una región es una unidad funcional estructurada, interrelacionada y con unidades de orden superior. Se conforma por elementos diversos que se complementan y están recíprocamente relacionados (p.114).

- La región es una asociación geográfica de las relaciones humanas en el espacio, y es en este espacio donde se da la interrelación de todos los elementos del medio físico y natural de la región (clima, flora, fauna, ecosistemas, etc.) con el medio nacional (p.114-15).
- La región es una organización de unidades ecológicas, cuyas relaciones se orientan hacia puntos privilegiados y dependen de una totalidad mayor (p. 115).
- La región existe objetivamente y representa la distribución espacial de diversos fenómenos, que pueden interconectarse o yuxtaponerse, sin que necesariamente coincidan sus límites (p. 115).
- La región es un área caracterizada por actividades comunes, intereses ligados y una organización específica (p. 115).
- La región siempre tendrá una connotación social, a partir de la determinación del propio espacio social” (p. 114 - 115).

Finalmente es importante señalar que los tipos de región más difundidos y con mayor aceptación, obteniendo de esta forma, un grado significativo de generalidad son los derivados de las elaboraciones teóricas de Francois Perroux y Jacques Boudeville, mismos que de manera resumida son explicado por Palacios (1983), de la siguiente manera:

- a) Región homogénea: unidad territorial definida mediante un factor único de diferenciación, ya sea social, físico, climatológico o político.
- b) Región polarizada o nodal: hace referencia a unidades territoriales definidas a partir de la interdependencia funcional y de la densidad de flujos entre sus elementos. Su característica es la interacción entre grupos centrales y áreas satélites.
- c) Región de planificación: es aquella que se define en función de criterios y objetivos específicos de política económica para alcanzar el máximo de eficiencia en la implementación de programas y estrategias.

## **2.2 Desarrollo regional: teorías y concepciones**

Al igual que el surgimiento de las diversas definiciones y tipos de regiones, abordadas en el segmento anterior, también es el caso de la generación de los principales enfoques teóricos que han tratado de explicar la dinámica del concepto de desarrollo desde su surgimiento, por esta razón el objetivo de este bloque es dar paso, primero, por la conceptualización propia del significado de desarrollo, para posteriormente, abordar algunas de las corrientes y teorías de mismo que para fines de la presente investigación es necesario conceptualizar.

### **2.2.1 La teoría del desarrollo**

A través de la historia, la conceptualización del desarrollo ha sido influenciada por diversas situaciones percibidas por la sociedad, estas pueden ser del orden social, económico, político, tecnológico, ambiental, entre otros. No obstante, es fundamental no perder de vista el hecho de que el concepto de desarrollo tiene su surgimiento en la noción occidental del progreso originada en la Grecia clásica y que se abrió paso en Europa hasta lograr consolidarse bajo la premisa de regular el orden social y así poder transformarlo en beneficio de la gente (Valcárcel, 2006)

Del mismo modo Jurado (2005), contextualiza el surgimiento histórico de postulados a cerca del desarrollo, ejemplificándolo desde los clásicos, que han centrado su atención en el crecimiento económico, a los neoclásicos enfocados a la distribución, para el caso de los primeros destacan, por ejemplo, las teorías de Adam Smith, David Ricardo y Carlos Marx. Mientras que para los segundos se resalta a Marshall, Walras, Pireto y Pigou. Bajo este contexto es de comprenderse el hecho de la existencia de teorías que sostienen que la base del desarrollo es el crecimiento económico, desde el argumento de que consiste en “un proceso continuado cuyo mecanismo esencial consiste en la aplicación reiterada del excedente en nuevas inversiones, y que tiene, como resultado la expansión asimismo incesante de la unidad productiva de que se trate. Esta unidad puede ser desde luego una sociedad entera” (Solari y Jutkowitz, 1976, p.91).

Para esto, Valcárcel (2006), insiste en no perder de vista que el concepto de desarrollo fue precedido, además del de progreso, por otros términos tales como evolución, riqueza y crecimiento. De modo que, en su momento los economistas británicos Adam Smith (1776) y John Stuart Mill (1848), postularon que la riqueza era indicadora de prosperidad o decadencia de las naciones. Más tarde, siguiendo este contexto, algunos economistas, entre ellos Lewis en 1955; Schumpeter en 1958; Kaldor en 1961; entre otros, atendiendo a los problemas del desarrollo, proponen sus propias definiciones y variantes del mismo, entre las que todos coinciden con el hecho de determinarlo desde el crecimiento del valor de la producción económica.

Otras posturas sobre el desarrollo han surgido, como la de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) de las Naciones Unidas (principal impulsora del estructuralismo y el desarrollo hacia adentro); o la del Banco Mundial (BM), el Fondo Monetario Internacional (FMI) y la Secretaría del Tesoro de Estados Unidos (EE. UU.) generadoras del Consenso de Washington (desde donde emana, principalmente, el neoliberalismo, tomando al desarrollo como crecimiento); Y como consecuencia de la rivalidad entre estas dos corrientes anteriores, surge el neoestructuralismo con su desarrollo desde dentro.

A través de este viaje por las diferentes concepciones del desarrollo, es posible dar cuenta de que, irremediamente, ha sido un tema predominantemente analizado desde la óptica económica, a grado tal de que es equiparado a crecimiento económico. Así pues, no importa si se acompaña por algún adjetivo, el desarrollo parece no tener un contexto diferente al de crecimiento económico y acumulación de capital, los cuales, según Gómez (2014), supone competencia despiadada, incremento de la desigualdad e incluso saqueo incontrolado de recursos naturales.

Entonces, pues, es evidente que la definición que se tenga de desarrollo será influenciada en el transcurso de la historia por los hechos que la originan; por ejemplo, la Revolución Industrial (RI), las crisis económicas, los procesos de industrialización o la globalización. No obstante, y a pesar de que la tendencia de

definir el desarrollo se encasilla en las percepciones del crecimiento, este es un proceso sumamente complejo que debe comprender elementos tales como lo ambiental, lo económico, lo ético, lo político, lo social y lo cultural que deben ser concebidos desde un criterio sistémico.

Dentro de su Informe sobre el Desarrollo Mundial 1999-2000, titulado “En el Umbral del Siglo XXI”, el Banco Mundial (2000), toma una postura introspectiva en lo que a su concepción del desarrollo refiere, que se confronta con su tradicional perspectiva alimentada en informes anteriores, que generalmente se apuntalaba entorno al crecimiento económico, el libre mercado y el Estado mínimo. En dicho informe se contemplan algunos aspectos que denotan la concepción del desarrollo como el meollo de la controversia, encausando la aceptación de que el mismo no puede considerarse único y tampoco sustentarse en afirmaciones de índole imperativamente absolutas o dogmáticas, debido a que su contexto general es muy enmarañado, cuestión que le contextualiza de manera única. Agrega también que la controversia debe dejar de ser entorno al papel que desempeña el Estado y el mercado en la búsqueda de soluciones mediante el planteamiento y aplicación de políticas uniformes a nivel global que permitan ahondar en otras temáticas de mayor relevancia, como puede ser el logro de mejoras sostenibles reales para la calidad de vida universal (Mujica y Rincón, 2010).

Por último, queda denotado que el concepto el desarrollo adquiere un significado de bastante relevancia dentro de alguno de los enfoques interpretativos de la realidad social, mismos que incorporan en general los aportes de las ciencias sociales y las experiencias occidentales de industrialización y cambio social. Es relevante también contextualizar lo importante que es la relación que hay entre la evolución de la teoría del desarrollo y el cambio en el contexto histórico en el mundo, debido a que la teoría evoluciona con base en la observación (Valcárcel, 2006).

### 2.2.2 Desarrollo regional

La esencia medular del desarrollo regional se puede concebir como el proceso estructural de cambio focalizado, dentro de un territorio conceptualizado como región, que persigue la mantención de un proceso permanente de progreso en dicha región y su sociedad, así como de los individuos que ahí se encuentran. Se puede denotar, lo profundo de esta definición puesto que enmarca tres dimensiones: la espacial, la social y la individual (Boisier, 2001). También dice Boisier (2001), que es imperativo comprender el progreso de la región como un cambio constante en el territorio regional, al tiempo que el progreso de la comunidad debe concebirse como mediante el cual, de manera continua, se fortalece a la sociedad civil que deriva en la consecución de un sentido de un sentido de pertenencia regional, finalmente también asevera que el progreso individual responde al hecho de hacer a un lado cualquier tipo de impedimento a una persona determinada, miembro de la comunidad en cuestión y habitante de la región, para alcanzar su plena realización como persona humana (Boisier, 2001).

De esta manera, se entiende al desarrollo regional como un concepto consustancial a la transición de un nivel de vida económico concreto a otro superior dentro de una zona geográfica determinada, el cual se puede traducir en el incremento del bienestar, mismo que se expresa en indicadores tanto económicos, sociales e institucionales. Así mismo se deduce que el desarrollo regional forma parte del desarrollo general del país (Rosales, 2016).

Carach (2000), conceptualiza el desarrollo regional como una mejor calidad de vida y oportunidades en la misma, en conjunción con mejoras para los individuos que habitan de manera habitual en la región geográfica específica. El desarrollo regional va más allá que solo una expansión en materia agrícola o industrial, la producción y el crecimiento de la renta real per cápita abarca términos propios del desarrollo económico y social. Los niveles de desarrollo social y económico de una región se reflejan en su grado de urbanización, diversidad de su base económica, importancia relativa de la actividad económica orientada a todos los servicios de la

economía regional, crecimiento y movilidad de la población, y la calidad de su infraestructura (Huape, 2018).

El desarrollo regional puede entenderse como un fenómeno complejo del devenir de los individuos, de los colectivos que integran una sociedad, de las estructuras económicas y sociales, y de los sistemas ambientales en que se desenvuelve. Se concibe, primero, como parte integrante de una concepción nacional del desarrollo del sistema de regiones y segundo, como un proceso localizado de cambio social sostenido que tiene como finalidad el progreso permanente de la comunidad de la región como un todo y de cada persona en ella, también implica el proceso de remover las restricciones económicas, institucionales y físicas para que las sociedades regionales puedan incrementar su potencial humano. Esto bajo un enfoque sistémico integral, de la interacción de un conjunto de procesos singulares, cada uno de los cuales constituye una condición necesaria del desarrollo de la región, donde el factor decisivo es el ser humano y la dirección de las acciones e intervenciones, las cuales tienen que estar orientadas al desarrollo del individuo social y a la elevación de su bienestar, esto sobre la base del incremento continuo y sostenible del rendimiento de la producción social, de la eficiencia de la gestión económica y del mejoramiento de las condiciones de vida y trabajo, así como de las ambientales, en las que se desenvuelve el hombre (Alejandre y Pineda, 2011).

### **2.2.3 Desarrollo local**

Visto desde una perspectiva de explicación común, el desarrollo local procura la situación del ser humano y los intereses colectivos como punto medular, colocando en su entorno cotidiano las competencias de los individuos. Es un enfoque y basado en prácticas que pretenden estimular el desarrollo endógeno constante, la auto organización y el bienestar social, cuestiones que requieren tanto de la participación colectiva como de la intervención individual (Juárez, 2013).

Para Cotorruelo (2001), el desarrollo local es toda una estrategia en materia territorial competitiva que está basada en el aprovechamiento total del potencial endógeno con la inserción, de manera adecuada, de impulsos y recursos exógenos. Expresa que el desarrollo local es de índole pluridimensional e integrado que implica la implantación de un proceso sistemático y sostenible a largo plazo de fortalecimiento del territorio y la sociedad local, mediante la involucración protagónica y corresponsable de los principales actores sociales, económicos y políticos en lo local.

Cárdenas (2002), considera que si se pretende hablar acerca del desarrollo local, se le debe conceptualizar como la alternativa ante la crisis, orientada a movilizar el potencial humano a través de acciones locales en diversas áreas, como, introducción de nuevas tecnologías, nuevas fuentes de energía, renovación de actividades tradicionales, innovación en la comercialización y en la prestación de servicios, la revitalización de la pequeña empresa, etc. y ligado a ellos como instrumento importante para movilizar los recursos humanos: la formación profesional y la capacitación.

Es así que la estrategia de desarrollo local se ejecuta a través de medidas de política de envergadura multisectorial que operan de forma sistemática sobre los factores de competitividad de cada territorio. En realidad, las administraciones públicas locales pueden intervenir en la ventaja competitiva de un sistema productivo territorial desde todos sus ámbitos, más específicamente en la forma en que sus políticas inciden en las propiedades decisivas de la naturaleza del entorno competitivo, por ejemplo, la innovación tecnológica, el funcionamiento de los mercados, y la cultura (Cotorruelo, 2001).

En este contexto uno de los máximos exponentes del pensamiento regionalista, Vázquez Barquero (2000), define el desarrollo local como un proceso continuo de crecimiento económico y de cambio estructural que encamina a una mejora en el nivel de vida de la población local, caracterizado por tres dimensiones principales: una económica, en la que los empresarios locales, mediante sus capacidades organizativas, incentivan los factores productivos locales con niveles de

productividad suficientes para ser competitivos en los mercados; otra, sociocultural, donde el fundamento del proceso de desarrollo son los valores fomentados principalmente por las instituciones; y, finalmente, una dimensión político administrativa desde donde las políticas territoriales permiten crear un entorno económico favorable en lo local.

Millán estima que el desarrollo local puede ser interpretado como “el conjunto de experiencias que se han desarrollado utilizando recursos locales (humanos y financieros) sin intervención directa del estado y localizados en pequeños centros” diseminados a lo largo del territorio (Millán, 2003, p.61). Mientras que, por su parte, Albuquerque evoca la intervención del Estado para concertar este tipo de desarrollo, pues corresponde a este ente, en cualquier nivel, la responsabilidad y la presentación de propuestas para la mejora social y territorial (Albuquerque, 2004).

Para Márquez (2002, p.2), el desarrollo local tiene una explicación de corte mayormente social, pues lo describe como “el proceso de organización del futuro de un territorio y resulta del esfuerzo de concertación y planificación emprendido por el conjunto de actores locales, con el fin de valorizar los recursos humanos y materiales de un territorio, manteniendo un diálogo con los centros de decisión económico, social y político en donde se integran y de los que dependen” (Márquez, 2002, p.2).

Al combinarse de manera practica conceptos como crecimiento económico, equidad, mejora sociocultural, sustentabilidad ambiental, equidad de género, calidad y equilibrio espacial, enmarcados como un conjunto común, fomentando la participación de todos los actores dentro de un territorio a fin de mejorar la calidad de vida individual, familiar y comunal, a la vez que se contribuye al desarrollo general del país y a enfrentar adecuadamente los retos de la globalización y las transformaciones de la economía internacional, es cuando podemos percibir la razón de ser del propio desarrollo local (Albardía, 2008).

Entonces el desarrollo local puede ser contextualizado desde diferentes perspectivas, que van desde las ideologizaciones, enfoques teóricos sobre el desarrollo, hasta las estrategias propias de desarrollo asumidas por las regiones que sustentan los diferentes tipos o modos de desarrollo. Explicándose así, la rica y profunda polémica que despierta la conceptualización del proceso de desarrollo local. Es por esto que el propio desarrollo local implica una diversidad de complejos procesos en especial en torno a las dimensiones de lo social, económico, cultural, político, administrativo e integración interna, externa nacional e internacional.

En conjunción de todo lo analizado alrededor de este concepto es posible concluir que el desarrollo local es el proceso de transformación de la economía y de la sociedad local, orientado a superar las dificultades y retos existentes, que busca mejorar las condiciones de vida de su población mediante una acción decidida y concertada entre los diferentes agentes socioeconómicos locales, públicos y privados, aprovechando de una manera más eficiente y sostenible los recursos endógenos existentes, mediante el fomento de las capacidades de emprendimiento empresarial local y la creación de un entorno innovador en el territorio.

Adicionalmente Carvajal (2011), plantea que el desarrollo local se puede considerar como un modelo alternativo de desarrollo y que el desarrollo local aparece como una nueva forma de mirar y de actuar desde el territorio en este nuevo contexto de globalización. Desde este punto de vista el desafío para las sociedades locales está planteado en términos de insertarse en forma competitiva en lo global, capitalizando al máximo sus capacidades locales y regionales a través de las estrategias de los diferentes actores.

Es vital, para esta conceptualización del desarrollo local, considerar el hecho de que las administraciones locales, como pueden ser las municipales, a manera de representantes públicos en la gestión del desarrollo, tienen a su alcance la posibilidad de orientar el desarrollo local, por motivos tales como: por poder agregar pausada pero crecientemente a los ciudadanos en la vida pública,

fomentándoles mayor responsabilidad y haciéndoles partícipes de las cuestiones que afectan positiva o negativamente a la calidad de vida de la población en su conjunto; así como por poder planificar el desarrollo local a un plazo más largo sacando a las zonas marginadas de las urgencias básicas inmediatas y de los programas a corto plazo (Carvajal, 2011).

#### **2.2.4 Desarrollo endógeno**

En el sentido exacto la palabra endógeno hace referencia a algo que se origina en virtud de causas internas; aquello que nace en el interior. Este término se ha asociado desde la década de los ochenta a la noción del desarrollo para añadirle a ésta un énfasis, así, en general, se define al desarrollo endógeno como aquel proceso de transformación que se inicia, se impulsa y se sostiene a partir de fuerzas internas (Alfonso, 2000).

La teoría del desarrollo endógeno se ve constituida como un fundamento meramente teórico que tiene como pilares una serie de experiencias relativamente recientes que acogen elementos clave y nuevas concepciones. En concreto, el desarrollo endógeno comienza a ser estructurado en regiones en desarrollo; este enfoque puede ser interpretado como el proceso de crecimiento económico y cambio estructural local aprovechando, esencialmente, el potencial de desarrollo que conduce a la mejora del nivel de vida de la población (Vázquez, 1999). A la vez que en el contexto de Cuervo (1998), es viable conceptualizar y comprender que el desarrollo endógeno es definido como una forma de llevar adelante la transformación social, cultural y económica de la sociedad, basada en la reconquista de las tradiciones, el respeto al medio ambiente y las relaciones equitativas de producción, que permita convertir los recursos naturales en productos que puedan ser consumidos, distribuidos y exportados al mundo entero.

Desde su propia perspectiva Garofoli (1995), hace un contexto muy particular sobre el desarrollo endógeno, y es que dice que, para considerarse como tal, debe existir la capacidad para transformar el sistema socio-económico, entendiéndose como la habilidad para reaccionar a los desafíos externos, la promoción de

aprendizaje social, y la habilidad para introducir formas específicas de regulación social a nivel local que favorece el desarrollo de las características anteriores. Dando a entender, entonces, en palabras llanas, que el desarrollo endógeno no es otra cosa que la habilidad para innovar a nivel local.

Los núcleos de desarrollo endógeno surgen en este esquema, empleando mayoritariamente recursos locales, desde humanos, financieros, empresariales y hasta materiales (Vázquez, 2000). Una característica peculiar de los núcleos de este enfoque es la presencia de un elemento dinamizador o detonador de la actividad económica, resultando que dicho elemento detonador puede ser cualquiera, y que por ejemplo, en el caso del aprovechamiento de los recursos naturales o ambientales, la sustentabilidad en el aprovechamiento de los mismos se garantiza con fundamento en la administración o gestión de los mismos (Ortiz y Arévalo, 2014).

En este mismo orden de ideas, el desarrollo endógeno viene a incorporar al individuo a la parte económica, social, cultural, educativa y ambiental, donde éste toma la participación dentro de estas áreas, con el propósito de realzar y hacer valer sus derechos individuales, de esta forma y en su sentido más amplio, es factible la consideración de que el objetivo primordial del desarrollo endógeno es impulsar a las personas para apreciar, comprobar y mejorar su propio conocimiento, prácticas y valores, con un especial énfasis en la propiedad local del conocimiento y apoya la capacidad de la gente local para aprender y experimentar, a fin de reforzar su identidad cultural y mejorar sus formas de vida.

La teoría del desarrollo endógeno, entonces, tiene que ver con el redescubrimiento de la particularidad regional o local como política de desarrollo autónomo. El fundamento de esto es la idea de que mediante las particularidades sociales, económicas, políticas y culturales de cada región, se desemboca el desarrollo de manera endógena, de esta manera se reafirma el hecho de que el concepto de desarrollo refiere a un cambio intrínseco y al ser endógeno se provoca desde dentro del propio territorio, y opera por medio del despliegue de las potencialidades naturales (Brunet y Böcker, 2015).

Friedman (1981), manifiesta su postura, desde la cual depone que el desarrollo endógeno se perfila dentro de una visión de corte territorial en cuanto a que a los procesos de crecimiento y cambio estructural se refiere, sosteniendo esto desde el supuesto de que el espacio físico es un agente de transformación social en todo sentido, por esto es que cada territorio está intrínsecamente ligado al sistema económico de un país a razón de sus muy denotadas características territoriales y de su capacidad económica, actuar político, actuar social y riqueza cultural.

Vázquez, en su obra de 1999, considera que las teorías del desarrollo endógeno sostienen que la competitividad de los territorios se debe, en buena medida, a la flexibilidad de la organización de la producción, a la capacidad de integrar, de forma flexible, los recursos de las empresas y del territorio. Según este autor, el desarrollo endógeno obedecería a la formación de un proceso emprendedor e innovador, en que el territorio no es un receptor pasivo de las estrategias de las grandes empresas y de las organizaciones externas, sino que tiene una estrategia propia que le permite incidir en la dinámica económica local.

Romero (2002), sostiene que la idea esencial que supedita dentro del desarrollo endógeno en torno a lo que a la óptica territorial refiere para las estrategias económicas, radica en el crecimiento del sistema productivo de las regiones o poblaciones y su transmutación potencializada por el propio desarrollo ya existente en dicha zona, esto, a treves de la ejecución de inversiones locales por parte de los sectores público y privado en pro del crecimiento de la comunidad. Continúa Romero (2002), afirmando que en la realidad de este enfoque, el desarrollo endógeno involucra permanentemente la necesidad de que exista institucionalidad a fin de que se logren orientar adecuadamente las bondades del desarrollo, facilitando el aprovechamiento de las oportunidades, en sinergia entre distintos actores involucrados en el ámbito local.

Se puede llegar a la interpretación del desarrollo endógeno como todo un proceso de crecimiento económico que conlleva intrínseca una mejora de la calidad de vida de la población a nivel local y en el que, desde la perspectiva de Romero (2002), se pueden identificar por lo menos, tres dimensiones: la económica: caracterizada

por un sistema específico de producción que permite a los empresarios locales usar eficientemente los factores productivos y alcanzar niveles de productividad suficientes para ser competitivos en los mercados; la sociocultural: caracterizada por los rasgos específicos de la estructura socioeconómica, cultural y medioambiental de los diferentes territorios existentes en un país que sirven de base al proceso de desarrollo; y la política: caracterizada por la participación de las administraciones públicas territoriales y entidades empresariales, financieras y sociales de la zona para la creación de componentes del entorno innovador favorable a la producción y al desarrollo.

### **2.2.5 Desarrollo sustentable**

Es inevitable recordar el hecho de que la disyuntiva entre desarrollo y protección ambiental surge desde los primeros intentos de concepción del concepto mismo de desarrollo y aún es vigente. No obstante, el punto de convergencia entre ambas partes es el meollo dentro del concepto de desarrollo sustentable; puesto que, en él, la premisa a resolver es la búsqueda del equilibrio entre los sistemas económicos, los sistemas biofísicos, el bienestar social y calidad de vida de las personas.

Es necesario considerar que la incorporación de la preocupación por el medioambiente en las temáticas propias del desarrollo es de reciente surgimiento, esta preocupación es liderada por la Organización de las Naciones Unidas (ONU). Desde la perspectiva de diversos autores (Reed, 1996; Jiménez, 1997; De Lisio, 1999) se contempla como primer antecedente la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Entorno Humano, que se llevó a cabo en el año de 1972 en Estocolmo, al tiempo que autores como Gabaldón (2006) datan estos antecedentes en los finales del siglo XIX y comienzos del XX, cuando fue atraída la atención de profesionales y expertos de múltiples disciplinas y áreas, tanto científicas como de la sociedad civil, pues en esos tiempos fue cuando se da de una manera muy notoria la convergencia entre la manifestación de las áreas de estudio ecológicas, la ya creciente preocupación por los recursos naturales y el surgimiento de la preocupación por la protección del medioambiente.

Siendo ciertos, los movimientos ambientalistas globales que buscaban presionar a los gobiernos, principalmente de los países desarrollados, para que tomaran acciones inmediatas que afrontaran las crisis ambientales que ya eran una realidad y seguían en expansión, fueron los que, en primera instancia, encausaron la conformación teórica del concepto de desarrollo sustentable, sin embargo, también tuvieron mucha influencia en esto las fuertes discrepancias entre las ópticas del desarrollo que se tenían en el norte industrializado y el sur en vías de desarrollo (Reed, 1996; Jiménez, 1997; De Lisio, 1999). A este surgimiento de la concepción teórica también abonaron la reunión de Estocolmo antes mencionada y la Conferencia de las Naciones Unidas para el Ambiente y Desarrollo (UNCED) realizada en Río de Janeiro en 1992, también llamada Cumbre de la Tierra; de la misma forma, también aportaron influencia el informe presentado en 1987 por la Comisión Mundial para el Ambiente y el Desarrollo (WCED), conocida como la Comisión Brundtland, y la Estrategia para la Conservación Mundial, publicada en 1980 por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales (UICIN), el Programa de las Naciones Unidas para el Ambiente (UNEP) y el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF, siglas en inglés) (Reed, 1996; Jiménez, 1997).

Las citadas reuniones e informes fueron importantes detonantes en la creación concreta del enfoque de desarrollo sustentable: la admisión de que a causa de la desmedida industrialización de los países desarrollados se generó una excesiva contaminación ambiental y a su vez marcaba restricciones a los países no desarrollados. También se reconoció el hecho de que para los países subdesarrollados era la propia pobreza y no la industrialización lo que fomentaba los problemas ambientales, donde el crecimiento económico debía ofrecer la respuesta principal. Se acogió la conceptualización del vínculo entre el bienestar humano actual y futuro con la administración y explotación racional de los recursos naturales en el planeta entero. Se incursionó en la implantación y aceptación de la responsabilidad de la actual generación con respecto a la protección de los recursos naturales y el ambiente para garantizar las oportunidades de desarrollo de las futuras generaciones. Además, se impulsó la concientización sobre la

precisión de reestructurar tanto el comercio internacional, como el movimiento del capital con intención de incrementar el involucramiento de los países en desarrollo en dichas acciones en la economía mundial (Reed, 1996; Jiménez, 1997; De Lisio, 1999).

Al respecto hay que mencionar que hoy en día existen decenas de definiciones del concepto desarrollo sustentable dependiendo de los enfoques que asigna cada cual, pero en términos generales se puede afirmar que hay dos corrientes de pensamiento: una focalizada en los objetivos de desarrollo y otra focalizada en los controles requeridos para el impacto dañino que causan las actividades humanas sobre el medioambiente. En otras palabras, la discusión se centra en la sustentabilidad de tipo ecológico más que en las metas de un desarrollo social y económico de una sociedad (Mujica y Rincón, 2010).

Bajo el anterior punto de vista, el desarrollo sustentable puede significar el mejoramiento de la calidad de vida del hombre mientras se mantenga dentro de la capacidad de conservar los ecosistemas en los que interactúa. Referente al desarrollo sustentable, Boisier (2004), dice que no es la región en sí misma la sustentable, sino la forma de intervención en ella. También es importante mencionar lo expresado por uno de los entes con mayor relevancia en el tema como es la CEPAL en 1991 cuando enunció que el desarrollo sustentable exige un esfuerzo sistémico, que abarca la conducción de la política económica, la gestión de los recursos naturales, la innovación tecnológica, la participación de amplios estratos de la población, la educación, la consolidación de instituciones, la inversión y la investigación.

De este modo, se logra dilucidar el hecho de que no solo se le debe dar importancia al desarrollo de los territorios y el crecimiento en materia económica, sino que debe considerarse y dársele relevancia a la gestión ambiental y la sustentabilidad como un factor determinante que permite pensar en condiciones favorables a futuro, para de esta manera lograr las condiciones apropiadas para el sustento de las nuevas generaciones. Es decir, siempre se debe buscar ese equilibrio entre el crecimiento económico y la conservación ambiental, mismo que

para ser mantenido implica conocer y dar valor a los costos y efectos negativos, así como a los beneficios que se reciben de los ecosistemas, que se producen por las actividades económicas y los patrones de consumo relacionados con la biodiversidad, a la vez que se realiza un aprovechamiento no extractivo de los recursos naturales y los beneficios que generan (Ortiz y Arévalo, 2014)

Finalmente, se canaliza el planteamiento de que el desarrollo sustentable está encauzado a persistir a lo largo de generaciones, es intergeneracional, con miras hacia el futuro, siendo suficientemente flexible e integrador como para no acabar con sus sistemas de fuente de recursos ya sean físicos o sociales. Desde este planteamiento, la sinergia entre el desarrollo y la sustentabilidad radica completamente en la integración de procesos para lograr el desarrollo humano de manera incluyente, desde el tiempo y el espacio, generando la interdependencia entre lo económico, lo social y lo ecológico, teniendo la prudencia del cuidado y prevención de administración de los recursos, valiéndose de elementos como la tecnología, la ciencia y la política para asegurar el crecimiento sostenido y minimizando al máximo las explotaciones dañinas de los elementos del entorno.

Ahora bien, para poderse considerar desarrollo sustentable, subyacen tres componentes básicos dentro de su definición: uno de ellos es económico que es el encargado de expresar la exigencia de que las sociedades se encaminen por sendas de crecimiento económico sostenible que genere un real aumento del ingreso y mejore la distribución; el elemento social presupone la equidad, buscando asegurar el acceso de todas las personas a niveles mínimos de salud, educación, seguridad, vivienda, etc., es decir mejorando la calidad de vida; finalmente el componente ambiental se basa en el mantenimiento de la integridad y la productividad a largo plazo de los sistemas que mantienen la infraestructura ambiental, es decir el medioambiente (Mujica y Rincón, 2010).

No obstante, hay ocasiones en las que el crecimiento económico no armoniza del todo con el medioambiente, sin embargo y, por otro lado, las mejoras en la tecnología pueden disminuir los impactos negativos en el ambiente; lo de relevancia de este dilema es el observar cuál de los dos efectos es el

predominante. A manera de aclarar esta disyuntiva es posible encontrar algunas otras posturas que buscan la comunión entre el medioambiente y el crecimiento económico y social, por ejemplo, una postura llena de optimismo para este sentido es la de la economía ambiental, que asume el hecho de que, mediante el crecimiento económico, este mismo puede corregir los problemas ambientales que genera (Mujica y Rincón, 2010).

### **2.2.6 Desarrollo y crecimiento económico**

El desarrollo económico tiene una concepción caracterizada por ser ampliamente variada y con poca unicidad en sus diversos planteamientos según las corrientes y autores. A lo largo de la evolución del desarrollo económico han surgido diversas teorías concebidas por distintas corrientes del pensamiento con sus diferentes ideologías. Al tiempo que estas diferentes posturas han tenido importante incidencia por los momentos históricos en los cuales se desarrolló cada una de estas teorías (Mora, 2006).

#### **a) La teoría de la modernización**

Las primeras preocupaciones de los economistas clásicos se orientaron fundamentalmente hacia el problema del crecimiento económico. El modelo elaborado por Adam Smith y desarrollado por Malthus tenía una inclinación esencialmente agrarista. Sin embargo, lo ya conceptualizado como la economía del desarrollo, que engloba al desarrollo y el crecimiento en conjunto y se concibe como la teoría de la modernización, tiene sus inicios allá por el año de 1945. Son diversas las razones de su surgimiento y el de la aparición de sus diversos planteamientos teóricos, algunos de los factores destacados son (Mora, 2006):

En primera instancia, asociada a la evolución económica de la década de los años treinta y cuarenta del siglo XX, una causa podría ser la aparición de la teoría Keynesiana. De tal forma que el Keynesianismo ha sido reconocida y destacada por autores como Singer, pero también ha sido minimizada por algunos autores como Lewis y Myrdal o incluso ha sido fuertemente criticada por los neoclásicos como el caso de Jonson. Lo que sí es una realidad es que con el surgimiento de la

teoría keynesiana se favoreció el desarrollo de la contabilidad nacional y la recolección de datos estadísticos, fortaleciendo el carácter empírico de la economía (Mora, 2006).

En segunda instancia, contextualiza Reyes (2009), tiene un gran impacto la desintegración de los imperios coloniales europeos, dándose la descolonización en Asia, África y Latinoamérica, dando como resultado nuevas naciones en el Tercer Mundo. Estos nuevos países buscaban un modelo de desarrollo para considerar diferentes alternativas que les ayudaran a superar las limitaciones estructurales que les caracterizan y así poder promover sus economías y aumentar su independencia política.

Un tercer elemento relevante a considerar en la teoría de la modernización es el hecho del surgimiento de EE. UU. como potencia mundial al término de la Segunda Guerra Mundial (SGM), tomando acciones como la implementación del Plan Marshall para reconstruir a la devastada Europa Occidental, beneficiando también economías emergentes como Taiwán, Corea del Sur y Japón, por sobre prioridades de apoyo a la integración en Latinoamérica, cuestión que derivó en la aparición de la CEPAL con la intención de una nueva lógica de análisis de las condiciones de atraso estructural de América Latina y el Caribe (ALC) (Mora, 2006 y Reyes, 2009).

Bajo esta perspectiva aparecen las aportaciones de la denominada primera generación, los denominados “pioneros del desarrollo” entre los cuales se destacan autores de la talla de Rostow, Arthur Lewis, Myrdall, Myint, Singer, Smelser, Adelman, Prebisch o Nurkse. A los conceptos sobre el desarrollo económico construidos por estos pioneros se les conoce comúnmente como la teoría de la modernización, donde dentro de las características principales de esta generación estaba la concepción de que el desarrollo económico equivalía a crecimiento económico (Mora, 2006). Dice Reyes (2009), que el auge de la teoría de la modernización fue durante las décadas de los años cincuenta, pero en las décadas de los años sesenta y setenta fue fuertemente atacada.

## **b) El Modelo de sustitución de importaciones (modelo cepalino) y la teoría de la dependencia**

La Conferencia de La Habana de 1947 marca el inicio formal de la teoría sobre la industrialización sustitutiva de importaciones en América Latina (AL), con el impulso de la CEPAL del discurso teórico de este modelo se fue convirtiendo paulatinamente en una estrategia de desarrollo enfocado principalmente a dicha región. Dentro de los autores fundamentales de este modelo se encuentra a Raúl Prebisch, principal impulsor de la teoría de la dependencia o también nombrado modelo cepalino, apoyado por otros autores e intelectuales como Celso Furtado, José Medina Echavarría, Regino Botti, Jorge Ahumada, Juan Noyola Vásquez, Aníbal Pinto, y Oswaldo Sunkel, el cual fue desarrollado y aplicado específicamente en el contexto latinoamericano (Mora, 2006).

La esencia del modelo cepalino es que para crear condiciones de desarrollo al interior de un país se necesita el desarrollo de estrategias nacionales concordantes al modelo sustitución de importaciones, que deriven en la protección de la producción nacional con la imposición de cuotas a los mercados externos, generando así una mayor demanda interna que tenga como resultado el incremento de los sueldos y salarios de los empleados. De tal suerte que la promoción efectiva de la demanda interna, con prioridad a los capitales locales, sería la base para consolidar la industrialización en AL (Mora, 2006 y Reyes, 2009).

La teoría de la dependencia está fundamentada en una combinación de elementos de corte neo-marxistas con los fundamentos de la teoría económica keynesiana. Del lado neo-marxista, la teoría de la dependencia se apropia de la visión de las condiciones periféricas, al tiempo que de la teoría keynesiana toma las mismas estrategias de desarrollo y crecimiento que enmarcan a la teoría de la modernización (García, 2012). De esta mezcla dio como resultado la singularidad de este modelo cepalino que utilizaba el concepto del modelo centro-periferia y las hipótesis de la desigualdad de las relaciones económicas internacionales, tratando

de consolidación la idea de la heterogeneidad y refuerzo de las estructuras productivas internas (Mora, 2006).

Entre las principales críticas hacia la teoría de la dependencia se encuentra el hecho de que su enfoque está basado en un alto nivel de abstracción en su análisis, a la vez que no proporciona evidencia empírica exhaustiva para justificar sus conclusiones. También le es criticable el hecho de que la teoría de la dependencia considera como elementos perjudiciales los vínculos entre los países subdesarrollados con corporaciones transnacionales, cuando realmente esta vinculación resulta útil como vía de transferencia de tecnología hacia estos países (García, 2012).

### **c) Teoría de los sistemas mundiales**

Esta teoría encuentra su surgimiento durante la década de los años sesenta cuando el sistema capitalista logra un amplio dominio con el desarrollo de nuevas actividades económicas a nivel mundial, es entonces cuando los países del Tercer Mundo logran nuevas condiciones al intenta elevar sus niveles de vida para, así, mejorar su condición social. El origen de esta teoría fue en el área de la sociología, con de Immanuel Wallerstein como su impulsor principal, fue una teoría de tal relevancia que su impacto logró permear en antropología, historia, ciencias políticas e incluso en planificación de urbanización (García, 2012).

Los promotores de la teoría de los sistemas mundiales reconocieron que hay condiciones mundiales que operan como fuerzas determinantes en especial para países subdesarrollados, y que el nivel de análisis de estado-nación ya no es la categoría adecuada para estudiar las condiciones de desarrollo, particularmente en regiones del Tercer Mundo (Reyes, 2009; García, 2012).

Para la escuela de los sistemas mundiales, las teorías tradicionales del desarrollo no explican completamente las condiciones actuales de la economía capitalista mundial. Esta teoría distingue entre inversión productiva e inversión especulativa. Las inversiones productivas son recursos financieros que refuerzan la producción

manufacturera de un país en particular, mientras que las inversiones especulativas son más volátiles ya que generalmente generan ganancias rápidas en los mercados bursátiles, pero no le proveen al país una base sustentable que le permita alcanzar crecimiento a largo plazo (Reyes, 2009; García, 2012).

Reyes (2009), contextualiza algunas diferencias fundamentales entre la aproximación de los sistemas mundiales y los estudios de dependencia; como el hecho de que para la teoría de los sistemas mundiales la unidad de análisis es el mundo en concreto con sus diferentes esferas de acción, en contraparte la teoría de la dependencia lo acota en el ámbito de la nación-Estado; otra diferencia radica en la estructura teórica, en la de la teoría de la dependencia se tiene que es de corte bimodal, ya que se enfoca la relación entre el centro y la periferia, por su parte la teoría de los sistemas mundiales se estructura de manera trimodal pues considera al centro, la semiperiferia y la periferia.

#### **d) La teoría de la globalización**

El surgimiento de la teoría de la globalización se da en el momento que se presenta una mayor integración del mecanismo global teniendo un particular énfasis en el ámbito de las transacciones económicas, desde esta perspectiva, podría considerarse muy similar al enfoque de los sistemas mundiales; no obstante, una fundamental diferenciación puede de la teoría de la globalización puede encontrarse en el hecho de que se centra, principalmente, en aspectos culturales y económicos, dando gran relevancia a aspectos de comunicación a escala mundial (García, 2012).

Los principales argumentos de esta corriente apuntan a que los esenciales elementos modernos de interpretación de los procesos de desarrollo son los vínculos culturales entre países, de manera conjunta con los vínculos económicos, financieros y políticos, para todas estas perspectivas, con énfasis en la comunicación cultural como elemento central, un factor primordial es la creciente y flexible inclusión de la tecnología para la intercomunicación alrededor del mundo (Reyes, 2009).

Para explicar los principales supuestos de la teoría de la globalización se pueden describir tres elementos fundamentales, iniciando con los factores culturales como eje determinante y principal; como segundo aspecto es de gran relevancia enunciar que en las actuales condiciones globales, no es indispensable utilizar al estado-nación para ser la base de análisis puesto que con la comunicación de manera global generando cada vez mayores y mejores vínculos internacionales debilitan su utilidad y relevancia; como tercero, puede considerarse la falta de éxito del modelo cepalino de sustitución de importaciones en AL, con lo que se agilizó la inmersión de las políticas de liberación, desregulación y apertura (Mora, 2006; Reyes 2009 y García, 2012).

Si bien los aspectos culturales y de comunicación son los emblemas de este postulado, Mora (2006), dice que algunas propuestas específicas de esta teoría del desarrollo se encuentran enfocadas en la liberalización y favorecimiento del mercado de la misma manera en la estructura interna de cada país como de manera externa en la economía global.

Al igual que otras corrientes del pensamiento en el desarrollo económico, la teoría de la globalización también tiene sus críticas, si bien la lógica de apertura mercantil es la forma dominante en la aplicación de políticas en AL, esta estrategia es criticable desde la perspectiva de los efectos generados por este tipo de políticas en materia de distribución de ingresos, también se le cuestiona el efecto que genera de la anulación de la autonomía de las naciones en pro de la heterogeneidad global, causando así inestabilidad en los sistemas económicos locales de cada nación con desequilibrios comerciales (Mora, 2006).

### **2.3 Economía ambiental**

Se puede concebir a la economía como la ciencia que se encarga de estudiar la forma en que los seres humanos, como individuos o grupos, tratan de adaptar recursos escasos a sus necesidades mediante los procesos de producción, distribución, sustitución, consumo e intercambio. El mismo concepto se aplica

para la economía ambiental, solamente que ésta se especializa en los recursos y valores que provee la naturaleza. En consecuencia, se concibe la definición de la economía ambiental como “el estudio de la manera en que la humanidad se organiza para enfrentar el problema de la escasez de la naturaleza” (Perrotini y Ricker, 1999, p.16).

### **2.3.1 El pensamiento de la economía ambiental**

Los primeros aspectos de la economía ambiental surgieron con la observación de que los recursos naturales pueden limitar la actividad económica y la riqueza de la sociedad, generando la idea de que los recursos naturales renovables y no renovables restringen la producción y el consumo en el largo plazo. Esta idea se estableció muy temprano en la ciencia económica. De los economistas clásicos (François Quesnay, 1758; Robert Turgot, 1766; Adam Smith, 1776; David Ricardo, 1817; Thomas R. Malthus, 1820; John S. Mill, 1848), al surgimiento de la teoría marginalista (William S. Jevons, 1871; Karl Menger, 1871; León Walras, 1874), se desarrollan diversos intentos por suministrar una base física al estudio de la economía. Los fisiócratas (Quesnay, 1758; Turgot, 1766) atribuyó a la naturaleza la fuente del valor y la riqueza, a la vez que para los clásicos (Smith, 1776; Ricardo, 1817; Malthus, 1820; Mill, 1848), la escasez de tierra es la principal barrera de la economía, a medida que el progresivo incremento en el costo del trabajo y en la renta diferencial del suelo que ella determina deprime la tasa media de ganancia del capital al punto de hacer que, eventualmente, el producto neto íntegro se resuelva en costos de producción al arribar la economía al estado estable. Mill (1848) habla incluso de la escasez inherente a un *stock* existencia de recursos no renovables (Perrotini y Ricker, 1999).

En cuanto a lo que a recursos renovables se refiere, es de relevancia mencionar el trabajo clásico en economía forestal de Martin Faustmann (1849), puesto que fue uno de los primeros en considerar al bosque como capital comercial viéndolo desde la postura que tomaría de un inversionista. Realizó el cálculo del valor de la tierra boscosa basándose en el flujo de dinero que proporcionaría la venta de madera desde el presente al infinito, aplicando un descuento en el tiempo

basándose en la tasa de interés. Determinó que el ciclo óptimo de cosecha de los árboles maximiza el valor presente neto y se da cuando el bosque, como capital comercial, crece a una tasa inferior a la que se puede obtener al cortar el bosque e invertir el dinero en el banco o en otro proyecto de inversión.

Ahora bien, los recursos naturales y ambientales al ser utilizados por los individuos tanto en actividades de consumo como de producción generan bienestar para la sociedad pueden ser considerados administrables bajo el hecho de asignarles un valor económico y por consiguiente poder tratarlos como activos económicos. No obstante, al fracasar las estrategias de los mercados en la asignación de estos tipos de recursos, lo más común es que la sociedad los subvalore, esto es dado que los servicios y bienes que proporciona el medio ambiente, tienen un precio por debajo del óptimo o son gratuitos, generan un exceso de demanda por parte de los agentes económicos (Escalante y Catalán, 2005).

Por lo anterior, recientemente se ha desarrollado un mayor interés por analizar los temas relacionados con la actividad económica y el medio ambiente, bajo el argumento de que la actividad económica genera una demanda creciente de recursos naturales y activos ambientales, por lo que la producción de bienes y servicios tiene un impacto negativo en la calidad del medio ambiente. Lo anterior es la justificante para la creación de una rama de la economía que trate de estudiar estos problemas y trate de brindar soluciones para estos; es de esta forma que surge formalmente la economía ambiental, que es la que provee las herramientas analíticas y cuantitativas para estudiar y tratar de dar soluciones a los problemas de asignación ineficiente de recursos naturales y ambientales en la sociedad (Kolstad, 2001 y Goodstein, 2002).

Mientras que la teoría económica convencional explica que el deterioro ambiental es debido a que no existen muchos mercados bien estructurados y funcionales donde se intercambien los bienes ambientales, en consecuencia los productores y consumidores no incluyen los costos implicados en sus decisiones, lo que explica el uso excesivo de los recursos naturales y por consiguiente el deterioro del medio ambiente; la economía ambiental ha desarrollado diversas soluciones para los

problemas ambientales, con fundamentos económicos apropiados y considerando que estos problemas, por desgracia, no son la excepción sino la norma (Escalante y Catalán, 2005).

Explica Yu Chang (2005), que la economía ambiental no es la aplicación de las ciencias económicas en general a la problemática ambiental, sino que se llama así a la interpretación de una escuela del pensamiento económico, la neoclásica, que pasó a incorporar el medio ambiente como objeto de estudio. Por esta razón, la economía ambiental está basada en los mismos conceptos y supuestos básicos de la teoría neoclásica, que concentra el análisis sobre la escasez, y donde los bienes son valorados según su abundancia o rareza.

El medio ambiente viene adquiriendo estatus de bien económico porque muchos recursos naturales, como el agua y algunas fuentes de energía no renovables, comienzan a escasear y presentan horizontes de agotamiento previsibles. Al mismo tiempo, estos bienes naturales, aun cuando sean insumos indispensables del proceso productivo, presentan características de bienes no económicos, por no poseer precio, ni dueño. Por esta razón, el medio ambiente se encuentra externo al mercado. La incorporación del medio ambiente al mercado se daría mediante el procedimiento de internalización de esas externalidades, adjudicándoles un precio. Por eso, la economía ambiental se ocupa principalmente de la valoración monetaria del medio ambiente. Una vez internalizado, el medio ambiente pasa a tener las características de un bien económico, o sea, pasa a tener precio y/o derecho de propiedad (Yu Chang, 2005).

Una de las principales líneas de investigación de la economía ambiental, se refiere a los efectos del crecimiento económico en el medio ambiente. Por una parte, se asevera que el crecimiento económico es el origen de los principales problemas ambientales, debido a que la generación de productos para consumo implica la demanda de insumos ambientales y recursos naturales y la degradación del medioambiente. Desde esta perspectiva, se ve al crecimiento económico como sinónimo aparejado del incremento del deterioro ambiental. En contraposición a dicha postura, también se tiene la postura que afirma que el propio crecimiento

económico es la llave para la resolución de los problemas ambientales, bajo el argumento de que al aumentar el nivel de ingreso per cápita, se verá como consecuencia una mejora en las condiciones ambientales (Escalante y Catalán, 2005).

Es de este modo que, al conjugar la interpretación que tienen diversos autores sobre la economía ambiental, se observa claramente que a ella concierne estudiar los impactos de la economía sobre el medio ambiente, la importancia del medio ambiente para la economía y la manera apropiada de regular la actividad económica con miras a alcanzar un equilibrio entre las metas de conservación ambiental, de crecimiento económico y otras metas sociales, como, por ejemplo, el desarrollo económico y la equidad intergeneracional ambientales (Perrotini y Ricker, 1999; Kolstad, 2001; Goodstein, 2002; Escalante y Catalán, 2005).

En los fundamentos teóricos del pensamiento de la economía ambiental se denota que se designa propiamente como la encargada de establecer la diferencia cuando una sustancia química es un mal o un bien para la sociedad. Como ejemplo de lo dicho puede tomarse el caso del dióxido de carbono; es muy común la generación de esta sustancia como un subproducto a partir de un proceso de producción de algún bien que necesita la sociedad, es decir, las personas que actúan como consumidores en la economía necesitan el bien asociado con el dióxido de carbono, pero al mismo tiempo obtienen, sin la presencia de la economía, muchos de los problemas ambientales actuales, mismos que, en tal caso, serían simplemente preguntas de investigación para los biólogos o químicos sin tener ninguna repercusión en términos de política o economía (Kolstad, 2001).

### **2.3.2 Valoración económica ambiental**

Dentro de los razonamientos fundamentales de la teoría económica convencional se sostiene la postura de que la mayoría de los problemas de índole ambiental son inferencia del hecho de que los bienes ambientales son bienes de dominio público sin limitantes en su disposición, de tal modo que los impulsos del mercado no proyectan los incentivos adecuados. Viendo este panorama, para la teoría

económica los problemas ambientales, a pesar de su evidente magnitud, son catalogados como externalidades y nada más allá que como casos fuera de lo común. No obstante, en aras de la mejora, han surgido ya iniciativas constructivas para el desarrollo, bajo la observación del enfoque económico, de una serie de soluciones a los problemas ambientales con manejos económicos adecuados, contemplando como una realidad el hecho de que estos problemas ya la norma no una excepción (Escalante y Catalán, 2005).

Con lo anteriormente expuesto, se revela que la valoración económica ambiental permite la asignación de valores cuantitativos a los bienes y servicios proporcionados por recursos naturales, independientemente de si existen o no precios de mercado que ayuden a hacerlo (Convención Ramsar, 1997). Es decir, la misma corresponde a una traducción de la importancia de los servicios proporcionados por la naturaleza, en términos económicos.

Teniendo en cuenta lo anterior, la valoración económica ambiental permite estimar los beneficios y costos asociados a los cambios en los ecosistemas que afectan el bienestar social, al conmensurar las variaciones del bienestar a través de unidades monetarias. Una vez cuantificadas, estas afectaciones pueden ser incorporadas como indicadores que aportan información en los procesos de toma de decisiones relacionadas con la evaluación social de proyectos o políticas públicas; en particular, aquellas decisiones relacionadas con el aprovechamiento sostenible del ambiente y la conservación de los recursos naturales (Correa, 2001).

La sustentación teórica de la valoración económica ambiental tiene sus fundamentos que fungen como identificadores de los valores económicos asociados a los servicios ecosistémicos se encuadran en la economía del bienestar y en la economía neoclásica, donde esta última evoca el logro de la optimización de la distribución de los recursos escasos, con la firme intención de optimar el bienestar social (Perrotini y Ricker, 1999; Valcárcel, 2006; Gutiérrez y González, 2012).

La economía neoclásica ha reducido el campo de lo económico al universo de los objetos apropiados y valorados que se consideran productibles, revelando un problema de paradigma para aquellos bienes que poseen valor de uso pero que no están reconocidos dentro de un mercado determinado, como es el caso de los bienes ambientales que en el mercado no son tangibles, pero son elementales para no poner en riesgo al ambiente y sociedad. De ahí la supuesta necesidad de establecer criterios de valoración monetaria directos e indirectos, para estos bienes, fuera del mercado real. Sin embargo, lo que en principio se presenta como un problema sencillo de diseño y elección de las técnicas apropiadas de valoración, que permitirían tomar decisiones objetivas en el marco de la gestión económica, se convierte en un asunto no exento de planteamientos subjetivos de magnitud nada despreciable (Fischer, 1970).

Valorar económicamente al ambiente supone el intento de asignar valores cuantitativos a los bienes y servicios proporcionados por los recursos ambientales, independientemente de la existencia de precios de mercado para los mismos. La valoración señala que el ambiente no es gratis, el desafío es expresar con base en qué posee valor. La valoración traduce el impacto ambiental en valores que pueden ser comparados e integrados con criterios económicos y financieros (costo-beneficio) para tomar decisiones acertadas, dejando menos espacio para juicios subjetivos. La asignación de valores económicos a posibles impactos ambientales, generados sobre el entorno natural y social, tiene como fundamento un enfoque antropocéntrico, es decir basado en preferencias y tendencias del mercado, por tanto, una ciencia dinámica (Almansa, 2001).

Para Azqueta (1996), la valoración económica significa poder contar con un indicador de la importancia del ambiente en el bienestar social, y este indicador debe permitir compararlo con otros componentes del mismo. Mientras que según Pearce y Turner (1993), la esencia de la valoración económica del ambiente es encontrar la disponibilidad a pagar por obtener los beneficios ambientales o por evitar los costos ambientales medidos donde el mercado revele esta información.

El reciente desarrollo de métodos de valoración económica, en el marco de la nueva disciplina denominada economía ambiental, permite la monetarización de beneficios o costos ambientales, y, por tanto, su inclusión en el contexto analítico de los análisis costo-beneficio (Almansa, 2001).

## **2.4 Regionalización del estado de Michoacán**

El estado de Michoacán de Ocampo, según la publicación en el Periódico Oficial del Estado (POE) del 15 de julio del 2004, es conformado por diez regiones socioeconómicas denominadas de la siguiente manera (Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Michoacán, 2004):

- I. Lerma – Chapala.
- II. Bajío.
- III. Cuitzeo.
- IV. Oriente.
- V. Tepalcatepec.
- VI. Purépecha
- VII. Pátzcuaro – Zirahuén.
- VIII. Tierra Caliente.
- IX. Sierra – Costa.
- X. Infiernillo.

A continuación, se muestra el mapa con la regionalización en comento, a fin de mostrar los municipios correspondientes a cada una de dichas regiones.

**Figura 1: Diez regiones del estado de Michoacán.**



Fuente: Elaboración propia con base en la regionalización de Michoacán de 2004, (2021).

La presente investigación tiene como región de estudio la región III Cuitzeo, compuesta por los municipios de Acuitzio, Álvaro Obregón, Charo, Chucándiro, Copándaro, Cuitzeo, Huandacareo, Indaparapeo, Morelia, Queréndaro, Santa Ana Maya, Tarímbaro y Zinapécuaro. Dentro de esta región se toma como foco de atención a las MiPyMEs de alto consumo energético que a su vez tendrán dos vertientes, por un lado, las que cuenten con instalación de celdas fotovoltaicas para suministro de energía eléctrica en sus instalaciones y por el otro, las que no cuenten con dicha tecnología.

## **CAPÍTULO 3. MARCO CONTEXTUAL**

En las últimas décadas se ha vislumbrado una gran tendencia por aprovechar de la mejor manera posible los recursos naturales, buscando cuidar y proteger al medioambiente. Tomando como base esta tendencia, cada vez es más común y más popular el uso de sistemas de generación de energía eléctrica alternativos, pudiendo dejar entre ver que en un futuro no tan lejano podría haber la posibilidad de utilizar grandes cantidades de energía eléctrica evitando generar el daño ambiental al grado que se ha estado generando hasta ahora con los sistemas tradicionales de generación de energía eléctrica (Craddock, 2008; Arivilca y Orbegozo, 2010).

Desde esta perspectiva, el presente capítulo busca contextualizar el entorno que existe en la investigación mostrando los conceptos relacionados con la temática energética y la incursión de las energías alternativas, el crecimiento económico y el desarrollo regional y ambiental. Todo esto enmarcado por la importancia que tienen las micro, pequeñas y medianas empresas en la economía, denotando su desempeño dentro de la estructura productiva, considerándolas una excelente plataforma de impulso al desarrollo económico de una localidad, región o país.

### **3.1 Las micro y pequeñas empresas**

Es imperativo comenzar por definir la empresa sin importar tamaño, según Andersen (1999), se puede considerar como una empresa a aquella unidad económica de producción y decisión que coordinando y organizando una serie de factores, sean principalmente capital y trabajo, persigue obtener un beneficio a través de la producción y comercialización de productos o servicios en un mercado.

Para ser más específicos, es imperativo abordar la temática de las MiPyMEs, mismas que, según el INEGI (2020), representan, en el ámbito internacional, por lo menos el 90% del total de unidades económicas. Postura similar toma la Agencia

Internacional de Energía (IEA, por sus siglas en inglés) pues menciona que la importancia de las MiPyMEs es de tal magnitud que para el mundo representan cerca del 99% de las empresas, siendo alrededor del 60% de las fuentes de empleo y comprenden una cantidad cercana al 50% del PIB mundial; donde para un país puede llegar a representar hasta el 80% del PIB, dependiendo de la economía local (International Energy Agency, 2015).

En la actualidad, toda empresa, sin importar el tamaño y el giro, está obligada a ser eficiente y competitiva ofreciendo productos y/o servicios de calidad, debido a que las condiciones de competencia en el mercado propician la demanda de distintivos de calidad por parte de la empresa, de esta forma, las organizaciones comerciales deben enfocar parte de sus esfuerzos a potencializar sus capacidades, tanto administrativas como productivas, cuestiones que pueden derivar en el mejoramiento de las condiciones en su entorno (Saavedra y Hernández, 2008).

### **3.1.1 Conceptos y tipos de empresas**

Al momento de querer realizar una clasificación de las empresas es muy común siempre encontrarse con una gran heterogeneidad en ellas, es el caso particular de las MiPyMEs en Latinoamérica y en específico en México. También es cierta la posibilidad de encontrar una gran diversidad de criterios para definir el grupo al que pertenecen las empresas, por ejemplo, basado en la cantidad de empleados, el nivel de ventas o ingresos o la cantidad de activos de los que se dispone en la empresa. Adicionalmente a estos criterios para clasificar a una empresa, también se encuentran otros aspectos de distinción como el hecho de que, si la empresa o unidad económica es manufacturera, comercial o de servicios (Zevallos, 2003).

Para el mismo Zevallos (2003), el acuñamiento de la determinación de empresa mediana tiene su origen en México con el fin de comprender en un solo grupo a las MiPyMEs que, según el autor, son enmarcadas en el contexto de tener “opción de desarrollo”. Desde esta plataforma de clasificación se puede comprender la separación de microempresas en dos categorías, que son, por un lado, la de

intenciones de subsistencia, y por otro, las que cuentan con opción al desarrollo; para esta categorización, el factor determinante es el número de empleados con los que se cuenta laborando en ellas. Sin embargo, a pesar de que el indicador número de trabajadores puede brindar un panorama cualitativo de la envergadura de la MiPyMEs, la realidad es que deja completamente de lado cualquier manifestación de características del ámbito cualitativo.

De manera general, en AL no existe homogeneidad al definir a las MiPyMEs, lo cual dificulta su estudio y análisis. Es necesario señalar que muchos de los países, como ya se mencionó anteriormente, presentan más de un criterio para definir a las MiPyMEs, que varían dependiendo del sector en que se encuentran (Saavedra y Hernández, 2008).

Para el caso de México el criterio de MiPyMEs, hasta 2009, era establecido únicamente con base en el número de empleados y dependiendo del sector económico al que pertenezcan. De tal suerte que dependiendo de si se encontraban en la industria, el comercio o servicios la categorización basada en el número de empleados cambiaba.

**Tabla 1. Estratificación de empresas publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de marzo de 1999 y el 30 de diciembre de 2002.**

Tamaño	Industria	Comercio	Servicios
Micro	0 a 10	0 a 10	0 a 10
Pequeña	11 a 50	11 a 30	11 a 50
Mediana	51 - 250	31 - 100	51 a 100
Grande	251 y más	101 y más	101 y más

Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI (2020), Censo Económico 2019, utilizando los criterios marcados en el Diario Oficial de la Federación del 30 de marzo de 1999 y del 30 de diciembre de 2002., (2021).

Para el año 2009, en el Diario Oficial de la Federación (DOF) (2009) se emite el Acuerdo por el que se establece la estratificación de las micro, pequeñas y medianas empresas, que ahora contempla, además del criterio de número de empleados para cada sector, la cantidad de ventas anuales. Donde queda como se muestra en la tabla siguiente.

**Tabla 2. Estratificación de empresas por sector publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de junio de 2009.**

Sector	Micro			Pequeña			Mediana		
	Personal	Ventas anuales (MDP)	Tope máximo combinado*	Personal	Ventas anuales	Tope máximo combinado*	Personal	Ventas anuales	Tope máximo combinado*
Industria	De 0 a 10	Hasta \$4	4.6	De 11 a 50	De \$4.01 a \$100	95	De 51 a 250	De \$100.01 a \$250	250
Comercio	De 0 a 10	Hasta \$4	4.6	De 11 a 30	De \$4.01 a \$100	93	De 31 a 100	De \$100.01 a \$250	235
Servicios	De 0 a 10	Hasta \$4	4.6	De 11 a 50	De \$4.01 a \$100	95	De 51 a 100	De \$100.01 a \$250	235

\*Tope máximo combinado= (trabajadores) X 10% + (ventas anuales) X 90  
mdp= Millones de pesos

Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI (2020), Censo Económico 2019, utilizando los criterios publicados en el Diario Oficial de la Federación del 30 de junio de 2009., (2021).

También el mismo INEGI (2020), denomina como empresa grande al resto de las empresas que no encajan dentro de los criterios establecidos para la medición de las MiPyMEs, esto se puede interpretar como aquellas que superen los 101 empleados.

### 3.1.2 La importancia de las MiPyMEs en México

En México, las MiPyMEs representan la base y la esencia del actuar económico y laboral, debido a que el INEGI (2020) en su censo económico de 2019 reporta que en el país operaron 6,373,169 unidades económicas, de las cuales 4,800,157 pertenecen al segmento de MiPyMEs, mismas que dieron empleo a 27,132,927 de un total de 36,038,272 personas ocupadas. Esto, en comparación con el censo económico del 2014, representa una tasa de crecimiento media anual de unidades económicas del 2.4% y del 4% en personas ocupadas.

De las 4,800,157 unidades económicas comprendidas en las MiPyMEs se tiene que 1,899, 812 se encuentran en el sector de servicios, 2,248,315 pertenecen al área de comercio y 79,828 están en el sector manufacturero; a la vez que el resto se ubica en otros sectores como el transporte, la construcción, la pesca y

agricultura y la minería. Tal es el impacto de las MiPyMEs en el país que el 94.9% de unidades económicas en México son micro empresas, el 4.9% son pequeñas y/o medianas empresas y solamente el 0.2% son empresas grandes (INEGI, 2020).

De acuerdo con el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019 – 2024 en México, las MiPyMEs generan alrededor del 70% de los empleos y representan más del 50% de los ingresos empresariales (Gobierno de México, 2019). No obstante, una realidad para nuestro país es que las microempresas son creadas generalmente como respuesta al desempleo, que durante los últimos 25 años presenta una tendencia de crecimiento, siendo así una opción de autoempleo, sin embargo, de aquí el hecho de que la mayoría de ellas se desenvuelvan en la informalidad, en contraste con las medianas y pequeñas empresas que tienen un mayor índice de formalidad; en suma se denota que el 62.6% de las MiPyMEs se encuentran en la informalidad y solo 37.4% en formalidad.

Infortunadamente la participación económica de las MiPyMEs en México se ve limitada, al igual que su crecimiento económico, entre otras cosas, por la carencia de una cultura empresarial sólida, esto se debe, en gran medida a que alrededor del 65% son de carácter familiar y algo más del 50% no implementa técnicas de gestión de calidad y productividad; el origen de esta situación se da desde su surgimiento, ya que al ser en su mayoría de origen familiar su principal interés es la supervivencia, dejando de lado otros temas más técnicos económicamente hablando como pueden ser la inversión que permita el crecimiento o la oportunidad de capital (Jiménez, Acua e Ibarra, 2017; INEGI, 2020).

A todo esto, abonan Álvarez y Durán (2009), quienes conceptualizan la presentación de una microempresa como una entidad con características ambulantes y de actividades principalmente comerciales o prestaciones de servicio en instalaciones de los propios hogares familiares.

Aunado a las caracterizaciones, impactos e importancias de las MiPyMEs en México, también es relevante mencionar que de acuerdo con el INEGI (2020), la

esperanza de vida de los negocios al nacer es en promedio de 7.8 años, donde en el sector manufacturero se observa la esperanza más alta con 9.7 años promedio, en el sector de servicios se tiene una esperanza promedio de 8.0 años, mientras que la esperanza de vida al nacer más baja la presenta el sector comercial con 6.9 años promedio. Lo anterior derivado de las altas y bajas de establecimientos en los últimos cinco años, donde se interpreta que de 2014 a 2019, cerraron casi 4 de cada 10 establecimientos.

Según ProMéxico (2014), las MiPyMEs son un eslabón fundamental e indispensable en el desarrollo nacional, de esta importancia enuncia algunas ventajas de las MiPyMEs, entre las que se destacan las siguientes:

- Son un importante motor de desarrollo del país.
- Tienen una gran movilidad, misma que les permite ampliar o disminuir el tamaño.
- Cuentan con una amplia posibilidad de crecimiento y convertirse en una empresa grande, debido a su dinamismo.
- Asimilan y adaptan nuevas tecnologías con relativa facilidad.
- Se establecen en diversas regiones del país y contribuyen al desarrollo local y regional.

A pesar del contexto de informalidad en el que se encuentran las MiPyMEs en México y las dificultades que tienen para mantenerse en el mercado, es de gran relevancia denotar el crecimiento económico que representan las que sí logran mantenerse, puesto que, como se ha visto ya, son grandes generadoras de empleos y de movimiento económico en el país, esto debido al gran dinamismo en la interacción con otras entidades económicas (Furió, 1994).

### 3.1.3 MiPyMEs en el desarrollo regional y local

Es de gran importancia considerar la sinergia que se logra entre las MiPyMEs y las diferentes formas del desarrollo, fundamentalmente debe contemplarse la diferenciación que se tiene de la política industrial tradicional y las políticas de desarrollo con enfoque regional y local pues estas últimas ponen su atención en torno a las MiPyMEs, resaltando la prioridad de la creación de nuevas empresas, en contraparte de la política industrial tradicional que se orienta al fomento de las grandes empresas desde la economía de escala (Furió, 1994; Benavides, 2005; Manet, 2013).

En el contexto de la territorialidad, el desarrollo regional busca incentivar y crear actividades productivas desde las MiPyMEs locales siempre teniendo como plataforma impulsadora los elementos esenciales del desarrollo endógeno y sustentable, de esta forma se da mayor relevancia a esta forma de actividad económico empresarial que detone el desarrollo local regional y el crecimiento económico, intentando dejar en un plano secundario la necesidad de posicionar en el territorio local nuevas empresas de origen externo. Así pues, el desarrollo regional da una gran relevancia a las MiPyMEs tomando como fundamento el gran impacto económico y laboral que éstas tienen en las economías mundiales, nacionales, regionales y locales, pues en todas ellas las MiPyMEs representan la principal fuente de ingresos para las familias, siendo pues impulsoras elementales del desarrollo (Benavides, 2005; Manet, 2013).

La CEPAL (2000), soporta la importancia de las MiPyMEs en el desarrollo regional enunciando que ha aceptado los ambientes regionales de empresas desempeñan un papel muy relevante en la evolución estructural y los procesos de crecimiento y desarrollo puesto que tal como las empresas de gran tamaño tienen la capacidad de estimular creación de externalidades positivas para el desarrollo económica a través de rendimientos crecientes y crecimiento económico.

Es imperativo dar veracidad a la realidad de que las micro y pequeñas empresas son los entes que mayor impulso y soporte dan al desarrollo regional pues son el

fundamento de su dinamismo económico, pues de una u otra manera han estado siempre presentes en todo tipo de actividades que detonan la interacción económica y por ende su desarrollo. Más aun cabe la posibilidad de aseverar esto si se considera a las MiPyMEs como expertas en aprovechar esas oportunidades de segmentos de mercado que las grandes empresas dejan vacías, de esta forma las MiPyMEs generan su entorno de desempeño sin estar en control por parte de las grandes empresas (Leborgne y Lipietz, 1988 en Furió, 1994).

El mismo Furió (1994), expresa que es indispensable considerar la importancia de las MiPyMEs en el desarrollo puesto que, según él, la potencialización del desarrollo conlleva no solo a comprender mejor la dimensión productiva y sus niveles de eficiencia, sino que también consiente el estudio determinante de las inclusiones tecnológicas pudiendo interpretar sus impactos y efectos en la región.

La importancia de las MiPyMEs es bien reconocida en la teoría del desarrollo regional ya que son los entes económico laborales más directamente interrelacionados con el verdadero entorno social, cultural y económico de la población y es que los propietarios de este tipo de empresas, generalmente, son del ámbito local aprovechando, por lo regular, los recursos disponibles en la región, repartiendo así los beneficios de sus operaciones en la misma región en la que se desempeñan dichas empresas. Esto entonces enmarca el hecho de que para que exista una sinergia entre la población y el desarrollo, la existencia de las MiPyMEs es crucial pues son las principales creadoras y distribuidoras de ingresos para la población en lo local y regional al tiempo que debido a su origen comprenden y fomentan la cultura y valores locales (González y Uribe, 2018).

Dice el Instituto Latinoamericano de Planificación Económica y Social (ILPES) (1998) que entre los objetivos fundamentales del desarrollo local se encuentra el fomento, creación y desarrollo de empresas locales para con ello buscar impulsar y mejorar el ambiente social, económico, político y medioambiental que todo esto en conjunto coadyube el desempeño de actividades principalmente con fines económicos locales, tratando de asegurar un futuro a las MiPyMEs locales mediante la implementación de acciones que incentiven las relaciones

empresariales, el uso e implementación de tecnologías e impulso a la formación y crecimiento.

#### **3.1.4 Las MiPyMEs de alto consumo energético**

El consumo de energía eléctrica en la actualidad es más elevado que nunca y continúa en crecimiento, aun cuando hay maneras de realizar actividades con un menor consumo energético para satisfacer las mismas necesidades, esta situación se refiere a encontrarse en la ineficiencia energética. En la actualidad se tiene un panorama donde el consumo de energía es demasiado alto para considerar que es un aprovechamiento eficiente. Pero un alto consumo de energía eléctrica es crucial, pero no el único elemento, para considerar la ineficiencia energética, puesto que la concepción de alto o bajo consumo en la economía, referente a precios, cantidades u algún otro parámetro, precisa la realización de la comparación con respecto de algún punto de referencia atentamente definido. Un claro ejemplo de esto es tomar como consideración de referencia el nivel de consumo donde toda la información relativa al consumo es correctamente utilizada y responde de manera adecuada a las señales recibidas para deliberar eficientemente el uso de equipos y su consumo energético; el alto consumo puede, en algunos casos, resultar una reacción perfectamente justa pues está siendo con base a una buena acción de información al contexto en el que se encuentre, para dicho caso las fuentes que exponen el alto consumo energético podrían provenir de cuestiones distintas a lo considerado como ineficiencia energética (Hancevic y Navajas, 2015).

Por otro lado, se tiene que, como dice Reyes (2017), las discrepancias entre MiPyMEs, en la vía de los hechos refiere a cuestiones que van más allá de sus ingresos anuales o el número de empleados, pues involucra también rasgos a detalles como las características de los equipos que utilizan, sus gastos en energía eléctrica y las posibilidades que tienen para la consecución de créditos y financiamientos. Además, sostiene Reyes (2017), que existen múltiples cuestiones que caracterizan a las MiPyMEs que pueden llegar a trazar oportunidades de mejoramiento y optimización de la eficiencia en el uso de sus recursos, desde esta

plataforma es que podemos considerar al suministro y consumo energético para tomar estas coyunturas.

Ya de forma más concreta, puede evidenciarse un gran potencial en materia de eficiencia energética en una relación totalmente directa entre las MiPyMEs y el uso de tecnologías más eficientes en algunos aparatos. Para este sentido se tiene que que el Programa Federal denominado “Eco Crédito Empresarial Masivo” del Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica (FIDE) (2021), ha determinado, entre otras, las siguientes tecnologías como aquellas que tienen un gran potencial para sustituirse en el sector de las MiPyMEs, a fin de optimizar y eficientar el consumo de energía eléctrica:

- Refrigeración comercial.
- Cámaras de refrigeración.
- Aire acondicionado.
- Bombas de calor.
- Motores eléctricos.
- Iluminación con tubos fluorescentes.

Dentro de todo este contexto, entonces es factible la interpretación de que las MiPyMEs de alto consumo energético son todas aquellas MiPyMEs que tienen un fuerte consumo y dependencia de energía eléctrica para sus operaciones, sin considerar realmente su uso eficientemente por parte de los equipos de consumo energético, ya que por la naturaleza de este segmento de MiPyMEs el alto consumo energético proviene directamente de cuestiones distintas a lo considerado como ineficiencia energética, es decir, de la necesidad de uso de gran cantidad de aparatos y tecnologías de gran consumo energético.

### **3.1.5 Costos y tarifas de la energía eléctrica en México**

La estructura de los sistemas tarifarios en materia de energía eléctrica en México comprende una de las más complejas a nivel mundial, puesto que, de acuerdo con Portillo, García, y Rojo (2018), cuenta con alrededor de 112 estructuras tarifarias

distintas, mismas que se contemplan dentro de una gran variación que se denotan de acuerdo a criterios que van desde cuestiones entorno al nivel de consumo, dentro de las que se contemplan la temporada del año y zona geográfica del país. Se tiene también que existen usuarios de alto consumo, de 250 kW al mes, que se les aplican tarifas más altas de las que se pueden observar en otras partes del mundo, como ciudades en EE. UU. (Portillo, García, y Rojo, 2018).

Solís (2010), afirma que la metodología utilizada por la Comisión Federal de Electricidad (CFE) para la determinación de las tarifas eléctricas no es adecuada, esto debido a que se fundamenta principalmente en reportes otorgados por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), en los cuales se dictamina una temperatura y es mediante de ésta que se fija una tarifa de acuerdo a su temperatura ambiente, no obstante, en algunas otras dependencias del Gobierno de la República se pueden encontrar otra serie de datos que orientarían hacia la reducción de la tarifa y un descenso en la cantidad de Kilowatts/hora (kWh) (Ramos, Chávez, Alcaraz y Ramos, 2020).

También es importante tomar en cuenta el hecho de que, debido al costo que implica, la electricidad no puede ser almacenada en gran escala, cuestión que orilla a que la producción sea lo más exacta posible tratando de igualar a la demanda. La demanda de energía en México se divide de la siguiente manera: el sector industrial, siendo el de mayor consumo, absorbe el 36.9%, entre los sectores de comercio y servicios juntos demandan el 32%, mientras que el sector residencial requiere del 31.1% (Ramos, *et al*, 2020).

En México la paraestatal CFE es la responsable de fijar las tarifas y costos de la energía eléctrica, a continuación, se muestran las tarifas vigentes.

**Tabla 3. Esquema tarifario vigente en México.**

Categoría tarifaria	Descripción de tarifas eléctricas	Tarifa anterior*
<b>Hogar</b>		
1	Doméstico	
1A	Doméstico para localidades con temp. media mínima en verano de 25 o C	N/A
1B	Doméstico para localidades con temp. media mínima en verano de 28 o C	N/A
1C	Doméstico para localidades con temp. media mínima en verano de 30 o C	N/A
1D	Doméstico para localidades con temp. media mínima en verano de 31 o C	N/A
1E	Doméstico para localidades con temp. media mínima en verano de 32 o C	N/A
1F	Doméstico para localidades con temp. media mínima en verano de 33o C	N/A
DAC	Doméstico Alto Consumo	N/A
<b>Negocios</b>		
PDBT	Pequeña Demanda (hasta 25 kW-mes) en Baja Tensión	2, 6
GDBT	Gran Demanda (mayor a 25 kW-mes) en Baja Tensión	3, 6
RABT	Riego Agrícola en Baja Tensión	9
APBT	Alumbrado Público en Baja Tensión	5, 5A
APMT	Alumbrado Público en Media Tensión	5, 5A
GDMTH	Gran Demanda en Media Tensión horaria	HM, HMC, 6
GDMTO	Gran Demanda en Media Tensión ordinaria	OM, 6
RAMT	Riego Agrícola en Media Tensión	9M
DIST	Demanda Industrial en Subtransmisión	HS, HSL
DIT	Demanda Industrial en Transmisión	HT, HTL

\*En el apartado de anexos se presenta la tabla con las descripciones de las tarifas eléctricas manejadas anteriormente por CFE

Fuente: Elaboración propia con base en la información de la Comisión Federal de Electricidad, (2021). Recuperado el 23 de junio de 2020 en conoce tu tarifa: <https://app.cfe.mx/Aplicaciones/CCFE/Tarifas/TarifasCRENegocio/Negocio.aspx> y <https://app.cfe.mx/Aplicaciones/CCFE/Tarifas/TarifasCRECasa/Casa.aspx>

Las que interesan son las que la CFE denomina Tarifas generales en baja tensión que son PDBT y GDBT, es decir, la que se consumen a nivel empresa y estas mismas tienen una ligera variación mes con mes en el precio por Kilowatt hora (kWh); la CFE presenta la información siguiente para el último bimestre facturado en el año 2021 en la región Cuitzeo, específicamente por la División Centro Occidente en el municipio de Morelia, Michoacán.

**Tabla 4. Costos fijo y variable (de kilowatt hora) por tarifa de la CFE.**

Tarifa	Descripción	Cargo	Unidades	Precio
PDBT	Pequeña demanda baja tensión hasta 25 kW-mes	Fijo	\$/mes	41.98
		Variable (Energía)	\$/kWh	3.506
GDBT	Gran demanda baja tensión mayor a 25 kW-mes	Fijo	\$/mes	419.77
		Variable (Energía)	\$/kWh	1.296
		Distribución	\$/kW	510.32
		Capacidad	\$/kW	229.39

Fuente: Elaboración propia con base en la información de la Comisión Federal de Electricidad, (2021). Recuperado el 23 de junio de 2020 en conoce tu tarifa:

<https://app.cfe.mx/Aplicaciones/CCFE/Tarifas/TarifasCRENegocio/Negocio.aspx>

### 3.1.6 El entendimiento del concepto de eficiencia energética

La definición simple de eficiencia puede ser comprendida como una razón entre la cantidad efectivamente usada para el fin que se propone y la cantidad total que fue empleada para tal fin (Ruiz, 2021):

eficiencia = cantidad aprovechada del insumo/ cantidad total del insumo.

*Donde su valor varía entre 0 y 1.*

Visto como porcentaje, el resultado de esta definición implica que cuando la eficiencia es menor a 100% el sistema tiene pérdidas energéticas, y son justamente estas pérdidas energéticas las que deben justificar una intervención en el proceso productivo para hacer mediciones, y diagnosticar el desempeño energético de la operación (Ruiz, 2021).

Existen varias definiciones del concepto “eficiencia energética” y aunque diferentes en profundidad o extensión, todas ellas coinciden en la idea central de disminuir el uso de energía. Aporta *Deutsche Gesellschaft fur Internationale*

*Zusammenarbeit* (GIZ) (2014), dos de las más relevantes conforme a la guía de buenas prácticas para el ahorro y uso eficiente de la energía:

1. La eficiencia energética es una práctica empleada durante el consumo de energía y tiene como objeto procurar disminuir su uso, pero con el mismo resultado final.
2. La eficiencia energética es la obtención de los mismos bienes y servicios energéticos, pero con mucha menos energía, con la misma o mayor calidad de vida, con menos contaminación, a un precio inferior al actual, alargando la vida de los recursos y con menos conflicto.

En este mismo orden de ideas, Robles, Torres y Robles (2016), sustentan que la eficiencia energética consta de tres pilares fundamentales: 1. Eficiencia energética por el lado de la demanda. 2. Eficiencia energética por el lado de la oferta. 3. Conservación de la energía. Lo antes expuesto permite deducir que la eficiencia energética se orienta a la generación, distribución y abastecimiento de energía para todas las actividades diarias de la sociedad, ya que se observa desde tres perspectivas. La de la demanda, en la que se espera lograr que los usuarios busquen consumir energías derivadas de fuentes diferentes de las convencionales (hidrocarburos); la de la oferta, en la que las empresas buscan lograr hacer uso de nuevas tecnologías que permitan reducir el consumo de energía y, finalmente, la de la conservación en la que se busca lograr que las fuentes de energía mantengan sus niveles óptimos para seguir disfrutando de los beneficios de dichas fuentes de energía.

La eficiencia energética se ha convertido en una respuesta obligada a la creciente demanda de energía en todos los sectores productores de la sociedad, ya que como afirman Blaco y Coviello (2015), el mejoramiento de la eficiencia energética es una de las opciones más rentables para responder a la creciente demanda de energía en la mayor parte de los países del mundo, lo que contribuye a la garantía de una seguridad energética nacional, a un mejor medio ambiente, a una mayor calidad de vida y, a un bienestar general creciente.

Una de las maneras de definir la eficiencia energética la enuncia como: "...el cociente entre los flujos energéticos útiles deseables producidos y los flujos consumidos" (Horta, 2010, P.15), como se indica en la siguiente función

$$\text{Eficiencia Energética} = [\text{Efecto energético útil deseado} / \text{Consumo energético}] \\ \text{Equipo o Proceso}$$

De este modo como dice Ruiz (2021), esta definición puede ser aprovechada para explicar uno de los usos empresariales de la eficiencia, la productividad, comúnmente entendida como "hacer más con menos" o, en el peor de los casos "hacer más con lo mismo". Juntando estos dos conceptos es posible desarrollar un tercero, el de productividad energética y entenderlo casi como un sinónimo de eficiencia energética, lo que los hace diferentes es que la productividad se ha convertido en un indicador de la sustentabilidad económica, en tanto que la eficiencia es entendida más como un indicador de desempeño empresarial.

En México la Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía (LASE), en su Artículo 2, Fracción IV define la Eficiencia Energética:

"Todas las acciones que conllevan a una reducción económicamente viable de la cantidad de energía necesaria para satisfacer las necesidades energéticas de los servicios y bienes que requiere la sociedad, asegurando un nivel de calidad igual o superior y una disminución de los impactos ambientales negativos derivados de la generación, distribución y consumo de energía. Queda incluida dentro de esta definición, la sustitución de fuentes no renovables por fuentes renovables de energía" (Congreso General de los Estados Unidos Mexicanos, 2008).

Al momento de explicar la importancia que tiene la eficiencia energética para las MiPyMEs Robles, Torres y Robles (2016), sostienen que la mayoría de estas empresas reconocen la importancia de la eficiencia energética en sus procesos productivos como una estrategia para alcanzar una mayor competitividad que derive en su crecimiento y desarrollo de las cadenas productivas de las que forman parte dentro de sus entornos, sobre todo, locales. Sin embargo y a pesar

del reconocimiento de la importancia de la eficiencia energética, las micros y pequeñas empresas encuentran obstáculos al momento de implementar este tipo de acciones, pues los problemas para que este sector acceda a acciones de eficiencia energética, son entre otras: la desinformación, altos costos, carencia de fuentes formales de información, el mantenimiento en el equipo no es periódico y hay una carencia de controles para medir el consumo de energía eléctrica.

Concretando todas las ideas sobre la eficiencia energética y su importancia en las MiPyMEs podría identificarse imperativamente que la eficiencia energética es un mecanismo vital para la reducción de costos en las MiPyMEs, y evidentemente, es el eslabón mediante el cual las empresas consiguen influir directamente en sus costos de energía al optimizar los procesos de producción y consumo, aumentando con ello su competitividad y reduciendo las emisiones de contaminantes. No obstante, para que esto tenga efecto, es fundamental que las MiPyMEs sepan del potencial que pueden tener en ellas las tecnologías de eficiencia energética, como lo son las tecnologías ambientales (Robles, Torres y Robles, 2016; Blaco y Coviello, 2015; Horta, 2010).

### **3.1.7 La innovación tecnológica en las MiPyMEs**

La gran mayoría de las empresas mexicanas carecen de apoyos destinados a su operación, aún más son escasas las que disponen de recursos para la innovación, proporcionados por el Estado o las instituciones crediticias, dificultando su desenvolvimiento en las actividades económicas. Podría plantearse hipotéticamente que las empresas mexicanas no logran sobrevivir o migrar a estadios superiores (de micro a pequeña, y así sucesivamente) porque no logran resolver tres problemas básicos: la insuficiencia tecnológica y de innovación, el bajo nivel organizacional, y la carencia de financiamiento; los impactos del primer y segundo problema son significativos pues no solo expresan una fragilidad estructural de la empresa y de capacidad de afrontar el mercado, sino también quebrantan su capacidad de apalancamiento puesto que si fueran corregidos podrían ser dos valiosos activos intangibles para acceder al financiamiento (Morales, 2011).

En el caso de México, la insuficiente innovación en las empresas y, en general, de la sociedad como un todo es la expresión de gobiernos que no tienen la vocación de convertir a la educación en plataforma del desarrollo, mucho menos de alentar la innovación tecnológica. Como los procesos de innovación tecnológica (I+D), y en particular de investigación y desarrollo, involucran inversiones de largo plazo, no siempre las empresas se comprometen a su realización, especialmente cuando se compete en contextos económicos de alto riesgo en el país y el empresario está presto a obtener rendimientos inmediatos (Morales, 2011).

En esta línea, las empresas Pequeñas y Medianas en México (Pymes) tienen ciertas características que las alejan de una entidad corporativa organizada y profesional, razón por la cual difícilmente podrían lograr innovaciones en sus procesos de gestión, administración u operación. Características que expresan las debilidades de la acumulación de capital en México y de la educación y formación de empresarios. 65% de las Pymes son de carácter familiar, gestionadas en más de 50% por personas que no alcanzaron un título de licenciatura; 54% de sus empleados tiene un nivel de escolaridad entre primaria y secundaria, mientras que sólo 26% ha logrado un bachillerato o equivalente técnico. Alrededor de 85% de ellas no instrumenta controles de calidad, mientras que 50% no aplica técnicas de mejora en calidad o productividad (INEGI, 2020 y Morales 2011).

La innovación debe de ser una capacidad inherente en las empresas para poder tornarlas en competitivas en los mercados tanto local como internacional, pero sobre todo deber ser una práctica adquirida por la sociedad para alcanzar un bien común, como es el crecimiento y el bienestar social.

Convertir a la innovación en práctica sustantiva de las empresas y de la sociedad es lograr que el Estado asuma una visión y estrategia diferente en sus apoyos a las empresas, que permita convertir a la educación en eje de la innovación tecnológica, que impulse la política económica hacia un nuevo pacto de desarrollo en el país, que convierta al sistema financiero en soporte de inversiones cuantiosas en la materia, es vital pues que las empresas pueda contar con el

apoyo, la orientación y los recursos para realizar la inversión en tecnología que impulse su crecimiento que a la vez soporte el desarrollo de su entorno (Morales, 2011).

Como parte de la innovación tecnológica se encuentra la inversión en tecnología de materia ambiental, que, entre otros fines, ayuda a hacer las operaciones de una empresa más amigables con el medioambiente. Aunque el meollo de la necesidad de la inversión en tecnología ambiental ronda en la finalidad de apoyar a reducir costos en la empresa y hacerla más competitiva la organización por diversos factores como el ahorro económico y la optimización de recursos y procesos (Peñaloza, Arévalo y Daza, 2009; Morales 2011).

Peñaloza, *et al* (2009), van más allá aseverando que la aplicación de inversiones en tecnología ambiental es la base de las empresas para la mejora constante de la protección medioambiental y no únicamente suponiendo esto como un reto a afrontar por parte de las empresas, es más bien una necesidad que obliga a una búsqueda continúa de nuevos sistemas de optimización y de nuevos procesos basados en nuevas tecnologías aplicadas con el propósito de obtener el máximo nivel de calidad y eficacia en la estrategia empresarial, minimizando el impacto negativo al medioambiente.

De acuerdo con el reporte de Gómez-Bezares, Przychodzen y Przychodzen (2018), la importancia de invertir en tecnología ambiental por parte de una empresa radica en el hecho de que las empresas consideradas como sostenibles tienen mejor reputación, menos costos y una mayor capacidad de innovación. De manera que, directamente, la inversión en tecnologías ambientales ayuda a crear más valor a las compañías. Derivado de este reporte Gómez-Bezares, *et al* (2018), afirman categóricamente que la cultura ambiental de las empresas puede ser rentable totalmente tanto al corto, mediano y largo plazo, así como ayudar a la empresa a adquirir ventajas en su capacidad de innovación. De igual manera los autores de dicho análisis reafirman la importancia de que las empresas informen públicamente sobre sus actividades en favor del medio ambiente puesto que, en su opinión, al hacerlo así muchas de estas actividades divulgarían de forma más

rápida los buenos resultados de sus inversiones en tecnología ambiental derivando en un exponencial incremento en su valoración e implementación.

### **3.2 Fuentes de energía alternativas**

Este apartado comienza bajo la consideración de que las energías alternativas son también conocidas como energías limpias o energías renovables, pudiendo considerar entonces estos tres conceptos como sinónimos. Desde la perspectiva de Craddock (2008), energía alternativa es aquella que tiene como fuente de obtención se renueva de manera constante, estando a disposición de manera periódica, en contraste con las energías no renovables, que como su nombre lo indica, no están en constante renovación o si es que lo hacen es en periodos muy largos. En este mismo orden de ideas el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) de la ONU (2011), sostiene que como energías renovables se comprende a todas aquellas que se obtienen de los flujos de energía constantes o repetitivos que se encuentran en el medioambiente natural, y abarca recursos tales como la biomasa, la energía solar, el calor geotérmico, la energía hidroeléctrica, la energía mareomotriz y del oleaje, la energía térmica oceánica y la energía eólica.

Según Arivilca y Orbegozo (2010), cuando a energías alternativas se refiere, es importante tener claro que son alternativas a los combustibles fósiles como petróleo, gas natural, carbón mineral, etcétera. La energía basada en los combustibles fósiles tiende a generar problemas tanto en su extracción como en su uso, a saber, primero, con el tiempo los combustibles fósiles comienzan a agotarse hasta acabar con sus yacimientos; segundo, su uso provoca un impacto ambiental bastante fuerte, provocando un deterioro en la flora y la fauna.

Contemplando su origen natural, es lógico pensar que las energías alternativas llegan a ser más económicas que las convencionales, pensando que su fuente es gratuita e inagotable entonces puede considerarse que son rentables a mediano

plazo permitiendo amortizar en poco tiempo el valor de las instalaciones necesarias para su aprovechamiento (Oghogho, Olawale, Adedayo, Dickson, Kenechi, 2014).

En la actualidad es incremental la utilización de sistemas de aprovechamiento de este tipo de energías, no solamente con miras de ahorros económicos a mediano plazo, sino también por la preocupación por el tema ambiental y el impacto negativo generado sobre él por los sistemas convencionales de generación de energía eléctrica (Craddock, 2008). A esto abona el IPCC (2011), afirmando que el potencial técnico mundial de las fuentes de energía renovables no limitará el crecimiento constante de su mercado, esto, a pesar de que en las publicaciones científicas se encuentran estimaciones muy diversas, el IPCC (2011), concluye de manera que el potencial técnico mundial total de las energías renovables es considerablemente mayor que la demanda de energía mundial proyectada, donde concreta que el potencial técnico de la energía solar es el más alto de todas las fuentes de energía renovables, pero también sostiene que las demás modalidades cuentan también con un potencial técnico considerable. Finalmente, enuncia que el absoluto del potencial técnico mundial de las energías renovables en su conjunto ofrece todas las posibilidades para su continuo crecimiento en implementación y que difícilmente limitará la implantación de esas energías.

### **3.2.1 Energía solar**

Se calcula que la cantidad de energía que llega al planeta durante una hora, desde el sol, es tan abundante que podría satisfacer las necesidades energéticas globales por un año, por lo que se le considera como una fuente de energía inagotable, renovable y limpia (Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía, 2014).

La energía solar es, sin duda, una de las mejores opciones dentro de las energías alternativas por ser una energía limpia. También hay que mencionar como ventaja en la energía solar el ahorro económico que representa y la generación de trabajos para profesionales de la comunidad y región. También se ha comprobado

que puede ser generadora de consecuencias positivas sobre la salud debido a la no emisión de gases de efecto invernadero (GEI) como con las generaciones de electricidad convencionales (Ramos *et al*, 2020).

Existen diversas formas de aprovechar la energía solar, una de ellas es la implementación de celdas fotovoltaicas, de las cuales se dice que la energía eléctrica generada mediante paneles solares fotovoltaicos es inagotable y no contamina, por lo que contribuye al desarrollo sostenible, además de que aporta al desarrollo económico local (Oghogho, *et al*, 2014).

La generación de electricidad directamente a partir del Sol, conocida técnicamente como energía solar directa, no requiere ningún tipo de combustión, y por tanto no se producen emisiones de dióxido de carbono que favorecen el efecto invernadero. Esta ventaja de la energía fotovoltaica es especialmente favorable en espacios de alto valor ecológico, donde es importante la preservación del medio natural. Además, el impacto sobre el medio social es muy positivo, ya que mejora la rentabilidad de las explotaciones y las condiciones de trabajo de las mismas. En el caso de electrificaciones de MiPyMEs, colabora con el ahorro económico, que se ve reflejado con la mejor calidad de vida de sus propietarios y empleados (Espejo, 2004).

Las tecnologías de energía solar directa son varias y responden a los distintos usos de la energía, por ejemplo, para calefacción, electricidad y combustibles. A grandes rasgos se tiene cuatro grandes tipos de energía solar: 1) la energía solar térmica, utilizada para la calefacción activa y pasiva de edificios, el calentamiento del agua en viviendas y comercios, el calentamiento de piscinas y la obtención de calor para los procesos industriales; 2) la generación de electricidad fotovoltaica por conversión directa de la luz solar mediante células fotovoltaicas; 3) la generación de electricidad mediante la energía por concentración para obtener, por medios ópticos, fluidos o materiales a alta temperatura que alimentan motores y generadores eléctricos, y 4) técnicas que utilizan la energía solar para producir combustibles utilizables (IPCC, 2011).

De las tecnologías solares, la generación de electricidad fotovoltaica es en la actualidad la que tiene el más rápido crecimiento a nivel mundial. Esta tecnología está basada en las celdas solares. Como se sabe, la forma más común de las celdas solares se basa en el efecto fotovoltaico, en el cual la luz que incide sobre un dispositivo semiconductor de dos capas produce una diferencia del fotovoltaje o del potencial entre las capas. Este voltaje es capaz de conducir una corriente a través de un circuito externo de modo de producir trabajo útil. La industria de los paneles fotovoltaicos está creciendo muy rápidamente; los sistemas fotovoltaicos integrados a la red eléctrica son los que mayor crecimiento han tenido (Estrada, 2013).

Los paneles o módulos fotovoltaicos (llamados comúnmente paneles solares, aunque esta denominación abarca además otros dispositivos) están formados por un conjunto de células fotovoltaicas que producen electricidad a partir de la luz que incide sobre ellos mediante el efecto fotoeléctrico. Los sistemas fotovoltaicos se refieren a una amplia variedad de sistemas de energía solar que usan paneles hechos de celdas de silicio policristalino o monocristalino, las cuales son empleadas para convertir energía solar en electricidad. En la Conferencia Internacional de Energías Limpias en el año 2009, Carbone mencionó que la eficiencia de estos sistemas estaba entre un 20% y un 40%. Estos sistemas han sido investigados ampliamente a nivel mundial debido a su impacto ambiental. Estos sistemas emplean electrónica de potencia e inversores dc-ac y convertidores dc-dc son requeridos para integrar el sistema SFV con la red de distribución (Carbone, 2009).

Las inversiones económicas en sistemas fotovoltaicos son deseables si el consumo eléctrico promedio mensual es de 200 kWh, al tener un tiempo de recuperación de la inversión de 10.26 años. Conforme se incrementan los consumos las inversiones cuentan con un menor tiempo de recuperación y un mayor factor costo-beneficio. Especialmente, las inversiones económicas cuentan con un tiempo de retorno de la inversión importante cuando superan los 300 kWh, ya que las inversiones se recuperan en menos de 5 años y medio. Cuando el

consumo eléctrico alcanza los 400 kWh, el tiempo de retorno de la inversión es de tan sólo 2.6 años (Armendáriz, 2017).

Debido a las grandes desventajas de las fuentes de energía convencionales en comparación con la energía solar y los recientes avances agigantados en la mejora de la eficiencia de las células solares utilizando un dispositivo fotovoltaico que convierte más del 40% de la luz que llega a ella en electricidad, se explica la relevante necesidad de que se continúe con la inversión para el aprovechamiento de este invaluable recurso para asegurar el futuro energético de la economía desde lo local hasta lo internacional, pasando por lo nacional (Oghogho, *et al*, 2014).

### **3.2.2 Aceptación del uso e implementación de celdas fotovoltaicas**

La utilización de energía solar para generar electricidad, sin duda alguna, tiene varias ventajas, entre las que se pueden ver: bajo costo operativo y de mantenimiento, un periodo muy largo entre fallas de unos 20 – 30 años, silencioso y sin partes móviles al operar, disponibilidad de paneles fotovoltaicos en diferentes tamaños o módulos en una amplia gama de capacidades, respetuosa y mucho más amigable con el medio ambiente respecto a lo que a liberación de GI refiere y aportando menos al calentamiento global y la degradación de la capa de ozono, etc. No obstante, la utilización de celdas fotovoltaicas para generación de energía eléctrica no ha tenido el crecimiento que se desearía, aunque es de reconocerse que en los últimos diez años ha tenido mucho más crecimiento su aceptación. En gran medida, este crecimiento lento se debe a la falta de cultura ambiental de la población que genera a su vez, desconocimiento de los beneficios de la implementación de estas tecnologías (Oghogho, *et al*, 2014; Ibarra, 2018).

A fin de reforzar lo dicho en el párrafo anterior, es pertinente citar a Miranda (2013) quien, desde la perspectiva del valor, las creencias, las actitudes y los comportamientos ecológicos, explica que la cultura ambiental es la forma en que se relacionan con el medioambiente los seres humanos y que para entenderla se debe comenzar por el estudio de los valores; éstos, a su vez, determinan las

creencias y las actitudes y finalmente, todos son elementos que dan sentido al comportamiento y la creación de la cultura ambiental. Según Bayón (2006), ésta debe ser fundamentada en la relación del hombre con su medioambiente, y en tal relación tener incluido el conjunto de estilos, costumbres y condiciones de vida de una sociedad con una identidad propia, basada en tradiciones, valores y conocimientos.

En el contexto de Flores y Méndez (2016), la cultura ambiental de la población no corresponde solo a la misma población y no es inherente solo a la sociedad, sino que es imperativa la participación de los gobiernos, quienes deben fomentar y fortalecer el interés de la sociedad en materia ambiental y optimización energética. A esto, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) (2019), menciona que en México se ha tenido una larga trayectoria en materia de cultura ambiental, misma que ha permitido consolidar el objetivo de generar oportunidades para el desarrollo de conocimientos, habilidades, aptitudes y valores necesarios para construir un futuro sustentable.

Para la temática de la situación actual de la aceptación del uso de celdas fotovoltaicas es notorio que, debido a la muchas veces insuficiente cultura ambiental de la población, tanto en la población civil, como en los gobiernos como en el sector empresarial, se tiene muy poco conocimiento de las oportunidades que ofrece la energía solar o alguna otra fuente de energía alternativa; como resultado de esta falta de información y cultura en el tema se tiene un sesgo que ocasiona una mayor percepción de riesgo para potenciales proyectos de energía renovable ( Oghogho, *et al*, 2014; Flores y Méndez, 2016; Ibarra, 2018).

Como se ha mencionado, durante los últimos años se ha observado un incremento exponencial en la implementación de proyectos de generación de energía eléctrica a base de celdas fotovoltaicas, esto puede obedecer a lo que apunta el IPCC (2011), a pesar de que el costo de la energía solar varía en función de las tecnologías, las aplicaciones, las ubicaciones y otros factores, ha disminuido considerablemente en los últimos años y los avances técnicos y las políticas estatales de apoyo siguen abriendo posibilidades de reducirlo aún más, también

sostiene que el ritmo de innovación que se mantenga es una notablemente pauta en el grado incremento de proyectos de implantación de las tecnologías de energía solar. A esto también refiere Ibarra (2018), abocando la imperante necesidad de un adecuado régimen jurídico de los compromisos de mitigación de emisiones en el marco internacional, nacional y local, esto a fin de lograr un verdadero impulso del uso de las energías renovables.

De este modo es que la SEMARNAT (2019), ha reconocido la importancia del análisis de la complejidad de los sistemas socio-ambientales y la adopción de hábitos de vida favorables para el planeta, así como la planificación de acciones en pro de la integridad medioambiental, la viabilidad económica y social, la consideración de las generaciones actuales, así como de las venideras y el respeto a la diversidad cultural. Esto sostiene la idea de que los gobiernos deben ser proactivos en la incursión de la población en el cuidado y fomento del medioambiente, en lo que a cuestión energética se refiere, Gasca (2013), evidencia que por fortuna, en México la implementación de energías renovables tomó un impulso notorio en el año 2010, donde la energía solar fotovoltaica es la de mayor representación, cuestión que puede llevar a inferir que la implementación de proyectos energéticos a base de celdas fotovoltaicas en México está en incremento, y podría decirse que en auge desde esta última década, pero para esto debe existir una sinergia participativa entre la población, sector empresarial y los distintos niveles de gobierno para el fomento e incremento de la cultura ambiental poblacional en pro del crecimiento de la aceptación del uso de este tipo de formas de obtención de energía.

### **3.3 Políticas Públicas en México relacionadas con las energías alternativas**

La I+D, la innovación y la difusión e implantación de nuevas tecnologías en energías bajas en carbono reportan a la sociedad beneficios superiores a los previstos por el innovador, lo cual se traduce en una inversión insuficiente en tales

actividades. Así, la I+D gubernamental mediante políticas públicas puede desempeñar un papel importante como impulsora de las tecnologías de energías renovables. Las inversiones públicas de I+D alcanzan su mayor eficacia cuando están complementadas por otros instrumentos de política, orientados particularmente a la implantación de la energía renovable y a fomentar la demanda de nuevas tecnologías de ese tipo (IPCC, 2011).

A lo largo de los últimos mandatos del Gobierno Federal, en México se han realizado actualizaciones y decretado varias leyes y reformas a fin de contribuir con políticas públicas en pro de la generación de energía eléctrica de una manera más eficiente pero también en la búsqueda de que esta generación sea con el menor impacto ambiental posible; a continuación se presentan algunas de las leyes que incursionan en este tema y que a la vez toman como propósito fundamental que el sector de la energía sirva como palanca para el desarrollo del país y que a la par incorpore a todos los mexicanos en los beneficios que derivan del acceso y consumo de la energía.

La Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética 2008, (Congreso General de los Estados Unidos Mexicanos, 2013), que enuncia que el aprovechamiento de las fuentes de energía renovable y el uso de tecnologías limpias es de utilidad pública y se realizará en el marco de la estrategia nacional para la transición energética mediante la cual el Estado mexicano promoverá la eficiencia y sustentabilidad energética, así como la reducción de la dependencia de los hidrocarburos como fuente primaria de energía.

La Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía (LASE) 2008 (Congreso General de los Estados Unidos Mexicanos, 2008), que busca el uso óptimo de la energía en todos los procesos y actividades para su explotación, producción, transformación, distribución y consumo, incluyendo la eficiencia energética.

La LASE dio sustento al lanzamiento del Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía (PRONASE) como el instrumento de política pública que emite los lineamientos para el aprovechamiento sustentable de la energía en el país. Por su lado, la Ley General de Cambio Climático (LGCC) apuntó la necesidad de acciones de eficiencia energética como parte de las políticas públicas de mitigación. Por otra parte, dentro de la reforma energética de 2013 se mandató a la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (CONUEE) a promover una Estrategia de transición para promover el uso de tecnologías y combustibles más limpios lo que hizo necesaria la aparición de la Ley de Transición Energética (LTE) que estableció que la Estrategia debía ser un medio de planeación en materia de energías limpias y eficiencia energética. La Estrategia se actualizó en 2016 e incluyó políticas y acciones en materia de eficiencia energética (Ruiz, 2021).

### **3.3.1 Fomento de Políticas Públicas en materia de gestión energética**

En cuanto a políticas públicas de eficiencia energética la AIE (2015 a) indica que para lograr que dichas políticas sean aplicables, es necesaria información de tres tipos: 1. Información sobre por qué los consumidores finales utilizan la energía de la forma en que lo hacen. 2. Información sobre lo que existe actualmente y cómo se realiza. 3. Información respecto a opciones de políticas y su potencial impacto en relación a lo anterior, en el documento de la AIE (2015 a) se recomienda que para lograr ahorros energéticos significativos en los países de ALC es necesario que los gobiernos: Promuevan los sistemas de gestión de la energía y proyectos de eficiencia energética, equipos y sistemas industriales de alta eficiencia y fomenten el desarrollo de productos y servicios de eficiencia energética para pequeñas y medianas empresas. De esta manera, será más fácil que este tipo de empresas tengan mayor acceso a nuevas tecnologías en su propósito de uso eficiente de energías.

La AIE (2015), reporta que México inició sus acciones en eficiencia energética en el marco de la Comisión Nacional para el Ahorro de Energía (CONAE) posteriormente la CONUEE y el FIDE (Fideicomiso para el ahorro de Energía

Eléctrica) que hasta la fecha ha logrado importantes resultados a nivel de ahorros de energía y el financiamiento de acciones específicas. Muchas de estas acciones incipientes contaron con el apoyo de programas con fuentes de financiamiento externo que actuaron en el apoyo a políticas y promoción del mercado, siendo las principales fuentes de financiamiento internacional el BM, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), la Agencia Internacional de Cooperación del Japón (JICA) y la GIZ (Robles, Torres y Robles, 2016).

La Secretaría de Energía (SENER) (2014) manifiesta que en cualquier tipo de organización es importante disponer de diferentes técnicas y métodos que permitan contar con mejores prácticas administrativas, lo que ha llevado a las empresas a implementar diversos tipos de sistemas, tal es el caso de los de gestión de la energía. Se entiende que sistema es una metodología para lograr la mejora sostenida y continua del desempeño energético en las organizaciones, expresado como costo-efectividad. Su implementación no debe entenderse como un objetivo por sí mismo, es decir, lo realmente importante son los resultados de todo el sistema. La efectividad de un sistema de gestión de energía depende, en gran medida, del compromiso y disponibilidad de todos los actores involucrados en la organización para gestionar el uso y el costo de la energía, además de realizar los cambios que sean necesarios para facilitar estas mejoras y la reducción en los costos (Robles, Torres y Robles, 2016). Es así que, como señala la Asociación de Empresas de Eficiencia Energética (A3E) (2013) los sistemas de gestión de energía ofrecen un enfoque sistémico para controlar y reducir el consumo de energía de una organización. Por lo que, según apunta la fundación MAPFRE (2011), los requerimientos que el propio mercado va imponiendo, hacen que la gestión ambiental en general, y la energética en particular, sean piezas clave para el desarrollo estratégico de las empresas. En este contexto, los principales impulsores para incorporar al sistema de gestión de energía son: la seguridad energética, el desarrollo económico y la competitividad, el cambio climático y la salud pública. Es en este ambiente que surgen diversas políticas públicas, orientadas al ahorro y uso eficiente de la energía (Secretaría de Energía, 2014).

Por su parte se tiene la Ley de Transición Energética (Congreso General de los Estados Unidos Mexicanos, 2015) que en su Artículo 1 describe el objeto de la misma: “La presente ley tiene por objeto regular el aprovechamiento sustentable de la energía, así como las obligaciones en materia de energías limpias y de reducción de emisiones contaminantes de la industria eléctrica, manteniendo la competitividad de los sectores productivos”.

Pero antes de esta ley, la historia de la regulación en materia de eficiencia energética empieza en los años setenta como resultado de la crisis petrolera mundial y fue la CFE la que lanzó los primeros programas de ahorro de energía. En 1980 lanzó el Programa Nacional del Uso Racional de la Energía Eléctrica (PRONUREE) cuyo objetivo era hacer llegar información sobre ahorro de energía a sus usuarios, en 1989 fue sustituido por el Programa de Ahorro de Energía del Sector Eléctrico (PAESE) y en 1990 la misma CFE promovió la constitución del Fideicomiso para el Aislamiento Térmico de las Viviendas (FIPATERM) pensado para zonas de climas extremos, en 1997 se creó un subprograma para promover sustitución de equipos llamado Programa de Ahorro Sistémico Integral (ASI) (Ruiz, 2021).

Al tiempo que la eficiencia energética comenzó a ser promovida desde el gobierno de manera formal en 1989 mediante la creación de la Comisión Nacional para el Ahorro de la Energía (CONAE) que tenía el objetivo de inducir el ahorro y el uso eficiente de la energía. En 1999 se le otorgaron facultades para expedir disposiciones administrativas en materia de ahorro, uso eficiente de la energía y aprovechamiento de energías renovables (DOF,1999). En 2008 se crea la CONUEE que reemplazó a la CONAE. En esa misma fecha entra en vigor la LASE y esta última fue abrogada en 2015 por la LTE (Congreso General de los Estados Unidos Mexicanos, 2015).

En 1990 fue creado el FIDE que es una institución que promueve acciones para el uso eficiente de la energía en industrias, comercios y servicios, MiPyMEs, municipios, sector agrícola y residencial ofreciendo apoyo técnico y financiero mediante distintos programas. El FIDE lleva a cabo estas acciones mediante la

realización de diagnósticos energéticos, capacitación y difusión de resultados, entre otras actividades. Hay programas adicionales como la Hipoteca Verde del Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (INFONAVIT) que van dirigidos al sector vivienda (FIDE, 2021).

### **3.3.2 Políticas Públicas para mejora y cuidado del medioambiente**

Ahora bien, nuestro país también tiene camino recorrido en materia de políticas públicas en torno a la búsqueda del cuidado y mejoramiento del medioambiente; a continuación, se presentan algunas de las leyes referentes a esta temática, así como sus principales objetivos y formas de acción.

Ley General de Cambio Climático 2012, (Congreso General de los Estados Unidos Mexicanos, 2018). Busca garantizar el derecho a un medio ambiente sano y establecer la concurrencia de facultades de la Federación, las entidades federativas y los municipios en la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero. De este modo se intenta regular las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero para que México contribuya a lograr la estabilización de sus concentraciones a la atmósfera a un nivel que impide interferencias antropogénicas peligrosas en el sistema climático. Otra de sus acciones es el regular las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático. Así como también pretende reducir la vulnerabilidad de la población y los ecosistemas del país frente a los efectos adversos del cambio climático. Busca fomentar la educación, investigación, desarrollo y transferencia de tecnología e innovación y difusión en materia de adaptación y mitigación al cambio climático. Para finalmente lograr establecer las bases para que México contribuya al cumplimiento del Acuerdo de París.

Nuevamente evocando a la Ley de Transición Energética 2015, (Congreso General de los Estados Unidos Mexicanos, 2015) que, como abono a este apartado, uno de sus objetivos trata de regular el aprovechamiento sustentable de la energía, así como las obligaciones en materia de energías limpias y de

reducción de emisiones contaminantes de la industria eléctrica, manteniendo la competitividad de los sectores productivos.

### **3.3.3 Políticas Públicas para el crecimiento económico y la gestión del medioambiente**

La mortandad empresarial es preocupante, pues se presenta en los primeros años de vida, donde los programas gubernamentales aún no han logrado penetrar en la gestión empresarial y los recursos asignados no obtienen su posibilidad de retorno. La autoridad está derramando recursos sin lograr beneficios en cuanto a producción, creación de cadenas productivas, empleo de largo plazo, bienestar de la sociedad y mucho menos en la formación de un sector empresarial. Cuando muchas de las MiPyMEs no disponen de recursos suficientes para su correcto funcionamiento, se ven obligadas a recurrir a prácticas operacionales que las tornan ineficientes o a mercados financieros informales con costos financieros excesivos o bien, en el mejor de los casos, a crédito de proveedores cuyos recursos son insuficientes y de corto plazo que imposibilitan al empresario a considerar proyectos de largo plazo, y mucho menos aquellos que implican mejoras o innovaciones tecnológicas (Morales, 2011).

La educación es un factor importante para el desarrollo y aplicación de nuevas políticas que vinculen a la sociedad con la economía y el gobierno, pero sobre todo es un elemento necesario para el progreso social y económico. Si esta educación se entiende como la capacidad institucional para transmitir un conjunto de aptitudes y capacidades individuales y colectivas asociadas a la comprensión y desarrollo de habilidades y destrezas para organizar, interpretar y asimilar la información, transformando dicha información en nuevos conocimiento; entonces la sociedad que ejerce la educación podrá potencializar sus elementos productivos para adentrarse a los mercados de una forma más eficiente y avanzar a nuevos estadios de desarrollo.

En el marco del fomento del crecimiento económico y la procuración del medioambiente, en México se tiene la Ley para el Aprovechamiento de Energías

Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética 2008, (Congreso General de los Estados Unidos Mexicanos, 2013), que pretendía el aprovechamiento de las fuentes de energía renovable y el uso de tecnologías limpias es de utilidad pública y se realizará en el marco de la estrategia nacional para la transición energética mediante la cual el Estado mexicano promoverá la eficiencia y sustentabilidad energética, así como la reducción de la dependencia de los hidrocarburos como fuente primaria de energía.

## CAPÍTULO 4. DISEÑO METODOLÓGICO

En este capítulo se presenta el diseño de la investigación, es decir, se expone la forma en que se utilizará para recolectar la información para posteriormente interpretarla y analizarla a fin de conocer el fomento del desarrollo de la Región III Cuitzeo, de Michoacán, México propiciado por el uso de celdas fotovoltaicas por parte de MiPyMEs de alto consumo energético.

A lo largo del capítulo se describe la metodología utilizada para llevar a cabo la presente investigación a fin de poner a prueba las hipótesis planteadas, que a continuación se presentan y dar respuesta a las preguntas de investigación. También se presentan las variables sujeto de estudio, así como la forma de medirlas, para posteriormente exponer diseño del instrumento utilizado para recabar los datos de la investigación.

### 4.1 Evaluación de hipótesis

Una vez que en el capítulo uno de esta investigación, se precisó el planteamiento del problema, se definió el alcance inicial de la investigación, también se fueron formulando las hipótesis (que en seguida se presentan), mismas que son la base de apoyo para esta investigación con el fin de visualizar una manera práctica y concreta de responder a las preguntas de investigación, además de cubrir los objetivos fijados (Hernández, Fernández y Baptista, 2014). Además, se hace una breve explicación de cómo es que, en la presente investigación, se ponen a prueba las hipótesis tanto general como específicas para su comprobación.

#### **Hipótesis general**

Hi: La implementación de celdas fotovoltaicas por parte de las MiPyMEs de alto consumo energético permite una mayor inversión en tecnología ambiental, una mayor eficiencia energética, un mejor desarrollo en la cultura ambiental de la población, aumento en el crecimiento económico y una orientación de políticas

públicas hacia energías renovables detonando el desarrollo económico y protección ambiental de la región III en el estado de Michoacán, México.

A fin de poner a prueba la hipótesis general, en la presente investigación se plantea el desarrollo de un cuestionario formulado con preguntas que engloben de manera concreta y certera todos los elementos de análisis y de interés en el planteamiento y concepción de la misma. De esta forma se tendrá la capacidad de inferir la veracidad o no de lo afirmado en esta hipótesis general.

### **Hipótesis particulares**

H<sub>1</sub>: Al ocasionar inversión en tecnología ambiental con la implementación de celdas fotovoltaicas por parte de las MiPyMEs de alto consumo energético se incrementa el desarrollo económico y ambiental de la Región III en el estado de Michoacán, México.

H<sub>2</sub>: Una mayor eficiencia energética en las MiPyMEs de alto consumo energético a consecuencia de la implementación de celdas fotovoltaicas incentiva el desarrollo económico y ambiental de la Región III en el estado de Michoacán, México.

H<sub>3</sub>: Al incrementar la cultura ambiental de la población se obtiene un mayor desarrollo económico y ambiental de la Región III en el estado de Michoacán, México.

H<sub>4</sub>: La implementación de celdas fotovoltaicas promueve un mayor crecimiento económico de las MiPyMEs de alto consumo energético que tiene en consecuencia mayor desarrollo económico y ambiental de la Región III en el estado de Michoacán, México.

H<sub>5</sub>: La existencia de Políticas Públicas en materia de energías renovables en apoyo de las MiPyMEs de alto consumo energético incentiva el desarrollo ambiental y económico en la región III en el estado de Michoacán, México.

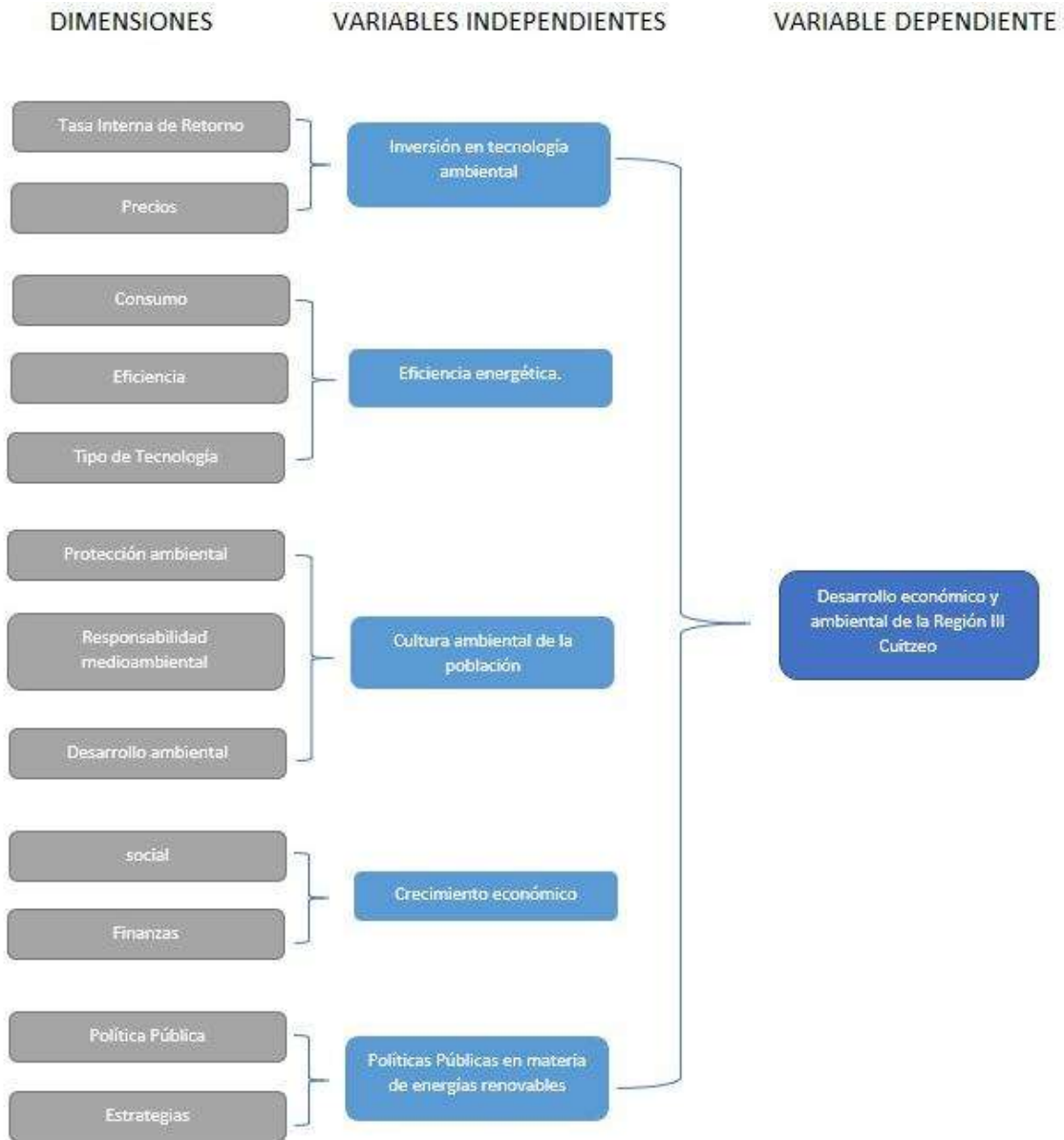
Para poder evaluar cada una de estas cinco hipótesis particulares, sabiendo que cada una de ellas corresponde a su vez a cada una de las variables

independientes utilizadas en la presente investigación, se trabajó la interpretación de cada una mediante la presentación de la cantidad necesaria de preguntas (ítems) en el cuestionario para cada una de las hipótesis, mismas preguntas que fueron agrupadas indicadores que ayudarían a medir de forma certera los resultados, al tiempo que estos indicadores fueron agrupados en varias dimensiones correspondientes a cada variable que ayuda a la prueba de cada una de las hipótesis particulares.

#### **4.2 Operacionalización de las variables de la investigación**

Conforme fue argumentado en el marco teórico, las variables relacionadas con el desarrollo económico y ambiental fomentado por la implementación de celdas fotovoltaicas en MiPyMEs de alto consumo energético de la Región III Cuitzeo son: Inversión en tecnología ambiental, Eficiencia energética, Cultura ambiental de la población, Crecimiento económico y Políticas Públicas en materia de energías renovables, que se esquematizan junto a sus dimensiones a continuación.

**Figura 2. Esquema de las variables de la investigación.**



Fuente: Elaboración propia, (2021).

Para medir las variables de una forma observable a través de expresiones verbales o manifestaciones conductuales es necesario realizar su operacionalización, dicho en otras palabras, trasladarlas a niveles observables mediante la definición de indicadores que permitan bajar su nivel de abstracción para de esta manera observarlas de una manera factible en la realidad del fenómeno (Blanco y Alvarado, 2005).

En concordancia a esta postura, Hernández *et al* (2014) dicen que la operacionalización de las variables permite el paso de los conceptos abstractos a los indicadores empíricos.

A continuación, se presenta la tabla de operacionalización de las cinco variables independientes de esta investigación.

**Tabla 5. Operacionalización de las variables.**

<b>Variable</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Indicador</b>	<b>Ítems</b>
<b>Inversión en tecnología ambiental</b>	Tasa Interna de Retorno	Valor Presente Neto	32
		Tasa Interna de Retorno	28,31
		Amortización	2,9
	Precios	Precio	3,29
		Rentabilidad	27,30
<b>Eficiencia energética</b>	Consumo	Tecnología de consumo	4,11
	Eficiencia	Infraestructura	10
		Seguridad	33
		Mantenimiento	12,34
	Tipo de Tecnología	Eficiencia	6,7,17
<b>Cultura ambiental de la población</b>	Protección ambiental	Desarrollo	13,14
	Responsabilidad medioambiental	conocimiento	15,16
	Desarrollo ambiental	Contribución al medioambiente	26
<b>Crecimiento económico</b>	social	crecimiento empresarial	1,8
	Finanzas	Gastos	18,5
<b>Políticas Públicas en materia de energías renovables</b>	Política Pública	Relevancia	19
		Impacto	20,21,35
		Sostenibilidad	22,23
	Estrategias	Pertinencia	24,25

Fuente: Elaboración propia, (2021).

### 4.3 Diseño de la investigación

Según Hernández, Fernández y Baptista (2014), el termino diseño se refiere al plan o estrategia concebida para obtener la información que se desea. Bajo este mismo contexto, Kerlinger y Lee (2002), mencionan que el diseño de la

investigación se refiere al plan y a la estructura de un estudio. Desde estas perspectivas, puede entenderse que el diseño de la investigación es la estructura de una investigación planeada para obtener respuestas a las preguntas de un estudio.

Al tiempo que para Arnau (1995), el diseño de investigación es comprendido como un plan de acción estructurado que en función de objetivos, está enfocado a la obtención de información o datos relevantes a los problemas planteados. De tal modo que el diseño de una investigación puede ser comprendido como el plan de cómo actuar para que permita al investigador recoger los datos que ayudaran a solucionar el problema de investigación. Al elaborar este plan de acción, debe tomarse una serie de decisiones como decidir cómo se seleccionará la muestra en la población, la forma en que se medirán las variables, los controles que se aplicarán sobre el fenómeno que quiere estudiar, etcétera.

Finalmente, también es citado Sabino (2014), que conceptualiza el diseño de la investigación como un método que especifica una serie de actividades sucesivas y organizadas que deben adaptarse a las particularidades de cada investigación, que nos indican las pruebas a efectuar, así como las técnicas a utilizar para la recolección y análisis de los datos. Lo explica como la estrategia general que determina el investigador una vez tenga la claridad teórica suficiente.

#### **4.4 Enfoque**

El enfoque seleccionado para el desarrollo de la investigación es de corte mixto, este enfoque, para Hernández, Fernández y Baptista (2014), se comprende como el proceso de recolección, análisis y vinculación de datos cuantitativos y cualitativos en una misma investigación para responder a un planteamiento del problema.

Se determinó la elección de este enfoque debido a que, en la presente investigación, es fundamental obtener información cuantitativa y cualitativa (mixto),

de la primera es de suma importancia obtener datos estadísticos para brindarle una fuerte confiabilidad a la investigación, adicionalmente se considera la parte subjetiva que complementa el comportamiento del fenómeno en el uso de inversión de paneles solares estrechamente relacionado con la percepción y sensibilidad humana lo cual denota la percepción en sentido cualitativo.

#### **4.5 Tipo de investigación**

De acuerdo con Hernández *et al.* (2014), se considera que la presente investigación será de tipo no experimental, transversal. Pues el mismo Hernández *et al.* (2014), definen que los diseños de investigación transaccional o transversal recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único y que su principal propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado.

De la misma manera, esta investigación tendrá un alcance correlacional. Lo anterior fue decidido con base en la definición que dan Hernández *et al.* (2014), y Tamayo (2003), donde enuncian que un estudio con clasificación correlacional busca conocer la relación o grado de asociación que exista entre dos o más conceptos, categorías o variables en un contexto en particular.

#### **4.6 Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

Como parte del diseño metodológico es necesario determinar y plantear los métodos y las técnicas de recolección de datos, así como los tipos de instrumentos que se utilizaron, para lo cual se debieron considerar todas las etapas anteriores, especialmente el enfoque, los objetivos y el diseño de la investigación, para finalmente, preparar los datos, observaciones, registros y mediciones realizadas y poder analizarlos.

En este sentido, Canales, Alvarado y Pineda (1994), expresan que los métodos de recolección de datos son los medios a través de los cuales el investigador se

relaciona con los participantes para obtener la información necesaria que le permita lograr los objetivos de la investigación. De igual manera explican que la técnica se entiende como el conjunto de reglas y procedimientos que le permiten al investigador establecer la relación con el objeto o sujeto de la investigación.

Del mismo modo, para Arias (2006), las técnicas de recolección de datos son las distintas formas o maneras de obtener la información. Por medio de éstas se recopilan todos los datos que los sujetos emiten o producen. Estas técnicas se caracterizan por ser amplias, flexibles, distanciadas de la rigidez, abiertas a las modificaciones o cambios.

Para Hernández, Fernández y Baptista (2014), recolectar los datos de la investigación implica tres actividades estrechamente relacionadas entre sí:

- Seleccionar un instrumento de medición de los disponibles en el estudio del comportamiento o desarrollar uno (el instrumento de recolección de datos). Este instrumento debe ser válido y confiable.
- Aplicar ese instrumento de medición. Es decir, obtener las observaciones y mediciones de las variables que son de interés para el estudio (medir variables).
- Preparar las mediciones obtenidas para que puedan analizarse correctamente (a esta actividad se le denomina calificación de datos).

Navarro (2014), da la siguiente propuesta de procedimiento para construir un instrumento de medición:

1. Listar las variables a medir.
2. Revisar sus definiciones conceptuales y operacionales.
3. Elegir uno ya desarrollado o construir uno propio.
4. Indicar niveles de medición de las variables (nominal, ordinal, por intervalos y de razón).
5. Indicar cómo se habrán de codificar los datos.
6. Aplicar una prueba piloto.

## 7. Construir una versión definitiva.

Las principales técnicas de recolección de datos son:

### **Observación**

Albert (2007), señala que se trata de una técnica de recolección de datos que tiene como propósito explorar y describir ambientes, implica adentrarse en profundidad, en situaciones sociales y mantener un rol activo, pendiente de los detalles, situaciones, sucesos, eventos e interacciones.

Por su parte, Taylor y Bogdán (1989), explican que en la observación será necesario tener en cuenta dos aspectos importantes que pueden influir en el resultado obtenido tras la misma, es el ocultamiento y la intervención. En el ocultamiento el individuo observado puede percatarse de la presencia del observador y distorsionar la conducta. La intervención denota el grado en que el investigador, a diferencia de un observador pasivo, estructura el ámbito de observación en respuesta a las necesidades del estudio.

### **Entrevista**

La entrevista es una técnica de gran utilidad en la investigación cualitativa para recabar datos; se define como una conversación que se propone un fin determinado distinto al simple hecho de conversar. Es un instrumento técnico que adopta la forma de un diálogo coloquial. Se define como la comunicación interpersonal establecida entre el investigador y el sujeto de estudio, a fin de obtener respuestas verbales a las interrogantes planteadas sobre el problema propuesto (Canales, 2006).

### **Encuesta**

Es la técnica que utiliza como instrumento un cuestionario impreso, destinado a obtener respuestas sobre el problema en estudio y que el investigador o consultado llena por sí mismo. Es un instrumento consistente en una serie de preguntas a las que contesta el mismo encuestado, por lo que este documento

escrito es realizado sin la intervención del investigador. El cuestionario puede aplicarse a grupos o individuos, pudiendo estar o no presente el investigador o el responsable de recoger la información, ya que ésta puede enviarse por correo a los destinatarios seleccionados en la muestra (Arias, 2006).

Mencionan Hernández, *et al.* (2014), que una de las técnicas con mayor eficacia para recolectar los datos es la encuesta, la cual consiste en un conjunto de preguntas respecto de una o más variables a medir, dicha encuesta debe ser congruente con el planteamiento del problema e hipótesis. Del mismo modo sustenta el hecho de que esta técnica tiene como principal instrumento al cuestionario.

#### **4.7 Diseño del instrumento para la recolección de la información**

Esta investigación utilizará la aplicación de cuestionarios como instrumento para la recolección de la información. El cuestionario está diseñado, en su mayoría, en forma de afirmaciones, donde el encuestado podrá externar su opinión acerca de cada ítem a través de puntuaciones. Por medio de la aplicación de este cuestionario se evaluarán cinco variables independientes y una dependiente.

El contenido de las preguntas en un cuestionario depende de los aspectos que va a medir. Se consideran dos tipos de preguntas: cerradas y abiertas. Las preguntas cerradas contienen categorías u opciones de respuesta que han sido previamente delimitadas. Es decir, se presentan las posibilidades de respuesta a los participantes, quienes deben acotarse a éstas. Pueden ser dicotómicas (dos posibilidades de respuesta) o incluir varias opciones de respuesta. En las preguntas cerradas las categorías de respuesta son definidas a priori por el investigador y se le muestran al encuestado, quien debe elegir la opción que describa más adecuadamente su respuesta (Hernández, *et al.*, 2014). Gambara (2002), hace notar algo muy lógico pero que en ocasiones se descuida y resulta fundamental, afirma que cuando las preguntas presentan varias opciones, éstas deben recoger todas las posibles respuestas.

Las preguntas cerradas son más fáciles de codificar y preparar para su análisis. Asimismo, estas preguntas requieren un menor esfuerzo por parte de los encuestados, que no tienen que escribir o verbalizar pensamientos, sino únicamente seleccionar la alternativa que sintetice mejor su respuesta. Responder a un cuestionario con preguntas cerradas toma menos tiempo que contestar uno con preguntas abiertas. Así mismo, con las preguntas cerradas se reduce la ambigüedad de las respuestas y se favorecen las comparaciones entre las respuestas (Burnett, 2009 en Hernández, *et al.* 2014).

Una desventaja de las preguntas cerradas reside en que limitan las respuestas de la muestra y en ocasiones, ninguna de las categorías describe con exactitud lo que las personas tienen en mente; no siempre se captura lo que pasa por la cabeza de los participantes. Su redacción exige mayor laboriosidad y un profundo conocimiento del planteamiento por parte del investigador. Para formular preguntas cerradas es necesario anticipar las posibles alternativas de respuesta. De no ser así, es muy difícil plantearlas. Además, el investigador debe asegurarse de que los participantes a quienes se les administrarán conocen y comprenden las categorías de respuesta (Vinuesa, 2005, en Hernández, *et al.* 2014).

Por su parte las preguntas abiertas, afirma Hernández, *et al.* (2014), no delimitan de antemano las alternativas de respuesta, por lo cual el número de categorías de respuesta es muy elevado; en teoría es infinito, y puede variar de población en población. Las preguntas abiertas proporcionan una información más amplia y son particularmente útiles cuando no se tiene información sobre las posibles respuestas de las personas o cuando ésta es insuficiente. También sirven en situaciones donde se desea profundizar una opinión o los motivos de un comportamiento. Su mayor desventaja es que son más difíciles de codificar, clasificar y preparar para el análisis.

#### **4.7.1 Escala de medición**

Para Ander-Egg (1994), la medición consiste principalmente en una observación cuantitativa, atribuyendo un número a determinadas características o rasgos del hecho o fenómeno observado. Para la medición, en las investigaciones que utilizan cuestionarios como instrumentos de recolección de datos se utiliza una escala, misma que se puede conceptualizar como un conjunto de valores numéricos asignados a sujetos, objetos o comportamientos con el propósito de cuantificar y medir sus cualidades. Las escalas sirven para medir actitudes, valores e intereses (Mejía, 2005).

De acuerdo con Mejía (2005) y Ander-Egg (1994), los métodos más conocidos para medir por escalas las variables que constituyen actitudes son:

- 1) Escalas de evaluación sumaria (escalas de Likert).
- 2) Escalas de intervalos de aparición constante (escalas de Thurstone).
- 3) Escalas acumulativas (escalas de Guttman).
- 4) Escalas de diferencial semántico.

Para la presente investigación se utiliza una escala tipo Likert (escalas de evaluación sumaria), la cual presenta un número de enunciados positivos y negativos acerca de un objeto de actitud, que de acuerdo con Padua (1996), cuando los individuos responden a los puntos de esta escala, indican su reacción asignándole un número a cada una.

#### **4.7.2 Escala tipo Likert**

Para Mejía (2005), las escalas de Likert o escalas en el método de evaluaciones sumarias presentan un número de enunciados en rangos negativos y positivos acerca de un objeto de actitud. Al responder a los puntos de estas escalas los sujetos indican si están firmemente de acuerdo, si están de acuerdo, indecisos, en desacuerdo, o en desacuerdo total con cada enunciado. El valor numérico que se

asigna a cada respuesta depende del grado de acuerdo o desacuerdo de manera individual con un enunciado.

Siguiendo con el mismo autor, menciona que para construir una escala de Likert suelen seguirse los siguientes pasos:

1. Recopilar gran número de enunciados favorables y desfavorables sobre un objeto de actitud.
2. Seleccionar de entre ellos un número aproximadamente igual de enunciados favorables y desfavorables.
3. Administrar estos reactivos a varios individuos, pidiéndoles que indiquen sus opiniones acerca de cada uno y que digan si están en acuerdo total, de acuerdo, indecisos, en desacuerdo o en completo desacuerdo.
4. Calcular la puntuación de cada uno por medio del procedimiento descrito con anterioridad.
5. Analizar los reactivos para seleccionar aquellos que produzcan la mejor diferenciación. Mediante este estudio se descubre la correlación existente entre las puntuaciones totales de los sujetos y sus respuestas a cada reactivo.

En acuerdo con lo anterior Hernández *et al* (2014), sostienen que el método de selección y construcción de la escala se orienta a la utilización de los ítems que son definitivamente favorables o desfavorables con relación al objeto de estudio. De manera que para una dirección favorable la puntuación va de 5, 4, 3, 2, 1, y para una desfavorable la puntuación se revierte, con sentido 1, 2, 3, 4, 5.

En este sentido, el número de categorías de respuesta para la presente investigación es de cinco para cada una de las preguntas que constituyen el cuestionario, donde el puntaje asignado a dichas categorías es favorable por lo tanto la puntuación quedó de la siguiente manera: 1, para muy en desacuerdo; 2, para en desacuerdo; 3, para indeciso afirmativo; 4, para de acuerdo; y 5, para muy de acuerdo.

### 4.7.3 Instrumento de recolección de datos

Con el nombre universal de instrumentos de recolección de datos se denomina a todos los instrumentos que pueden servir para medir las variables, recopilar información con respecto a ellas o simplemente observar su comportamiento (Mejía, 2005).

Cuando el investigador no puede medir directamente las variables debe recopilar información acerca de los fenómenos que le interesa conocer haciendo uso de diversos instrumentos, como pueden ser listas de cotejo, hace el análisis documental, construye escalas de opinión, generando encuestas, realizando entrevistas, etc. En otros casos, el investigador debe observar el comportamiento de las variables y entonces empleará instrumentos o guías de observación que, a su vez, pueden ser estructurados o no estructurados (Mejía, 2005).

El éxito de una investigación depende, además de la plena identificación de las variables, de la correcta formulación de la hipótesis, de la estrategia adecuada para probar dichas hipótesis, entre otros, de la calidad de los instrumentos de recolección de datos, esto es lo que da la pauta para la vital importancia de asumir la creación del instrumento con la mayor responsabilidad posible, es fundamental cuidar a detalle la elaboración del o de los instrumentos para la recolección de los datos puesto que si un instrumento no posee las cualidades necesarias, la investigación puede adoptar un sesgo peligroso y se puede llegar a lo que los expertos denominan resultados espurios o incorrectos en una investigación (Mejía, 2005; Hernández *et al*, 2014).

Finalmente, después de una exhaustiva e incisiva investigación documental, donde se consultaron diferentes autores, se construyó el instrumento de recolección de datos para esta investigación, apegado a fondo a las recomendaciones y los requisitos marcados en la literatura, como resultado se tiene un cuestionario estructurado que contiene treinta y cinco ítems, todos con una variación de escala de 1 a 5, para cada indicador de cada dimensión en todas y cada una de las variables independientes a medir (Canales *et al*, 1994; Padua,

1996; Tamayo, 2003; Mejía, 2005; Arias, 2006; Canales, 2006; Hernández *et al*, 2014; Navarro, 2014;). Así pues, el cuestionario se encuentra en el apartado de anexos como anexo número 2.

#### **4.8 Población y muestra**

Selltiz, Mahoda, Deutsch y Cook (1974), conciben una población como el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones, de la misma manera Gómez (2006), enuncia que una población se refiere al conjunto de elementos o sujetos que comparten ciertas características entre sí.

En una investigación científica la población de estudio tiene que ser específica, señalando características tales como homogeneidad, heterogeneidad, finita, infinita, localización, dispersión, ubicación y cantidad de miembros o personas que la componen, que de acuerdo con Hernández *et al.* (2014), constituyen los parámetros de la muestra.

En una investigación cuantitativa se requiere de una muestra del total de la población para aplicar el instrumento de estudio. Sin embargo, cuando el tamaño de la población es pequeño se requiere aplicar el instrumento de estudio al total de la población, a lo que se le denomina censo (Anderson, *et al.*, 2010).

Bajo el supuesto Sudman (1976), afirma que la muestra suele ser definida como un subgrupo de la población y que para seleccionar la muestra deben delimitarse las características de la población. No obstante, debido a las características de las empresas MiPyMEs de alto consumo energético objeto de estudio de la presente investigación, más específicamente orientada a microempresas de alto consumo energético, es decir, principalmente tiendas de abarrotes, carnicerías, paletterías, tortillerías y aquellas que, para sus operaciones cotidianas, hagan uso de aparatos eléctricos de alto consumo, y a fin de cumplir con los objetivos de la misma, se ha determinado la selección de dos subgrupos; por un lado, la primera muestra será un conjunto de MiPyMEs de alto consumo energético que cuenten con instalación

de paneles solares en sus edificaciones y por otra parte, la segunda muestra corresponde a MiPyMEs de alto consumo energético que no cuenten con dicha tecnología. Lo anterior a fin de conseguir la información necesaria para cumplir con uno de los objetivos de investigación, comparar el crecimiento económico de las empresas de alto consumo energético derivado de la implementación de CF con aquellas empresas que no tienen celdas fotovoltaicas.

Una cuestión importante a considerar para la determinación del tamaño de la muestra es, como se ha mencionado, el tamaño de la población disponible, sin embargo, es relevante mencionar aquí que no existe una base de datos oficial de MiPyMEs de alto consumo emergentito, ni a nivel nacional, ni estatal, regional o municipal, tampoco se cuenta con información sobre la cantidad de MiPyMEs usuarias de CF. Cabe destacar entonces, que la generación de esta nueva información y colección de bases de datos relativas a la temática será una gran aportación por parte de la presente investigación, ya que será un referente pionero en la materia del fenómeno de estudio.

Ahora bien, siguiendo con las características ya conocidas de la población objetivo y las condiciones para la obtención de la muestra a fin de aplicar el instrumento de recolección de datos, se decidió enfocar el muestreo en la técnica de bola de nieve. Este tipo de muestreo se define como “una técnica para encontrar al objeto de investigación. En la misma, un sujeto le da al investigador el nombre de otro, que a su vez proporciona el nombre de un tercero, y así sucesivamente” (Atkinson & Flint, 2001: página 1). Este método suele asociarse a investigaciones exploratorias, cualitativas y descriptivas, sobre todo en los estudios en los que los encuestados son pocos en número o se necesita un elevado nivel de confianza para desarrollarlas. De esta forma fue que los datos se obtuvieron aplicando cuestionarios a las empresas ubicadas, principalmente en la ciudad de Morelia, pero también en los municipios de Álvaro Obregón, Charo, Indaparapeo, Queréndaro, Tarímbaro y Zinapécuaro. Estos cuestionarios fueron aplicados directamente a los dueños o encargados de MiPyMEs en cuestión a través de visitas que el entrevistador realizó en la zona. Finalmente, y de esta manera, la

muestra fue fijada en un total de 150 MiPyMEs de alto consumo energético a ser encuestadas, divididas a su vez en 75 para cada uno de los dos subgrupos ya mencionados.

#### 4.9 Fiabilidad del instrumento

Con la finalidad de evidenciar la fiabilidad del instrumento se realizó un análisis estadístico para conocer la consistencia del cuestionario. Primeramente, se realizó una prueba piloto para evaluar los resultados y posteriormente se aplicó el método de consistencia interna denominado *Alfa de Cronbach*, con apoyo al programa estadístico IBM SPSS, donde las siglas SPSS derivan del nombre original en inglés de este programa *Statistical Package for the Social Sciences*. El *software* en cuestión fue empleado a fin de eficientar el análisis del instrumento, dicho *software* se apoya en la siguiente ecuación:

$$\alpha = \left( \frac{k}{k-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum_{i=1}^k S_i^2}{S_{sum}^2} \right)$$

Donde se tiene que  $k$  es el número de ítems de la prueba,  $S_i^2$  es la varianza de los ítems, y  $S_{sum}^2$  es la varianza de la prueba total. Por lo tanto, lo que se buscaría medir es la fiabilidad del instrumento en función del número de ítems y la proporción de la varianza. El resultado debe aproximarse al valor 1 para garantizar su fiabilidad (Ledesma y Valero,2002). Aplicando esta prueba para medir la fiabilidad del instrumento, se obtuvo un valor de 0.844, muy cercano a 1, lo que indica que existe fiabilidad del instrumento y es factible analizar estadísticamente los datos.

**Tabla 6. Estadísticas de fiabilidad**

Alfa de Cronbach	Número de elementos
.844	35

Fuente: Elaboración propia con base en procesamiento de datos la investigación de campo, (2021).

## CAPÍTULO 5. ANÁLISIS DE LOS DATOS

Una vez que se tiene el instrumento de recolección de datos y se ha comprobado su fiabilidad mediante la aplicación del *Alfa de Cronbach* a la prueba piloto, a la vez que se tiene una claridad en la muestra para aplicación del instrumento, en el presente capítulo se presentan los resultados del procesamiento y análisis estadístico de los datos obtenidos a manera de información generada mediante el trabajo de campo.

Entre los objetivos más importantes del presente capítulo se tienen los siguientes:

1. Mediante la realización del análisis correlacional se pretende que éste permita conocer la relación existente entre la inversión en tecnología limpia respecto al impacto ambiental con la implementación de celdas fotovoltaicas por parte de las empresas de alto consumo energético, para también identificar si es que, gracias al uso de celdas fotovoltaicas, se incrementa el desarrollo económico y ambiental en la región de estudio.
2. La realización del análisis de la tasa interna de retorno sobre la inversión en CF, considerando el ahorro generado al usar CF en las empresas.
3. La identificación de la eficiencia energética en las celdas fotovoltaicas implementadas por parte de las empresas de alto consumo energético y si mediante estas se incentiva el desarrollo económico y ambiental.
4. Comparar el posible desarrollo económico ambiental de las empresas de alto consumo energético derivado de la implementación de CF con aquellas empresas que no tienen CF instaladas.
5. Valorar, mediante correlaciones, el incentivo al desarrollo ambiental y económico en la región de estudio sobre la disposición de políticas públicas en materia de energías renovables en apoyo de las empresas de alto consumo energético.
6. Valorar el incentivo al desarrollo ambiental y económico en la región de estudio con el objetivo de conocer que tan dispuestos están los usuarios en recomendar el uso CF en negocios del alto consumo energético y la influencia de su cultura ambiental en esta disposición.

7. Proyección del crecimiento de usuarios de CF con la finalidad de pronosticar el comportamiento del fenómeno de uso de esta tecnología de energía limpia en la región de estudio a corto plazo.

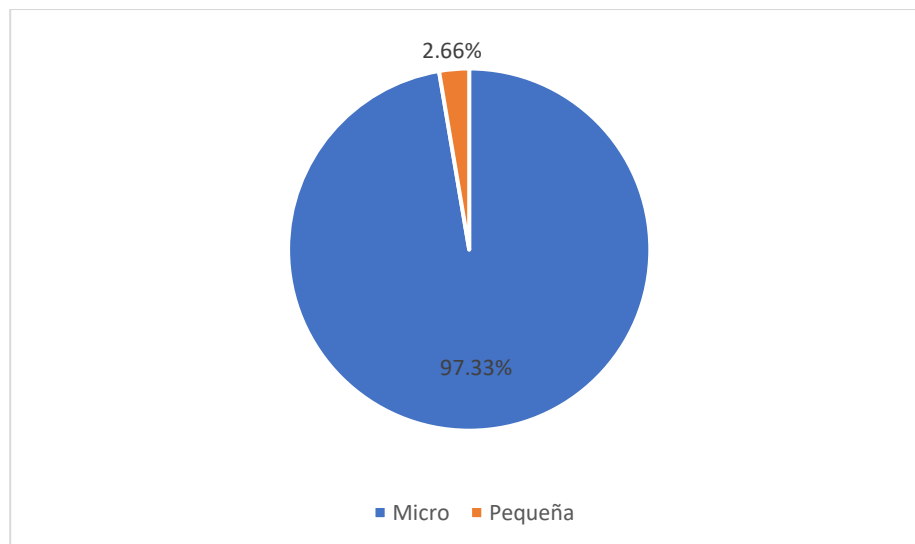
### 5.1 Aplicación del cuestionario y procesamiento de los datos

Continuando con el avance de la investigación, se procedió a aplicar el instrumento, debido a los resultados favorables obtenidos del análisis estadístico de los datos obtenidos de la prueba piloto.

Cumpliendo con la determinación de la muestra decidida en el apartado 4.8 Población y muestra, se realizó el barrido necesario para recabar la información necesaria aplicando la totalidad de los 150 cuestionarios, divididos en los correspondientes 75 para el sub grupo de MiPyMEs que cuentan con CF y 75 para el subgrupo de MiPyMEs que no tienen instalación de CF.

Del total de empresas encuestadas se tiene que el 97.33%, es decir 146, de ellas son microempresas y solamente el 2.66%, 4 empresas, pertenecen al grupo de pequeña empresa.

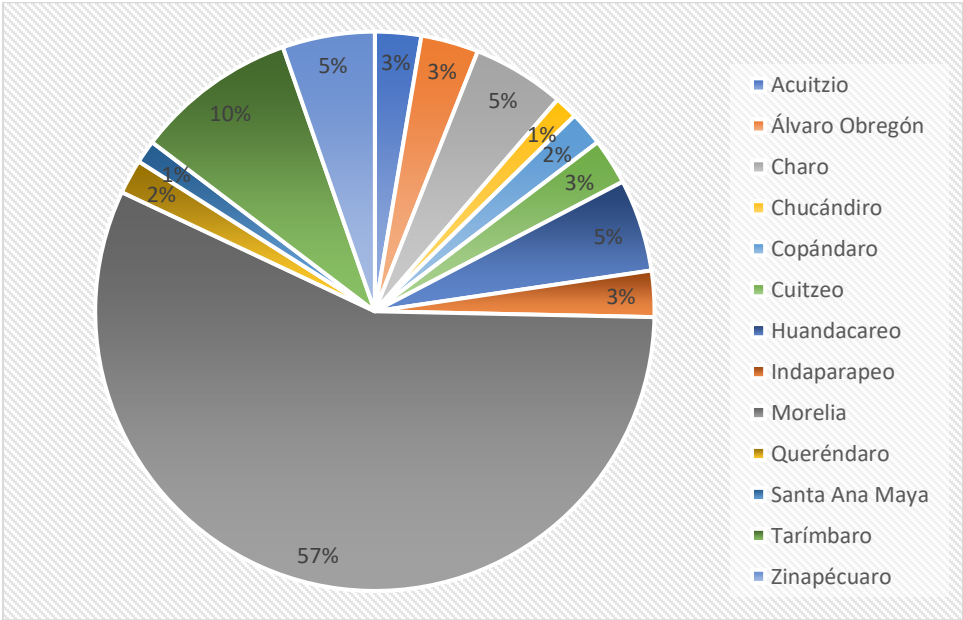
**Gráfica 1. Cuestionario aplicado por tamaño de empresa.**



Fuente: Elaboración propia con base en la muestra de la investigación, (2021).

La distribución de los cuestionarios aplicados por municipio fue de la siguiente manera: en Acuitzio, 4 encuestas, 3% del total; en Álvaro Obregón, 5 encuestas, 3%; en Charo, 8, 5%; en Chucándiro, 2, 1%; en Copándaro, 3, 2%; en Cuitzeo, 4, 3%; en Huandacareo, 8, 5%; en Indaparapeo, 4, 3%; en Morelia, 85, 57%; en Queréndaro, 3, 2%; en Santa Ana Maya, 2, 1%; en Tarímbaro, 14, 10% y; en Zinapécuaro, 8 encuestas, el 5% del total.

**Gráfica 2. Cuestionario aplicado por municipio.**



Fuente: Elaboración propia con base en la muestra de la investigación, (2021).

**5.2 Estadísticos descriptivos de los indicadores**

A fin de llegar a dar respuesta a las preguntas de investigación, se analizaron los estadísticos descriptivos de los indicadores. Dentro de la estructura del cuestionario, los ítems que generaron la información cuantitativa se encuentran en la segunda sección del instrumento. Como se mencionó, este apartado utiliza una escala tipo Likert con 5 posibilidades de respuesta. Los ítems se señalizan con números que van del número 1 al 26 indistintamente para todas las empresas sin importar si tienen o no paneles solares instalados, y del 27 al 35 dedicados exclusivamente a aquellas que sí cuentan con instalación de paneles solares. Los

indicadores están compuestos por la sumatoria de diferentes ítems, tal como se plasma a continuación.

**Tabla 7. Ítems por indicador.**

Indicador	Ítems
Valor Presente Neto	32
Tasa Interna de Retorno	28,31
Amortización	2,9
Precio	3,29
Rentabilidad	27,30
Tecnología de consumo	4,11
Infraestructura	10
Seguridad	33
Mantenimiento	12,34
Eficiencia	6,7,17
Desarrollo	13,14
conocimiento	15,16
Contribución al medioambiente	26
crecimiento empresarial	1,8
Gastos	18,5
Relevancia	19
Impacto	20,21,35
Sostenibilidad	22,23
Pertinencia	24,25

Fuente: Elaboración propia, (2021).

A continuación, se presentan las medidas de tendencia central de los ítems para los dos subgrupos de empresas encuestadas.

**Tabla 8. Medidas de tendencia central de los Ítems para empresas con paneles solares.**

Numero de ítem	Encuestas	Media	Error estándar de la media	Mediana	Moda	Desviación	Varianza	Asimetría	Error estándar de asimetría	Curtosis
1	75	4.44	0.074	5.00	5	0.642	0.412	-1.031	0.277	1.480
2	75	4.67	0.069	5.00	5	0.600	0.360	-1.640	0.277	1.639
3	75	3.97	0.112	4.00	5	0.972	0.945	-0.490	0.277	-0.464
4	75	4.33	0.077	4.00	4	0.664	0.441	-0.494	0.277	-0.702
5	75	4.25	0.089	4.00	5	0.773	0.597	-0.656	0.277	-0.422
6	75	3.41	0.143	3.00	3	1.242	1.543	-0.144	0.277	-1.103
7	75	4.04	0.077	4.00	4	0.667	0.444	-2.295	0.277	10.571
8	75	4.09	0.101	4.00	5	0.873	0.761	-0.561	0.277	-0.596
9	75	4.31	0.080	4.00	4	0.697	0.486	-0.748	0.277	0.378
10	75	4.47	0.086	5.00	5	0.741	0.550	-1.212	0.277	0.692
11	75	3.93	0.136	4.00	5	1.178	1.387	-0.581	0.277	-1.039
12	75	3.37	0.091	3.00	3	0.785	0.615	-0.084	0.277	-0.464
13	75	4.48	0.079	5.00	5	0.685	0.469	-0.963	0.277	-0.275
14	75	4.52	0.074	5.00	5	0.644	0.415	-1.011	0.277	-0.050
15	75	4.21	0.097	4.00	5	0.843	0.711	-0.704	0.277	-0.473
16	75	4.65	0.067	5.00	5	0.581	0.338	-1.903	0.277	4.794
17	75	2.09	0.120	2.00	1	1.042	1.086	0.619	0.277	-0.466
18	75	4.20	0.093	4.00	4	0.805	0.649	-0.861	0.277	0.402
19	75	4.25	0.097	4.00	5	0.840	0.705	-0.794	0.277	-0.328
20	75	2.67	0.135	3.00	3	1.166	1.360	0.056	0.277	-0.833
21	75	2.03	0.111	2.00	1	0.958	0.918	0.514	0.277	-0.340
22	75	2.13	0.099	2.00	2	0.859	0.739	0.261	0.277	-0.661
23	75	2.15	0.144	2.00	1	1.249	1.559	0.613	0.277	-1.151
24	75	1.87	0.105	2.00	1	0.905	0.820	1.056	0.277	1.096
25	75	1.85	0.105	2.00	1	0.911	0.830	0.960	0.277	0.233
26	75	4.21	0.077	4.00	4	0.664	0.440	-0.835	0.277	1.859
27	75	2.60	0.173	2.00	1	1.498	2.243	0.347	0.277	-1.323
28	75	3.43	0.136	3.00	3	1.176	1.383	-0.229	0.277	-0.831
29	75	2.92	0.178	3.00	1	1.540	2.372	0.001	0.277	-1.559
30	75	3.93	0.111	4.00	5	0.963	0.928	-0.423	0.277	-0.881
31	75	4.47	0.099	5.00	5	0.859	0.739	-1.468	0.277	1.100
32	75	4.01	0.086	4.00	4	0.744	0.554	-0.022	0.277	-1.167
33	75	4.05	0.137	5.00	5	1.184	1.403	-0.958	0.277	-0.304
34	75	3.65	0.088	4.00	4	0.762	0.581	-0.444	0.277	0.013
35	75	2.04	0.115	2.00	1	0.992	0.985	0.600	0.277	-0.322

Fuente: Elaboración propia con información recabada en el trabajo de campo, (2021).

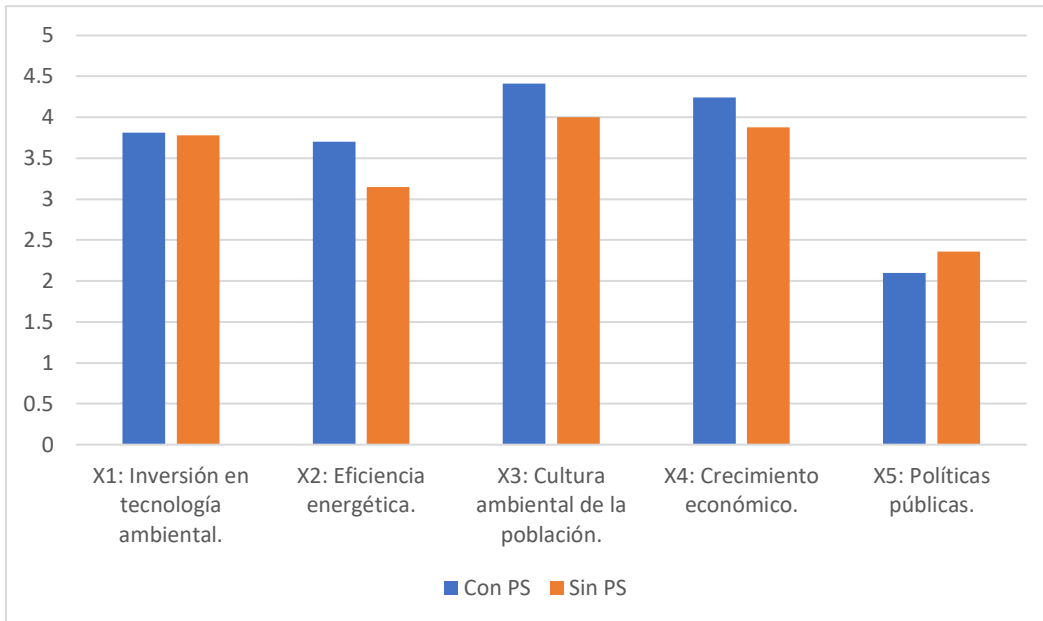
**Tabla 9. Medidas de tendencia central de los Ítems para empresas sin paneles solares.**

Numero de Ítem	Encuestas	Media	Error estándar de la media	Mediana	Moda	Desviación	Varianza	Asimetría	Error estándar de asimetría	Curtosis
1	75	4.16	0.093	4.00	4	0.806	0.650	-1.097	0.277	2.188
2	75	4.45	0.086	5.00	5	0.741	0.548	-1.374	0.277	1.729
3	75	3.16	0.107	3.00	3	0.931	0.866	0.602	0.277	-0.355
4	75	3.93	0.101	4.00	3	0.875	0.766	-0.117	0.277	-1.177
5	75	3.76	0.115	4.00	3	0.998	0.996	-0.083	0.277	-1.195
6	75	2.52	0.144	3.00	3	1.245	1.550	0.342	0.277	-0.634
7	75	3.71	0.137	4.00	4	1.183	1.399	-1.619	0.277	1.527
8	75	3.72	0.124	4.00	3	1.073	1.150	-0.088	0.277	-1.335
9	75	3.77	0.098	4.00	3	0.847	0.718	0.183	0.277	-1.089
10	75	3.69	0.136	4.00	3	1.174	1.378	-0.352	0.277	-0.806
11	75	3.07	0.151	3.00	3	1.308	1.712	0.023	0.277	-1.072
12	75	2.84	0.107	3.00	3	0.931	0.866	-0.292	0.277	-0.365
13	75	4.07	0.111	4.00	5	0.963	0.928	-0.509	0.277	-1.017
14	75	4.27	0.094	4.00	5	0.811	0.658	-0.530	0.277	-1.277
15	75	3.61	0.106	4.00	3	0.914	0.835	-0.018	0.277	-0.806
16	75	4.09	0.104	4.00	5	0.903	0.815	-0.640	0.277	-0.514
17	75	2.32	0.137	2.00	1	1.187	1.410	0.244	0.277	-1.286
18	75	3.89	0.100	4.00	4	0.863	0.745	-0.308	0.277	-0.641
19	75	4.15	0.086	4.00	4	0.748	0.559	-0.446	0.277	-0.431
20	75	3.16	0.132	3.00	3	1.139	1.298	-0.042	0.277	-0.396
21	75	2.21	0.137	2.00	2	1.189	1.413	1.011	0.277	0.300
22	75	2.29	0.120	2.00	2	1.037	1.075	1.023	0.277	0.781
23	75	2.24	0.153	2.00	1	1.324	1.752	0.835	0.277	-0.477
24	75	2.03	0.095	2.00	2	0.822	0.675	0.701	0.277	0.310
25	75	2.27	0.131	2.00	2	1.131	1.279	0.776	0.277	-0.251
26	75	4.23	0.072	4.00	4	0.628	0.394	-0.207	0.277	-0.559

Fuente: Elaboración propia con información recabada en el trabajo de campo, (2021).

De las estadísticas descriptivas para los dos subgrupos encuestados se generó la gráfica comparativa de las medias de los resultados de la encuesta para cada una de las variables independientes, misma que se muestra a continuación.

**Gráfica 3. Comparación de medias por variable.**

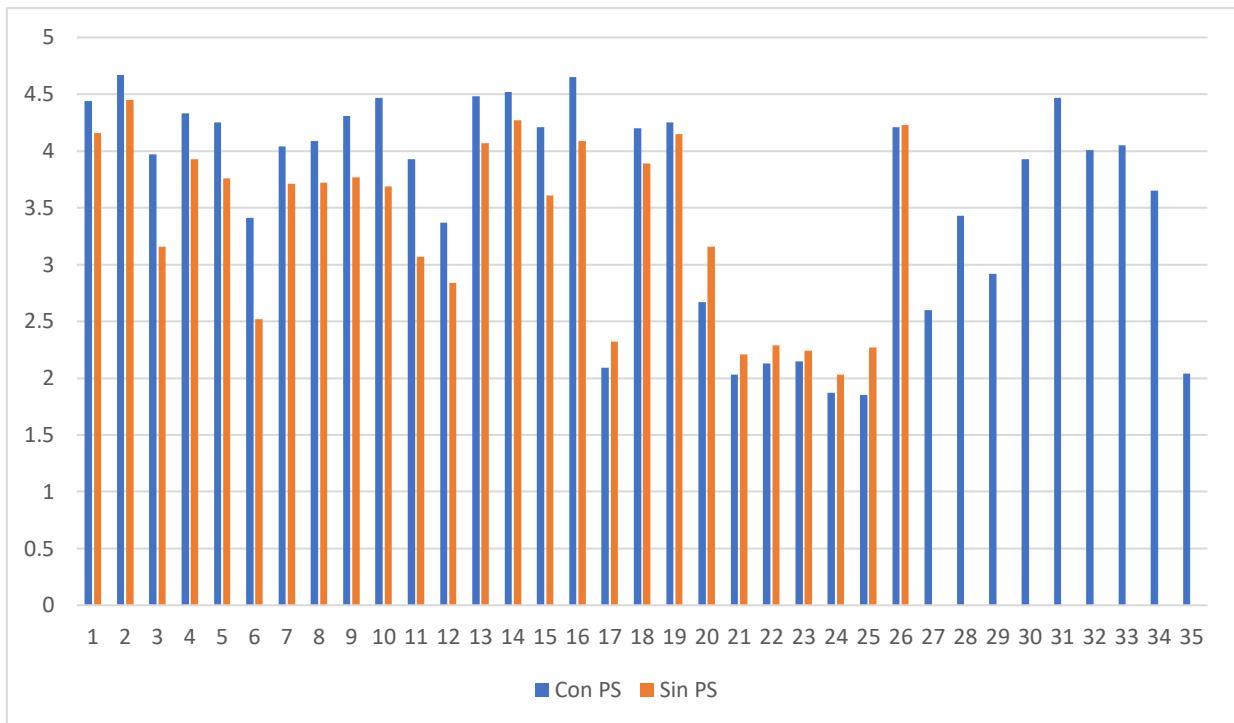


Fuente: Elaboración propia con base en la muestra de la investigación, (2021).

En la Gráfica 3 se observa que la variable con menor impacto es X5: políticas públicas teniendo un valor medio en la escala propuesta de 2.1 para las empresas con PS y 2.36 para aquellas sin PS, hecho que se puede interpretar como una influencia baja en las MiPyMES al momento de decidir emprender un proyecto de implementación de CF; por el contrario, vemos que X4: crecimiento económico y X3: cultura ambiental son las que mayor significancia representan para ambos grupos al tener una media de 4.24 y 4.41 respectivamente para las empresas con CF y de 3.88 y 4 respectivamente para empresas sin CF. Esto último puede inferir que para las MiPyMES de alto consumo energético es de la mayor relevancia la consideración del cuidado del medioambiente y la búsqueda de mejoras económicas lo que les motiva a la implementación de este tipo de tecnología.

También se generó la graficación de las medias de todas las preguntas, misma que se presenta en seguida.

**Gráfica 4. Comparación de medias por pregunta.**



Fuente: Elaboración propia con base en la muestra de la investigación, (2021).

En la Gráfica 4 se observa que para el grupo con PS las preguntas con medias más altas son la número 2 ¿Cree usted que la energía solar es una tecnología viable? Con una media de 4.67 y la número 16 ¿Usted, recomendaría el uso de energías limpias? Con media de 4.65; hechos que se interpretan como que este grupo considera que la energía solar definitivamente es viable y por lo mismo la recomendarían ampliamente. Por el lado de las empresas que no cuentan con PS las preguntas con medias más altas fueron de igual forma la pregunta número 2 con una media de 4.45 y la pregunta 14 ¿Usted considera que la energía solar es una forma de obtener electricidad que cuida el medio ambiente? Con media de 4.27, es decir, a pesar de no contar con dicha tecnología, sí consideran que es viable pues piensan que es una forma de obtener electricidad cuidando al medioambiente.

En contraposición la Gráfica 4 permite ver también que la pregunta con media más baja para ambos grupos es la número 24 ¿Cuál es su opinión sobre la postura del gobierno con respecto a las energías limpias? Alcanzando solo 1.87 para

MiPyMES con PS y 2.0 para las que no tienen PS, es decir, ambos grupos se encuentran en total desacuerdo con la postura actual del gobierno con respecto a las energías alternativas.

### 5.3 Coeficiente de Correlación de Pearson $r$

El análisis estadístico inferencial de correlación sugiere un estudio para mostrar la relación entre variables sin que ello defina su causalidad, por ello, se ha optado realizar este análisis bajo el coeficiente de correlación de Pearson, que es una prueba paramétrica utilizada en la estadística para analizar la relación que existe entre dos variables que están medidas por intervalos, escala o por razón, y son usadas para probar hipótesis de tipo correlacional, por ejemplo: “a mayor X, mayor Y”, o “mayor X, menor Y”. El valor que resulta del cálculo de este coeficiente esta entre -1 y 1, lo cual indica que el valor resultante que más se acerquen a -1 tienen una correlación negativa que indica que, en la medida que aumenta una variable la otra disminuye; por otro lado, cuando los valores se acercan a 1 indica que, en la medida que aumente el valor de una variable la otra variable también aumentará (Padua, 1996; Tamayo, 2003; Mejía, 2005; Arias, 2006; Canales, 2006; Hernández *et al*, 2014; Navarro, 2014). A continuación, se muestra la escala de correlación en la cual se basa este análisis.

**Tabla 10. Escala de correlaciones del coeficiente de Pearson.**

-0.90	Correlación negativa muy fuerte
-0.75	Correlación negativa considerable
-0.50	Correlación negativa media
-0.25	Correlación negativa débil
-0.10	Correlación negativa muy débil
0.00	No existe correlación alguna entre las variables
+0.10	Correlación positiva muy débil
+0.25	Correlación positiva débil
+0.50	Correlación positiva media
+0.75	Correlación positiva considerable
+0.90	Correlación positiva muy fuerte
+1.00	Correlación positiva perfecta

Fuente: Hernández *et al.*, (2014).

El cálculo del coeficiente de correlación de Pearson entre las variables independientes de la investigación se realizó en dos bloques, por una parte, para

las empresas que cuentan con CF y por otra parte para aquellas que no cuentan con dicha tecnología. A continuación, se presentan los resultados para ambos bloques.

**Tabla 11. Correlaciones entre variables para empresas con CF.**

		X1	X2	X3	X4	X5
X1	Correlación de Pearson	1	.870**	0.404	.760**	0.342
	Sig. (bilateral)		0.000	0.079	0.000	0.223
	N	75	75	75	75	75
X2	Correlación de Pearson	.870**	1	0.368	.498**	0.332
	Sig. (bilateral)	0.000		0.150	0.010	0.259
	N	75	75	75	75	75
X3	Correlación de Pearson	0.404	0.368	1	.458*	0.285
	Sig. (bilateral)	0.279	0.350		0.226	0.668
	N	75	75	75	75	75
X4	Correlación de Pearson	.760**	.498**	.458*	1	0.393
	Sig. (bilateral)	0.000	0.010	0.026		0.097
	N	75	75	75	75	75
X5	Correlación de Pearson	0.342	0.332	0.285	0.393	1
	Sig. (bilateral)	0.223	0.259	0.468	0.097	
	N	75	75	75	75	75

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

\* . La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

Fuente: Elaboración propia con base en la investigación de campo, (2021).

En la tabla anterior puede observarse que la correlación existente entre la variable X1: inversión en tecnología ambiental y la variable X2: eficiencia energética resulta ser una correlación positiva muy fuerte (0.870), lo cual indica que para los propietarios de MiPyMEs de alto consumo energético que si cuentan con instalación de CF al invertir en tecnología ambiental notan como consecuencia una mayor eficiencia energética en sus instalaciones, al tiempo que debido a una baja

eficiencia energética se decidieron a la realización de la inversión en tecnología ambiental.

También es posible deducir, mediante la correlación entre X1: inversión en tecnología ambiental y X4: crecimiento económico, que los empresarios que han invertido en este tipo de tecnología ambiental perciben un considerable crecimiento económico en su empresa, derivado de los beneficios obtenidos de dicha tecnología.

Dentro de este grupo de MiPyMEs que sí cuentan con instalación de CF, otra inferencia se encuentra en las correlaciones de variables X2: eficiencia energética con X4: crecimiento económico y entre X2 con X3: cultura ambiental de la población, correlaciones que se interpretan con la consideración por parte de los empresarios de que a mayor eficiencia energética se obtiene mayor crecimiento económico, debido a la reducción de gasto en energía eléctrica, también consideran la procuración de la eficiencia energética incrementa proporcionalmente conforme se tiene mayor cultura ambiental, pues esta genera mayor interés por el cuidado del ambiente tratando de reducir el consumo eléctrico.

Se observa también, mediante la correlación entre X1: Inversión en tecnología ambiental y X3: cultura ambiental de la población, que este segmento de empresarios considera que el haber tomado la decisión de invertir en tecnología ambiental obedece en gran medida a su cultura ambiental, pues el interés en el cuidado del medioambiente se consideró como parte fundamental en la búsqueda de la implementación de este tipo de tecnología. Misma situación observada entre X3 y X4: crecimiento económico, pues en consecuencia de la cultura ambiental y el interés por el cuidado del medioambiente mediante el uso de CF se obtiene el efecto colateral positivo del ahorro económico en pago de energía eléctrica, cuestión que tiene como consecuencia crecimiento económico de la empresa.

Otra conjetura importante en este segmento de correlaciones se tiene en las que tiene X5: Políticas públicas en materia de energías renovables con las variables

X1: Inversión en tecnología ambiental, X3: cultura ambiental de la población y X4: crecimiento económico, donde es claramente denotado que los usuarios de CF consideran poco relevante la influencia o existencia de alguna política pública y su aprovechamiento para la realización de sus inversiones en tecnología ambiental, también piensan que este tipo de políticas públicas, debido a su escasa difusión y casi total desconocimiento, tienen prácticamente una inexistente influencia en la cultura ambiental de la población; sin embargo, estos empresarios, también piensan que es indispensable la existencia, divulgación y aprovechamiento de políticas públicas en materia de energías renovables para apoyar a las MiPyMEs a tener un mayor crecimiento económico y en consecuencia se pueda detonar el desarrollo económico ambiental de la región.

**Tabla 12. Correlaciones entre variables para empresas sin CF.**

		X1	X2	X3	X4	X5
X1	Correlación de Pearson	1	.840**	.849**	.954**	0.407
	Sig. (bilateral)		0.000	0.000	0.000	0.075
	N	75	75	75	75	75
X2	Correlación de Pearson	.840**	1	.669**	.658**	0.355
	Sig. (bilateral)	0.000		0.000	0.000	0.185
	N	75	75	75	75	75
X3	Correlación de Pearson	.849**	.669**	1	.950**	0.425
	Sig. (bilateral)	0.000	0.000		0.000	0.052
	N	75	75	75	75	75
X4	Correlación de Pearson	.954**	.658**	.950**	1	.584**
	Sig. (bilateral)	0.000	0.000	0.000		0.001
	N	75	75	75	75	75
X5	Correlación de Pearson	0.407	0.355	0.425	.584**	1
	Sig. (bilateral)	0.075	0.185	0.052	0.001	
	N	75	75	75	75	75

\*\* La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Fuente: Elaboración propia con base en la investigación de campo, (2021).

Para esta tabla de correlaciones entre variables para empresas sin CF se han podido generar diversas inferencias, comenzando con la relación identificada entre X4: crecimiento económico con X1: inversión en tecnología ambiental y X3: cultura ambiental de la población, aquí se puede observar que los empresarios que no cuentan con CF en sus instalaciones consideran que es necesario contar con cierto crecimiento económico que les sea constante y suficiente para poder invertir en tecnología ambiental, al tiempo que también consideran que existe una muy fuerte relación entre el crecimiento económico y la cultura ambiental que son una sinergia fundamental en la decisión de realizar la inversión en tecnología ambiental para lograr impactar positivamente en el desarrollo económico ambiental de la región, cuestión que puede interpretarse como que, en comparación con el segmento que sí tiene CF instaladas, este grupo considera no tener el mismo crecimiento económico suficiente para invertir en implementar CF y poder impactar positivamente en el ambiente.

También este grupo de empresarios señala que hace falta fomentar la verdadera existencia de apoyos gubernamentales mediante políticas públicas para poder invertir en este tipo de tecnología ambiental y a su vez dicha tecnología implementada tenga en consecuencia un mejoramiento en la eficiencia energética derivada de la optimización del consumo eléctrico en sus instalaciones, en conjunto, estos efectos coadyuvarían su participación en el desarrollo económico ambiental de la región. Estas percepciones son denotadas en las correlaciones de X1: inversión en tecnología ambiental con X5: políticas públicas en materia de energías renovables y X2: eficiencia energética.

Otra correlación importante observada radica en la que se tiene entre X2: eficiencia energética y X3: cultura ambiental de la población, la relevancia aquí radica en que este grupo de empresarios coincide en su manera de pensar con el grupo que sí cuenta con CF en sus instalaciones, considerando que mientras más cultura ambiental se tiene en la población, en consecuencia, se incrementa también el interés por procurar una eficiencia energética y optimizar el consumo de energía eléctrica.

También es importante denotar que los empresarios que no cuentan con CF piensan que las políticas públicas en materia de energías renovables son de muy poco o nulo impacto, incluso la mayoría no conoce de ellas o consideran que son inexistentes, pero estiman que de contar con ellas podrían valerse de su aprovechamiento para realizar inversiones en tecnología ambiental que mejore su eficiencia energética, derivando en su crecimiento económico, por tanto, con ello se estarían incluyendo activamente en el desarrollo económico ambiental de la región. Estas conjeturas vienen de observar la baja correlación entre X5: políticas públicas en materia de energías renovables con X1: inversión en tecnología ambiental, X2: eficiencia energética y X4: crecimiento económico.

#### **5.4 Prueba F (Levene) para muestras independientes**

Uno de los propósitos de esta investigación radica en saber ¿cuál es la percepción y asimilación con tecnología en términos económicos y su empatía con la protección del medio ambiente. El objetivo es analizar las diferencias medias entre el grupo de empresarios que usa CF y el grupo empresarios que no usan CF para abastecer de energía a sus negocios, a través de los reactivos en el cuestionario. En este sentido, y con la finalidad de conocer aquellos indicadores (ítems en el cuestionario) que estén marcando diferencias de medias significativas que puedan estar expuestos a otros factores dentro del contexto al fenómeno de estudio. El análisis se hace en el programa IBM SPSS y se recurre a la prueba T y la prueba de F bajo el supuesto de homocedasticidad o homogeneidad de varianzas de acuerdo al siguiente procedimiento:

El procedimiento para el análisis se compone de los siguientes pasos:

1. Establecimiento de hipótesis nula y alterna

- a. La hipótesis nula:

*H<sub>0</sub>: La variabilidad del reactivo i no tiene diferencia significativa en ambos grupos,  $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$*

Es decir, que, en la forma de percibir el indicador sobre la tecnología en cuestión por los encuestados respecto al desarrollo económico y ambiental entre ambos grupos, no existe diferencia significativa correspondiente al considerar un intervalo de confianza del 95%.

b. La hipótesis alterna:

$H_1$ : La variabilidad del reactivo  $i$  tiene diferencia significativa en ambos grupos,  $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$

Es decir, que, en la forma de percibir del indicador sobre la tecnología en cuestión por los encuestados respecto al desarrollo económico y ambiental entre ambos grupos, sí existe diferencia significativa que sea el complemento del intervalo de confianza del 95%, o sea menor o igual a 5%.

2. Considerar las variables y los criterios a tratar:

- a. El nivel de significancia es del 5%
- b. En análisis de diferencia de medias se hace a las primeras 26 preguntas del cuestionario, puesto que son las que ambos grupos contestaron indistintamente. Los grupos son empresarios con celdas fotovoltaicas para abastecer energía en el negocio y los empresarios que no tienen celdas fotovoltaicas en sus negocios.

3. Estadístico de prueba t para dos grupos independientes:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{s_c^2}{n_1} + \frac{s_c^2}{n_2}}}$$

$$s_c^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Donde:

$t$  = estadístico calculado

$s_c^2$  = varianza común

$n_1$  = grupo 1, que tienen celdas fotovoltaicas

$n_2$  = grupo 2, que no tienen celdas fotovoltaicas

$s_1^2 = \text{varianza del grupo 1}$

$s_2^2 = \text{varianza del grupo 2}$

Prueba Levene para dos grupos independientes:

Es una prueba no paramétrica por considerar que la distribución de datos no se ajusta a la normalidad, donde cada muestra debe tener por lo menos 5 valores,  $n \geq 5$ .

El análisis permite probar la variabilidad a las condiciones de los grupos, la variabilidad al azar. De modo que la variabilidad total contempla las dos variabilidades en:

$$\text{variabilidad total} = \sum \text{efectos atribuidos} + \sum \frac{\text{efectos no atribuidos}}{\text{residuales}}$$

$$SS_M = n_k \sum (\bar{X}_k - X_{total})^2$$

$$SS_R = \sum (X_{ik} - \bar{X}_k)^2$$

$$gl_T = gl_M + gl_R$$

$$\text{Ratio } F = \frac{\frac{SS_M}{gl_M - 1}}{\frac{SS_R}{gl_R - 1}} = \frac{MS_M}{MS_R}$$

Donde:

$SS_M = \text{suma de cuadrados del modelo}$

$SS_R = \text{suma de cuadrados de los residuos}$

$MS_M = \text{media cuadrática del modelo}$

$MS_R = \text{media cuadrática del residuo}$

El análisis es procesado por diferencias de medias en el programa informático SPSS, obteniéndose las estadísticas de grupo que contiene a los usuarios con PS o CF y sin usar PS; presentando las medias, desviación estándar, media de error y la cantidad de reactivos de cada grupo N.

**Tabla 13. Estadísticas comparativas de grupos.**

	usuarios de PS	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
V1	Sin PS	26	4.27	.604	.118
	Con PS	35	4.46	.701	.118
V2	Sin PS	26	4.42	.643	.126
	Con PS	35	4.77	.547	.092
V3	Sin PS	26	3.38	.898	.176
	Con PS	35	4.31	.867	.147
V4	Sin PS	26	4.15	.784	.154
	Con PS	35	4.43	.608	.103
V5	Sin PS	26	4.00	.894	.175
	Con PS	35	4.40	.651	.110
V6	Sin PS	26	3.31	1.379	.270
	Con PS	35	3.31	1.183	.200
V7	Sin PS	26	3.81	.895	.176
	Con PS	35	4.14	.494	.083
V8	Sin PS	26	3.62	.983	.193
	Con PS	35	4.46	.611	.103
V9	Sin PS	26	4.04	.599	.117
	Con PS	35	4.49	.742	.126
V10	Sin PS	26	4.31	.838	.164
	Con PS	35	4.63	.646	.109
V11	Sin PS	26	3.73	1.002	.197
	Con PS	35	4.17	1.200	.203
V12	Sin PS	26	3.38	.697	.137
	Con PS	35	3.29	.789	.133
V13	Sin PS	26	4.50	.648	.127
	Con PS	35	4.51	.658	.111
V14	Sin PS	26	4.58	.578	.113
	Con PS	35	4.51	.658	.111
V15	Sin PS	26	3.85	.834	.164

	Con PS	35	4.40	.847	.143
V16	Sin PS	26	4.54	.582	.114
	Con PS	35	4.71	.622	.105
V17	Sin PS	26	2.19	1.132	.222
	Con PS	35	2.26	1.010	.171
V18	Sin PS	26	3.73	.919	.180
	Con PS	35	4.46	.611	.103
V19	Sin PS	26	4.23	.710	.139
	Con PS	35	4.43	.778	.131
V20	Sin PS	26	2.81	1.201	.235
	Con PS	35	2.57	1.195	.202
V21	Sin PS	26	1.81	1.021	.200
	Con PS	35	2.20	.933	.158
V22	Sin PS	26	1.73	.778	.152
	Con PS	35	2.54	.780	.132
V23	Sin PS	26	1.73	.778	.152
	Con PS	35	2.46	1.482	.251
V24	Sin PS	26	1.92	1.055	.207
	Con PS	35	1.89	.867	.147
V25	Sin PS	26	1.88	.909	.178
	Con PS	35	2.00	1.000	.169
V26	Sin PS	26	4.38	.637	.125
	Con PS	35	4.26	.505	.085

Fuente: Elaboración propia con base en la investigación de campo, (2021).

La prueba de muestras independientes viene soportada por la prueba estadística de Levene (homogeneidad de varianzas) representado por *ratios* F y sus niveles de significancia y se presenta auxiliada por la prueba t (igualdad de medias).

**Tabla 14. Prueba de muestras independientes.**

	Prueba de Levene de homogeneidad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
								Inferior	Superior
V1	.878	.353	-1.098	59	.277	-.188	.171	-.531	.155
Se asumen varianzas iguales			-1.122	57.63	.266	-.188	.167	-.523	.147
V2	5.051	.028	-2.282	59	.026	-.348	.153	-.654	-.043
Se asumen varianzas iguales			-2.227	48.73	.031	-.348	.156	-.663	-.034
V3	.107	.745	-4.080	59	.000	-.930	.228	-1.386	-.474
Se asumen varianzas iguales			-4.059	52.94	.000	-.930	.229	-1.389	-.470
V4	1.312	.257	-1.541	59	.129	-.275	.178	-.631	.082
Se asumen varianzas iguales			-1.485	45.62	.144	-.275	.185	-.647	.098
V5	1.049	.310	-2.023	59	.048	-.400	.198	-.796	-.004
Se asumen varianzas iguales			-1.932	43.58	.060	-.400	.207	-.817	.017
V6	1.674	.201	-.020	59	.984	-.007	.329	-.664	.651
Se asumen varianzas iguales			-.020	49.02	.984	-.007	.336	-.682	.669
V7	1.127	.293	-1.868	59	.067	-.335	.179	-.694	.024
Se asumen varianzas iguales			-1.724	36.21	.093	-.335	.194	-.729	.059
V8	9.969	.003	-4.114	59	.000	-.842	.205	-1.251	-.432
Se asumen varianzas iguales									

	No se asumen varianzas iguales			-3.849	39.04	.000	-.842	.219	-1.284	-.399
V9	Se asumen varianzas iguales	4.977	.030	-2.521	59	.014	-.447	.177	-.802	-.092
	No se asumen varianzas iguales			-2.602	58.56	.012	-.447	.172	-.791	-.103
V10	Se asumen varianzas iguales	2.450	.123	-1.691	59	.096	-.321	.190	-.701	.059
	No se asumen varianzas iguales			-1.627	45.43	.111	-.321	.197	-.718	.076
V11	Se asumen varianzas iguales	3.660	.061	-1.519	59	.134	-.441	.290	-1.021	.140
	No se asumen varianzas iguales			-1.560	58.13	.124	-.441	.282	-1.006	.125
V12	Se asumen varianzas iguales	1.485	.228	.508	59	.613	.099	.194	-.290	.488
	No se asumen varianzas iguales			.518	57.15	.607	.099	.191	-.283	.481
V13	Se asumen varianzas iguales	.007	.936	-.084	59	.933	-.014	.169	-.353	.325
	No se asumen varianzas iguales			-.085	54.49	.933	-.014	.169	-.353	.324
V14	Se asumen varianzas iguales	.819	.369	.387	59	.700	.063	.162	-.261	.387
	No se asumen varianzas iguales			.394	57.30	.695	.063	.159	-.255	.381
V15	Se asumen varianzas iguales	.236	.629	-2.542	59	.014	-.554	.218	-.990	-.118
	No se asumen varianzas iguales			-2.548	54.48	.014	-.554	.217	-.990	-.118
V16	Se asumen varianzas iguales	.997	.322	-1.122	59	.266	-.176	.157	-.489	.138
	No se asumen varianzas iguales			-1.133	55.85	.262	-.176	.155	-.487	.135
V17	Se asumen varianzas iguales	.012	.915	-.235	59	.815	-.065	.275	-.616	.486
	No se asumen varianzas iguales			-.231	50.36	.818	-.065	.280	-.627	.498

V18	Se asumen varianzas iguales	3.188	.079	-3.707	59	.000	-.726	.196	-1.119	-.334
	No se asumen varianzas iguales			-3.497	40.86	.001	-.726	.208	-1.146	-.307
V19	Se asumen varianzas iguales	1.020	.317	-1.019	59	.313	-.198	.194	-.586	.191
	No se asumen varianzas iguales			-1.033	56.44	.306	-.198	.192	-.581	.186
V20	Se asumen varianzas iguales	.339	.563	.762	59	.449	.236	.310	-.384	.857
	No se asumen varianzas iguales			.762	53.89	.450	.236	.310	-.386	.858
V21	Se asumen varianzas iguales	.003	.955	-1.560	59	.124	-.392	.251	-.895	.111
	No se asumen varianzas iguales			-1.540	51.18	.130	-.392	.255	-.904	.119
V22	Se asumen varianzas iguales	.000	.984	-4.027	59	.000	-.812	.202	-1.216	-.409
	No se asumen varianzas iguales			-4.028	54.11	.000	-.812	.202	-1.216	-.408
V23	Se asumen varianzas iguales	57.270	.000	-2.274	59	.027	-.726	.319	-1.366	-.087
	No se asumen varianzas iguales			-2.477	53.82	.016	-.726	.293	-1.314	-.138
V24	Se asumen varianzas iguales	.596	.443	.152	59	.880	.037	.246	-.455	.530
	No se asumen varianzas iguales			.147	47.55	.883	.037	.254	-.473	.547
V25	Se asumen varianzas iguales	.147	.703	-.463	59	.645	-.115	.249	-.614	.383
	No se asumen varianzas iguales			-.470	56.55	.640	-.115	.246	-.607	.377
V26	Se asumen varianzas iguales	4.378	.041	.871	59	.387	.127	.146	-.165	.420
	No se asumen varianzas iguales			.842	46.38	.404	.127	.151	-.177	.432

Fuente: Elaboración propia con base en la investigación de campo, (2021).

#### 4. Conclusiones respecto a la hipótesis alterna, $H_1$ :

Los reactivos  $V_i$  en los que se rechaza la hipótesis nula por existir diferencia entre los dos grupos son:

V2. ¿Cree usted que la energía solar es una tecnología viable? En este reactivo existe suficiente evidencia al nivel de significancia (.028, Prueba Levene) para creer que entre ambos grupos tienen diferentes perspectivas en su forma de consolidar a las CF como una tecnología viable.

V8. ¿Considera que la inversión en PS impacta (o podría impactar) positivamente en la imagen de su empresa? En este reactivo existe la suficiente certidumbre al nivel de significancia (.003) para considerar que entre ambos grupos se tienen diferentes formas de pensar sobre el impacto positivo en la imagen de su empresa al usar las CF.

V9. ¿Considera adecuado el beneficio obtenido en relación al riesgo que representa la inversión de la instalación de PS? En este reactivo existe suficiente certeza en el nivel de significancia (.030) para considerar que hay disparidad en la relación que representa el riesgo en invertir en CF para cada grupo.

V23. ¿Conoce de políticas públicas que fomenten el desarrollo económico amigable con el medioambiente? En este reactivo se contempla suficiente certidumbre en el nivel de significancia (.000) para interpretarse como que entre ambos grupos se perciben diferencias sobre el conocimiento de políticas públicas en el fomento del desarrollo económico amigable con el medio ambiente.

V26. En un proyecto de energía solar, ¿cuál considera que es el principal beneficio? En este reactivo existe suficiente seguridad en el nivel de significancia (.041) para pensar que ambos grupos tienen pensamientos totalmente distintos sobre los proyectos de energía y sus beneficios.

#### 5. Conclusiones respecto a la hipótesis nula, $H_0$ :

El resto de los reactivos no existe evidencia suficiente al nivel de significancia (pues superan el .05) que demuestre que hay diferencias en la forma de pensar por parte de los empresarios respecto a la incidencia en el desarrollo económico y ambiental por el uso o no de CF en las MiPyMEs de alto consumo energético.

## **5.5 Cálculo de VAN y TIR**

Mediante la información recabada (mostrada en la Tabla 8) fue posible identificar que la mayoría de los proyectos tienen un promedio de 20 PS instalados y que los costos de los proyectos de energía solar rondaron entre los \$200,000 y \$250,000; de esto también se tiene que los empresarios esperan tener el retorno de su inversión en un promedio de entre 7 y 8 años, esto con base en los ahorros generados, ya que también afirman que los ahorros anuales obtenidos llegan a significar, en promedio, el 10% del costo total de su proyecto; esto tiene un mayor sentido al recordar que si los costos de energía eléctrica ascendían hasta los \$12,000 bimestrales y se genera un 70% de ahorro en el mismo periodo, es decir alrededor de \$8,000, esto llevaría, en un caso óptimo (a razón del mantenimiento adecuado y aplicando una proporción lineal), a ahorrar montos cercanos a los \$48,000 anuales.

Con estos datos es posible realizar el cálculo del valor actual neto (VAN) y la tasa interna de retorno (TIR). Ambas fórmulas buscan hacer más preciso el cálculo del tiempo que un negocio tardará en recuperar su inversión inicial.

Para que un proyecto sea considerado como realmente rentable, el VAN debe ser mayor que cero. Esto indicará que en un plazo estimado (para el caso de estudio se tienen 8 años) es posible recuperar la inversión que ha emprendido la empresa y a partir de entonces se obtienen mayores beneficios económicos. Al tiempo que la TIR se refiere a la tasa de descuento en que el número de VAN es cero. Su función es señalar la tasa a la cual en la que se recuperará la inversión inicial una vez transcurrido cierto periodo de tiempo (Gomero, 2005).

El VAN de un proyecto es el valor presente de los flujos de efectivo netos de dicho proyecto, es decir, la diferencia entre los ingresos periódicos y los egresos periódicos. Para actualizar esos flujos netos se utiliza una tasa de descuento denominada tasa de oportunidad o de descuento, que es una medida de la rentabilidad mínima exigida por el proyecto que permite recuperar la inversión, cubrir los costos y obtener beneficios (Mete, 2014). El cálculo del VAN se puede realizar con la siguiente formula:

$$VAN = -I_0 + \sum_{1}^n \frac{FNt}{(1+r)^t}$$

Donde:

VAN: Valor Actual Neto

FN(t): flujo de efectivo neto del período t

r: tasa de oportunidad o de descuento

n: número de períodos

I<sub>0</sub>: inversión inicial

Entonces, con la información de la presente investigación se tiene que:

FN(t): \$48,000

r: 0.10

n: 8

I<sub>0</sub>: \$250,000

$$VAN = -250000 + \frac{48000}{((1+0.1)^1)} + \frac{48000}{((1+0.1)^2)} + \frac{48000}{((1+0.1)^3)} + \frac{48000}{((1+0.1)^4)} + \frac{48000}{((1+0.1)^5)} + \frac{48000}{((1+0.1)^6)} + \frac{48000}{((1+0.1)^7)} + \frac{48000}{((1+0.1)^8)} = \$6,076.46$$

**Tabla 15. Cálculo del VAN a 8 años con tasa de descuento del 10%.**

AÑOS	FN(t)	(1+r) ^t	FN(t)/(1+r) ^t
0	-250000	--	-250000
1	48000	1.1	43636.3636
2	48000	1.21	39669.4215
3	48000	1.331	36063.1104
4	48000	1.4641	32784.6459
5	48000	1.61051	29804.2235
6	48000	1.771561	27094.7486
7	48000	1.9487171	24631.5897
8	48000	2.14358881	22392.3543
		<b>VAN</b>	<b>\$6,076.46</b>

Fuente: Elaboración propia, (2021).

De manera general, se dice que si el VAN de un proyecto es mayor o igual a 0 el proyecto se acepta, caso contrario se rechaza. De este modo, un VAN mayor a 0 indica que el proyecto arroja beneficios aún después de cubrir las expectativas (Gomero, 2005; Mete, 2014). En el caso de estudio se tiene un VAN mayor a 0, por lo que se puede aseverar que existe viabilidad.

Ahora bien, para el cálculo de la TIR se debe buscar el punto en el que se tenga la tasa de descuento en que el VAN sea igual a cero, este cálculo se realiza con la formula siguiente:

$$TIR = VAN = -I_0 + \sum_1^n \frac{FNt}{(1+r)^t} = 0$$

Es de este modo que para calcular la TIR, a continuación, se presentan ejemplificaciones del VAN resultante al considerar distintas tasas de descuento.

**Tabla 16. Cálculo del VAN para distintas tasas de descuento.**

Tasa de descuento	VAN
0%	\$134,000.00
5%	\$60,234.21
10%	\$6,076.46
10.5%	\$1,481.02
10.6%	\$577.48
10.66421%	\$0.00
10.66422%	-\$0.09
15%	-\$34,608.57
20%	-\$65,816.33

Fuente: Elaboración propia, (2021).

En la Tabla 16 se puede identificar que el valor del VAN es  $\approx 0$  cuando la tasa de descuento es del 10.66421%, es decir, este es el valor para la TIR.

Otra manera de obtener la TIR de forma más directa, cuando los resultados del VAN son próximos, es mediante interpolación, donde se toma en cuenta una tasa de descuento con VAN positivo y una con VAN negativo y se aplica la siguiente formula:

$$Y = \frac{Y_1 - Y_2 (X_1)}{X_1 - X_2} + Y_1$$

Para este caso se toma los siguientes datos

$$Y_1=10.6$$

$$X_1=577.48$$

$$Y_2=15$$

$$X_2=-34608.57$$

Al sustituir en la formula se obtiene el siguiente resultado:

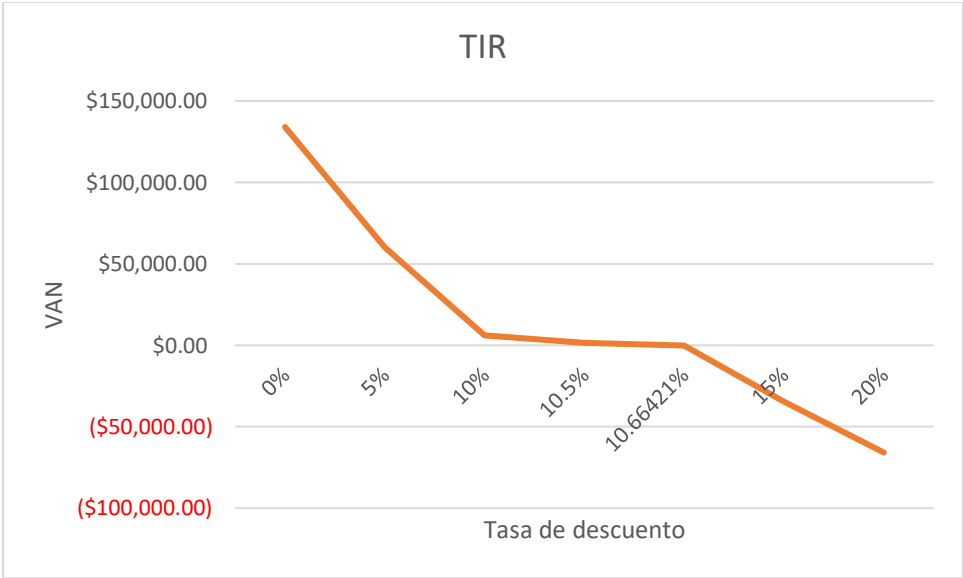
$$\frac{10.6 - 15 (577.48)}{577.48 - (-34608.57)} + 10.6 = \frac{-4.4 (577.48)}{35186.05} + 10.6 = \frac{-2,540.912}{35186.05} + 10.6 = 0.06 + 10.6 = 10.66$$

Como se puede apreciar, en ambos métodos el resultado es muy similar, apuntando a una TIR equivalente al 10.66421% en el primer método y de 10.66% en el segundo, entonces al sustituir en la fórmula para buscar la  $TIR = VAN = 0$  se obtiene lo siguiente:

$$TIR = VAN = -250000 + \frac{48000}{((1 + 0.1066421)^1)} + \frac{48000}{((1 + 0.1066421)^2)} + \frac{48000}{((1 + 0.1066421)^3)} + \frac{48000}{((1 + 0.1066421)^4)} + \frac{48000}{((1 + 0.1066421)^5)} + \frac{48000}{((1 + 0.1066421)^6)} + \frac{48000}{((1 + 0.1066421)^7)} + \frac{48000}{((1 + 0.1066421)^8)} \approx 0$$

A continuación, se presenta de manera gráfica la TIR, donde puede verse en el eje de las Y el VAN y en el eje de las X las tasas de descuento. En el cual se observa que el punto de intersección en 0 se tiene la TIR máxima, es decir 10.66421%.

**Gráfica 5. Tasa Interna de Retorno.**



Fuente: Elaboración propia, (2021).

En la Gráfica 5 se puede observar que todos los valores desde la intersección de la TIR hacia la izquierda tienen un VAN mayor que 0, esto equivale a considerar que los beneficios generados por un proyecto son superiores a los costos incurridos por el mismo; es decir, que después de pagar las obligaciones de este proyecto se obtendrá un saldo favorable. Por el contrario, todos los valores a la derecha de la TIR son negativos, lo cual significa que el proyecto no sería productivo para la empresa.

Considerando que la tasa de descuento promedio para los proyectos de CF es del 10% y la TIR obtenida es del 10.66421%, es decir, la TIR es mayor que la tasa de descuento inicial, lo que indica que la remuneración sobre el capital generado por el proyecto es superior a la remuneración mínima aceptable del capital invertido.

## 5.6 Proyección a corto plazo del crecimiento de uso de CF en la región de estudio

En la realización del trabajo de campo, al aplicar el cuestionario en las empresas de alto consumo energético se recabó información que sirvió como base para poder conocer la tasa de crecimiento de la implementación de proyectos de CF en dichas empresas, con base en esta información se pretende realizar un pronóstico sobre el crecimiento que podría presentar este fenómeno y poder observar el interés de los empresarios por la adopción de este tipo de tecnología energética ambiental.

Para la realización del modelado del posible crecimiento de este fenómeno se empleó la siguiente ecuación de modelo de población:

$$P(t) = P_0 e^{kt}$$

Donde:

$P$  = Población

$t$  = Tiempo

$P_0$  = Población inicial

$k$  = Tasa de crecimiento

Para esto, se toma en cuenta que las empresas encuestadas que manifestaron mayor antigüedad de sus proyectos fueron seis e indicaron haber implementado sus CF en el año 2015 o antes, por tanto, tenemos que si:

$$t = 0 \text{ (año 2015)}$$

$$P_0 = 6 \text{ usuarios de CF}$$

Entonces:

$$P(t) = 6e^{kt}$$

A la vez que las empresas que manifestaron tener menor tiempo con sus proyectos fueron cuarenta y señalaron haberlos iniciado en el año 2019 (cuatro años después), de ahí se tiene que:

$$t = 4 \text{ (año 2019)}$$

$$P(4) = 40 \text{ usuarios deCF}$$

Entonces:

$$40 = 6e^{k4}$$

$$k = \frac{\ln \frac{P(t)}{P_0}}{t} = \frac{\ln \frac{40}{6}}{4} = \frac{1.87}{4} = 0.4675$$

$$P(t) = 6e^{0.4675t}$$

De esta forma, al aplicar la fórmula para el cálculo de los nuevos proyectos de CF implementadas por MiPyMEs de alto consumo energético en la región de estudio se obtuvo la información presentada en la tabla 16, que muestra a continuación.

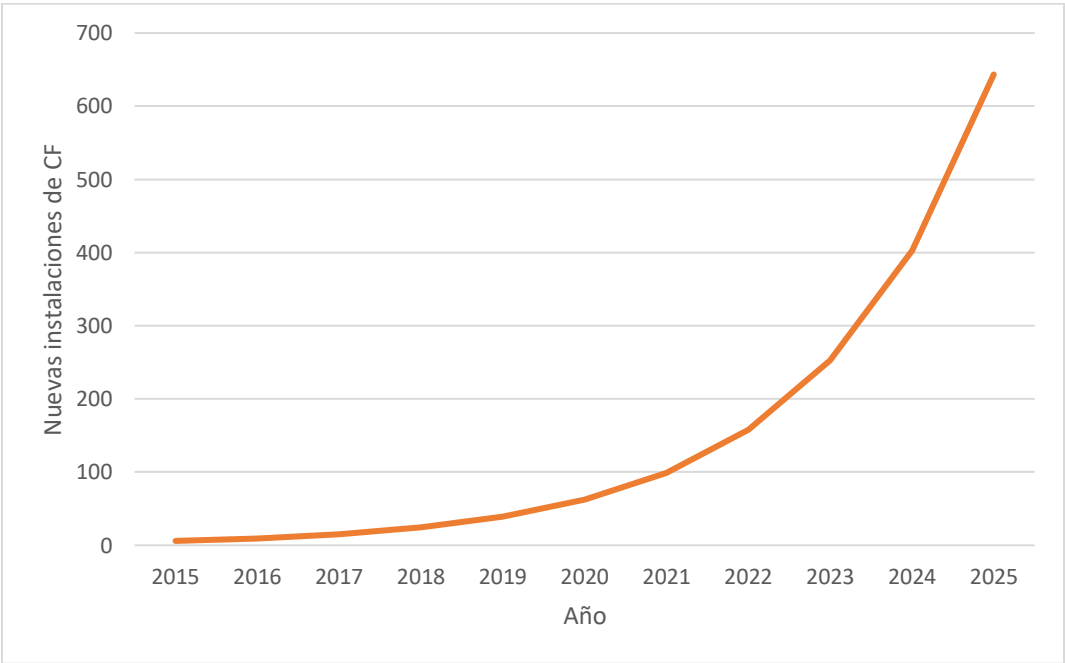
**Tabla 17. Proyección de crecimiento de uso de CF.**

Año	Nuevas instalaciones de CF
2015	6
2016	10
2017	15
2018	24
2019	39
2020	62
2021	99
2022	158
2023	253
2024	403
2025	643

Fuente: Elaboración propia, (2021).

Con base en la información recabada, también se realizó la graficación de la tendencia del crecimiento de implementaciones de proyectos de este tipo de tecnología, donde se puede observar un crecimiento positivo exponencial.

**Gráfica 6. Tendencia de crecimiento de implementación de CF.**



Fuente: Elaboración propia, (2021).

Tanto en la Tabla 17 como en la Gráfica 6 se puede observar que durante los primeros cuatro años (de 2015 a 2018) el crecimiento en implementaciones de CF en MiPyMEs de alto consumo energético fue muy moderado; sin embargo, a partir del año 2019 el incremento comienza a ser muy notorio, desde ahí que las proyecciones para el año 2021 en adelante tengan un crecimiento exponencial muy marcado. Esto podría deberse, entre otras cosas, a cuestiones como la reducción de los costos de esta tecnología, el aumento de conocimiento de la disponibilidad de la misa y sus beneficios, así como mayor presencia en el mercado y facilidad para conseguirse, hechos que despiertan cada vez un mayor interés por su aprovechamiento en la población en general.

## DISCUSIÓN

La distribución de la aplicación de los cuestionarios muestra que en su gran mayoría, casi la totalidad, corresponde a encuestas realizadas en micro empresas, esto tiene sentido al recordar que, según lo expuesto por el INEGI (2020), en México el 94.9% de unidades económicas son micro empresas, el 4.9% son pequeñas y/o medianas empresas y solamente el 0.2% son empresas grandes.

También en materia de distribución de aplicación de cuestionarios, pero ahora en lo correspondiente a cantidad por municipios, se puede observar que poco más de la mitad se realizó en el municipio de Morelia, seguido por el de Tarímbaro, después en Charo, Zinapécuaro y Huandacareo; por el contrario, en el municipio donde menor cantidad de cuestionarios fueron aplicados es Chucándiro. La lógica indica, y aún más observando la distribución geográfica, que se encuentran más empresas objetivo en las zonas más urbanizadas, tal es el caso de la zona conurbada de la mancha urbana de la ciudad de Morelia que abarca gran parte del municipio de Tarímbaro, al tiempo que también los municipios de Charo y Zinapécuaro tienen una gran cercanía a dicha mancha urbana (INEGI, 2020; INEGI, 2021). En contraste, donde menos cantidad de empresas objetivo se encontró, el municipio de Chucándiro, puede encontrar razón y lógica en el reporte de índices de marginación 2020 del Consejo Nacional de Población (CONAPO) (2021) donde se observa que de los municipios correspondientes a la Región III del estado de Michoacán, Chucándiro es el de más alto índice de marginación, en contraposición, se encuentra que el municipio de menor índice de marginación en la región es Morelia, seguido de Tarímbaro.

Alberto (2005), ha expuesto que en aras del desarrollo económico y social, la demanda y consumo de energía eléctrica va en incremento pues cada vez son más las necesidades humanas y procesos productivos e industriales que requieren de suministro de energía eléctrica. Esto da razón los resultados obtenidos en la pregunta número 11 del cuestionario: ¿Cuántos aparatos de alto consumo energético tiene en sus instalaciones? Puesto que se puede observar que para el conjunto de MiPyMEs que sí cuentan con CF instaladas la cantidad

media supera los 10 aparatos; a la vez que el otro conjunto, pese a no contar con dicha tecnología, en su mayoría afirma contar en promedio con entre 7 y 9 aparatos de alto consumo. De estos aparatos de alto consumo, los refrigeradores resultan ser los de mayor importancia en materia de consumo y su presencia resulta indispensable para la mayoría de MiPyMEs de alto consumo energético.

Pérez y Yabichella (2018), sostienen que la utilización de las energías alternativas puede tener implicaciones socioeconómicas y ambientales muy positivas, por ejemplo, la disminución de gasto en energías eléctrica y la disminución de emisiones contaminantes. En este tenor se tiene que para la pregunta número 28 del cuestionario, los usuarios de CF manifiestan que desde la instalación de PS tienen un ahorro bimestral promedio superior al 70% en comparación a lo que pagaban de energía eléctrica antes de la instalación. A la vez que para la pregunta número 13, las respuestas de ambos grupos concuerdan en reconocer que la inversión en PS podría propiciar la protección y el cuidado del medioambiente.

Hernández (2017), reconoce que durante muchos años se ha tenido la idea de que el uso de PS resulta poco eficiente y que es demasiado costoso realizar una instalación para los beneficios que se pueden obtener, sin embargo, es una realidad que este tipo de tecnología se ha mantenido en evolución constante, logrando una considerable disminución de costos de fabricación e instalación a la vez que se aumenta considerablemente la eficiencia. Muestra de la percepción de esto es lo contestado en el cuestionario, pues los encuestados en su mayoría, dicen estar de acuerdo con los costos de inversión para la implementación de un proyecto de PS, de igual forma indican considerar que dicha implementación coadyuva en la resolución de problemas económicos derivados del costo de la energía eléctrica consumida, adicionalmente también consideran estar muy de acuerdo en que la energía solar es una forma más barata para ellos de obtener electricidad que la forma convencional pues piensan que es una manera más eficiente de obtener la energía.

A través de su ENAPROCE, el INEGI (2018) sostiene que sin importar el giro al que se dedique cualquier MiPyME, el costo de la energía comprende uno de los tres principales problemas limitantes para el crecimiento y sobrevivencia, cuestión que reafirman los resultados del cuestionario aplicado, pues se observa que para las empresas de alto consumo energético del bloque sin instalación de CF el gasto promedio bimestral en electricidad está en su mayoría entre \$9,000 y \$11,999; a la vez para las del bloque con CF, antes de la instalación de esta tecnología el gasto promedio oscilaba entre los \$10,000 y los \$14,999, reportando también que desde la implementación de sus CF el ahorro promedio obtenido en el pago de electricidad ronda entre el 70% y el 90% con respecto a lo que pagaban antes; cuestión por la que estos empresarios también aseveran que la recuperación de su inversión se vería reflejada en un lapso promedio de entre 7 y 8 años.

## CONCLUSIONES

En la presente investigación se enfatizó la relevancia que tienen las MiPyMEs dentro de la sinergia económica en el mundo, tal es su importancia en México que para el año 2019 el INEGI (2020) reporta que en el país operaron 6,373,169 unidades económicas, de las cuales 4,800,157 pertenecen al segmento de MiPyMEs, es decir un 76%, mismas que dieron empleo a 27,132,927 de un total de 36,038,272 personas ocupadas. Estos datos hablan de la importancia de este segmento de empresas dentro de la vida económica del país y enfatiza el porqué deben ser entidades primordiales para el desarrollo.

El desenvolvimiento de las MiPyMEs es por lo general, en el ámbito regional, derivado de que sus propietarios y empleados acuden de primera instancia a la obtención de insumos de las poblaciones en las que se encuentran localizadas, al tiempo que distribuyen sus dividendos de ésta misma manera. Es de este modo que tanto la teoría del Desarrollo Local como la del Desarrollo Regional dan gran reconocimiento a la importancia de las MiPyMEs pues son los principales entes coadyuvadores para lograr incrementar los niveles de desarrollo dentro de un país.

En lo relativo al estado de Michoacán el 95% de los negocios son micro o pequeñas empresas, siendo en la Región Cuitzeo el 93% del total de estas unidades económicas establecidas. Para el bloque de las microempresas, las dedicadas al comercio al por menor en sus distintas vertientes representan el 37.3% en el año 2019, de acuerdo al INEGI (2020), y son las microempresas enfocadas en el sector de comercio al por menor el segmento empresarial con más unidades económicas de la región. La Región Cuitzeo se encuentra asentada al noreste del estado de Michoacán y está conformada por 13 municipios, siendo uno de ellos el municipio de Morelia, en el cual se encuentra a la capital del estado. De acuerdo con la CONAPO (2021), sus municipios tienen un grado de desarrollo que van desde un índice medio a muy alto para los municipios que componen la zona conurbada de la mancha urbana de la ciudad de Morelia, la realidad es que en la región no se cuenta con grandes empresas que generen empleo masivo, dedicándose el grueso de la población económicamente activa

(PEA) al sector terciario, es por esto que se opta en gran medida por la iniciación de microempresas. Esta información sustenta la relevancia del análisis de las MiPyMEs de alto consumo energético en la región de estudio.

A través de la realización del análisis correlacional de las variables para ambos conjuntos de estudios (Tablas 11 y 12) se logró observar los empresarios consideran que la inversión en tecnología ambiental, específicamente CF, tiene directamente un impacto positivo en el desarrollo ambiental de su entorno, puesto que consideran que la inversión en CF definitivamente propicia la protección y el cuidado del medioambiente, pues para ellos la energía solar es una forma de obtener electricidad que cuida el medio ambiente, al tiempo que consideran tener la suficiente consciencia sobre la falta de cuidado y eficiencia en el consumo de energía eléctrica; desde esta perspectiva los empresarios también indican que para ellos la energía solar es una forma más eficiente que las tradicionales para obtener electricidad, cuestión con la que también señalan el aporte del uso de CF en el desarrollo económico en la región de estudio, pues afirman que existe una alta relación entre el uso de CF y el crecimiento económico de una empresa y que esto ayuda a resolver problemas económicos derivados del costo de la energía eléctrica consumida por sus aparatos de alto consumo. Esto da confirmación a lo planteado en la primera Hipótesis particular de la investigación, pues se comprende que efectivamente mediante la inversión en tecnología ambiental por parte de las MiPyMES de alto consumo energético se incide en el fomento al desarrollo económico y ambiental de la Región de estudio

Con respecto a la eficiencia energética de las CF implementadas por parte de las MiPyMEs de alto consumo energético, fue posible observar que uno de los principales motivos que llevó a los empresarios a tomar la determinación de realizar el proyecto de CF fue el alto costo por consumo bimestral de energía eléctrica llegando en algunas empresas a montos cercanos a los \$12,000, esto debido a que en lo general la tarifa de consumo para estos negocios es PDBT (Pequeña Demanda Comercial) y a que las empresas cuentan con un gran número de aparatos de alto consumo energético (en promedio entre 8 y 10),

siendo los de mayor presencia los refrigeradores y congeladores, sin embargo, desde la implementación del proyecto este monto disminuyó en alrededor del 70 al 80%.

Un fenómeno que influye directamente en la eficiencia en el consumo de energía eléctrica es la frecuencia con que se da servicio de mantenimiento a los equipos consumidores de energía; no obstante, en ambos grupos encuestados lo común es que no se les proporcione mantenimiento a estos aparatos de una manera muy periódica, de hecho, las respuestas más comunes es que solo se realiza de vez en cuando o casi nunca. Respecto al hecho de obtener energía eléctrica mediante energía solar ambos grupos consideran que es una manera más sencilla que las maneras tradicionales; sin embargo, para muchas de las empresas que no cuentan con CF instaladas una razón de peso para no hacerlo es que creen no contar con el espacio adecuado para la instalación de las mismas, en contraposición, las empresas que ya cuentan con CF consideran que sí disponen del espacio necesario para la envergadura de su proyecto, también afirman tener la seguridad necesaria y cumplir con normatividades para el correcto funcionamiento del proyecto, paradójicamente, los empresarios que cuentan con instalación de CF, a pesar de no dar mantenimiento preventivo a sus aparatos de alto consumo, indican que sí dan mantenimiento de manera frecuente a sus instalaciones de CF, pues entienden que de esto depende en gran medida mantener la eficiencia funcional del proyecto. Entonces al referirnos a la segunda Hipótesis particular “una mayor eficiencia energética en las MiPyMEs de alto consumo energético a consecuencia de la implementación de celdas fotovoltaicas incentiva el desarrollo económico y ambiental de la Región III en el estado de Michoacán, México.”, con esta información presentada es posible confirmar la veracidad de dicha postura.

La gran mayoría de las empresas que sí cuentan con CF instaladas afirman que sus proyectos tuvieron un costo promedio entre los \$200,000 y los \$250,000, siendo predominantemente una instalación de 20 CF en promedio. Los empresarios en cuestión esperan tener el retorno de su inversión en un promedio

de entre 7 y 8 años, esto basados en los ahorros generados, pues apuntan que los ahorros anuales obtenidos llegan a significar, en promedio, el 10% del costo total de su proyecto; cuestión que cobra mucho sentido al contextualizar que cuentan, en su mayoría, con una tarifa sin subsidios gubernamentales y que los costos de energía eléctrica ascendían hasta los \$12,000 bimestrales y se genera un 70% de ahorro en el mismo periodo, es decir alrededor de \$8,000 por bimestre que se traducen en algo cercano a los \$48,000 anuales. Todo esto se sustentó en la investigación con el cálculo del VAN a 8 años, mismo que tuvo un valor de \$6076.46, lo que significa que en el octavo año del proyecto esa cantidad remunerada por el mismo ya es ganancia adicional superior al costo total de la inversión inicial; dejando el resto de los años de la vida útil de las CF como ganancia para las empresas. En lo correspondiente a la TIR se obtuvo un valor de 10.66421%, valor muy cercano al 10% de la tasa de descuento que se maneja en promedio por las empresas en comento, en este indicador se sabe que mientras la tasa de descuento sea menor o igual a la TIR el proyecto tiene un campo de acción de remuneración positiva para las empresas y es de llamar la atención lo bien informados de los empresarios al aceptar sus proyectos para la implementación y lo casi exactos de los cálculos en los proyectos para la tasa de oportunidad. Debido a que este bloque empresarios encuestados ya conocen esta información y saben los beneficios que están obteniendo, dicen considerar adecuado el beneficio obtenido en relación al riesgo que representa la inversión de la instalación de CF en sus negocios y se muestran totalmente dispuestos a recomendar el uso de este tipo de energía alternativa y a difundir sus beneficios.

Al analizar la existencia o no de crecimiento económico ambiental de las empresas de alto consumo energético derivado de la implementación de CF, es decir la comprobación de la Hipótesis particular número cuatro “la implementación de celdas fotovoltaicas promueve un mayor crecimiento económico de las MiPyMEs de alto consumo energético que tiene en consecuencia mayor desarrollo económico y ambiental de la Región III en el estado de Michoacán, México”, resalta el hecho de que tanto las empresas con CF como las empresas sin CF consideran que existe una alta relación entre el uso de paneles solares y el

crecimiento económico de una empresa, una de las razones es que ambos grupos estiman que la energía solar llega a ser una forma más barata y más eficiente de obtener electricidad para las empresas, desde esta perspectiva, suena lógico que también ambos grupos encuestados consideren que la inversión en paneles solares puede representar un impacto positivo en la imagen de su empresa. Para el grupo de empresarios que han invertido en este tipo de tecnología ambiental se denota que perciben un considerable crecimiento económico en su empresa derivado de los beneficios obtenidos de dicha tecnología, en contraposición, el grupo sin CF, reconoce que le es necesario contar con un crecimiento económico suficiente para poder invertir en este tipo de tecnología ambiental, también considera no tener el mismo crecimiento económico suficiente para invertir en implementar CF y poder impactar positivamente en el ambiente de su región.

Una de las pretensiones de esta investigación radica en la identificación de políticas públicas en materia de energías renovables y valorar si es que éstas son aprovechadas por las MiPyMEs de alto consumo energético para obtener algún incentivo al desarrollo ambiental y económico en la región de estudio, pues la quinta Hipótesis particular de la investigación afirma que la existencia de políticas públicas en materia de energías renovables en apoyo de las MiPymes de alto consumo energético incentiva el desarrollo ambiental y económico en la región de estudio. En torno a esto, los hallazgos resultan por demás interesantes, pues se observó que para el grupo de MiPyMEs con CF los resultados muestran que la manera en que se obtuvieron los financiamientos para sus proyectos, en la mayoría de los casos, es mediante la utilización de recursos propios y/o mediante créditos bancarios, siendo prácticamente nulo el aprovechamiento de algún tipo de apoyo por parte cualquier nivel de gobierno como pudieran ser subsidios o prestamos gubernamentales. No obstante, en ambos grupos encuestados se encuentra que si tuvieran la oportunidad de aplicar para un proyecto, el cual consista en la instalación de PS a través de apoyos gubernamental sí aprovecharían dicha coyuntura, pero lamentablemente, la realidad de la situación es que los empresarios han dado a entender también que no conocen de políticas

públicas que fomenten el desarrollo económico amigable con el medioambiente de las cuales puedan aprovecharse.

Continuando con las realidades percibidas por las empresas de alto consumo energético sobre el contexto de las políticas públicas en materia de energías renovables, es más que evidente que para ambos grupos existe la percepción de que actualmente no hay manera de que al contar con energía solar en sus instalaciones se puede obtener algún tipo de beneficio o incentivo gubernamental y tampoco creen que las políticas públicas de éste país están orientadas a fomentar el uso de energías limpias para autoconsumo.

Los empresarios también advierten que para su criterio las políticas públicas de nuestro país no están orientadas a fomentar la competitividad comercial de las energías limpias, cuestión que les lleva a señalar que tampoco priorizan la mejora y el cuidado del medioambiente, cuestiones mediante las cuales estos empresarios muestran su desacuerdo con la postura del gobierno con respecto a las energías limpias.

En materia de cultura ambiental, al comprobar la tercera Hipótesis particular que plantea el hecho de que al incrementar la cultura ambiental de la población se obtiene un mayor desarrollo económico y ambiental de la Región de estudio, entonces se encontró que los propietarios y/o encargados de las MiPyMEs de alto consumo energético, independientemente de si cuentan o no con CF en sus instalaciones, consideran que en un proyecto de energía solar en sus negocios conlleva como principal beneficio el ahorro económico, seguido por el cuidado al medioambiente, pues para ellos la energía solar, al ser una energía limpia, es una forma de obtener electricidad que coadyuva el cuidado del medio ambiente. Para que una empresa objeto de este estudio se decida a iniciar un proyecto de energía solar es necesario primero, además de la cuestión económica, tener consciencia de la falta de cuidado y eficiencia en la gestión del consumo de energía eléctrica. Bajo todas estas consideraciones es de destacar que tanto el grupo que sí cuenta con CF como el que no cuenta con ellas, a pesar de no tener alguna experiencia como punto de referencia, afirman que en definitiva recomendaría el uso de

energías limpias, y en el caso del segundo grupo apuntan a que si consideran la implementación de un proyecto de este tipo en el futuro.

En el histórico recabado por esta investigación referente la antigüedad de los proyectos de instalación de CF por parte de MiPyMEs de alto consumo energético, se tiene que los proyectos más antiguos de las empresas encuestadas datan del año 2011 y fueron 2, uno en el año 2013, uno en el 2014 y para 2015 fueron 2, es decir, 6 proyectos hasta 2015. Fueron 29 empresas encuestadas que manifestaron haber implementado sus CF entre los años 2016 y 2018 y 40 señalaron haber instalado sus CF entre el año 2019 y 2020. De aquí que para la proyección del crecimiento esperado de este fenómeno muestre un incremento muy marcado desde el año 2021; recordando que el trabajo de campo se realizó durante este año por lo que, estos resultados tienen bastante lógica ya que al parecer, esta tecnología se encuentra teniendo un auge nunca antes visto, por tal motivo, en la estimación de nuevos proyectos a implementarse en el año 2022 se espera una cantidad alrededor de los 150 y ya para el 2025 se pronostica una cantidad cercana a los 640 nuevos proyectos, el porqué de este crecimiento tan acelerado pudiera radicar en el incremento del conocimiento de este tipo de fuente de energía alternativa y sus beneficios, influyendo también el constante descenso en sus costos y cada vez mayor facilidad para encontrarlos en el mercado, así como el aunque lento pero constante incremento en su eficiencia, otro factor determinante podría ser el interés de la población, y en este caso en particular de las MiPyMES, por contribuir al cuidado del medio ambiente. Aún con estos argumentos, la proyección fue realizada a un corto plazo, debido a que, para ser ciertos, existen infinidad de factores que pudieran intervenir en el futuro que harían muy incierta una proyección a largo plazo, algunos de estos factores se encuentran en aspectos tales como la tasa de natalidad y sobrevivencia de nuevas MiPyMES en el segmento de interés o cuestiones políticas, regulatorias y gubernamentales.

En lo que a la Hipótesis general de investigación concierne, los resultados de la investigación revelan que la implementación de celdas fotovoltaicas por parte de

las MiPyMEs de alto consumo energético sí conlleva un involucramiento directo de inversiones en tecnología ambiental, misma que coadyuva en la optimización de la eficiencia en la gestión del consumo energético de las empresas y a la vez incentiva el interés de los empresarios por incrementar y difundir su cultura ambiental y, por supuesto, los ahorros generados repercuten positivamente en el crecimiento económico de la empresa, no obstante, las políticas públicas orientadas al fomento del uso de energías renovables no son parte de esta sinergia, pues es claro en los resultados obtenidos que estas son prácticamente inexistentes o desconocidas por los empresario, hecho que deriva en un aprovechamiento casi nulo de algún tipo de programa o incentivo gubernamental para la implantación de proyectos de PS.

Finalmente, este estudio es precursor en la generación de información respecto al sector de las MiPyMES de alto consumo energético con proyectos de PS para generación de electricidad de autoconsumo, pues no existe información clara al respecto en el país, por ello es que se contribuyó al conocimiento de este sector de manera inédita, al tiempo que la difusión de estos hallazgos puede impactar en el convencimiento de más empresarios a iniciar proyectos de este tipo de tecnología energética ambiental.

## RECOMENDACIONES

A continuación, se presentan algunas recomendaciones con base en los resultados obtenidos en la investigación, con esto se pretende contribuir en la toma de decisiones, tanto por parte de las MiPyMEs de alto consumo energético como por parte de las autoridades competentes a fin de incentivar la inmersión de una manera más proactiva en el aprovechamiento de la energía alternativa objeto de estudio de la presente investigación con la finalidad de contribuir con la detonación del desarrollo económico y protección ambiental de la Región III del estado de Michoacán.

La importancia del sector de las MiPyMEs en el quehacer económico nacional y específicamente en la región de estudio hace necesario que haya mayor atención a sus necesidades particulares, de forma que se tenga un mayor número de datos disponibles para futuros análisis e investigaciones.

Se sugiere que la generación de información de la ENAPROCE contenga datos más desagregados y específicos, puesto que para la elaboración de este documento ha sido necesario acudir a datos antiguos o agrupados que no permiten diseccionar a detalle el segmento de empresas a las cuales fue enfocado el estudio, es por ello que se propone que en los cuestionarios de la ENAPROCE se haga la identificación más específica de los tipos de consumos energéticos de insumos como gas, electricidad y/o combustibles diversos de las MiPyMEs de para detectar las empresas con alto uso de energía operativa.

Una forma más específica de caracterizar e identificar a las MiPyMEs de alto consumo energético es a través de investigaciones o encuestas propias para el rubro energético en este sector. No obstante, la realidad es que la falta de investigaciones recientes puede orillar a trabajos como el presente a arrojar conclusiones divergentes referente a la realidad que se vive hoy por empresas en México. Parece más que evidente que hace mucha falta un mayor acercamiento a este sector desde el punto de vista de la investigación académica.

Aun cuando se sabe que la gestión de la eficiencia energética es considerada como de fundamental importancia para la competitividad de las empresas y simultáneamente para la mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero, la realidad es que su aplicación en el consumo de energía por parte de las MiPyMEs de alto consumo energético es muy limitada en la actualidad, por lo que puede considerarse como un hueco con mucho potencial de aprovechamiento. La gestión de la eficiencia en el consumo de energía eléctrica por parte de las MiPyMEs podría ser mejor si se generan incentivos para hacerlo para quienes toman las decisiones en ellas, es decir los propios empresarios. Por ello es que se denota como necesaria la implementación y difusión de políticas públicas y programas gubernamentales que estén enfocados directamente a atender la eficiencia en el consumo energético en las MiPyMEs, pero sobre todo que fomenten la implementación de tecnologías ambientales en generación de energía para autoconsumo, a fin de incrementar su desarrollo económico al tiempo que coadyuban la protección al medioambiente.

Las formas de incentivar de manera tangible y directa a las MiPyMEs de alto consumo energético a optimizar su consumo de electricidad a fin de disminuir gastos en ella y reducir la emisión de contaminantes al medioambiente derivados de su consumo pueden ser la creación de mecanismos de información sobre la eficiencia energética y la implementación de estímulos fiscales y subsidios para promover la implementación de proyectos con tecnología ambiental que apoyen a la gestión del consumo de energética.

Así pues, se hace énfasis en la recomendación de la implementación de proyectos de CF en la mayoría de MiPyMEs de alto consumo energético objeto del presente estudio, considerando ampliamente la participación del sector gobierno generando apoyos y subsidios para tales casos, puesto que se obtendrían beneficios mutuos ya que las empresas beneficiarias, además del ahorro generado en pago de electricidad, también se protegen contra cualquier aumento en el precio de la electricidad, evitando así mayores gastos; el subsidio por parte del gobierno en esos proyectos se convierte en ahorro para ambas partes pues se disminuye el

gasto por la empresa, al tiempo que se disminuye el gasto del gobierno por la generación de electricidad de manera tradicional y también disminuye el pago por generación de emisiones contaminantes; si se considera que la energía generada por los beneficiarios es más barata que la del mercado eléctrico se da entonces un ahorro a la Federación de recursos económicos, mismos que podrían canalizarse a la atención de otras necesidades de la sociedad.

Se propone entonces, transitar del subsidio generalizado vía precio de la energía eléctrica y enfocado básicamente solo al consumo doméstico a un subsidio a la inversión en proyectos de tecnología ambiental de generación de electricidad para autoconsumo, siendo específicamente un subsidio condicionarlo a la población objetivo.

Una propuesta alternativa y más específica es la creación y definición de un esquema de financiamiento para la instalación tecnología de generación de electricidad de autoconsumo, específicamente PS. Esto apoyándose de la definición de programas dentro de instituciones ya existentes como FONACOT, FIDE, INFONAVIT o el Banco del Bienestar, diseñando un programa y sus reglas de operación para su implementación donde se fijen las tasas de interés y plazos de amortización de manera similar a los créditos hipotecarios.

## FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Los resultados de la presente investigación pueden dar pie a que en futuros análisis científicos se pueda orientar el análisis a la implementación de este tipo de energía alternativa a otros sectores en el ámbito privado, pero también en el sector público, así, indistintamente del sector o área a la que pertenezca la organización poder evidenciar que este tipo de tecnología propicia un ahorro para ella, pudiendo demostrar que la inversión en PS es realmente una inversión a futuro para cualquier giro y sector. Contribuyendo así a disminuir la falta de información sobre los beneficios en relacionados con la inversión en energías renovables.

Otra línea de investigación puede ir encaminada a indagar en la generación de información útil sobre el cuidado y mejoramiento del medioambiente propiciado por el uso de PS por parte de las empresas y si el uso de esta tecnología puede incidir en que las mismas se conviertan en empresas socialmente responsables.

También se puede encontrar una futura línea de investigación en el hecho de que existen suficientes estudios sobre políticas públicas o programas gubernamentales que apoyen e incentiven a organizaciones que invierten en este tipo de tecnología energética. Siendo posible también incursionar en el fomento e incentivos gubernamentales para la implementación de esta tecnología para uso doméstico.

## BIBLIOGRAFÍA

- Agencia Internacional de Energía (AIE). (2015). Indicadores de eficiencia energética: Bases esenciales para el establecimiento de políticas. París, Francia: Agencia Internacional de Energía.
- Agencia Internacional de Energía (AIE). (2015 a). Recomendaciones de políticas de eficiencia energética regionales. Agencia Internacional de Energía.
- Alasia, B. (1999). Acerca del concepto de Región. *Estudios*, 83-97.
- Albardía, A. (2008). Desarrollo Regional. Reflexiones para la gestión de los territorios. México: Mc.
- Albert, M. (2007). La Investigación Educativa. Claves Teóricas. España: McGraw-Hill.
- Alberto, J. (2005). Celdas combustibles: una opción para la transformación descentralizada de energía. *Ingeniería Energética*, 26(1), 11-16.
- Albuquerque, F. (2004). El enfoque del desarrollo económico Local. En Cuaderno de capacitación N.º. 1. Serie: Desarrollo Económico Local y Empleabilidad.
- Alducin, E., Pérez, G., Villar, A. (2014). Eficiencia energética de las MiPyMEs en México. Obtenido de Este País:  
<https://archivo.estepais.com/site/2014/eficiencia-energetica-de-las-MiPyMEs-en-mexico/>
- Alejandro, G., Pineda, J. (2011). Desarrollo y espacio regional, una aproximación teórica metodológica. *Revista Espacios Públicos*, 14(30), 192-210.
- Alfonso, N. (2000). Principios básicos para la gestión ambiental. Bogotá: Escuela de Administración de Negocios.
- Alvarez, M. y Durán, L. (2009). Manual de la Micro, Pequeña y Mediana empresa. Una contribución a la mejora de los sistemas de información y el desarrollo de las políticas públicas. CEPAL.
- Andersen, A. (1999). Diccionario de economía y negocios. Segunda edición. Madrid, España: Espasa Calpe.

- Ander-Egg, E. (1994). Técnicas de investigación social. México: Humanitas.
- Anderson, D., Sweeney, D., Williams, T., Freeman, J., Shoesmith, E. (2010). Statistics for business and Economics (2a ed.). United Kingdom: Cengage Learning EMEA.
- Arias, F. (2006). El proyecto de investigación: Introducción a la metodología científica. 5o. Ed. Caracas, Venezuela: Episteme.
- Arivilca, R., Orbegozo, C. (2010). Energía Solar Fotovoltaica. Manual técnico para instalaciones domiciliarias. Green Energy.
- Arnau, J. (1995). Diseños de investigación longitudinal. En J. Arnau (Ed.), Diseños longitudinales aplicados a las ciencias sociales y del comportamiento. México: Limusa.
- Ávila, H. (Comp.) (1993). Lecturas de análisis regional en México y América Latina. Ciudad de México, Universidad Autónoma de Chapingo.
- Banco Mundial (BM) (2000). En el Umbral del Siglo XXI. Informe Sobre el Desarrollo Mundial 1999-2000. Madrid: Mundi-Prensa.
- Bassols, A. (1967a). Recursos Naturales de México. Teoría, conocimiento y uso. 13° edición. Ciudad de México: Nuestro Tiempo.
- Bassols, A. (1967b), La división económica regional de México. Ciudad de México, UNAM, Instituto de Investigaciones Económica, textos universitarios.
- Bassols, A. (1971), Geografía, subdesarrollo y regionalización. Ciudad de México: Nuestro Tiempo.
- Bayón, P. (2006). Educación Ambiental, participación y transformación social sostenible en Cuba. *Revista Interface*, 2(4), 89-104.
- Benavides, S. (2005). Las micro, pequeñas y medianas empresas como estrategia de distribución económica. *Revista ABRA*, 25 (34), 11-29.

- Blaco, A., & Coviello, M. (2015). Empresas de servicios energéticos en América Latina y el Caribe. Un documento guía sobre su evolución y perspectivas. Santiago de Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) y Cooperación Alemana Deutsche Zusammenarbeit (GIZ).
- Blanco, N., Alvarado, M. (2005). Escala de actitud hacia el proceso de investigación científico social. *Revista de Ciencias Sociales*, 11 (3), 537-544.
- Bitar, S., Chamas, F. (2017). Estudio de factibilidad para la implementación de sistemas fotovoltaicos como fuente de energía en el sector industrial de Colombia. Bogotá, Colombia: Colegio de Estudios Superiores de Administración.
- Boisier, S. (2007), Imágenes en el espejo. Aportes a la discusión sobre crecimiento y desarrollo territorial, Toluca, México: Universidad Autónoma del Estado de México.
- Boisier, S. (2001). Desarrollo (local): ¿de qué estamos hablando?, en O. Madoery, A. Vázquez. (Eds.). *Transformaciones globales, Instituciones y Políticas de desarrollo local* (pp. 48-74). Rosario, Argentina: Homo Sapiens.
- Brunet, I., Böcker, R. (2015). Desarrollo sostenible, humano y endógeno. *Estudios sociológicos*, 33(98), 311-335.
- Burnes, A. (2008). Los retos interpretativos del desarrollo regional a la vuelta del nuevo siglo. *Revista Investigación Científica*, 4(2).
- Canales, F., Alvarado, E., Pineda, E. (1994). Metodología de la investigación. Manual para el desarrollo de personal de salud. Segunda edición. Washington, D.C.: Organización Panamericana de la Salud.
- Canales, M. (2006). Metodologías de la investigación social. Santiago de Chile: LOM Ediciones.
- Carach, C. (2000). Regional Development and Crime. *Trends and Issues in Crime and Criminal Justice*, 160, 1 – 6.

- Cárdenas, N. (2002). El desarrollo local su conceptualización y procesos. *Provincia*, 8, 53-76.
- Carvajal, A. (2011). *Desarrollo local: manual básico para agentes de desarrollo local y otros actores*. Málaga, España: eumed.
- CEPAL. (2000). *Desarrollo Económico Local y Descentralización en América Latina*. Santiago, Chile: CEPAL.
- Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (CONUEE). (2014). *La Energía Solar - ¿Qué es la Energía Solar?*.
- Congreso General de los Estados Unidos Mexicanos. (2008). *Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía*. México D.F.: Diario Oficial de la Federación.
- Congreso General de los Estados Unidos Mexicanos. (2013). *Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y Financiamiento de la Transición Energética*. México D.F.: Diario Oficial de la Federación.
- Congreso General de los Estados Unidos Mexicanos. (2015). *Ley de Transición Energética*. México D.F.: Diario Oficial de la Federación.
- Congreso General de los Estados Unidos Mexicanos. (2018). *Ley general de cambio climático*. México D.F.: Diario Oficial de la Federación.
- Correa, F. (2001). Valoración económica de los servicios ambientales en el Valle de Aburrá. *Revista Semestre Económico*, 5(9), 107-130.
- Consejo Nacional de Población (CONAPO). (2021). *Índices de marginación 2020*. México. CONAPO.
- Cotorruelo, R. (2001). Aspectos estratégicos del desarrollo local, en O. Madoery, A. Vázquez. (Eds.). *Transformaciones globales, Instituciones y Políticas de desarrollo local* (pp. 99-126). Rosario, Argentina: Homo Sapiens.
- Craddock, D. (2008). *Renewable energy made easy: free energy from solar, wind, hydropower, and other alternative energy sources*. Florida, EU: Atlantic Publishing Company.

- Cuervo, L. (1998). Desarrollo económico local: leyendas y realidades. *Territorios, revista de estudios regionales y urbanos*. 1, 9-24.
- Da Costa, P. (1998) El concepto de región y su discusión, en G, Uribe. (Comp). *Cuadernos de geografía brasileña* (pp. 47-67). Ciudad de México: Centro de Investigación Científica "Ing. Jorge L. Tamayo".
- Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ). (2014). Guía de buenas prácticas para el ahorro y uso eficiente de la energía. México: Grupo Salinas y GIZ.
- De Lisio, A. (1999). Desarrollo Sustentable: Opciones y Limitaciones para América Latina y el Caribe. Cuadernos del CENDES. 42(2), 1-23.
- Diario Oficial de la Federación (2009). Acuerdo por el que se establece la estratificación de las micro, pequeñas y medianas empresas.
- Escalante, R., Catalán, H. (2005). Economía ambiental: una revisión temática y bibliografía actual. *Economía informada*, 333, 102-116.
- Faustmann, M. (1849). Berechnung de Wertes welchen Waldböden sowie noch nicht haubare Holzbestände für die Holzwirtschaft besitzen. *Allgemeine Forstund Jagdzeitung*, 15, 441-478
- Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica (FIDE). (2021). Manual Operativo del Programa "Eco-Crédito Empresarial Masivo".
- Flores, M., Méndez, R. (2016). Educación y cultura ambiental en la micro y pequeña empresa, estrategia para la gestión ambiental. *TEPEXI Boletín Científico de la Escuela Superior Tepeji del Río*, 3(6).
- Friedmann, J. (1981). Espacio vital y espacio económico – contradicciones en el desarrollo regional. Madrid, España: Banco Exterior de España.
- Furió, E. (1994). El desarrollo económico endógeno y local: reflexiones sobre un enfoque interpretativo. Valencia: Universidad de Valencia
- Gabaldón, A. (2006). Desarrollo Sustentable. La Salida de América Latina. Primera Edición. Caracas, Venezuela: Grijalbo. Corporación Andina de Fomento.

- Gambara, H. (2002). Métodos de Investigación en psicología y Educación. Cuaderno de prácticas (3ª edición). McGraw-Hill: Madrid.
- García, N. (2012). *Desarrollo comunitario: una estrategia de desarrollo local y regional en los valles abajeños de Guanajuato, México*. Tesis Doctoral no publicada. ININEE, UMSNH, Morelia, Michoacán, México.
- Gobierno de México. (2019). Plan Nacional de Desarrollo 2019 – 2024. Recuperado el 23 de junio de 2020 de: [https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5565599&fecha=12/07/2019](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5565599&fecha=12/07/2019)
- Gomero, N. (2005). Cómo medir la rentabilidad de la inversión en educación: una nota académica basada en el VAN y la TIR. *Quipukamayoc*, 12(23), 35–45.
- Gómez-Bezares, F., Przychodzen, W., Przychodzen, J. (2018). Green information technologies practices and financial performance – The empirical evidence from German publicly traded companies. *Journal of Cleaner Production*. 201, 570-579.
- Gómez, J. (2014) Del Desarrollo Sostenible a la Sustentabilidad Ambiental. *Revista de la Facultad de Ciencias Económicas: Investigación y Reflexión*, 22(1), 115-136.
- Gómez, M. (2006). Introducción a la Metodología de la Investigación Científica. 1ª edición. Argentina: Editorial Brujas.
- González, A. y Uribe, J. (2018). Precarización del empleo en Morelia, Michoacán, México. *Revista Cimexus*, 13(1), 31–50.
- Goodstein, E. (2002) *Economics and the Environmental*. Third Edition. New York: John Wiley & sons.
- Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC). (2011). Informe especial sobre fuentes de energía renovables y mitigación del cambio climático. Resumen para responsables de políticas y resumen técnico. Cambridge y Nueva York, Cambridge University Press.

- Hancevic, P., Navajas, F. (2015). Consumo residencial de electricidad y eficiencia energética. Un enfoque de regresión cuantílica. *El trimestre económico*, 82(328), 897 – 927.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, P. (2014). Metodología de la investigación, 6ta Edición. México: Mc Graw Hill.
- Hernández, R. (2017). Análisis de factibilidad para la instalación de un sistema de energía limpia mediante celdas fotovoltaicas para la alimentación eléctrica del edificio 4 en el ITSLV. Villa Hermosa, Tabasco, México: Instituto Tecnológico Superior de Villa la Venta.
- Horta (2010). Indicadores de políticas públicas en materia de eficiencia energética en América Latina y el Caribe. Santiago de Chile, Chile: CEPAL – GTZ.
- Huape, G. (2018). *Vulnerabilidad socio-ambiental en Angangueo, Michoacán y su impacto en el bienestar social*. Tesis doctoral no publicada. ININEE, UMSNH, Morelia, Michoacán, México.
- Ibarra, R. (2018). El impulso de las energías renovables en la lucha contra el cambio climático a través de los certificados ambientales en el sector eléctrico mexicano. *Boletín mexicano de derecho comparado*, 51(152), 569-597
- Instituto Latinoamericano de Planificación Económica y Social (ILPES). (1998). Manual de desarrollo local. Santiago de Chile: ILPES.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2018). Encuesta Nacional sobre Productividad y Competitividad de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (ENAPROCE) 2018. Ciudad de México: INEGI-ENAPROCE.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2020). Censos Económicos 2019. Micro, pequeña, mediana y gran empresa: estratificación de los establecimientos. México: INEGI.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2021). Censo de Población y Vivienda 2020. México: INEGI.
- International Energy Agency. (2015). Accelerating Energy Efficiency in Small and Medium-sized Enterprises.

- Jiménez, L. (1997). Desarrollo Sostenible y Economía Ecológica. Integración Medio Ambiente-Desarrollo y Economía-Ecología. Primera Edición. Primera Reimpresión. Madrid, España: Síntesis.
- Jiménez, S., Acua, G., Ibarra, D. (2017). Contribución de las PYMES mexicanas a la producción, empleo y su importancia en los sectores económicos nacionales. *Tiempos Económicos*, 12(36), 43 – 58.
- Juárez, G. (2013). Revisión del concepto de desarrollo local desde una perspectiva territorial. *Revista Líder*, 23, 9-28.
- Kerlinger, F. y H. Lee (2002). Investigación del comportamiento. México: McGraw Hill.
- Kolstad, C. (2000). Environmental Economics. First Edition. Oxford University Press.
- Kolstad, C., (2001). Economía Ambiental. México. Oxford University Press.
- López, L., Ramírez, B. (2012) La región: organización del territorio de la modernidad. *Territorios*, 27, 21-46.
- Manet, L. (2014). Modelos de desarrollo regional: teorías y factores determinantes. Nóesis. *Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*. 23(46), 18 – 56.
- Márquez, D. (2002) (coord.). Nuevos horizontes en el desarrollo rural. Madrid: Akal.
- Mejía. E. (2005). Técnicas e instrumentos de investigación. Primera edición. Lima, Perú: Unidad de Post Grado de la Facultad de Educación de la UNMSM.
- Mete, M. (2014). Valor actual neto y tasa de retorno: su utilidad como herramientas para el análisis y evaluación de proyectos de inversión. *Fides et Ratio - Revista de Difusión cultural y científica de la Universidad La Salle en Bolivia*, 7(7), 67-85.
- Millán, M. (2003). *La iniciativa comunitaria LEADER en el desarrollo local del noroeste murciano*. Tesis Doctoral no publicada. Universidad de Murcia. Dep. De Geografía Física, Humana y Análisis Regional. Murcia, España.

- Miranda, L. (2013). Cultura ambiental: un estudio desde las dimensiones de valor, creencias, actitudes y comportamientos ambientales. *Producción + Limpia*, 8(2), 94-105.
- Mora, O. (2006). Las Teorías del Desarrollo Económico: algunos postulados y enseñanzas. *Apuntes del CENES*, 26 (42), 49-74.
- Morales, I. (2011). Las Pymes en México, entre la creación fallida y la destrucción creadora. *Economía informa*, 366, 39 – 48.
- Murcia, H. (2008). Desarrollo de la energía solar en Colombia y sus perspectivas. *Revista de ingeniería*, 83-89.
- Mujica, N., Rincón, S. (2010). El concepto de desarrollo: posiciones teóricas más relevantes. *Revista Venezolana de Gerencia*, 15(50), 294-320.
- Navarro, J. (2014). Epistemología y metodología. Primera edición. México: Grupo Editorial Patria.
- Oghogho, I., Olawale, S., Adedayo, B., Dickson, E., Kenechi, A. (2014). Solar energy potential and its development fortainable energy generation in Nigeria: a road map to achieving this feat. *International Journal of Engineering and Management Sciences*, 5(2), 61-67.
- Ortiz, C., Arévalo, G. (2014). Beneficio económico y turismo ecosistémico. El caso de las termale en Michoacán, México. *Estudios Regionales en Economía, Población y Desarrollo. Cuadernos de Trabajo de la UACJ*. 20, 3-18.
- Padua, J. (1996). Técnicas de investigación aplicadas a las ciencias sociales. Colegio de México y FCE, 6ta reimpresión.
- Palacios, J. (1983). El concepto de región: la dimensión espacial de los procesos sociales. *Revista Interamericana de Planificación*, 17(66), 56-68.
- Pearce, D. (2001). Measuring Resource Productivity: A Background Paper. Obtenido de The Green Alliance: [https://green-alliance.org.uk/page\\_263.php#accept](https://green-alliance.org.uk/page_263.php#accept)
- Peñaloza, M., Arévalo, F., Daza, R. (2009). Impacto de la gestión tecnológica en el medio ambiente. *Revista de Ciencias Sociales*. 15(2), 306 – 316.

- Pérez, V., Yabichella, C. (2018). Impacto socioeconómico y ambiental de la utilización de las distintas formas de energía alternativa en la república de panamá. En A. López, Actas del III Congreso en Investigación, Desarrollo e Innovación de la Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología - IDI-UNICYT 2018 (págs. 267-274). Ciudad de Panamá: Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología.
- Periódico Oficial del Gobierno del estado de Michoacán. (2004). Decreto de regionalización para la planeación y desarrollo del estado de Michoacán de Ocampo. Morelia, Michoacán, México.
- Perrotini, I., Ricker, M. (1999). Algunas reflexiones sobre la economía ambiental. *Investigación Económica*, 40(227), 15-25.
- Portillo, V., García, E., Rojo, E. (2018). Relación del costo de los energéticos y el crecimiento de las pymes de Ciudad Juárez, Chihuahua. En D. Arrieta (Ed). *La gestión estratégica ante la calidad y productividad organizacional* (pp. 8 – 17). México: ECORFAN.
- ProMéxico. (2014). MIPYMES, eslabón fundamental para el crecimiento en México.
- Ramos, J., Chávez, R., Alcaraz, J., Ramos, C. (2020). Ahorro económico, eficiencia energética y proyección inferencial. Análisis de series de tiempo en celdas fotovoltaicas. México: ECORFAN.
- Reed, D. (Editor). (1996). Ajuste Estructural, Ambiente y Desarrollo Sostenible. CENDES, WWF, Nueva Sociedad.
- Reyes, G. (2017). *Política de eficiencia energética para la competitividad de las MIPYMES*. Tesis Doctoral no publicada. Universidad Panamericana, Ciudad de México, México.
- Reyes, G. (2009). Teorías del desarrollo económico y social: Articulación con el planteamiento del desarrollo humano. *Tendencias*, 10 (1), 117-142.
- Robles, M., Torres, Z., Robles, M. (2016). La eficiencia energética en microempresas mexicanas. *Ciencia administrativa*, 190-202.

- Romero, E. (2002). Claves para entender el desarrollo endógeno en la globalización. *Opción*, 37, 139-165.
- Ruiz, S. (2021). *Lineamientos de política pública para el diseño e implementación de diagnósticos en consumo de gas como mecanismos de eficiencia energética en el sector productivo mexicano, el caso de las MiPyMEs*. Tesis doctoral no publicada, instituto tecnológico y de estudios superiores de Monterrey, escuela de gobierno y transformación pública sede Monterrey. Monterrey, Nuevo León, México.
- Saavedra, M., Hernández, Y. (2008). Caracterización e importancia de las MIPYMEs en Latinoamérica: Un estudio comparativo. *Actualidad Contable Faces*, 11 (17), 122-134.
- Sabino, C. (2014). El proceso de la investigación. Décima edición. Guatemala: Episteme.
- Sánchez, J. (1996). El concepto de región en la actual perspectiva chiapaneca. Algunas reflexiones sobre la particularidad de su uso. En: S. Rodríguez, M. Camarena y J. serrano. (Coords.). *El desarrollo regional en México. Antecedentes y perspectivas* (pp. 98-115). México: Asociación Mexicana de Ciencias para el Desarrollo Regional (AMECIDER).
- Secretaría de Energía. (2009). Programa Especial para el Aprovechamiento de las Energías Renovables. México, D.F.: Gobierno Federal.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2019). México, larga experiencia en educación y cultura ambiental. Gobierno de México.
- Selltiz, C., Mahoda, M., Deutsch, M., Cook, S. (1974). Métodos de investigación en las relaciones sociales. Madrid, España: Rialp.
- Solari, A., Franco, J., Jutkowitz, J. (1976). Teoría, acción social y desarrollo en América Latina. México: Siglo Veintiuno.
- Solís, D. (2010). Análisis térmico de una vivienda económica en clima cálido-seco bajo diferentes orientaciones y medidas de sombreado. En I. Marincic (Ed), *Estudios sobre Arquitectura y Urbanismo del Desierto* (pp. 31 – 58). Hermosillo, Sonora, México: Universidad de Sonora.

- Sudman, S. (1976). *Applied sampling. Quantitative Studies in Social Relations*. Nueva York: Academic Press.
- Tamayo, M. (2003). *El proceso de la investigación científica*. México: Limusa.
- Taracena, A. (2008). Propuesta de definición histórica para región. *Estudios de Historia Moderna y Contemporánea de México*, 35, 181-204.
- Taylor, S., Bogdan, R. (1989). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*. Barcelona: Paidós.
- Valcárcel, M. (2006). *Génesis y evolución del concepto y enfoques sobre el desarrollo*. Documento de investigación. Lima, Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Vázquez, A. (1999). *Desarrollo, Redes e Innovación. Lecciones sobre desarrollo endógeno*. Madrid, España: Ediciones Pirámide
- Vázquez, Antonio. (2000). *Desarrollo Económico Local y Descentralización, Aproximación a un Marco Conceptual*. Santiago Chile: CEPAL/GTZ.
- Yu Chang, M. (2005). La economía ambiental. *Sustentabilidad*, 165-178.
- Zevallos, V. (2003). Micro, pequeñas y medianas empresas en América Latina. *Revista de la CEPAL*, 79, 53–70.

## ANEXOS

### 1.- Matriz de congruencia metodológica

#### MATRIZ DE CONGRUENCIA METODOLÓGICA

**Título:** Análisis del desarrollo económico y ambiental en el uso de celdas fotovoltaicas en MiPyMEs de alto consumo energético de la Región III en el Estado de Michoacán, México.

**Problemática:** ¿La implementación de celdas fotovoltaicas ayuda a resolver la problemática económica y ambiental de las MiPyMEs de alto consumo energético y fomenta del desarrollo de la Región III en el Estado de Michoacán, México?

Preguntas de investigación	Objetivos	Hipótesis	Variables
<p><b>General</b></p> <p>¿mediante una mayor inversión en tecnología ambiental, una mayor eficiencia energética, la mejora de la cultura ambiental de la población y el incremento del crecimiento económico generados por la implementación de celdas fotovoltaicas por parte de las MiPyMEs de alto consumo energético, así como la existencia de Políticas Públicas en materia de energías renovables se incrementa el desarrollo económico y ambiental de la región III en el estado de Michoacán?</p> <p><b>Específicas</b></p> <p>1.- ¿Con la generación de inversión en tecnología ambiental por la implementación de celdas fotovoltaicas por parte de las MiPyMEs de alto consumo energético se favorece el desarrollo económico y ambiental de la Región III en el estado de Michoacán?</p> <p>2.- ¿Al incrementar la eficiencia energética en las MiPyMEs de alto consumo energético a consecuencia de la implementación de celdas fotovoltaicas se incentiva el desarrollo económico y ambiental de la Región III en el estado de Michoacán?</p> <p>3.- ¿El fomento de la cultura ambiental de la población incide directamente en un mayor desarrollo económico y ambiental de la Región III en el estado de Michoacán?</p> <p>4.- ¿El crecimiento económico de las MiPyMEs de alto consumo energético generado por la implementación de celdas fotovoltaicas deriva en un mayor desarrollo económico y ambiental de la Región III en el estado de Michoacán?</p> <p>5.- ¿Es posible incentivar el desarrollo ambiental y económico en la región III en el estado de Michoacán mediante Políticas Públicas en materia de energías renovables en apoyo de las MiPyMEs de alto consumo energético?</p>	<p><b>General</b></p> <p>Identificar si con la implementación de celdas fotovoltaicas por parte de las MiPyMEs de alto consumo energético es posible obtener una mayor inversión en tecnología ambiental, una mayor eficiencia energética, un mejor desarrollo en la cultura ambiental de la población, incremento en el crecimiento económico y una orientación de políticas públicas hacia energías renovables que detonen el desarrollo económico y protección ambiental de la región III en el Estado de Michoacán.</p> <p><b>Específicos</b></p> <p>1.- Determinar si con la generación de inversión en tecnología ambiental con la implementación de celdas fotovoltaicas por parte de las MiPyMEs de alto consumo energético se incrementa el desarrollo económico y ambiental de la Región III en el Estado de Michoacán.</p> <p>2.- Identificar si con una mayor eficiencia energética en las MiPyMEs de alto consumo energético a consecuencia de la implementación de celdas fotovoltaicas se incentiva el desarrollo económico y ambiental de la Región III en el Estado de Michoacán.</p> <p>3.- Detectar si es que al incrementar la cultura ambiental de la población se obtiene un mayor desarrollo económico y ambiental de la Región III en el Estado de Michoacán.</p> <p>4.- Definir la relación que hay entre el crecimiento económico de las MiPyMEs de alto consumo energético derivado de la implementación de celdas fotovoltaicas y desarrollo económico y ambiental de la Región III en el Estado de Michoacán.</p> <p>5.- Valorar el incentivo al desarrollo ambiental y económico en la región III en el Estado de Michoacán mediante la existencia de Políticas Públicas en materia de energías renovables en apoyo de las MiPyMEs de alto consumo energético.</p>	<p><b>General</b></p> <p>H<sub>1</sub>: La implementación de celdas fotovoltaicas por parte de las MiPyMEs de alto consumo energético permite una mayor inversión en tecnología ambiental, una mayor eficiencia energética, un mejor desarrollo en la cultura ambiental de la población, aumento en el crecimiento económico y una orientación de políticas públicas hacia energías renovables detonando el desarrollo económico y protección ambiental de la región III en el Estado de Michoacán.</p> <p><b>Particulares</b></p> <p>H<sub>1</sub>: Al ocasionar inversión en tecnología ambiental con la implementación de celdas fotovoltaicas por parte de las MiPyMEs de alto consumo energético se incrementa el desarrollo económico y ambiental de la Región III en el estado de Michoacán.</p> <p>H<sub>2</sub>: Una mayor eficiencia energética en las MiPyMEs de alto consumo energético a consecuencia de la implementación de celdas fotovoltaicas incentiva el desarrollo económico y ambiental de la Región III en el estado de Michoacán.</p> <p>H<sub>3</sub>: Al incrementar la cultura ambiental de la población se obtiene un mayor desarrollo económico y ambiental de la Región III en el estado de Michoacán.</p> <p>H<sub>4</sub>: La implementación de celdas fotovoltaicas promueve un mayor crecimiento económico de las MiPyMEs de alto consumo energético que tiene en consecuencia mayor desarrollo económico y ambiental de la Región III en el estado de Michoacán.</p> <p>H<sub>5</sub>: La existencia de Políticas Públicas en materia de energías renovables en apoyo de las MiPyMEs de alto consumo energético incentiva el desarrollo ambiental y económico en la región III en el estado de Michoacán.</p>	<p><b>V<sub>x</sub></b></p> <p>X<sub>1</sub>: Inversión en tecnología ambiental.  X<sub>2</sub>: Eficiencia energética.  X<sub>3</sub>: Cultura ambiental de la población.  X<sub>4</sub>: Crecimiento económico.  X<sub>5</sub>: Políticas Públicas en materia de energías renovables.</p> <p><b>V<sub>y</sub></b></p> <p>Y<sub>1</sub>: Desarrollo económico y ambiental de la Región III en el estado de Michoacán.</p>

## 2.- Cuestionario para recopilación de la información



**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO**  
**INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES**  
**MAESTRÍA EN CIENCIAS DEL DESARROLLO REGIONAL**



Giro de negocio: \_\_\_\_\_

Tiempo de operación (antigüedad): \_\_\_\_\_

¿Es Micro, Pequeña o Mediana empresa? \_\_\_\_\_

¿Cuenta con instalación de Paneles solares? \_\_\_\_\_ ¿Hace cuánto? \_\_\_\_\_

1. ¿Usted considera que existe (o puede existir) relación entre el uso de Paneles solares y el crecimiento económico de una empresa?

5) Muy alta relación      4) Alta      3) Baja      2) Muy baja      1) No la hay

2. ¿Cree usted que la energía solar es una tecnología viable?

5) Definitivamente sí      4) Probablemente sí      3) Indeciso      2) Probablemente no      1) Definitivamente no

3. ¿Qué tan de acuerdo esta con los costos de inversión inicial en un proyecto de Paneles solares?

5) Totalmente de acuerdo      4) Muy de acuerdo      3) De acuerdo      2) En desacuerdo      1) Muy en desacuerdo

4. ¿Cree que la implementación de Paneles solares ayuda a resolver problemas económicos derivados de consumo eléctrico?

5) Totalmente de acuerdo      4) Muy de acuerdo      3) De acuerdo      2) En desacuerdo      1) Muy en desacuerdo

5. ¿Usted cree que la energía solar es (o puede ser) una forma más barata de obtener electricidad?

5) Totalmente de acuerdo      4) Muy de acuerdo      3) De acuerdo      2) En desacuerdo      1) Muy en desacuerdo

6. ¿Cuánto paga actualmente por electricidad (o cuanto pagaba antes, en caso de tener Paneles solares)?

5) \$15,000 o más 4) \$12,000 a 14,999 3) \$9,000 - \$11,999 2) \$6,000 - \$8,999 1) \$5,999 o menos

7. ¿Cuál es la tarifa por Kwh que está pagando?

5) GDBT (Gran Demanda Comercial) 4) PDBT (Pequeña Demanda Comercial) 3) GDMT (En Media Tensión) 2) Demanda Industrial 1) DAC (Domestica)

8. ¿Considera que la inversión en Paneles solares impacta (o podría impactar) positivamente en la imagen de su empresa?

5) Definitivamente sí 4) Probablemente sí 3) Indeciso 2) Probablemente no 1) Definitivamente no

9. ¿Considera adecuado el beneficio obtenido en relación al riesgo que representa la inversión de la instalación de Paneles solares?

5) Definitivamente sí 4) Probablemente sí 3) Indeciso 2) Probablemente no 1) Definitivamente no

10. En su edificación, ¿Piensa que dispone del espacio adecuado para la instalación de los Paneles solares necesarios para su negocio?

5) Definitivamente sí 4) Probablemente sí 3) Indeciso 2) Probablemente no 1) Definitivamente no

11. ¿Cuántos aparatos de alto consumo energético tiene en sus instalaciones (refrigeradores, aire acondicionado, bombas, compresores, alto requerimiento de iluminación etc.)?

5) Más de 12 4) De 10 a 12 3) De 7 a 9 2) De 4 a 6 1) De 1 a 3

12. ¿Con qué frecuencia se da servicio de mantenimiento a los equipos consumidores de energía? (refrigeradores, aire acondicionado, bombas, compresores, etc.)?

5) Muy frecuente 4) Frecuente 3) De vez en cuando 2) Casi nunca 1) Nunca

13. ¿Usted considera que la inversión en Paneles solares podría propiciar la protección y el cuidado del medioambiente?

5) Totalmente de acuerdo 4) Muy de acuerdo 3) De acuerdo 2) En desacuerdo 1) Muy en desacuerdo

14. ¿Usted considera que la energía solar es una forma de obtener electricidad que cuida el medio ambiente?

5) Totalmente de acuerdo      4) Muy de acuerdo      3) De acuerdo      2) En desacuerdo      1) Muy en desacuerdo

15. ¿Usted cree que es consciente de la falta de conocimiento y cuidado en el consumo eléctrico?

5) Definitivamente sí      4) Probablemente sí      3) Indeciso      2) Probablemente no      1) Definitivamente no

16. ¿Usted, recomendaría y/o implementaría el uso de energías limpias?

5) Definitivamente sí      4) Probablemente sí      3) Indeciso      2) Probablemente no      1) Definitivamente no

17. ¿Usted considera que la energía solar es una forma de obtener electricidad de una manera más complicada que la forma tradicional?

5) Definitivamente sí      4) Probablemente sí      3) Indeciso      2) Probablemente no      1) Definitivamente no

18. ¿Usted considera que la energía solar es una forma más eficiente que las tradicionales para obtener electricidad?

5) Definitivamente sí      4) Probablemente sí      3) Indeciso      2) Probablemente no      1) Definitivamente no

19. Si tuviera la opción de aplicar para un proyecto, el cual consista en la instalación de Paneles solares a través de financiamiento gubernamental, ¿Lo haría?

5) Definitivamente sí      4) Probablemente sí      3) Indeciso      2) Probablemente no      1) Definitivamente no

20. ¿Piensa usted que al contar con energía solar se puede obtener algún tipo de beneficio gubernamental?

5) Definitivamente sí      4) Probablemente sí      3) Indeciso      2) Probablemente no      1) Definitivamente no

21. ¿Cree usted que las Políticas Públicas de nuestro país están orientadas a fomentar la competitividad comercial de las energías limpias?

5) Definitivamente sí      4) Probablemente sí      3) Indeciso      2) Probablemente no      1) Definitivamente no

22. ¿Cree usted que las Políticas Públicas de nuestro país están orientadas a la mejora y cuidado del medioambiente?

5) Definitivamente sí      4) Probablemente sí      3) Indeciso      2) Probablemente no      1) Definitivamente no

23. ¿Conoce de Políticas Públicas que fomenten el desarrollo económico amigable con el medioambiente?

5) Definitivamente sí      4) Probablemente sí      3) Indeciso      2) Probablemente no      1) Definitivamente no

24. ¿Cuál es su opinión sobre la postura del gobierno con respecto a las energías limpias?

5) Totalmente de acuerdo      4) Muy de acuerdo      3) De acuerdo      2) En desacuerdo      1) Muy en desacuerdo

25. ¿Cree usted que las Políticas Públicas de nuestro país están orientadas a fomentar el uso de energías limpias para autoconsumo?

5) Definitivamente sí      4) Probablemente sí      3) Indeciso      2) Probablemente no      1) Definitivamente no

26. En un proyecto de energía solar, ¿cuál considera que es el principal beneficio?

5) Cuidar el medio ambiente      4) Ahorro económico      3) Incursionar en nuevas tecnologías      2) Que el servicio sea continuo y de buena calidad      1) Mejorar la salud y calidad de vida

### Sección para Usuarios de Paneles solares

27. ¿Cuántos Paneles solares tiene instalados?

5) más de 30      4) 25-29      3) 20-24      2) 15-19      1) 14 o menos

28. Desde la instalación de Paneles solares ¿cuánto ahorra bimestralmente en promedio?  
(relación antes y después)

5) más de 90%    4) 80% - 89%    3) 70 – 79%    2) 60 – 69%    1) 59% o menos

29. ¿Cuánto fue el monto para la inversión económica inicial para la instalación de sus Paneles solares?

5) más de \$300,000    4) Entre \$250,000 y \$299,999    3) Entre \$200,000 y 249,999    2) Entre \$150,000 y \$199,000    1) Menos de \$150,000

30. Respecto del ahorro económico en pago de electricidad generado por los Paneles solares, ¿Qué porcentaje de su costo representan anualmente?

Más del 10%    Entre 9 y 10%    Entre 7 y 8%    Entre 5 y 6%    4% o menos

31. Basado en los ahorros generados por los Paneles solares, ¿En cuánto tiempo estima que se estaría pagando su inversión?

Entre 5 y 7 años    Entre 8 y 10 años    Entre 11 y 13 años    Entre 14 y 16 años    17 o más años

32. En la relación entre el costo del proyecto de Paneles solares y los ahorros alcanzados en pago de electricidad, ¿Qué tan de acuerdo se encuentra?

5) Totalmente de acuerdo    4) Muy de acuerdo    3) De acuerdo    2) En desacuerdo    1) Muy en desacuerdo

33. En su instalación de Paneles solares, ¿Cuenta con seguridad y/o normas de acceso al área designada?

5) Definitivamente sí    4) Probablemente sí    3) Indeciso    2) Probablemente no    1) Definitivamente no

34. ¿Con qué frecuencia se da servicio de mantenimiento a los Paneles solares instalados?

5) Muy frecuente    4) Frecuente    3) De vez en cuando    2) Casi nunca    1) Nunca

35. ¿Su proyecto tiene algún tipo financiamiento?

5) Subsidio Gubernamental    4) Préstamo Gubernamental    3) Crédito Bancario    2) Recursos Propios y Crédito Bancario    1) Recursos Propios

**Sección para Usuarios con y sin Paneles solares**

Señale el recuadro correspondiente si el negocio cuenta con paneles solares y/o con los siguientes aparatos que requieran consumo de energía eléctrica:

Paneles solares	Refrigerador Refrescos	Refrigerador Cerveza	Congelador Hielo	Refrigerador Lácteos	Refrigerador Carnes frías	Televisión	Computadora	Entre 1 y 3 lámparas	Entre 4 y 10 lámparas	Otros

Nombre de otros: \_\_\_\_\_

### 3.- Descripciones de las tarifas eléctricas manejadas anteriormente por CFE

---

#### Esquema tarifario eléctrico en México.

---

##### **Residencial**

1 Doméstico

1A Doméstico para localidades con temp. media mínima en verano de 25 ° C

1B Doméstico para localidades con temp. media mínima en verano de 28 ° C

1C Doméstico para localidades con temp. media mínima en verano de 30 ° C

1D Doméstico para localidades con temp. media mínima en verano de 31 ° C

1E Doméstico para localidades con temp. media mínima en verano de 32 ° C

1F Doméstico para localidades con temp. media mínima en verano de 33° C

DAC Doméstico Alto Consumo

##### **Comercial**

2 General hasta 25 kW de demanda

3 General para más de 25 kW de demanda

7 Temporal

##### **Servicios**

5 Alumbrado público (D.F., Monterrey y Guadalajara)

5A Alumbrado público (Resto del país)

6 Bombeo de aguas potables o negras, de servicio público

##### **Agrícola**

9 Bombeo de agua para riego agrícola (baja tensión)

9M Bombeo de agua para riego agrícola (media tensión)

9CU Tarifa de estímulo para bombeo de agua para riego agrícola con cargo único

9N Tarifa de estímulo nocturna para bombeo de agua para riego agrícola

##### **Industrial**

###### **Subtotal sector empresa mediana**

OM Ordinaria para servicio general en media tensión, con demanda menor a 100 kW

OMF Ordinaria para servicio general en media tensión, con demanda menor de 100 kW con cargos fijos

HM Horaria para servicio general en media tensión, con demanda de 100 kW o más

HMF Horaria para servicio general en media tensión, con demanda de 100 kW o más con cargos fijos

H-MC Horaria para servicio general en media tensión, con demanda de 100 kW o más para corta utilización

H-MCF Horaria para servicio general en media tensión, con demanda de 100 kW o más para corta utilización con cargos fijos

###### **Subtotal sector gran industria**

HS Horaria para servicio general en alta tensión, nivel subtransmisión

HSF Horaria para servicio general en alta tensión, nivel subtransmisión con cargos fijos

H-SL Horaria para servicio general en alta tensión, nivel subtransmisión para larga utilización

H-SLF Horaria para servicio general en alta tensión, nivel subtransmisión para larga utilización con cargos fijos

HT Horaria para servicio general en alta tensión, nivel transmisión

HTF Horaria para servicio general en alta tensión, nivel transmisión con cargos fijos

H-TL Horaria para servicio general alta tensión, nivel transmisión para larga utilización

H-TLF Horaria para servicio general alta tensión, nivel transmisión para larga utilización con cargos fijos

---

Fuente: Elaboración propia con información del Sistema de Información Energética con información de la CFE 2018, (2021).