

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
ESCUELA DE CIENCIA POLÍTICA**

The seal of the University of San Carlos of Guatemala is a circular emblem. It features a central figure of a knight on horseback, holding a lance and a shield, standing between two volcanoes. Above the knight is a crown with a cross on top. The entire scene is enclosed within a circular border containing Latin text. The text at the top reads "UNIVERSITAS CONSPICUA CAROLINA AC" and at the bottom "CETTERAS INTER UNIVERSITATIS COACTEM".

**“INCIDENCIA DE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA ENERGÉTICA, EN EL DESARROLLO HUMANO Y EL CAMBIO SOCIAL EN LA POBLACIÓN RURAL DE GUATEMALA. ESTUDIO DE CASO: IMPLEMENTACIÓN DE LA MICROCENTRAL HIDROELÉCTRICA COMUNITARIA DE LA ALDEA CHEL, SAN GASPAR CHAJUL, QUICHÉ”.**

**MARIO GUADALUPE HERNÁNDEZ JIMÉNEZ**

**GUATEMALA, ENERO DE 2016**

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
ESCUELA DE CIENCIA POLÍTICA

**“INCIDENCIA DE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA ENERGÉTICA, EN  
EL DESARROLLO HUMANO Y EL CAMBIO SOCIAL EN LA POBLACIÓN  
RURAL DE GUATEMALA. ESTUDIO DE CASO: IMPLEMENTACIÓN  
DE LA MICROCENTRAL HIDROELÉCTRICA COMUNITARIA  
DE LA ALDEA CHEL, SAN GASPAR CHAJUL, QUICHÉ”.**

TESIS

PRESENTADA AL CONSEJO DIRECTIVO DE LA ESCUELA  
DE CIENCIA POLÍTICA DE LA UNIVERSIDAD DE  
SAN CARLOS DE GUATEMALA

POR

**MARIO GUADALUPE HERNÁNDEZ JIMÉNEZ**

AL CONFERÍRSELE EL GRADO ACADÉMICO DE:

**LICENCIADO EN SOCIOLOGÍA**

Y EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

**SOCIÓLOGO**

GUATEMALA, ENERO DE 2016

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

**RECTOR MAGNIFICO**

Dr. Carlos Guillermo Alvarado Cerezo

**SECRETARIO GENERAL**

Dr. Carlos Enrique Camey Rodas

**CONSEJO DIRECTIVO DE LA ESCUELA DE CIENCIA POLÍTICA**

DIRECTOR	Lic. Marcio Palacios Aragón
VOCAL I	Lic. Henry Dennys Mira Sandoval
VOCAL II	Licda. Carmen Olivia Alvarez Bobadilla
VOCAL III	Licda. Ana Margarita Castillo Chacón
VOCAL IV	Br. María Fernanda Santizo Carvajal
VOCAL V	Br. José Pablo Menchú Jiménez
SECRETARIO	Lic. Marvin Norberto Morán Corzo

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

EXAMINADOR	Lic. Raúl Anselmo Zepeda López
EXAMINADOR	Ing. Jorge Ernesto Fuentes Aqueche
EXAMINADOR	Mtro. Manuel Rivera Rivera
EXAMINADOR	Lic. Jorge Enrique Arriaga Rodríguez
EXAMINADOR	Dr. César Augusto Agreda Godínez

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

DIRECTOR	Lic. Marcio Palacios Aragón
SECRETARIO	Lic. Marvin Norberto Morán Corzo
EXAMINADOR:	Dr. Aroldo Gamaliel Camposeco Montejo
EXAMINADOR:	Lic. Rubén Corado Cartagena
EXAMINADOR:	Lic. Douglas Giovanni Mazariegos Marroquín

ASESOR	Lic. Rodolfo Alcides López Santos
--------	-----------------------------------

Nota: "únicamente el autor es responsable de las doctrinas sustentadas en la tesis". (Artículo 73 del Normativo de Evaluación y Promoción de Estudios de la Escuela de Ciencia Política)

**ESCUELA DE CIENCIA POLITICA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA:** Guatemala, doce de noviembre del año dos mil quince.-----

Con vista en los dictámenes que anteceden, autorizo la impresión del trabajo de Tesis del (de la) estudiante **MARIO GUADALUPE HERNÁNDEZ JIMÉNEZ** carnet No. **8615953** titulado: **“INCIDENCIA DE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA ENERGÉTICA, EN EL DESARROLLO HUMANO Y EL CAMBIO SOCIAL EN LA POBLACIÓN RURAL DE GUATEMALA. ESTUDIO DE CASO: IMPLEMENTACIÓN DE LA MICROCENTRAL HIDROELÉCTRICA COMUNITARIA DE LA ALDEA CHEL, SAN GASPAR CHAJUL, QUICHÉ”**.

Atentamente,

**“ID Y ENSEÑAD A TODOS”**



Dr. Marcio Palacios Aragón  
Director Escuela de Ciencia Política

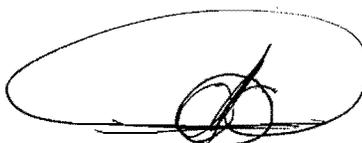


Se envía el expediente  
c.c.: Archivo  
9/

## ACTA DE DEFENSA DE TESIS

En la ciudad de Guatemala, el jueves los doce días del mes de noviembre del año dos mil quince, se efectuó el proceso de verificar la incorporación de observaciones hechas por el Tribunal Examinador, conformado por: Dr. Aroldo Gamaliel Camposeco Montejo, Lic. Rubén Corado Cartagena y Lic. Douglas Giovanni Mazariegos Marroquín del trabajo de tesis: **"INCIDENCIA DE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA ENERGÉTICA, EN EL DESARROLLO HUMANO Y EL CAMBIO SOCIAL EN LA IMPLEMENTACIÓN DE LA MICROCENTRAL HIDROELÉCTRICA COMUNITARIA DE LA ALDEA CHEL, SAN GASPAR CHAJUL, QUICHÉ"**, presentado por el (la) estudiante Mario Guadalupe Hernández Jiménez, carnet No. 8615953, razón por la que se da por **APROBADO** para que continúe con su trámite.

**"ID Y ENSEÑAD A TODOS"**



Lic. Douglas Giovanni Mazariegos Marroquín  
**Coordinador de Sociología**

c.c.: Archivo  
8b/

## ACTA DE DEFENSA DE TESIS

En la ciudad de Guatemala, el día miércoles tres de noviembre de dos mil quince, se realizó la defensa de tesis presentada por el (la) estudiante **Mario Guadalupe Hernández Jiménez** carnet No. **8615953**, para optar al grado de Licenciado (a) en Sociología, titulada: **"INCIDENCIA DE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA ENERGÉTICA, EN EL DESARROLLO HUMANO Y EL CAMBIO SOCIAL EN LA POBLACIÓN RURAL DE GUATEMALA. ESTUDIO DE CASO: IMPLEMENTACIÓN DE LA MICROCENTRAL HIDROELÉCTRICA COMUNITARIA DE LA ALDEA CHEL, SAN GASPAS CHAJUL, QUICHÉ"**, ante el Tribunal Examinador integrado por Dr. Aroldo Gamaliel Camposeco Montejo, Lic. Ruben Corado Cartagena y Lic. Douglas Giovanni Mazariegos Marroquín, Coordinador de la carrera de Sociología. Los infrascritos miembros del Tribunal Examinador desarrollaron dicha evaluación y consideraron que para su aprobación deben incorporarse algunas correcciones a la misma.



---

Dr. Aroldo Gamaliel Camposeco Montejo  
Examinador



---

Lic. Ruben Corado Cartagena  
Examinador



---

Lic. Douglas Giovanni Mazariegos Marroquín  
Examinador

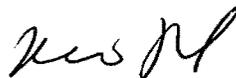
**ESCUELA DE CIENCIA POLITICA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA:** Guatemala, diez de octubre del año dos mil quince.-----

**ASUNTO:** El (la) estudiante Mario Guadalupe Hernández Jiménez, carnet No 8615953, continúa trámite para la realización de su Tesis.

Habiéndose emitido el dictamen correspondiente por parte de **Rodolfo Alcides López Santos**, en su calidad de Asesor(a), pase a **Lic. Douglas Giovanni Mazariegos Marroquín**, Coordinador de la Carrera de Sociología, para que proceda a conformar el Tribunal Examinador que escuchará y evaluará la defensa de tesis, según Artículo Setenta (70) del Normativo de Evaluación y Promoción de Estudiantes de la Escuela de Ciencia Política.

Atentamente,

**“ID Y ENSEÑAD A TODOS”**



Dr. Marcio Palacios Aragón  
Director Escuela de Ciencia Política



Se envía el expediente  
c.c.: Archivo  
6/

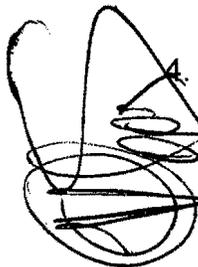
Guatemala, 25 de septiembre de 2015.

Licenciado  
Marcio Palacios Aragón  
Director de la  
Escuela de Ciencia Política  
Universidad de San Carlos de Guatemala.

Su Despacho:

Atenta y respetuosamente me dirijo a usted, en relación al Trabajo de Tesis del Perito Agrónomo Mario Guadalupe Hernández Jiménez, con número carnet 8615953, intitulado **"INCIDENCIA DE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA ENERGÉTICA, EN EL DESARROLLO HUMANO Y EL CAMBIO SOCIAL EN LA POBLACIÓN RURAL DE GUATEMALA. ESTUDIO DE CASO: IMPLEMENTACIÓN DE LA MICROCENTRAL HIDROELÉCTRICA COMUNITARIA DE LA ALDEA CHEL, SAN GASTAR CHAJUL, QUICHÉ"**; razón de mi nombramiento como asesor procedí a la asesoría del trabajo mencionado, por lo que rindo a usted mi dictamen en los términos siguientes:

1. La investigación realizada por el Perito Agrónomo MARIO GUADALUPE HERNANDEZ JIMENEZ, se desarrolló sobre un tema con especial grado de importancia dentro del ámbito sociológico, ya que el mismo trata a fondo el tema del cambio social en comunidades rurales mediante la utilización de los recursos naturales renovables, en particular la energía que se genera a partir del recurso hídrico.
2. Se resalta el aporte del actual trabajo de tesis como una contribución científica a la ciencia social, ya que contiene las etapas del conocimiento científico.
3. La redacción utilizada durante el desarrollo de la presente tesis es la adecuada. Los objetivos se alcanzaron al establecer la construcción de la micro hidroeléctrica Chelense, con esfuerzo propio, un alto grado de cohesión social y empoderamiento al proyecto. La aldea Chel y otras diez comunidades a su alrededor han tenido un desarrollo social y económico al utilizar la energía eléctrica en el desarrollo de proyectos productivos de diferente índole.
4. Durante el desarrollo del trabajo señalado se utilizaron los siguientes métodos de investigación: Analítico, con el que se estableció que con la eficiente utilización de la energía limpia se previene el deterioro de los recursos naturales, se protege el medio ambiente, la salud y calidad de vida de las personas; el sintético, se empleó estableciendo que es posible lograr el desarrollo humano de las comunidades, rurales toda vez que los habitantes se organicen en forma democrática, determinen las alternativas viables para lograr su desarrollo y respeten las normas que ellos mismos

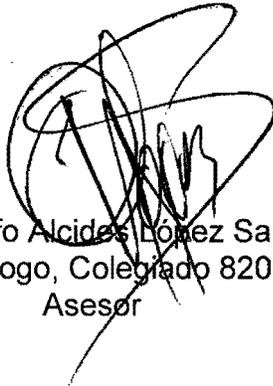


establezcan para el mantenimiento y sostenibilidad del proyecto seleccionado una vez éste ha sido logrado.

5. Las técnicas que se emplearon en la investigación fueron la observación participante, lectura y análisis de documentos y de fichas bibliográficas, con las cuales se recopiló la información relacionada con el tema central. Así también el contenido de la presente investigación tiene relación con las conclusiones y recomendaciones, siendo la bibliografía empleada la correcta y relacionada con las citas bibliográficas de los capítulos.
6. Resulta importante resaltar que se aprobó el Plan de Investigación con siete capítulos, empero del estudio de los mismos, establecí la necesidad de aminorar la cantidad de capítulos, modificar nombres de temas así como de subtemas.

En razón de lo anterior, estimo procedente emitir **DICTAMEN FAVORABLE**, ya que el trabajo de tesis asesorado reúne los requisitos para la Elaboración de Tesis de Licenciatura, y en su momento oportuno, debe ser discutido en el examen público de conformidad con las normas de la Escuela Ciencia Política de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Con muestras de mi más alta estima, me suscribo de usted, como su deferente servidor.



Lic. Rodolfo Alcides López Santos  
Sociólogo, Colegiado 820  
Asesor



Escuela de Ciencia Política  
SECRETARÍA

---

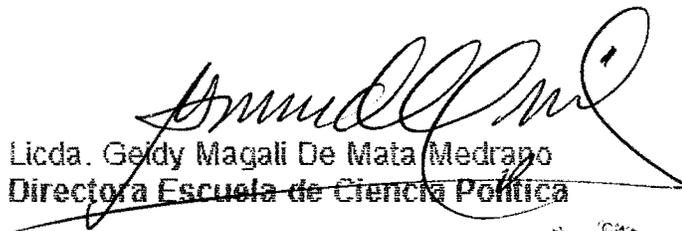
**ESCUELA DE CIENCIA POLITICA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA:** Guatemala, veintinueve de octubre del dos mil nueve. \_\_\_\_\_

**ASUNTO:** El (la) estudiante **MARÍO GUADALUPE HERNÁNDEZ JIMÉNEZ**, carnet No. 8615953, continúa trámite para la realización de su Examen de Tesis.

Habiéndose emitido el dictamen correspondiente por parte del (de la) Coordinador (a) de Metodología, pase al (a la) Asesor (a) de Tesis Licenciado **Rodolfo Alcides López Santos**, para que brinde la asesoría correspondiente y emita su informe.

Atentamente,

**"ID Y ENSEÑAD A TODOS"**

  
Licda. Geidy Magali De Mata Medrano  
Directora Escuela de Ciencia Política

Se envía el expediente  
c.c.: Archivo  
S/l. chacón





Escuela de Ciencia Política  
SECRETARÍA

---

29 de octubre 2009.

Licenciada  
Geidy Magali De Mata Medrano  
Directora  
Escuela de Ciencia Política  
Universidad de San Carlos de Guatemala

Estimada Licenciada De Mata:

Por medio del a presente me dirijo a usted con el objeto de informarle que, tuve a la vista el diseño de Tesis del (de la) estudiante **Mario Guadalupe Hernández Jiménez**, carnet No. 8615953, titulado: **"Incidencia de la innovación tecnológica energética, en el desarrollo humano y el cambio social en la población rural de Guatemala. Estudio de caso: Implementación de la Microcentral Hidroeléctrica Comunitaria de la aldea Chel, San Gaspar Chajul, Quiché"**.

El (la) estudiante en referencia hizo las modificaciones y por lo tanto, mi dictamen es favorable para que se apruebe dicho diseño y se proceda a realizar la investigación.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

Lic. Jorge Enrique Ariaga R.  
Coordinador de Metodología, JN

Se envía el expediente  
c.c.: Archivo  
4/l. ctación



**ESCUELA DE CIENCIA POLITICA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE  
GUATEMALA:** Guatemala, veintinueve de octubre del año dos mil nueve. ———

**ASUNTO:** El (la) estudiante **MARÍO GUADALUPE  
HERNÁNDEZ JIMÉNEZ**, carnet No. 8615953,  
continúa trámite para la realización de su  
Examen de Tesis.

Habiéndose aceptado el Tema de Tesis propuesto, por parte del (de la)  
Coordinador (a) de Carrera, Lic. Jorge Enrique Arriaga pase al (a la) Coordinador  
(a) de Metodología, Lic. **Jorge Enrique Arriaga Rodríguez**, para que se sirva  
emitir dictamen correspondiente sobre el *Diseño de Tesis*.

Atentamente,

**"ID Y ENSEÑAD A TODOS"**

  
Licda. Geidy Magali De Mata Medrano  
Directora Escuela de Ciencia Política

Se envía el expediente  
c.c.: Archivo  
3/l. chacón





29 de octubre de 2009.

Licenciada  
Geidy Magali De Mata Medrano  
Directora  
Escuela de Ciencia Política  
Universidad de San Carlos de Guatemala

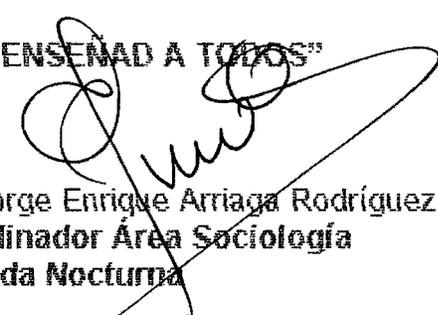
Estimada Licenciada De Mata:

Por medio de la presente me permito informarle que, verificados los registros de tesis en el Centro de Documentación de esta Escuela, el tema: **"Incidencia de la innovación tecnológica energética, en el desarrollo humano y el cambio social en la población rural de Guatemala. Estudio de caso: Implementación de la Microcentral Hidroeléctrica Comunitaria de la aldea Chel, San Gaspar Chajul, Quiché"**, propuesto por el (la) estudiante Mario Guadalupe Hernández Jiménez, carnet No. 8615953 puede autorizarse dado que el mismo es de importancia y trascendencia para la carrera de Sociología y no existen estudios sobre esta temática en esta Unidad Académica.

Para continuar con el proceso queda asignado como asesor (a) el (la) **Licenciado Rodolfo Alcides López Santos**.

Cordialmente,

**"ID Y ENSEÑAD A TODOS"**



Lic. Jorge Enrique Arriaga Rodríguez  
Coordinador Área Sociología  
Jornada Nocturna

c.c.: Archivo  
2/1. chacón



Escuela de Ciencia Política  
SECRETARIA

---

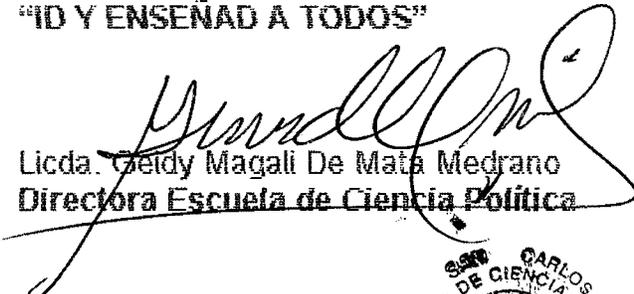
**ESCUELA DE CIENCIA POLITICA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE  
GUATEMALA:** Guatemala, veintinueve de octubre del año dos mil nueve. \_\_\_\_\_

**ASUNTO:** El (la) estudiante **MARIO GUADALUPE  
HERNÁNDEZ JIMÉNEZ**, carnet No. 8615953,  
inicia trámite para la realización de su Examen  
de Tesis.

Se admite para su trámite el memorial correspondiente y se dan por  
acompañados los documentos mencionados. Se traslada al (a la) **Coordinador  
(a) de la Carrera de Sociología, Lic. Jorge Enrique Arriaga Rodríguez**, para  
que considere la aceptación del tema de tesis planteado y el nombramiento del  
(de la) Asesor (a) de tesis. El resto de lo solicitado téngase presente para su  
oportunidad.

Atentamente,

**"ID Y ENSEÑAD A TODOS"**

  
Licda. Geidy Magali De Mata Medrano  
Directora Escuela de Ciencia Política

Se envía el expediente  
c.c.: Archivo  
I/A. chacón



## **ACTO QUE DEDICO A:**

**DIOS:** Por darme la vida, ser mi guía y permitirme llegar a este acto.

**MI MADRE:** Antonina Jiménez, mujer valerosa y pilar de mi vida que me ha brindado su amor, consejos y valores que me han conducido por la vida.

**A LA MEMORIA DE MIS SERES QUERIDOS:** Mi Padre Timoteo Hernández, mi tía Delfina Jiménez a quien amo como una madre, mis abuelas María Lantán y Evarista López, mi suegro Faustino Foronda y mi suegra Clara García, quienes me dejaron grandes recuerdos, enseñanzas y una gran huella en mi vida; a ellos y ellas flores sobre su tumba.

**MI ESPOSA:** Margarita, mi gran compañera que con su amor, comprensión y apoyo incondicional, ha sido fundamental en el desarrollo de mi vida y carrera profesional.

**MIS HIJOS:** Glenda, Kelvin y Nelson, por ser parte importante de mi vida, por los gratos momentos y lo orgulloso que me han hecho sentir.

**MIS HERMANOS:** Imelda, Pedro, Marina y Juan Carlos por el tiempo que hemos compartido y apoyo mutuo brindado.

**MIS NUERAS y CONSUEGROS:** Cristy y Yuliana porque se han sabido ganar mi aprecio y cariño sincero.

**MIS NIETOS:** Diego y Fatima, a quienes amo y consentiré por el resto de mi vida.

**MIS COMPAÑEROS DE TRABAJO:** miembros de Semilla de Sol, solidarios en las tareas por una Guatemala inclusiva.

**MIS AMIGOS:** En especial a la memoria de Jorge García Sapón, comunidades de la región Ixil, Zona Reina, Franja Transversal y el Polochic en Alta Verapaz y a usted mi admiración y respeto.

## **AGRADECIMIENTO A:**

**ESCUELA DE CIENCIA POLÍTICA:** de la Gloriosa y Tricentenario Universidad de San Carlos de Guatemala, orgullosamente por ser el templo del conocimiento y práctica de mi formación humanística.

**MI ASESOR DE TESIS:** Lic. Rodolfo Alcides López Santos, por su dedicación, sabia dirección y consejos.

## INDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>- 1 -</b>
<b>ASPECTOS TEÓRICOS Y METODOLÓGICOS DE LA INVESTIGACION</b>	<b>- 9 -</b>
1.1. CATEGORIAS Y CONCEPTOS DEL CAMBIO SOCIAL Y DESARROLLO HUMANO	- 9 -
1.1.1. <i>Cambio social</i>	- 10 -
1.1.2. <i>Definiciones de Cambio Social</i>	- 13 -
1.1.3. <i>Estructura social y análisis social</i>	- 15 -
1.1.4. <i>Elementos para el cambio social</i>	- 17 -
1.1.5. <i>Diferentes enfoques de cambio social</i>	- 17 -
1.1.6. <i>Conceptos relacionados con el cambio social</i>	- 19 -
1.1.6.1 Desarrollo	- 19 -
1.1.6.2 Desarrollo sustentable	- 20 -
1.1.6.3 Progreso	- 21 -
1.1.6.4 Revolución	- 24 -
1.1.6.5 Modernización	- 25 -
1.1.6.6 Cambio estructural	- 26 -
1.1.7. <i>Los movimientos sociales y el cambio social</i>	- 26 -
1.1.8. <i>Dirección del cambio social</i>	- 27 -
1.1.9. <i>Causas del cambio social</i>	- 28 -
1.1.9.1 Herbert Spencer	- 28 -
1.1.9.2 Augusto Comte	- 28 -
1.1.9.3 Emile Durkeim	- 29 -
1.1.9.4 Lewis Henry Morgan	- 29 -
1.1.9.5 Karl Marx	- 30 -
1.1.9.6 Max Weber	- 30 -
1.1.9.7 Oswald Spengler	- 31 -
1.1.9.8 Arnold Toynbee	- 31 -
1.1.9.9 Wilfredo Pareto	- 32 -
1.1.10. <i>Desarrollo Humano</i>	- 33 -
1.1.11. <i>Dimensiones del desarrollo humano</i>	- 34 -
1.1.12. <i>Crecimiento económico y desarrollo humano</i>	- 35 -
1.1.13. <i>Comunidad rural</i>	- 36 -
1.1.14. <i>Desarrollo y subdesarrollo</i>	- 37 -
1.1.14.1 Desarrollo	- 37 -
1.1.14.2 Subdesarrollo	- 38 -
1.1.15. <i>Síntesis de las Teorías del desarrollo</i>	- 40 -
1.1.15.1 Teoría de la modernización	- 40 -
1.1.15.2 Teoría de la dependencia	- 41 -
1.1.15.3 Teoría de los sistemas mundiales	- 41 -
1.1.15.4 Teoría de la globalización	- 42 -
1.2. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	- 43 -

1.2.1.	<i>Diseño de investigación</i>	- 43 -
1.2.2.	<i>Técnicas e instrumentos</i>	- 44 -
1.2.2.1.	Entrevista	- 44 -
1.2.2.2.	Cuestionario	- 45 -
1.2.2.3.	Grupos focales	- 45 -
1.2.2.4.	Revisión de publicaciones nacionales e internacionales	- 46 -
1.2.2.5.	Aplicación de los instrumentos en la investigación	- 46 -
<b>CAPITULO II</b>		<b>- 49 -</b>
<b>RELACIÓN ENTRE LA INNOVACION TECNOLÓGICA ENERGETICA, EL CAMBIO SOCIAL Y EL DESARROLLO ECONÓMICO</b>		<b>- 49 -</b>
2.1.	EL CONCEPTO DE CONVERTIDORES DE ENERGÍA	- 49 -
2.2.	IMPACTO DE LA EVOLUCIÓN DE LOS SISTEMAS DE CONVERSIÓN ENERGÉTICA EN LA TRANSFORMACIÓN MATERIAL DE LOS MEDIOS DE VIDA Y MODIFICACIÓN DE LOS MODOS DE VIDA	- 51 -
2.3.	IMPORTANCIA ESTRATÉGICA DEL ACCESO A ENERGÍA MODERNA PARA EL DESARROLLO SOCIAL Y ECONÓMICO DE LA HUMANIDAD	- 52 -
2.4.	ACTUAL PERSPECTIVA MUNDIAL DE LA ENERGÍA	- 54 -
<b>CAPITULO III</b>		<b>- 57 -</b>
<b>CARACTERIZACIÓN DE LA ENERGÍA RENOVABLE Y ENERGÍA ELÉCTRICA</b>		<b>- 57 -</b>
3.1.	ENERGÍA RENOVABLE	- 57 -
3.1.1.	<i>La Energía renovable en Guatemala</i>	- 57 -
3.1.1.1.	Energía hidráulica	- 60 -
3.1.1.2.	Tipos de centrales hidroeléctricas por su emplazamiento y utilización del agua	- 62 -
□	Centrales a filo de agua o de caudal fluyente:	- 62 -
□	Centrales de embalse:	- 63 -
3.1.1.3.	Clasificación de las centrales hidroeléctricas según su tamaño	- 64 -
3.1.1.4.	Energía hidráulica en Guatemala y los contrastes con el contexto socioeconómico de los territorios con mayor potencial	- 64 -
3.1.2.	<i>Energía eléctrica</i>	- 66 -
3.1.2.1	Usos de la energía eléctrica	- 69 -
3.1.2.2	Energía eléctrica en Guatemala	- 70 -
3.1.2.3	Marco regulatorio y de política de energía en Guatemala	- 72 -
3.1.2.4	Conflictividad social asociada al desarrollo de proyectos hidroeléctricos en Guatemala	- 76 -
3.1.2.5	Las micro-redes aisladas como opción de atención complementaria y pertinente al contexto social	- 77 -
<b>CAPITULO IV</b>		<b>- 80 -</b>
<b>CONFLUENCIA DE ELEMENTOS DEL CAMBIO SOCIAL EN LA IMPLEMENTACIÓN DE LA MICRO HIDROELÉCTRICA CHEL</b>		<b>- 80 -</b>
4.1	LOCALIZACION Y ACCESIBILIDAD	- 81 -
4.1	SITUACIÓN DE LA ALDEA CHEL ANTES DE LA IMPLEMENTACIÓN Y PUESTA EN OPERACIÓN DE LA MICRO CENTRAL HIDROELÉCTRICA;	- 82 -
4.2	EL CONTEXTO LOCAL COMO CONDICIÓN DEL CAMBIO	- 83 -

4.3	EL PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN COMO FACTOR DEL CAMBIO	- 86 -
4.4	LOS AGENTES DE CAMBIO DEL PROCESO	- 90 -
4.5	CARACTERÍSTICAS DE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA Y SOCIAL DEL PROYECTO	- 97 -
4.6	SITUACION ACTUAL DEL PROCESO Y DEL PROYECTO	- 100 -
4.1.1	<i>Caracterización área de cobertura de ASOCHEL</i>	- 105 -
4.1.2	<i>Comunidades que cuentan actualmente con suministro eléctrico de ASOCHEL</i>	- 105 -
4.1.3	<i>Resultados logrados por comunidad derivados de la utilización de la energía eléctrica suministrada por la micro hidroeléctrica Chelense al finalizar el 2014.</i>	- 106 -
-		
	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>- 109 -</b>
	CONCLUSIONES	- 109 -
	RECOMENDACIONES	- 113 -
	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS</b>	<b>- 115 -</b>

## INTRODUCCIÓN

La presente investigación: "Incidencia de la innovación tecnológica energética, en el desarrollo humano y el cambio social en la población rural de Guatemala. Estudio de caso: Implementación de la microcentral hidroeléctrica comunitaria de la aldea Chel, San Gaspar Chajul, Quiché", pretende conocer si la adopción de tecnología energética eléctrica como una experiencia social a partir de la construcción de la micro central hidroeléctrica en la aldea Chel ha incidido en el cambio social de la Aldea Chel y comunidades que conforman la microrregión.

Una de las premisas a considerar, es la dualidad que la tecnología posee, ya que se integra con un hardware (dispositivos físicos) y un software (usos, procedimientos y operaciones) y dicho software va más allá que aprender a encender y apagar los dispositivos. Para que la innovación tecnológica energética, efectivamente cumpla su cometido, las dimensiones de dicho software son de carácter social, económico, financiero y ambiental que configuran ciertos comportamientos, usos y aprendizajes dentro de las organizaciones y que incluso pueden llegar a redefinir los roles de los agentes sociales y modificar conductas y hábitos.

La característica de la energía eléctrica para intensificar el trabajo, las actividades educativas, de salud y en el hogar; determinan su capacidad de catalizar procesos de cambio, en comunidades que no han contado anteriormente con dicho insumo. El cambio de una tecnología por otra supone cambios en la estructura y jerarquías sociales.

La introducción de la energía eléctrica en una población, implica desplazar tecnología antigua compuesta por los denominados sustitutos de la energía; por ejemplo para el caso de la iluminación se desplaza el uso de candelas, kerosene, ocote, baterías ácidas; para el trabajo sustituye especialmente a la fuerza humana, en las actividades domésticas permite sustituir el trabajo humano con dispositivos que

mejoran la calidad de alimentación, generan condiciones para diversificar la dieta y reducir tiempo de preparación. En la educación permite la utilización de medios audiovisuales y virtuales para la enseñanza; y en la salud permite garantizar la calidad de ciertos medicamentos y vacunas. Esto corresponde, a los cambios materiales que más inmediatamente se perciben.

La demostración de la hipótesis, que guió la investigación ha requerido una revisión de elementos teóricos del concepto de cambio social, desarrollo humano y de la sociología ambiental por lo que el presente informe inicia con el capítulo I de Aspectos teóricos y metodológicos en el que se recopila y se analizan categorías y conceptos del cambio Social y Desarrollo Humano, como el cambio social y sus definiciones, la estructura social y el análisis social, los elementos para el cambio social, los diferentes enfoques y otros conceptos relacionados con el cambio social, como, desarrollo, desarrollo sustentable, progreso, revolución, modernización, cambio estructural. Se estudian además los movimientos sociales y el cambio social, la dirección del cambios y las causas del cambio social desde diferentes autores, entre ellos Herbert Spence, Augusto Comte, Emile Durkheim, Lewis Henry Morgan, Karl Marx, Max Weber, Oswald Spengler, Arnold toynbee y Wilfredo Pareto.

En la segunda parte del capítulo I, en la metodología y diseño de la investigación, estas teorías son el referente y la aplicación de algunas de ellas, son la base para formular la hipótesis que se planteó de la siguiente manera: “El proceso de implementación de la Micro Hidroeléctrica en la aldea Chel, San Garpar Chajul, Quiché, constituye un condicionante catalizador para el desarrollo humano y el cambio social”.

El objetivo general se definió en los términos siguientes: Contribuir desde la investigación sociológica, y específicamente, en el campo del desarrollo humano y la sociología del cambio social, al conocimiento, identificación y explicación de los impactos que ha tenido la implementación de la micro hidroeléctrica como innovación tecnológica energética en la aldea Chel, tomando en cuenta el aprovechamiento de los

recursos hídricos por parte de los comunitarios, por lo que se agrega una revisión de los elementos teóricos contenidos en la sociología Ambiental.

La investigación fue orientada por el método del Estudio de Caso para indagar detalladamente el objeto de estudio y permitir dar las respuestas a las preguntas del “por qué” o “cómo”. Con este modelo se estudió el caso particular de la Aldea Chel, razón por la cual, los resultados obtenidos permanecerán ciertos sólo para este caso, sin embargo, permitirá profundizar en él, para de esa manera revelar sus atributos y relaciones complejas con el contexto.

Los objetivos que forman parte de la investigación consistieron en identificar y explicar la incidencia de la innovación tecnológica energética desde el campo del desarrollo humano y cambio social en los habitantes de la aldea Chel municipio de San Gaspar Chajul, departamento de El Quiché, y proponer recomendaciones derivadas del análisis de resultados obtenidos en la investigación.

El análisis situacional abarcó tres períodos: a) Situación de la aldea Chel antes de la implementación y puesta en operación de la micro central hidroeléctrica; b) Durante la instalación y funcionamiento de la micro hidroeléctrica, y c) Situación energética actual de los habitantes de la aldea Chel y comunidades de la micro región.

Las técnicas e instrumentos utilizados fueron las entrevistas, el cuestionario que fue aplicado en una encuesta, los grupos focales, la revisión bibliográfica de publicaciones nacionales e internacionales y se determinó específica la aplicación de cada uno de estos instrumentos para cada uno de los indicadores de las variables generadas.

El trabajo de campo fue realizado a partir del año 2009 cuando se gestó la implementación de la obra, período durante el cual fueron realizadas las primeras observaciones y entrevistas. A lo largo de la investigación, durante el proceso de organización comunitaria, gestiones de apoyo al proyecto, construcción y puesta en

marcha del proyecto, se continuó con el proceso de seguimiento para la obtención de datos hasta concluir con los resultados que hasta el mes de marzo del 2015 se puede concluir con resultados finales que ahora se presentan.

Durante el trabajo de gabinete se revisó y analizó la información contenida en la línea basal con datos del archivo de Fundación Solar (fase previa a la construcción de la hidroeléctrica), se analizó y sistematizó la información obtenida lo que permitió hacer una comparación con los datos de la línea basal, los originados durante la fase de trabajo de campo, y las transformaciones sociales y económicas en el recorrido del proceso.

El capítulo II presenta un análisis de la relación entre la innovación tecnológica energética, el cambio social y el desarrollo económico, fundamentada en el autor Fred Cotrell, que utiliza el concepto de convertidores energéticos para explicar como se transforma la energía y la importancia vital para la sobrevivencia de los seres humanos y el desarrollo de las civilizaciones a partir de la evolución de la tecnología energética y su impacto en la transformación material de los medios de vida y que lleva como consecuencia la modificación de los modos de vida. Se presenta una revisión de la importancia estratégica del acceso a la energía moderna para el desarrollo social y económico de la sociedad haciendo un análisis de la correlación entre acceso a electricidad con los ingresos y el índice de desarrollo humano de los distintos países a nivel mundial.

Se describe cual es la importancia de la energía y como evidencia de ello la presencia del tema en la agenda global que está siendo abordada en la propuesta de los objetivos de desarrollo sustentable que serán conocidos y negociados en la próxima convención de la Organización de las Naciones Unidas denominada COP21.

En el capítulo III se realiza una caracterización de la energía renovable y la energía eléctrica, que permite conjugar elementos teóricos tecnológicos con los elementos teóricos del análisis sociológico. Por eso se hizo necesario clarificar los

conceptos de la energía renovable, establecer la situación de la energía renovable en Guatemala, caracterizar el contexto en el que se desarrolla la energía hidráulica en Guatemala específicamente matizada por las contradicciones socioeconómicas que se presentan en los territorios con mayor potencial para el desarrollo de proyectos.

La energía eléctrica como concepto más específico a la investigación, se clarifica, se identifican los usos de la energía eléctrica y se elaboró una descripción de los antecedentes de la implementación de la energía eléctrica en Guatemala. Así mismo, se presenta una descripción del marco regulatorio y de la política de energía en Guatemala, en los que como hallazgo principal, se identifica la carga ideológica del Estado en la prioridad que se le ha dado al tema de la energía como agenda de negocios y no como un instrumento para el desarrollo integral del país.

En este capítulo se hace un esbozo de la conflictividad social asociada al desarrollo de proyectos hidroeléctricos en Guatemala y se presenta como opción tecnológica y social el modelo de microredes aisladas.

El capítulo IV contiene la confrontación de la hipótesis al presentar la confluencia de elementos del cambio en la implementación del micro hidroeléctrica Chel.

La delimitación espacial de la investigación, se sitúa en la aldea Chel que se localiza en el centro de la micro región conformada por diez comunidades pertenecientes al grupo étnico Ixil, distante 310 kilómetros de la capital, su origen se remonta a períodos previos a la presencia española en el área mesoamericana.

Se realiza una narración de la situación previo a la implementación del proceso de implementación del proyecto, el cual era caracterizado por los resabios de conflictividad derivada del conflicto armado interno que afectó directamente y con gran magnitud a la población que habita las comunidades estudiadas, lo cual incidió un fraccionamiento del tejido social, confrontación entre grupos, ausencia de servicios básicos como acceso vial, agua y saneamiento, infraestructura educativa, salud y

comunicaciones, ausencia de organización productiva. Este contexto local es analizado desde la perspectiva de una condición del cambio que es limitativa pero también favorece los cambios.

Se estudia el proceso de implementación como factor del cambio, cuyo contenido principal es la innovación tecnológica consistente en la introducción de la energía eléctrica, pero no como una simple provisión tecnológica. Por el contrario, acompañada de una atención integral para que dicho insumo sea aprovechado eficazmente para el desarrollo humano de la población participante del proyecto.

Se identifican los agentes del cambio, en su caso los facilitadores y directores del proceso: Fundación Solar, Asociación para el Desarrollo Rijatz'ul Q'ij, cooperación internacional como PNUD, HIVOS, GREEN EMPOWERMENT, Gobierno de Guatemala, como INDE, FONAPAZ (Proyecto Quiché, Proyecto Ixil) los propios líderes de la comunidad. Es de considerar que las organizaciones facilitadoras son parte del movimiento ambientalista en Guatemala.

La innovación tecnológica y social que deriva del proyecto es caracterizada y se operacionaliza a través de los indicadores y variables que la conforman.

Actualmente, esta comunidad, ha destacado por su interés en sobreponerse a los períodos trágicos vividos durante el conflicto armado de este país. Uno de los primeros pasos de los habitantes fue el reconocimiento de su capacidad de organización y acompañados de agentes externos, analizar las alternativas de utilizar los recursos locales para reconstruir el tejido social. Derivado de las reuniones concluyeron que en los recursos naturales podría estar la mejor solución. Se consideró que el río Chel y su afluente la quebrada Xesaí, brindaban la oportunidad de construir una pequeña hidroeléctrica, dado que la energía eléctrica, carente en la microrregión podría ser una fuente de desarrollo local.

Los habitantes de la aldea constituyeron la Asociación Hidroeléctrica Chelense en el año 2001. El siguiente paso fue iniciar la construcción de una micro hidroeléctrica a filo de agua que podría generar 165 kW. Finalmente la obra fue construida en el período del 2003 al 2007, siendo administrada y operada por personas de la misma comunidad. Fue importante el acompañamiento de agentes externos en este proyecto, tal es el caso de la organización no gubernamental “Fundación Solar” quien brindó la asesoría técnica y el aseguramiento de contactos con fuentes de financiamiento para obtener los recursos económicos necesarios para implementar el proyecto.

En conclusión, los cambios materiales son visibles, la iluminación de la comunidad y los servicios derivados del uso de energía son importantes y se visualizó la posibilidad de utilizar los recursos tecnológicos que permitieran gradualmente mejorar las condiciones de vida de los habitantes de la aldea y enseguida, cubrir otras comunidades de la microrregión, situación que se ha logrado a la presente fecha derivado del excedente generado en la hidroeléctrica. Sin embargo, este recurso constituye solamente un factor que puede favorecerles el cambio para mejorar sus condiciones y situación actual, la cohesión social, el empoderamiento y el cumplimiento de las normas fijadas por las propias comunidades (reglamentos del uso de la energía), constituyen otros factores a tomar en cuenta, para favorecer el cambio a nivel económico con la implementación de procesos productivos.

Es importante señalar que la acción colectiva, la cohesión social, la equidad de género y el empoderamiento que han manifestado los habitantes de la aldea Chel y en torno al proyecto han sido factores predominantes en los cambios sociales y productivos que se han producido a la fecha y que siguen en expansión al entorno de otras comunidades vecinas que han sido beneficiadas del proyecto generador de energía limpia.

Es importante desde el punto de vista de la teoría sociológica rescatar el hecho que el cambio social es un proceso de transformaciones, constantes y continuas, pero también como condición dialéctica requiere de períodos de estabilidad. Algunos

hábitos y prácticas sociales permanecen pero otras cambian. En el presente estudio de caso, se puede concluir que la innovación tecnológica ha generado algunos cambios en los medios y formas de vida, que han mejorado las condiciones materiales para un desarrollo humano, que al profundizarse con el tiempo (cuantitativo), podrían constituirse en factor para el cambio social. La profundización del cambio social podría estar dada por la adopción significativa de la tecnología eléctrica en su intensificación en la actividad productiva porque cambia hábitos productivos y relaciones económicas, pudiéndose reducir la tendencia del peso de la actividad agrícola sin transformación (primaria) a una actividad secundaria (transformación) o terciaria (servicios) que modificarían las relaciones con el entorno.

# CAPITULO I

## ASPECTOS TEÓRICOS Y METODOLÓGICOS DE LA INVESTIGACION

### 1.1. CATEGORIAS Y CONCEPTOS DEL CAMBIO SOCIAL Y DESARROLLO HUMANO

El cambio es una categoría indispensable en las ciencias sociales, el término “*cambio*” ha tenido distintas acepciones y significados en distintas épocas históricas. Sin embargo, con fines prácticos para presentar una definición se asumirá como referencia el período entre la modernidad y la postmodernidad, El Diccionario Soviético de Filosofía (1965:56) señala que “*Cambio*” es... *“la forma más general del ser de todos los objetos y fenómenos. El “cambio” abarca todo movimiento y toda interacción, el paso de un estado a otro. En filosofía, siempre se ha contrapuesto al “cambio” la relativa estabilidad de las propiedades, de la estructura o de las leyes de la existencia de los cuerpos. Sin embargo, la estructura, las propiedades y las propias leyes son un resultado de interacciones, se hallan condicionadas por las diversas conexiones de los cuerpos, de suerte que son engendradas por el “cambio” de la materia”.*

El cambio es una categoría de proceso, que describe las transformaciones historiográficas del desarrollo teórico y producción de conocimiento en la disciplina misma, y constituye también, objeto y meta del trabajo de la Sociología. En la postmodernidad cambio es una categoría descriptora que se opone a lo fijo y a lo estáticamente permanente. Por su parte, Vásquez Rosado (2007, párr. 17) indica que “El cambio tiene múltiples dimensiones y escenarios de manifestación, sin embargo, para la sociología el sujeto del cambio es el ser humano, particularmente cuando se refiere al cambio en los ámbitos sociales, históricos, psicológicos o culturales”.

El “cambio”, es una categoría explicativa-descriptiva esencial, central y unificadora desde dentro y entre ciencias y disciplinas, que además de funcionar como hilo conductor analítico, permite trabajar, analizar e integrar distintas facetas y dimensiones humanas en distintos tiempos (pasado, presente y futuro) y en distintas direcciones, o niveles (lineal, horizontal y dialéctico).

### 1.1.1. Cambio social

El cambio social es un término sociológico, que estudia los elementos (movilidad social, conflicto de clases, reforma y contrarreforma, revolución y contrarrevolución, entre otros), generadores u obstaculizadores de las transformaciones sociales, y se caracteriza por su referencia a una unidad social, vista como un sistema multidimensional, no rígido, tomando en cuenta que no existe una sociedad en estado estacionario, por el contrario, lo que realmente existe son procesos constantes en lugar de entidades estables.

Es importante destacar el concepto de cambio a diferencia de “acontecimiento” y “coyuntura”. Osorio (2002) caracteriza la coyuntura “*cuando nos referimos al nivel más inmediato de la realidad social, a un segmento de tiempo corto específico, aquel en donde se condensa tiempo social*”, y el acontecimiento “es más bien un elemento puntual significativo (el asesinato de un personaje, por ejemplo), que puede dar –o no– inicio a una coyuntura”.

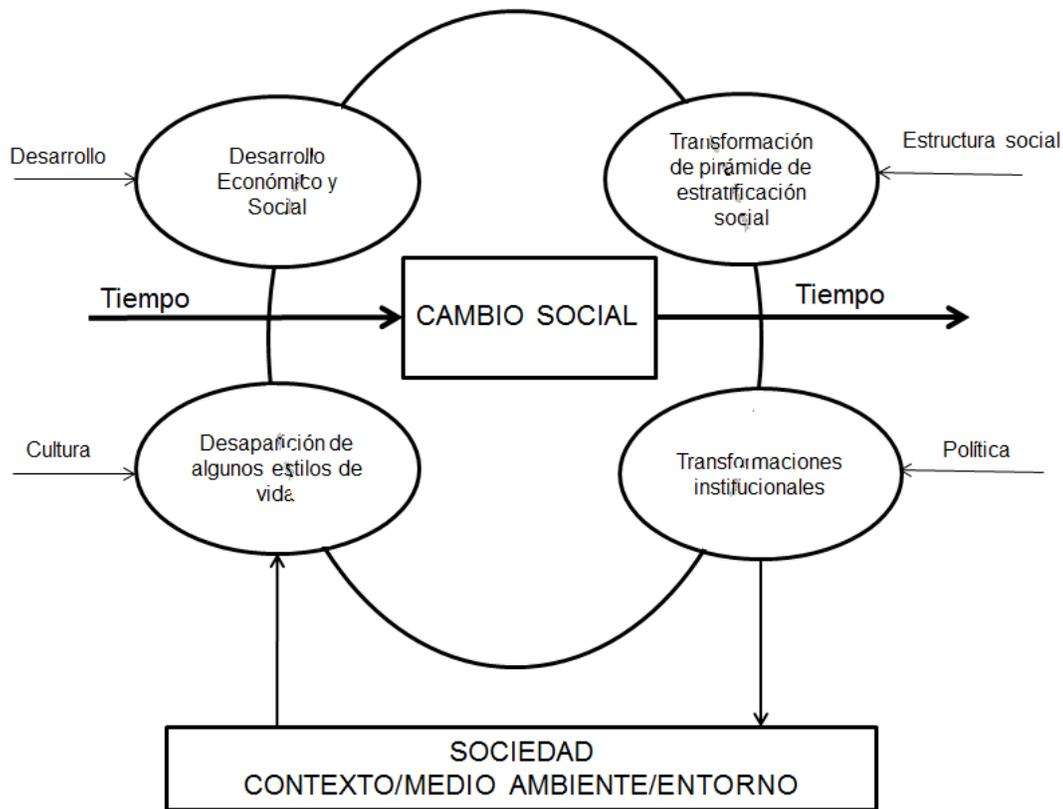
El concepto de cambio en las Ciencias Sociales permite “*analizar y describir al ser humano en su actuar consigo mismo (intrapersonal), con el entorno (físico y social) y con otros seres humanos (interpersonal)*” (Vásquez, 2007). La sociología considera que todos los cambios son mixtos, es decir, exógenos y endógenos, considerados desde una perspectiva temporal prolongada. Comienzan siendo endógenos, pero al desarrollarse afectan no sólo a las reglas de funcionamiento del sistema a que pertenecen, sino al entorno de éste, provocando su reacción, con lo que acaban siendo exógenos (González-Anleo, 2000).

Se consideran endógenos aquellos factores que como las innovaciones, inventos o desastres naturales, motivan que la sociedad cambie, estos surgen dentro del territorio de un grupo social dado, se definen como cambios de origen exógeno aquellos fenómenos que presionan al entorno territorial de una sociedad.

González-Anleo señala que ha sido frecuente en la sociología la tentación de proponer un modelo privilegiado o exclusivo, bien sobre el motor primero del cambio, bien sobre las etapas necesarias del mismo (ordenadas en una dirección precisa), o bien, sobre la forma del cambio lineal, cíclico, continuo o discontinuo, así también, que debe existir una reserva frente a las teorías que pretenden explicar el cambio social por factores del entorno, como el clima y la raza.

En la comunidad sociológica actual predomina la respuesta limitativa en cuanto al cambio social: el cambio social no corresponde a grandes revoluciones o movimientos de la historia, tampoco a pequeñas transformaciones de grupos, colectividades o comportamientos. Por el contrario, como cambio social son consideradas las transformaciones institucionales, el progreso económico y material, la desaparición de algunos estilos de vida y la transformación de la pirámide de estratificación social, factores que están íntimamente relacionados con el contexto (social, económico, político y cultural), medio ambiente y el entorno, lo cual sugiere elaborar el esquema siguiente:

Fig. 1. Interrelación del cambio social y la comunidad



En la figura anterior se ilustran los factores que intervienen en el cambio social a lo largo del tiempo, ellos son: lo cultural, el desarrollo, la política y la estructura social. Con relación a la cultura, y algunos estilos de vida, al respecto Osorio (2002:72) señala que: *“aún suponiendo que el cambio es permanente, la realidad social cuenta con procesos que se despliegan en espesores y temporalidades en los que, en determinadas condiciones, la continuidad prevalece. Por ejemplo: pautas culturales que –a pesar de grandes transformaciones políticas, económicas y sociales- siguen con vida”*.

Para algunos sectores de la población que se denominan conservadores o reaccionarios, el cambio social puede ser visto como algo negativo con el argumento de dejar atrás ciertos valores, reglas de conducta y formas de entender el mundo tradicionalmente aceptados como los más correctos sin importar el desenvolvimiento del conjunto social.

### 1.1.2. Definiciones de Cambio Social

El cambio social es concebido como el cambio que acontece dentro del sistema social o que lo abarca, implica que se observa una diferencia, en diferentes momentos temporales y entre estados del mismo sistema. Sin embargo, la definición crucial involucra el cambio estructural en las relaciones, organización y nexos entre los componentes sociales.

El concepto de cambio social adopta diferentes definiciones dependiendo de las teorías y enfoques desde los cuales se le considere, pero existen elementos comunes entre ellas, por ejemplo, la Enciclopedia Internacional de las Ciencias Sociales (1974:130), lo define como *“alteración apreciable de las estructuras sociales (los patrones o pautas de acción e interacción social), incluidas las consecuencias y manifestaciones de esas estructuras que se hallan incorporadas a las normas (reglas de comportamiento) a los valores y a los productos y símbolos culturales”*.

Por su parte Chinoy (1994) señala que desde *“el análisis sociológico debe explicar no sólo la continuidad y la estabilidad, sino también la transformación de la sociedad y la cultura, y la introducción de ideas, hábitos y relaciones nuevos, así como las nuevas formas de organización”*, el mismo autor indica que consiste en *“modificación o variación de las estructuras sociales que se hallan incorporadas a normas, valores, productos y símbolos culturales (...) “procesos que se desarrollan en una estructura relativamente estable, en la que los participantes pueden variar y los individuos intercambiar papeles o status”*.

El Proyecto de Investigación para el Cambio Social Mundial (2013) señala que *“El proceso de cambio social, político y económico es complejo, puede afectar a diversos factores y puede comprender el desempeño de diversos procesos simultáneos. Su análisis puede efectuarse mejor atendiendo a una combinación de factores sistemáticos y con otros únicos, aleatorios u ocasionales, así también, las formas concretas que adopte una sociedad y los caminos concretos por los que*

*discurra, por ejemplo en cuanto a desarrollo, no serán iguales si tomamos como ejemplo diferentes sociedades”.*

Otro autor (Rocher, 1973:416-417), define el cambio social como *“toda transformación observada en el tiempo, que afecta, de una manera no efímera ni provisional, a la estructura o funcionamiento de la organización de una colectividad y modifica el curso de la historia”*. Farley (1990) lo señala como *“alteración de patrones de conducta, de relaciones sociales, instituciones y estructura social, en diferentes momentos”*.

Retomando los elementos contenidos en las definiciones anteriores y que son comunes entre ellas, se ha elaborado la siguiente definición: El cambio social consiste en la alteración, transformación, modificación o variación apreciable, en el tiempo y en diferentes momentos que afecta los procesos y modifica el curso de la historia de las estructuras sociales relativamente estables, incluyendo normas, valores y productos, patrones de conducta, relaciones sociales y símbolos culturales. Afecta el funcionamiento de las instituciones y la organización de una colectividad, en la cual los participantes pueden variar y los individuos intercambiar papeles o status. El cambio social no debe ser confundido con un acontecimiento puntual (acontecimiento o coyuntura). Por su parte, el análisis del cambio en la sociedad debe explicar la continuidad y la estabilidad, su transformación incluyendo la cultura, la introducción de ideas, hábitos, relaciones y de nuevas formas de organización.

El cambio social tiene múltiples dimensiones y escenarios de manifestación. Si bien es cierto, el cambio es un concepto que atraviesa todos los campos del conocimiento incluyendo transformaciones y evoluciones del mundo natural físico, el gestor del cambio siempre es el ser humano, particularmente cuando se refiere al cambio en ámbitos sociales, históricos, políticos, económicos, psicológicos o culturales.

El cambio social se refiere a la transformación en la organización de la sociedad y en los modelos de pensamiento y conducta a lo largo del tiempo, constituye una

modificación o transformación en la forma en la que se organiza la sociedad, y hace referencia a las variaciones en el tiempo de las relaciones entre individuos, grupos.

El Proyecto de Investigación para el Cambio Social Mundial relaciona el proceso social con lo político y lo económico de la siguiente manera: *“El proceso de cambio social, político y económico es complejo, puede afectar a diversos factores y puede comprender el desempeño de diversos procesos simultáneos. Su análisis puede efectuarse mejor atendiendo a una combinación de factores sistemáticos y con otros únicos, aleatorios u ocasionales, así también, las formas concretas que adopte una sociedad y los caminos concretos por los que discurra, por ejemplo en cuanto a desarrollo, no serán iguales si tomamos como ejemplo diferentes sociedades”*.

### **1.1.3. Estructura social y análisis social**

En las definiciones de cambio social se describen dos componentes, en primer lugar, el que se refiere a la definición propiamente dicha de cambio social y en segundo lugar, el análisis social. Con relación al primero, el principal elemento que se observa se refiere a la *“estructura social”*; la importancia de esta radica en que constituye la base sobre el cual la sociedad y sus operaciones se apoyan, cuando esta estructura cambia, los demás componentes están aptos para el cambio, pues conduce a cambios en la sociedad y no solo de la sociedad.

La estructura social consiste en un espacio definido por las dimensiones demográfica, cultural, económica, política e histórica. Una noción básica de estructura social se define como el modo en que las partes de un sistema social (individuos, organizaciones, grupos) se relacionan entre sí y forman el todo, pudiendo eventualmente presentar sucesivas y diferentes conformaciones o transformaciones sin que sea por ello otro el sistema social en cuestión.

La estructura social ha sido tomada como base para el estudio del cambio, en este caso, se consideran estudios estructurales aquellos que no toman en cuenta los

sujetos (individuales o colectivos) por lo cual éstos quedan en condición de entorno de un sistema; mientras que otros consideran a los sujetos, es decir, que privilegian a los actores (individuales o colectivos) en que éstos actúan sin condicionamientos, y en que se les supone capaces de hacer la historia. Ante esta situación debe considerarse que la relación estructura-sujeto y sus mutuas relaciones entre ellos no deben desaparecer.

En Braudel citado por Osorio (2001:58) prevalece una visión de estructura entendida como soporte físico, geográfico y cultural de la sociedad. La estructura es la que domina los problemas de larga duración *“una estructura es indudablemente un ensamble, una arquitectura; pero más aún, una realidad que el tiempo tarda enormemente en desgastar y en transportar”*.

Al referirse a la sociedad como estructura Chinoy (1994), señala que *“la sociedad es una totalidad de partes interdependientes e interrelacionadas. Desde cierto punto de vista, es una estructura compleja de grupos e individuos que se mantiene unida por una maraña de relaciones sociales”*.

En el análisis de Marx citado por Osorio (2001:65), la noción de estructura que se privilegia es el modo de producción, *“en la producción social de su vida, los hombres contraen determinadas relaciones necesarias e independientes de su voluntad (...) el modo de producción de la vida material condiciona el proceso de la vida social, política y espiritual en general”*.

Algunos conceptos como “transformación social”, “cambio fundamental” y “cambio radical” también implican cambio estructural y la aparición de una nueva estructura social.

Con relación al segundo elemento, análisis social del cambio, Osorio (2002:77) recalca sobre las estructuras sociales, de la forma siguiente:

*“¿Qué elementos deben prevalecer: las estructuras o los sujetos? Un punto de partida básico para aproximarse al problema es desechar las posiciones que consideran a cada uno de estos elementos como unidades irreducibles: porque no existen sujetos sin estructuras ni estructuras sin sujetos; no hay individuos ajenos a las relaciones sociales, así como tampoco relaciones sociales vacías de individuos (...) En el nivel de las estructuras, lo que tenemos son grandes agrupamientos sociales, sujetos colectivos. Y ello es así porque en este nivel lo que importan son los cimientos de la organización societal, por lo cual destacan los agrupamientos humanos que de allí se derivan”.*

#### **1.1.4. Elementos para el cambio social**

Como se señaló anteriormente, la estructura y los sujetos son elementos básicos para explicar el cambio social; sin embargo para que el cambio se lleve a cabo, intervienen diferentes factores, condiciones y agentes que se describen de la forma siguiente:

- a) Factor de cambio: Como un elemento que provoca la modificación de las estructuras ante una determinada situación (por ejemplo, la instalación de una fábrica en un medio rural implica el cambio en el mercado de trabajo, la movilidad de la población o nuevas costumbres);
- b) Condiciones de cambio: Son los elementos que frenan o aceleran el cambio en una situación (en este caso podría ser el tipo de agricultura empleada en el medio rural o la actitud de los vecinos);
- c) Agentes de cambio: Son las personas, grupos o asociaciones, cuya acción, que podrá ser progresiva o regresiva, tendrá un gran impacto en la evolución de las estructuras.

#### **1.1.5. Diferentes enfoques de cambio social**

El cambio social toma diferentes formas de acuerdo a los enfoques, teorías y contextos en que son observables, a manera de ejemplo se citan los siguientes:

- a) Enfoque histórico: Este se refiere a los procesos de cambio de las estructuras sociales, es decir, que transforman la estructura social, tiene que ver con las condiciones necesarias para las innovaciones, la conducta social, las instituciones y los valores, y el cambio de las estructuras sociales (Chinoy,1994).
  
- b) Enfoque funcionalista: Chinoy (1994) señala que la sociedad es un sistema de instituciones relacionadas entre sí, y que reaccionan recíprocamente, es un todo en funcionamiento. Donde sea que el hombre viva en sociedad, persisten los procesos vitales de la vida social, los complejos ajustes recíprocos, las reacciones recíprocas de los individuos, al igual que las organizaciones y las instituciones.
  
- c) Enfoque marxista: Según la sociología marxista, el cambio social hay que interpretarlo en relación con sus tres fases, siempre presentes: de la afirmación o tesis, la negación o antítesis, y la conciliación de los opuestos o síntesis. En este nuevo plano de la síntesis el proceso dialéctico continúa con nuevas negaciones y nuevas conciliaciones que sin cesar determinan el proceso histórico. Este método es en esencia histórico, su principal preocupación era la sociedad en su conjunto y especialmente el proceso del cambio social. Marx consideraba que la economía política es importante porque es en su esfera donde la fuerza del cambio social ha de encontrarse. No trataba de reducirlo todo a términos económicos, intentaba más bien, poner al descubierto la verdadera interrelación de los factores económicos y no económicos en el conjunto de la existencia social. Una vez alcanzada la conclusión de que la clave de este cambio social se encuentra en los movimientos del modo de producción. Según Marx, el proceso de cambio social no es puramente mecánico, es el resultado de una acción que está limitada por la clase de sociedad en que tiene sus raíces, la sociedad cambia y a la vez puede ser cambiada.
  
- d) Teoría de conflicto: Según esta teoría, los grupos que conforman los movimientos sociales son el principal vehículo para el conflicto y el cambio, la acción colectiva

es la base para el cambio social, las personas pueden producir impacto en la sociedad a través de la concienciación social y la responsabilidad por la comunidad. La acción colectiva es la condición suficiente que requiere el proceso de cambio social. El grupo, además de constituir el medio, también es el instrumento a través del cual los miembros pueden desarrollar el sentido de comunidad y el apoyo mutuo, necesario en el proceso de cambio social que puede tomar muchas formas y producir variedad de consecuencias, algunas de beneficio y otras pueden ser dañinas. El sistema como un todo permanece intacto, al margen de pequeños cambios en su interior, por ejemplo, un sistema político democrático tiene capacidad para afrontar los cambios mediante la implementación de reformas sin poner en peligro la estabilidad y continuidad del Estado en su totalidad. En otras ocasiones los cambios pueden abarcar todos o casi todos los aspectos del sistema, denominándose “cambio de sistema” (grandes revoluciones sociales).

#### **1.1.6. Conceptos relacionados con el cambio social**

El cambio social presenta posiciones diferentes y contradictorias, que emergen durante sus procesos, dentro de estos hay que distinguir su dirección, hacia delante como por ejemplo, el desarrollo, como el progreso, la evolución social y la revolución, así como los que discurren en dirección contraria como el retroceso, la regresión, la involución social y la contrarrevolución. Dependiendo de lo que se considere que cambia, que aspectos, fragmentos y dimensiones del sistema estén implicados en el cambio pueden distinguirse diversos tipos de cambio, distinguiéndose entre ellos los siguientes:

##### **1.1.6.1 Desarrollo**

El desarrollo significa un incremento en la dimensión y en la complejidad de un fenómeno social o económico. Va unido a un proceso cuantitativo. Es una lista de atributos que la sociedad busca alcanzar o maximizar, por ejemplo: Incremento en el ingreso per capita real, mejoramiento en el estado de salud y nutrición, avances

educativos, acceso a los recursos, una distribución de ingresos más equitativa, e incremento en las libertades básicas, es decir, es un proceso que, en el transcurso del tiempo, conduce al mejoramiento de las condiciones de vida de toda la población en diferentes ámbitos, principalmente los relacionados con salud, educación, nutrición, vivienda, vulnerabilidad, seguridad social, empleo y salarios. Implica también la reducción de la pobreza y la desigualdad en el ingreso.

*“Un desarrollo de éxito suele exigir un grado básico de movilización social, diferenciación estructural, desarrollo de recursos libres, especialización y diversificación de organizaciones sociales, así como un sistema de gobierno estable y flexible”* (Proyecto de Investigación para el Cambio Social Mundial).

El desarrollo no significa necesariamente crecimiento económico, el tipo de actividad económica puede cambiar sin incrementar la cantidad de bienes y servicios. Hacia mediados del siglo pasado se formularon las Teorías del Desarrollo, que consisten en cuerpos teóricos de las ciencias sociales que ofrecen un modelo o paradigma para alcanzar un mayor desarrollo. El primero de esos paradigmas, fue la Teoría de la Modernización, el segundo fue la Teoría de la Dependencia, posteriormente, la Teoría del Libre Mercado y la globalización.

#### **1.1.6.2 Desarrollo sustentable**

El desarrollo sustentable es un proceso que requiere de progresos simultáneos en diversas dimensiones económica, humana, ambiental y tecnológica. Presenta varias aproximaciones en función del enfoque disciplinario que la aborda, lo importante es el uso de los recursos naturales renovables, de tal suerte que no los agote o degrade y devenga una reducción real de su utilidad renovable para las generaciones futuras, manteniendo constante los inventarios de recursos naturales. El desarrollo sustentable se define también como el desarrollo que mejora la atención de la salud, la educación y el bienestar social.

*“El desarrollo sustentable se define en términos de mejorar la calidad de la vida humana sin exceder la capacidad de carga de los ecosistemas que lo sustentan”* (Unión Mundial de Conservación), por su parte, la Comisión Bruntland (1994) lo define como *“desarrollo que permite satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la habilidad de las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades”*. Actualmente se admite que el desarrollo humano es decisivo para el desarrollo económico y por la rápida estabilización de la población.

Según Gadotti (2002:31), el término sustentable se desgastó cuando se le asoció con el desarrollo, llegando incluso a convertirse en un rótulo aplicable a casi cualquier cosa:

*“sustentable es más que un calificativo del desarrollo. Va más allá de la preservación de los recursos naturales y de la viabilidad de un desarrollo sin agresión al medio ambiente. Implica un equilibrio del ser humano consigo mismo y, en consecuencia, con el planeta (y más aún, con el universo). La sustentabilidad que defendemos se refiere al propio sentido de lo que somos, de dónde venimos y hacia dónde vamos, como seres con sentido y dadores del sentido de todo lo que nos rodea”*.

De acuerdo a lo señalado la cita anterior, la sociología ambiental tiene entonces como uno de sus propósitos facilitar la reapropiación social de la naturaleza, no en términos de la explotación de la que puede ser objeto, sino de la valoración de su potencial ecológico productivo. Cuestión ya considerada por los saberes tradicionales, precisamente cuando hablaban del principio de autogestión de las sociedades agrarias y de la productividad primaria de los ecosistemas naturales.

### **1.1.6.3 Progreso**

Este concepto va unido a un proceso cualitativo, es un incremento en la riqueza cualitativa de la vida social, en el mejoramiento de las condiciones de vida de una sociedad. Así, podría darse desarrollo y no progreso. Constituye un proceso direccional, el cual acerca el sistema a la implementación de ciertos valores

seleccionados sobre bases éticas, tal como felicidad, libertad, prosperidad, justicia, dignidad y conocimiento.

Saint-Simon y Comte se concentraron en el progreso del espíritu y vieron que los cambios se producen a través de tres etapas: teológica, metafísica y positiva. El último estadio es el de la ciencia. La ciencia positiva es considerada como el logro que corona el pensamiento humano. “El progreso es el desarrollo del orden... la Sociología debía ofrecer la menor aplicación de este gran principio y la verdadera fuente de su sistematización”. Comte (1966:124) citado por Moya (1971).

Nisbet (1979) definió el progreso como la idea de que la sociedad ha avanzado lenta, gradual y continuamente desde la privación cultural, ignorancia e inseguridad hacia niveles cada vez más altos de civilización y de que el avance continuará a pesar de algunos retrocesos ocasionales, desde el presente hacia el futuro.

El progreso siempre es relativo, dependiendo de los valores que se toman en consideración, puede ser concebido como progresista o no, dependiendo de las preferencias que difieren entre las personas individuales, los grupos, las clases y las naciones (lo que unos consideran progreso puede no serlo para otros).

La idea de “progreso social”, describe la secuencia de los cambios interrelacionados. Ejemplos de procesos desde el nivel macro al nivel micro incluirían: industrialización, urbanización, globalización, cristalización de un grupo de amigos, crisis familiar, etc. Normalmente cuando hay cambios en el nivel micro se producen cambio en el nivel macro porque el cambio social está mediado por los actores individuales.

En los siglos XIX y XX, la industrialización, la urbanización, entre otros, eran tratados como sinónimos de progreso, sin embargo ahora se ha reparado en que se ha ido demasiado lejos (polución, agotamiento de recursos, entre otros), también se ha

hecho evidente que el progreso en un área puede a menudo acontecer a costa del retroceso de otra.

El concepto de progreso puede ser dividido en varios componentes fundamentales:

- a) Tiempo irreversible, que fluye en forma lineal y que proporciona continuidad al pasado, al presente y al futuro. El progreso, por definición es el paso del pasado al futuro evaluado positivamente.
- b) Movimiento direccional, en el que ningún estadio se repite y cada estadio posterior se va acercando más a un estadio final que a cualquier estadio anterior.
- c) Progreso acumulativo, que opera de forma gradual, paso a paso, o en forma revolucionaria a través de saltos periódicos cualitativos.
- d) Distinción de estadios necesarios típicos (fases, épocas) a través de los cuales pasa el proceso.
- e) Causas endógenas (internas) de los procesos, que aparecen como auto-propulsados.
- f) Concebido como inevitable, necesario, natural, no puede pararse o desviarse.
- g) Noción de mejoramiento, avance, la valoración de que cada estadio es relativamente mejor que el anterior, culminando en el estadio final que se espera produzca la satisfacción completa de los valores apreciados como la felicidad, la abundancia, la libertad, etc.

El progreso siempre es relativo, dependiendo de los valores que se toman en consideración, puede ser concebido como progresista o no, dependiendo de las

preferencias que difieren entre las personas individuales, los grupos, las clases y las naciones (lo que unos consideran progreso puede no serlo para otros)

#### **1.1.6.4 Revolución**

Se asocia a un cambio rápido. Es la ruptura violenta y rápida con la situación establecida. El concepto sociológico de revolución, denota movimientos de masas que utilizan o que amenazan usar la coacción y la violencia contra los gobernantes con propósito de forzar cambios básicos y duraderos en sus sociedades. Desde el punto de vista político, es la ruptura violenta con el orden político y social vigente (por ejemplo, Revolución Rusa, Revolución Cubana, Revolución Francesa, entre otras). Pueden producirse revoluciones incruentas, otras pueden ser científicas, técnicas, religiosas, etc., cuando los conocimientos, innovaciones y creencias producen un cambio radical en los diferentes espacios donde se opera (por ejemplo, la ciencia y la revolución que supuso la teoría de la relatividad).

Las revoluciones son las manifestaciones más espectaculares del cambio social, señalan rupturas fundamentales en el proceso histórico, dan nueva forma a la sociedad humana desde dentro y remodelan a la gente. No dejan nada como antes, cierran épocas y abren otras nuevas. Las revoluciones se distinguen por los rasgos siguientes: Producen cambios del más vasto alcance, tocando todos los niveles de la sociedad: la economía, la política, la cultura, la vida cotidiana, entre otros; en todas estas áreas, los cambios son radicales; los cambios son rápidos; provocan reacciones tanto emocionales como intelectuales en los participantes y los testigos (entusiasmo, excitación, la recuperación del sentido de la vida).

Las grandes revoluciones, la francesa, la americana y la inglesa, dieron paso a la modernidad. La revolución rusa y la china iniciaron el período comunista y las revoluciones anticomunistas de Europa central y oriental lo clausuraron. Por lo tanto, las grandes revoluciones parecen íntimamente conectadas con la modernidad.

### 1.1.6.5 Modernización

El proceso de modernización es amplio, y los factores que lo integran son hasta cierto punto separables unos de otros, lo que implica la “modernización” como una transformación “total” de una sociedad tradicional o premoderna, hasta que tenga los tipos de tecnología y de organización social asociada que caracterizan a las naciones “avanzadas”, económicamente prósperas y relativamente estables en lo político, del mundo occidental. Moore (1966:149). La modernidad involucra cambios virtualmente en todos los aspectos de la conducta social, incluye industrialización, urbanización, movilización, diferenciación, y participación entre otros. *“La modernización en todas sus ramificaciones, es la forma principal de aculturación en el mundo contemporáneo, este proceso complejo es probablemente la fuente principal de generalizaciones acerca de cambios en sociedades, motivados por fuentes externas”*. Moore (1966:148).

Para los teóricos de la modernización, el desarrollo significa el paso desde una sociedad tradicional a una sociedad moderna por medio de un proceso de industrialización, por lo que desarrollo, modernización, industrialización y cambio estructural se convierten en términos equivalentes.

Por su parte, De Azevedo (s.f.:56) señala que en vez de defender la personalidad y de favorecer su desenvolvimiento, la civilización moderna, por varias causas tiende a la ruptura del equilibrio entre el hombre y la naturaleza, entre el individuo y la sociedad, entre el pensamiento y la acción; fuerte industrialización en algunos países, junto con sus consecuencias: el trabajo en serie, la estandarización y el conformismo social, como otros tantos factores que traban o paralizan la personalidad original y creadora; y la hipertrofia del poder del Estado con sus tendencias uniformadoras.

#### **1.1.6.6 Cambio estructural**

Constituye una variación brusca de la estructura socioeconómica resultado de la aplicación de dos modelos posibles: un nuevo modelo de desarrollo, o un modelo de salto del sistema. Una variación lenta en la estructura socioeconómica que se refleje en la estructura productiva al cabo de un periodo largo de tiempo será un cambio estructural al comparar dos momentos distantes; del mismo modo será cambio estructural el reflejo en la estructura productiva de una variación brusca de la estructura socioeconómica en dos momentos cercanos. Siempre que haya un cambio estructural en la estructura socioeconómica cabe esperar lo mismo en la estructura productiva, pero no necesariamente esta relación se da en sentido inverso. Para que exista cambio estructural tienen que modificarse las leyes estructurales (particulares, siempre, y parciales, en la mayoría de los casos) que explican las interrelaciones entre los elementos del sistema; es decir, un cambio tan sólo en los elementos estructurales no es un cambio estructural, el cambio estructural es un cambio en el funcionamiento interno del sistema.

El cambio estructural de un sistema socioeconómico se correspondería como un modelo de desarrollo radicalmente opuesto al predecesor o el cambio en el uso de tecnologías aplicadas al modelo económico usado. Algunas revoluciones estructurales históricas han sido: Revolución Rusa, Revolución Francesa, Guerra de la Secesión, Estados Unidos, Revolución Mexicana, Posfranquismo, República Popular China, Restauración Japonesa (Siglo XX), Régimen militar de Augusto Pinochet.

#### **1.1.7. Los movimientos sociales y el cambio social**

El cambio social es producido por distintos agentes, pero en la época moderna los movimientos sociales se han vuelto relevantes. Constituyen una de las formas principales a través de las cuales la sociedad se reconstruye, podría afirmarse que los movimientos de masas y el conflicto que general son los agentes primarios del cambio social.

Algunos cambios pueden originarse desde abajo, en las actividades realizadas por sectores populares, con diversos grados de cohesión, otros pueden originarse desde arriba, en las actividades de las elites poderosas (gobernantes, mandatarios, sectores económicos, etc.) capaces de imponer sus preferencias sobre los otros miembros de la sociedad.

Uno de los elementos contemporáneos importantes para entender el cambio social está en relación con los movimientos sociales; donde se puede generar un cambio "desde abajo" (autodeterminación de los pueblos) o "desde arriba" (cambios impulsados por las élites o invasores). Por ejemplo, la globalización como cambio social se estructura desde las élites dominantes pero sus consecuencias son resistidas por la organización civil y clases populares en distintos conflictos. El resultado acumulado y combinado de las acciones dispersas individuales da como resultado tendencias que pueden dar lugar a movimientos sociales.

#### **1.1.8. Dirección del cambio social**

En las teorías cíclicas de la dirección del cambio se sigue una línea circular, las civilizaciones nacen y desaparecen después de un periodo más o menos largo de vida. Las teorías lineales indican que el cambio social sigue una dirección determinada (progreso), estas teorías contienen una síntesis del pasado y una previsión del futuro, una interpretación de la historia en la que la civilización se mueve en una dirección definida y deseable hacia la constante mejora de sus condiciones de vida, dinámica que continuará indefinidamente y está destinada a dar solución al problema máximo del hombre que consiste en alcanzar la felicidad algún día. La dirección del cambio social sólo puede relacionarse con el concepto de proceso.

### **1.1.9. Causas del cambio social**

Las fuerzas causales de cambio son las acciones humanas. El cambio social es realizado por individuos que ejecutan la acción en un grupo, por tanto, el cambio social debe ser visto como un resultado de lo que hacen los individuos.

Actualmente, en la Ciencia Social se considera que la causación es de carácter múltiple. Es decir, que un cierto número de factores interactúan en la producción del cambio social. Las causas que conducen al cambio, difieren de acuerdo al enfoque y criterios de diferentes autores, tal como se presentan a continuación:

#### **1.1.9.1 Herbert Spencer**

La evolución se caracteriza por el paso de lo homogéneo a lo heterogéneo; de lo uniforme a lo múltiple, y de lo inestable a lo estable. Esta ley también se cumple en la evolución de la sociedad humana. Se refiere a la historia humana como dos etapas sucesivas: la sociedad militar y la sociedad industrial. En la sociedad militar predomina la competencia. Existe un fuerte control centralizado e identidad de mando para la guerra y para la paz. En este tipo de sociedades, la religión es militante; el orden eclesiástico se parece al militar (ejemplo: Edad Media), toda la vida se sujeta a disciplina; el individuo se encuentra subordinado al todo; la vida está coordinada de manera obligatoria. En la sociedad industrial el comercio tiene importancia que la guerra. Se desarrollan las instituciones políticas libres, la libertad se extiende a las estructuras religiosas e industriales. La cooperación se hace voluntaria; el individuo adquiere libertad respecto del Estado, incluso cree que llegará el tiempo en que se creará una comunidad global con la superación de las fronteras nacionales.

#### **1.1.9.2 Augusto Comte**

Comte al hacer uso de la Física para dar un sustento teórico a las explicaciones de los fenómenos sociales, concibió a la Física Social (Sociología) como una ciencia para lograr el progreso, “dividió a la sociología en dos partes, por las cuales se

distribuye el estudio de las condiciones y de las leyes del equilibrio de la sociedad (estática social) y el de las sociedades en evolución y la ley de su desarrollo (dinámica social)” De Azevedo (p.23). La estática social estaba concebida como el estudio de la anatomía de la sociedad humana, de las partes que la componen, como un cuerpo humano (órganos, estructura ósea, tejidos, etc.), mientras que la dinámica social se concentraba en la fisiología de los procesos que operan dentro de la sociedad, como las funciones corporales (respiración, circulación, etc.), que producen como último resultado el desarrollo de la sociedad.

El legado metodológico de esas primeras ideas fue la oposición de dos tipos de procedimientos que Comte los describió como la búsqueda de las leyes de coexistencia (porque determinados fenómenos sociales proceden o siguen a otros de forma invariable). El estudio moderno del cambio social está influido por estas concepciones.

#### **1.1.9.3 Emile Durkeim**

Inspirándose en la biología, dividió la sociología en dos partes: a) morfología social y b) fisiología social; atribuyendo a la primera el estudio de la forma exterior y material de la sociedad o de la constitución geográfica y demográfica del sustrato social, y a la segunda, el de las manifestaciones vitales de las sociedades.

#### **1.1.9.4 Lewis Henry Morgan**

(Escuela evolucionista). Distinguió tres etapas por las que inevitablemente debían pasar todos los pueblos. Se basó en la importancia de los factores tecnológicos de cada sociedad y distingue tres períodos: salvajismo, barbarie y civilización. Estos se podrían identificar respectivamente con el paleolítico, el neolítico (metal) y los imperios antiguos (escritura).

#### **1.1.9.5 Karl Marx**

El mecanismo de cambio que emplea Marx es fruto del esquema dialéctico tomado de Hegel (tesis-antítesis-síntesis). La tesis provoca la aparición de una antítesis de donde surge una síntesis que con el tiempo se convierte en tesis, y así sucesivamente. Marx sostiene que todo sistema de producción económica comienza por ser el más adecuado en su momento inicial, pero una vez que el sistema se ha atrincherado socialmente se convierte en un obstáculo para la aplicación de nuevas tecnologías y de avances sociales. El desarrollo histórico no puede detenerse en esa etapa, por lo tanto el sistema socialmente atrincherado tiene que ser destruido por una revolución social que cree un nuevo sistema de producción.

En toda sociedad hay dos clases fundamentales: una que representa el sistema de producción anticuado y otra que representa el sistema naciente. La sociedad, pasa de una a otra etapa por medio de la lucha de clases. Marx ve la dirección de la evolución histórica desde el comunismo primitivo de las sociedades prehistóricas a la esclavitud, y de ésta al feudalismo y después al capitalismo y, a su debido tiempo, hasta el comunismo.

Mediante una teoría económica, histórica y filosófica, el materialismo histórico intenta descubrir las leyes que rigen el cambio social y presenta un método para la interpretación de los conflictos sociales y su transformación. La característica del materialismo histórico consiste en la afirmación de que son las bases económicas y los modos de posesión de los bienes materiales los que se encuentran a la base de toda transformación social. La estructura social y el motor del cambio no son las voluntades de las personas tomadas individualmente, ni las ideas, ni mucho menos la voluntad divina, sino lo material, la vida económica y social reales del hombre, las necesidades económicas y los intereses económicos de los distintos grupos sociales.

#### **1.1.9.6 Max Weber**

Elige como razón del cambio social un factor dominante en todo el proceso histórico, cuando se agota la legitimidad de una vieja estructura histórica, aparece un jefe carismático (un individuo con cualidades excepcionales o especiales) que al tomar el poder construye una nueva estructura sobre las ruinas de la antigua. Pero cuando la autoridad carismática se rutiniza puede caer en una falta de justificación o de legitimidad, provocando otra subversión carismática que la venza y sustituya, haciéndose ese proceso cíclico. Weber expone la teoría de que en la historia se da un proceso de racionalización creciente; una tendencia permanente a organizar la sociedad con criterios científicos (tendencia de carácter lineal y progresivo).

#### **1.1.9.7 Oswald Spengler**

Describe ocho grandes culturas: Egipto Antiguo, India, Babilónica, China, Griega Clásica, el Islam, la Occidental y la Precolombina. Cada una de ellas se encuentra animada de una vida propia con su juventud, madurez, decadencia y muerte. Distingue cultura de civilización: la cultura es autenticidad y espontaneidad del alma; la civilización, en cambio, se constituye cuando la inteligencia reemplaza al alma; la técnica a la autenticidad. Por eso, cuando una cultura entra en su última fase por la creación de su civilización comienza su decadencia. Así sucede con Occidente, que finaliza su proceso y no tiene otro devenir posible que el progreso material, incapaz de recrear dioses o de resucitar los suyos propios, abandona su futuro en manos de los ingenieros. La vejez de una cultura se caracteriza por un rápido desarrollo de la organización, y por el predominio de las masas.

#### **1.1.9.8 Arnold Toynbee**

Intenta descubrir uniformidades históricas en la evolución de las civilizaciones, parte del convencimiento de que las civilizaciones nacen, crecen, decaen y se desintegran. Reconoce seis civilizaciones que carecen de mutuas relaciones y que pertenecen a la infancia de la humanidad: egipcia, sumeria, minoica, sínica, maya y andina. El resto de civilizaciones descienden de un modo u otro de las anteriores, y algunas de éstas no han recorrido el ciclo natural completo, porque han sido detenidas

en su evolución. El proceso del ciclo es el siguiente: una civilización nace cuando surge una incitación o reto que le obliga a dar una respuesta. El reto proviene del entorno, pueden ser, por ejemplo, fuerzas naturales (como un clima duro) o unos vecinos belicosos. Dicha civilización, sin embargo, nace y se desarrolla si el reto no es demasiado riguroso, y si existe una minoría inteligente que encuentre la respuesta adecuada a ese reto; un nivel suficiente de dificultad dará fuerza y cohesión a la civilización; pero si sobrepasa su capacidad de respuesta producirá su decadencia.

La civilización tiene una minoría creadora, a la que sigue la mayoría del pueblo. Cuando la minoría dirigente no encuentra respuesta adecuada al reto, comienza el colapso; y después la desintegración; hechos que surgen del mismo interior de la civilización. Durante el periodo de decadencia de la civilización, la minoría dirigente, incapaz ya de dar respuestas adecuadas y perdiendo su facultad creadora, se convierte en una minoría que se impone por la fuerza. El pueblo o proletariado interno se separa de esa minoría y se suceden las guerras internas. Entonces, los vecinos belicosos o proletariado externo puede aprovechar la situación para liquidarla (ejemplo, Roma y su caída a manos de los pueblos bárbaros).

#### **1.1.9.9 Wilfredo Pareto**

Expuso su teoría de la circulación de las elites como explicación del cambio sociohistórico. Es fundamental la distinción entre masas y elites. La masa, aun teniendo que ver algo con el cambio, apenas si tiene importancia para este autor. Forman parte de la elite un reducido número de individuos que, cada uno en su esfera de actividad, ha tenido éxito y ha logrado alcanzar un escalafón elevado en la jerarquía profesional y social. Pareto distingue entre elite gubernamental: los que representan un papel destacado en el gobierno, y elite no gubernamental, que destaca en otras esferas de la vida. Las sociedades están caracterizadas por la naturaleza de sus elites, y sobre todo por las elites gobernantes (mejores, peores, etc.).

Encontramos en lo descrito anteriormente que al considerar el estudio del cambio social debe considerarse la relación estructura-sujeto y que sus mutuas

relaciones no deben desaparecer, así mismo, que el gestor del cambio siempre es el ser humano, y todos los cambios, en positivo, van dirigidos hacia el sujeto (el ser humano en sociedad) su desarrollo y de la sociedad en una manera integral, por lo tanto, el fin último del cambio social lo constituye el desarrollo humano.

#### **1.1.10. Desarrollo Humano**

El Desarrollo Humano es un proceso mediante el cual las personas tienen mayores oportunidades. Entre éstas, las más importantes son una vida prolongada y saludable, educación y acceso a los recursos necesarios para tener un mejor nivel de vida. Otras oportunidades incluyen la libertad política, la garantía de los derechos humanos y el respeto a sí mismo.

El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) concibe el concepto de desarrollo humano como *“un proceso de expansión de las libertades reales de que disfrutan los individuos y que se traduce en la libertad general que deberían tener los individuos para vivir como les gustaría”*. Así mismo indica que el Desarrollo Humano es un proceso mediante el cual se busca la ampliación de las oportunidades para las personas, aumentando sus derechos y sus capacidades. Este proceso incluye varios aspectos de la interacción humana como la participación, la equidad de género, la seguridad, la sostenibilidad, las garantías de los derechos humanos y otros que son reconocidos por la gente como necesarias para ser creativos y vivir en paz.

El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) identifica el desarrollo humano como la negación de la pobreza, enlazando con el mensaje del Relatorio de Uppsala que define la pobreza como la denegación de opciones y oportunidades básica para el desarrollo humano, vivir una vida larga, sana, creativa y disfrutar de un nivel decente de vida, libertad, dignidad y respeto por sí mismo y de los demás (PNUD, 1997:2-14). Según del PNUD (1990-c:8-12), el objetivo central del desarrollo humano sería el ser humano, ya que dicho desarrollo sería un proceso por el cual se ampliarían las oportunidades de éste. Dichas oportunidades, en principio

podrían ser infinitas y cambiar con el tiempo; sin embargo, las tres oportunidades esenciales serían disfrutar de una vida prolongada y saludable, adquirir conocimientos y tener acceso a los recursos necesarios para poder lograr un nivel de vida decente. Si no se poseen estas oportunidades esenciales, otras resultarían inaccesibles.

La Organización de las Naciones Unidas (ONU) elabora cada año el Índice de Desarrollo Humano como uno de los estudios más importantes para conocer la situación real y objetiva de cualquier país respecto al mundo y a los países de su entorno geográfico - histórico. Uno de los más importantes indicadores es la esperanza de vida ya que: 1) Correlaciona positiva y directamente con casi todos los que señalan buena calidad de vida de la población, como buena nutrición, atención sanitaria, acceso a la energía, acceso al agua potable y servicios sanitarios, acceso a la educación, etc. 2) La esperanza de vida es fiable respecto a las medias, lo que no ocurre con indicadores económicos.

#### **1.1.11. Dimensiones del desarrollo humano**

Hay cinco dimensiones principales del desarrollo de una sociedad humana: la biológica, la económica, la política, la cultural y la integral y las mismas se fundan en la concepción particular que se tenga de la sociedad. La dimensión biológica consiste en un aumento del bienestar y una mejora de la salud como resultado de una mejor nutrición, alojamiento, vestimenta, hábitos de convivencia, entre otros.

La dimensión económica identifica al desarrollo con el crecimiento económico. La dimensión política consiste en la expansión de la libertad, en el efectivo aumento y progresivo afianzamiento de los derechos humanos y políticos. La dimensión cultural iguala al desarrollo con el enriquecimiento de la cultura y la difusión de la educación. Las cuatro dimensiones se enriquecen y complementan.

Por lo tanto, el desarrollo humano se refiere a la formación de capacidades humanas, tales como un mejor estado de salud o mayores conocimientos. También, tiene que ver con el uso de estas capacidades, ya sea en el trabajo, el descanso o las

actividades políticas y culturales. Y si la escala del desarrollo humano no logra equilibrar la formación y utilización de las capacidades humanas, una buena parte del potencial de los individuos se verá frustrada.

### **1.1.12. Crecimiento económico y desarrollo humano**

El crecimiento económico es esencial para el desarrollo humano, no existe un vínculo automático entre el crecimiento económico y el progreso humano. Uno de los temas más pertinentes en materia de política es el proceso exacto mediante el cual el crecimiento se traduce, o no se traduce, en desarrollo humano bajo distintas condiciones de desarrollo.

La tendencia de desarrollo está generalizada al factor económico, con el supuesto de que a partir de él se dan los cambios sociales. Los organismos financieros internacionales, entre ellos el Fondo Monetario Internacional (FMI) y el Banco Mundial (BM), miden el crecimiento de los pueblos con base al Producto Interno Bruto (PIB), y aseguran que para lograr el crecimiento es necesario aprovechar los incentivos del mercado. *"Por desarrollo se entiende no la acumulación a favor de un sector restringido de la sociedad, un crecimiento desigual y desequilibrado no es precisamente un desarrollo homogéneo capaz de satisfacer necesidades sociales crecientes ..."* (Flores: 191).

Experiencias de diferentes países indican lo siguiente: a) El crecimiento acompañado por una distribución de ingresos equitativa parece ser la forma más efectiva de sostener el desarrollo humano; b). Los países pueden alcanzar progresos significativos en desarrollo humano durante períodos largos a través de gastos sociales gubernamentales bien estructurados; c) Los gastos sociales gubernamentales bien estructurados también pueden producir mejoras notorias en períodos relativamente cortos; d) Es posible que se requieran intervenciones con objetivos definidos a fin de mantener el desarrollo humano durante épocas de recesión y de desastres naturales e) El crecimiento es crucial para sostener el progreso en desarrollo humano a largo plazo, pues de lo contrario este último podría verse interrumpido. f) Aunque existan períodos

de rápido crecimiento del PNB, es posible que el desarrollo humano no progrese significativamente si persiste una mala distribución del ingreso y si los gastos sociales mantienen un nivel bajo o si se los apropian los sectores más pudientes g) Aunque existan progresos considerables en ciertos aspectos del desarrollo humano (particularmente en educación, salud y nutrición), esto no debe interpretarse como un gran avance humano en todos los campos, en especial cuando de la cuestión de las libertades democráticas se trata.

Para que el crecimiento económico enriquezca el desarrollo humano, se requiere de un manejo efectivo de políticas. Para que el desarrollo humano perdure, tiene que estar continuamente nutrido por el crecimiento económico. El énfasis exagerado, ya sea en crecimiento económico o en desarrollo humano, redundará en desequilibrios de desarrollo que terminarán por obstaculizar progresos futuros.

#### **1.1.13. Comunidad rural**

Como rural se definen aquellos sectores de población que se dedican a la producción de los artículos primarios que rinde la tierra, diferenciándose de los sectores urbanos que incluyen a las grandes masas concentradas que no se interesan, al menos en forma inmediata, por la obtención de materias primas, alimenticias, textiles o de confort en general, sino que están vinculadas a los transportes, a las industrias, al comercio, a la instrucción de la población, a la administración del Estado o simplemente a vivir en la ciudad.

Chinoy (1994:118), caracteriza a la sociedad rural como *“típicamente pequeña, con una división de trabajo simplificada y, consecuentemente, con una diferenciación limitada de papeles (... )Las relaciones sociales son por tanto, duraderas, inclusivas, y personales o íntimas, (...) la participación en el grupo no va más allá de las familias cercanas y de los grupos de parentesco frecuentemente más amplios, de las pequeñas camarillas (...) la conducta está fuertemente regulada por la costumbre; las diferentes facetas de la vida cotidiana están gobernadas por un completo repertorio de reglas y*

*normas (...) como las costumbres ejercen un fuerte peso sobre la conducta, hay poca necesidad de leyes formales”.*

#### **1.1.14. Desarrollo y subdesarrollo**

La persona humana *“tiene derecho al desarrollo, crecer económica, social, cultural o políticamente las comunidades humanas”*, siendo un proceso deliberado que persigue como finalidad última la igualación de las oportunidades sociales y económicas y políticas que contribuye avanzar con dirección al cambio social. El desarrollo y subdesarrollo son un concepto de carácter economicista.

##### **1.1.14.1 Desarrollo**

El desarrollo como concepto, comienza al final de la segunda guerra mundial en 1945, con el nacimiento de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) que en octubre de ese mismo año reemplazo a la Sociedad de Naciones fundada en 1919. El desarrollo implica cambio, es un problema de dinámica económica y social, de avanzar con dirección del cambio, e ir a la misma velocidad que los demás para que no se agrande la brecha (Caldera, 1970).

El término desarrollo se entiende como una condición social dentro de un país, en la cual las necesidades auténticas de su población se satisfacen con el uso racional y sostenible de recursos y sistemas naturales. La utilización de los recursos estaría basada en una tecnología que respeta los aspectos culturales y los derechos humanos. Esta definición incluye la especificación de que los grupos sociales tienen acceso a organizaciones y a servicios básicos como educación, vivienda, salud, nutrición, y sobre todo, que sus culturas y tradiciones sean respetadas dentro del marco social de un estado-nación en particular.

Clinton (1975:177) señala que *“el desarrollo ha venido a confundirse con el mero crecimiento, tendencia que se ha intensificado en tiempos recientes debido quizás a la dominación de la economía sobre otros aspectos de la vida”*. Sin embargo, el

crecimiento que pueda haber en la economía no significa necesariamente que la población mejore los indicadores sociales de la población; por su parte, Ignacy Sachs (1975:178) refiriéndose al desarrollo indica que este sucede cuando *“el esfuerzo se dirige al aprovechamiento de sus recursos específicos para satisfacer las necesidades fundamentales de la población en materia alimentaria, de alojamiento, salud y educación, definiéndose estas necesidades de manera realista y autónoma”*.

Para Silva Tobar (1964:108), el desarrollo se caracteriza *“por la posibilidad para cada miembro de una comunidad de obtener su alimentación, vestuario y vivienda adecuados, estudio y una estructura dinámica de la sociedad, así como que todos los hombres tengan la posibilidad de practicar libremente sus ideas religiosas y políticas (...) en el desarrollo es fundamentalmente, la modificación y el cambio en las estructuras económicas y sociales tradicionales de los pueblos subdesarrollados”*. Tanto Sachs como Tobar coinciden en que desarrollo va dirigido a todos los miembros de la comunidad.

Según Caldera, el desarrollo es un problema de dinámica social y económica, y no se trata tan solo de avanzar, sino de la dirección del cambio y de su velocidad: es necesario ir a la misma velocidad que los demás para que no se agrande la brecha (1970:09).

#### **1.1.14.2 Subdesarrollo**

En 1965 se inicia la etapa comprendida con el aumento del subdesarrollo, crisis de la deuda exterior, recesión generalizada y el retroceso del comercio mundial. Una nueva etapa a partir de 1976 hasta nuestros días, se caracteriza por la ampliación inusitada del capital financiero, fraccionamiento de procesos industriales, desregulación, desproteccionismo, aumento de la exclusión social, crisis de enfoques economicistas sobre el desarrollo y nuevas posturas sobre el desarrollo (Griffonk, 1989).

Contrariamente al desarrollo, el subdesarrollo se define como *“un estado de desequilibrio que impide la satisfacción de un gran número de necesidades humanas y que impide la realización plena del ser humano, abarca diversos aspectos la persona: lo económico, lo político y lo social”*.

Pérez, L., citada por Neyra (2007), define el subdesarrollo como “un tipo peculiar de capitalismo que ha surgido en los países económicamente atrasados, asociado al colonialismo, primero, y al neocolonialismo, después”. Este capitalismo se caracteriza por su dependencia estructural, es decir, por su dependencia económica, tecnológica, cultural, política e incluso militar, que influye de forma determinante en toda la estructura socioeconómica y condiciona los rasgos principales del sistema y del proceso de desarrollo.

El desarrollo y el subdesarrollo aunque son estructuras parciales, forman un sistema único, en opinión de Natera:

*“un esquema analítico adecuado para el estudio del desarrollo y del subdesarrollo debe reposar sobre las nociones de proceso, de estructura y de sistema. No se admite que el subdesarrollo sea un “momento” en la evolución continua (enfoque del desarrollo como crecimiento) o discontinua (enfoque del desarrollo como sucesión de etapas) de una sociedad económica, política y culturalmente aislada y autónoma”*.

El mismo autor indica que la crisis del desarrollo humano y social, generada por una gran inestabilidad política y económica a América Latina, hace que el individuo se vea expuesto sin muchas defensas a una sociedad abierta al mundo internacional y a la globalización de mercado. El problema fundamental del desarrollo de una estructura subdesarrollada aparece como la necesidad de superar su estado de dependencia, transformar su estructura para obtener mayor capacidad autónoma de crecimiento y una reorientación de su sistema económico que permita satisfacer los objetivos de la respectiva sociedad.

### **1.1.15. Síntesis de las Teorías del desarrollo**

Las principales explicaciones teóricas que permiten interpretar esfuerzos para el desarrollo realizados por países y grupos sociales, especialmente por aquellas naciones que presentan mayores niveles de pobreza, son la modernización, la dependencia, los sistemas mundiales y la globalización.

#### **1.1.15.1 Teoría de la modernización**

Establece que las sociedades modernas son más productivas, los niños están mejor educados, y los necesitados reciben más beneficios. Smelser (1964) afirma que las sociedades modernas tienen el aspecto particular de la diferenciación estructural particular, es decir, una definición clara de las funciones y papeles políticos de las instituciones; argumenta que aunque la diferenciación estructural ha aumentado la capacidad funcional de las instituciones modernas, pero a la vez también ha creado un problema de integración, y de coordinación de las actividades de diferentes nuevas instituciones.

La teoría de la modernización, fue popular durante la década de 1950, pero fuertemente atacada durante la década de 1960s y 1970s. Una de las críticas hacia esta teoría consiste en que el desarrollo no es necesariamente unidireccional.

Esta teoría presenta dos enfoques, el clásico que se refiere a que la tradición es un obstáculo para el desarrollo; en el nuevo enfoque, la tradición es un factor aditivo para el desarrollo. En cuanto a la metodología, el enfoque clásico aplica una construcción teórica con alto nivel de abstracción; el nuevo enfoque utiliza casos concretos dentro de un contexto histórico dado. En cuanto a la dirección del desarrollo, la perspectiva clásica utiliza una senda unidireccional la cual tiende al modelo de Estados Unidos y Europa. La nueva perspectiva prefiere una senda multidireccional de desarrollo. Finalmente, en cuanto los factores externos y los conflictos, los clásicos demuestran un descuido de los factores externos y los conflictos, mientras que el nuevo enfoque le presta mucha más atención a estos dos aspectos.

### **1.1.15.2 Teoría de la dependencia**

Las bases de la teoría de la dependencia surgieron en 1950 como resultado, entre otros, de las investigaciones de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Uno de los autores más representativos fue Raúl Prebisch. El punto principal del modelo Prebisch es que para crear condiciones de desarrollo dentro de un país es necesario: a. Controlar la tasa de cambio monetario, poniendo mayor énfasis en políticas fiscales que en políticas monetarias; b. Promover un papel gubernamental más eficiente en términos de desarrollo nacional; c. Crear una plataforma de inversiones, dando prioridad al capital nacional; d. Permitir la entrada de capitales externos siguiendo prioridades ya establecidas en planes de desarrollo nacionales;

La propuesta de Prebisch y de la CEPAL fueron la base de la teoría de la dependencia a principios de los años 50 Sin embargo, algunos autores como Falleto y Dos Santos argumentan que las propuestas de desarrollo de la CEPAL fracasaron y que es en medio de estas condiciones en donde surge, propiamente, la teoría de la dependencia. A finales de la década de los cincuentas y mediados de la década de los sesentas se publicó este modelo teórico más elaborado. Entre los principales autores de la teoría de la dependencia tenemos a: Andre Gunder Frank, Raul Prebisch, Theotonio Dos Santos, Enrique Cardoso, Edelberto Torres-Rivas, y Samir Amin. La teoría de la dependencia combina elementos neo-marxistas con la teoría económica keynesiana (ideas económicas liberales que surgieron en Estados Unidos y Europa como respuesta a la depresión de los años 20).

### **1.1.15.3 Teoría de los sistemas mundiales**

La nueva forma que el capitalismo estaba tomando en el mundo, especialmente en la década de 1960, fue un elemento central del cual surgió la teoría de los sistemas mundiales. Al comienzo de la década de los sesentas, los países del Tercer Mundo desarrollaron nuevas condiciones sobre las cuales intentaron elevar sus estándares de vida y mejorar sus condiciones sociales. Estas nuevas condiciones

estaban relacionadas con el hecho de que los sistemas internacionales financieros y de intercambio tenían cada vez menos influencia. Básicamente estas nuevas circunstancias económicas internacionales hicieron posible que un nuevo grupo de investigadores radicales bajo el liderazgo de Immanuel Wallerstein llegaran a la conclusión de que habían nuevas actividades en la economía capitalista mundial que no podían ser explicadas dentro de los confines de la teoría de la dependencia.

Esta escuela tuvo su origen en el Centro de Estudios de economía, Sistemas Históricos, y Civilización en la Universidad Estatal de Nueva York en Binghamton. Aunque la escuela de los sistemas mundiales se originó en el área de sociología su impacto se ha extendido a la antropología, la historia, las ciencias políticas, y la planificación urbana. I. Wallerstein es considerado uno de pensadores más importantes de este campo teórico.

#### **1.1.15.4 Teoría de la globalización**

La teoría de la globalización surge del mecanismo global que presenta una mayor integración con énfasis particular en la esfera de las transacciones económicas. En este sentido esta perspectiva es parecida al enfoque de los sistemas mundiales. Sin embargo, una de las características fundamentales de la teoría de la globalización es que se centra y enfatiza aspectos culturales y económicos así como de comunicación a escala mundial. Esta escuela argumenta que los principales elementos modernos para interpretar los procesos de desarrollo son los vínculos culturales entre los países, además de los vínculos económicos, financieros y políticos. En esta comunicación cultural, uno de los factores más importantes es la creciente flexibilidad de la tecnología para conectar a la gente alrededor del mundo.

Es importante destacar la diferencia entre la perspectiva de la modernización la de la globalización. El primero sigue una posición más normativa, ya que trata de resolver el asunto del desarrollo; el segundo refuerza su carácter como una perspectiva "positiva" más que una posición normativa. Ambas teorías –modernización y globalización- coinciden en el carácter básicamente etnocéntrico de sus

planteamientos. Ambas posiciones enfatizan el hecho de que el camino hacia el desarrollo se origina y debe ser seguido en términos de los modelos de los Estados Unidos y Europa.

## **1.2. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.2.1. Diseño de investigación**

La investigación fue orientada en el método del Estudio de Caso para indagar detalladamente el objeto de estudio y permitir dar las respuestas a las preguntas del “por qué” o “cómo”. Con este modelo se estudió el caso particular de la Aldea Chel, razón por la cual, los resultados obtenidos permanecerán ciertos sólo para este caso, sin embargo, permitirá profundizar en él, para de esa manera revelar sus atributos y relaciones complejas con el contexto.

El trabajo de campo fue realizado a partir del año 2009 cuando se gestó la implementación de la obra, período durante el cual fueron realizadas las primeras observaciones y entrevistas. A lo largo de la investigación, durante el proceso de organización comunitaria, gestiones de apoyo al proyecto, construcción y puesta en marcha del proyecto, se continuó con el proceso de seguimiento para la obtención de datos hasta concluir con los resultados que hasta el mes de marzo del 2015 se puede concluir con resultados finales que ahora se presentan.

Durante el trabajo de gabinete se revisó y analizó la información contenida en la línea basal con datos del archivo de Fundación Solar (fase previa a la construcción de la hidroeléctrica), se analizó y sistematizó la información obtenida lo que permitió hacer una comparación con los datos de la línea basal, los originados durante la fase de trabajo de campo, y las transformaciones sociales y económicas en el recorrido del proceso.

El plan de investigación se definió como exploratorio-descriptivo, con un enfoque cuantitativo-cualitativo, con la utilización de diversas técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Para el abordaje metodológico de la investigación se utilizó distintos métodos en etapas sucesivas, en primer lugar se realizó un diagnóstico cuantitativo, para caracterizar el fenómeno en estudio, posteriormente un análisis cualitativo de dicho fenómeno para tratar de explicar las características de las variables. La fase cuantitativa fue de carácter exploratoria para obtener datos de la población objeto de estudio representado por habitantes de la aldea Chel y comunidades que también fueron beneficiadas con el proyecto hidroeléctrico. Posteriormente se realizó la etapa cualitativa de carácter descriptiva con el objetivo de establecer la pertinencia del proyecto mediante entrevistas, y cuestionarios con un guión de preguntas y grupos focales.

En resumen, el diseño que se implementó con una primera etapa de exploración de la realidad, posteriormente la descripción del fenómeno objeto de estudio, cruzando metodológicamente los datos obtenidos entre lo cuantitativo (cuestionarios), y lo cualitativo (entrevistas, y grupos focales) que permitieron observar y analizar los hallazgos.

## **1.2.2. Técnicas e instrumentos**

### **1.2.2.1. Entrevista**

Consistió en el proceso de comunicación realizado de forma normal dos personas, el entrevistador (investigador) obtuvo información del entrevistado de forma directa, en una conversación formal, con la intencionalidad, que llevaba implícitos los objetivos englobados en la Investigación. Como entrevista semi estructurada se realizaron otras preguntas, toda vez que fue necesario profundizar los enunciados de los entrevistados, aclarar conceptos que utilizó en sus respuestas.

Se entrevistó a personas clave, como: Director Ejecutivo, Presidente de Junta Directiva, presidente órgano de vigilancia, Maquinistas, rejeros, Alcalde Auxiliar, presidente de COCODE, Facilitador y facilitadora de las organizaciones que tuvieron a su cargo la conducción del proyecto.

#### **1.2.2.2. Cuestionario**

Se utilizó para recabar, cuantificar, universalizar y finalmente, comparar la información recolectada, que permitió llegar a mayor número de participantes, facilitando el análisis de la información. Este instrumento se utilizó para realizar una encuesta dirigida a asociados y asociadas de la ASOCHEL.

#### **1.2.2.3. Grupos focales**

Fue una de las técnicas utilizada para obtener datos de investigación, confrontar la información obtenida por otras vías y analizar la información y poder responder las interrogantes de investigación. La participación colectiva, fue guiada por una serie de preguntas. Conformándose los siguientes grupos:

- Junta Directiva y Órgano de Vigilancia en funciones
- Mujeres directivas de la Unidad de la Mujer
- Grupo de exdirectivos especialmente exvicepresidentes de la ASOCHEL
- Líderes y exlíderes comunitarios COCODES, Alcaldes auxiliares, Guías espirituales

. Con esta técnica se escuchó el comentario de los participantes para luego hacer el análisis de lo que manifestaron. Los participantes tuvieron la oportunidad de establecer una comunicación al interior del grupo.

#### 1.2.2.4. Revisión de publicaciones nacionales e internacionales

Relacionadas con la Sociología del Cambio Social, Sociología Rural, Desarrollo Comunitario y Desarrollo Humano. Procesos de implementación de centrales hidroeléctricas y micro hidroeléctricas, su organización, administración y funcionamiento, Informes y sistematizaciones de las organizaciones que han ejecutado el proyecto

#### 1.2.2.5. Aplicación de los instrumentos en la investigación

Tabla 1. Instrumentos de investigación aplicados por variable e indicador

VARIABLE	INDICADOR	DESCRIPCION	INSTRUMENTOS DE INVESTIGACION
TECNOLÓGICA	Disponibilidad de Iluminación	<i>productos sustitutos</i>	
		costo mensual de servicio con candela	Encuesta
		Horas diarias de servicio promedio	Encuesta
		calidad en lúmenes	revisión bibliográfica y manuales
		Contaminación de habitación	revisión bibliográfica y monitoreo en comunidades testigo
		costo mensual de servicio con ocote	Encuesta
		calidad en lúmenes	revisión bibliográfica y manuales
		Contaminación de habitación	revisión bibliográfica y monitoreo en comunidades testigo
		costo mensual de servicio con candiles de gas	Encuesta
		Horas diarias de servicio promedio	Encuesta
		calidad en lúmenes	revisión bibliográfica y manuales
		Contaminación de habitación	revisión bibliográfica y monitoreo en comunidades testigo
		costo mensual de servicio con baterías alcalinas	Encuesta
		Horas diarias de servicio promedio	Encuesta
		calidad en lúmenes	revisión bibliográfica y manuales

VARIABLE	INDICADOR	DESCRIPCION	INSTRUMENTOS DE INVESTIGACION
		Contaminación de habitación	revisión bibliográfica y monitoreo en comunidades testigo
	Disponibilidad de Electricidad y fuerza de trabajo	Energía disponible mensual	Monitoreo e inspección física
		Recarga de celular mensual	Encuesta
		Potencial de fuerza de trabajo excedente disponible	inspección física, revisión bibliográfica y manuales
	valor acumulativo generado por calidad de servicios	Lúmenes disponibles por vivienda, hora/mes	Encuesta, revisión bibliográfica y manuales
<b>ECONÓMICA (Estímulo a la economía local )</b>	Ahorros familiares por el uso de los sistemas	deslazamiento de gastos mensuales en iluminación domiciliar	Encuesta
		por uso de recarga de linterna versus baterías ácidas	Encuesta
		Por uso de recarga de celular	Entrevista y revisión de controles contables
		Subtotales	Entrevista y revisión de controles contables
		Diferencia	Entrevista y revisión de controles contables
	Generación fondos comunitarios	Ahorros comunitarios por tarifa por mes	Entrevista y revisión de controles contables, revisión bibliográfica de sistematización
	Generación de nuevas oportunidades de ocupación e ingresos	Puestos de trabajo	Entrevista y revisión de controles contables, revisión bibliográfica de sistematización
		Ingresos mensuales por trabajo especializado	Entrevista y revisión de controles contables, revisión bibliográfica de sistematización
		Horas diarias dedicadas a tejidos	Encuesta
		Ingresos mensuales generados por tejidos	Encuesta
		Horas diarias dedicada a estudio de hijos	Encuesta

VARIABLE	INDICADOR	DESCRIPCION	INSTRUMENTOS DE INVESTIGACION
<b>SOCIAL</b>	Organización productiva	Existencia	Entrevista en grupos focales
		Funcionamiento de la Asociación	Entrevista en grupos focales
	Actividades sociales con servicio eléctrico	Utilización de videos para educación	Entrevista en grupos focales
		Iluminación para reuniones nocturnas en salón comunal	Entrevista en grupos focales
<b>INSTITUCIONAL DEL MODELO</b>	Funcionalidad y operación de la planta hidroeléctrica	Conexiones domiciliarias con servicio de energía eléctrica de calidad	Encuesta
		Pequeños negocios de diversa índole	Encuesta y entrevista
		Servicios comunitarios con electricidad	Encuesta y entrevista
	Sistema de administración funcional	Junta Directiva y órgano de Fiscalización y Vigilancia, administran y solucionan problemas	Entrevista en grupos focales
		Marco reglamentario (Reglamento del servicio consensuado por todos los asociados)	Entrevista en grupos focales y revisión de controles contables
		Contabilidad de los pagos operada al día	Entrevista con grupos focales y revisión de controles contables
		nivel de morosidad	Entrevista y revisión de controles contables
		Nivel controversias resueltas	Entrevista en grupos focales
	Participación política	Participación de miembros de las comunidades en el Concejo Municipal de Chajul	Entrevista en grupos focales
	Construcción de identidad	Los miembros de la asociación consideran como un hecho crucial la realización del proyecto y sienten que el proyecto les representa como microrregión y se sienten orgullosos de ello.	Encuesta y Entrevista en grupos focales

## **CAPITULO II**

### **RELACIÓN ENTRE LA INNOVACION TECNOLÓGICA ENERGETICA, EL CAMBIO SOCIAL Y EL DESARROLLO ECONÓMICO**

El profesor de Derecho Político y Sociología, Cottrell (1958:5), sostiene la tesis que *“la cantidad y tipo de energía utilizada condiciona la manera de vivir del hombre en lo material y establece ciertos límites previsibles en los que éste es capaz de realizar y en la forma en que habrá de organizarse la sociedad”*.

#### **2.1. El concepto de convertidores de energía**

El empleo que el hombre ha dado a la energía ha evolucionado desde fuentes de fácil acceso pero de rendimiento bajo como la vida vegetal y los animales de tiro; hasta formas más complicadas pero de gran rendimiento como el vapor y la electricidad.

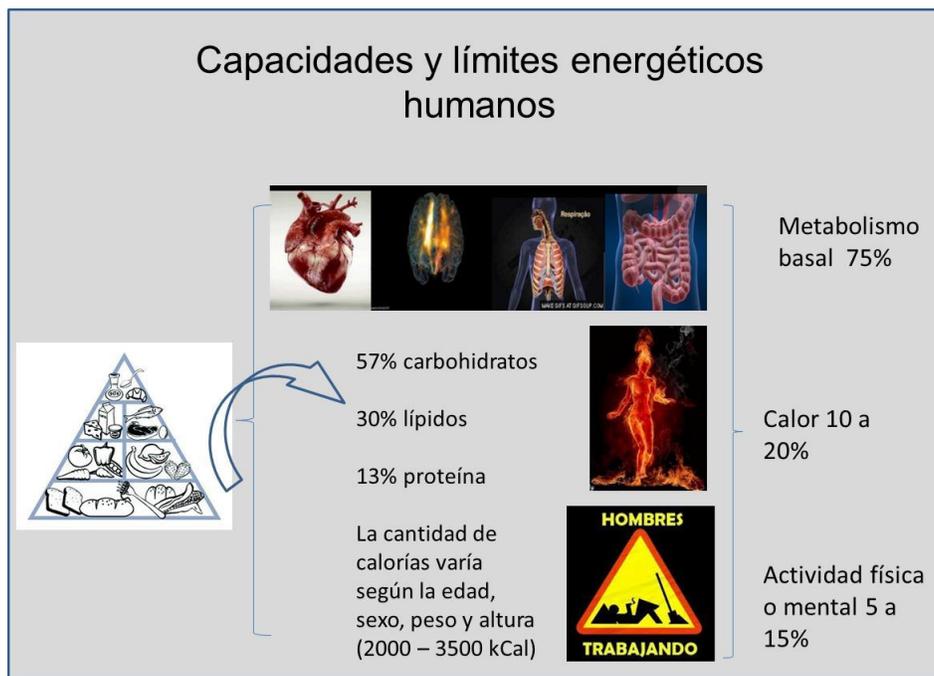
El hombre ha dependido en primera instancia, del reino vegetal para asegurarse la energía física que él mismo utiliza, definiéndose el sistema de conversión energética {sol-vegetal-hombre}, ampliándose posteriormente, al de {sol-vegetal-animal-hombre}, determinando en esa dinámica, los siguientes límites: de los alimentos que el hombre ingiere, no puede convertir de distintas formas más que 3,500 calorías al día, ni puede subsistir con una dieta inferior a 2,000 calorías; de esta energía convertida solamente alrededor del 20% puede aprovecharse como energía mecánica, que equivale a que un hombre en diez horas de trabajo, solo puede proporcionar entre la décima a vigésima parte de la energía mecánica que proporciona un caballo, por lo que son evidentes los límites de capacidad energética propia del ser humano.

Este nivel de intensidad de uso de energía humana, corresponde a la etapa de la antigua sociedad cazadora - recolectora y de surgimiento de la agricultura de subsistencia, en la que seguramente sus fuentes alimenticias eran precarias. En esta etapa, el cúmulo de actividades de la vida cotidiana, el mundo espiritual, determinaban modos sociales determinados y de organización interna que presentan algunas

tendencias que frecuentemente los diferencian de las sociedades estatales basadas en el sedentarismo y la agricultura.

Los cazadores-recolectores, desarrollaron un tipo de organización económica, que se correlacionaba con un determinado tipo de organización social y una determinada ideología.

Fig. 2. Esquema de conversión de energía de una persona, en época contemporánea



Fuente: Elaboración propia.

Es indiscutible que el cuerpo humano es considerado como un convertidor de energía, aunque no es lo único como se le puede conceptualizar. Sin embargo, el hombre para lograr sus fines recurre a otros convertidores que no son su cuerpo, los cuales liberan o ponen a su disposición energía, para realizar trabajo que puede medirse.

## **2.2. Impacto de la evolución de los sistemas de conversión energética en la transformación material de los medios de vida y modificación de los modos de vida**

En lugares donde la tierra abunda y la densidad de población es baja, los animales de tiro sustituyen al hombre como fuente de energía.

Ahora bien, ¿cómo incide la evolución de estos sistemas de conversión energética en la forma de vida y comportamiento social del hombre? En donde sólo se dispone de mano de obra humana para labrar la tierra el comportamiento del hombre es relativamente estrecho y fácil de predecir. En cambio, al introducir los animales de tiro, el hombre adquiere más tiempo y energía excedente para dedicarse a otras actividades, que modifican relaciones sociales y mercantiles.

De esa manera, evolucionan los sistemas de conversión energética, dando paso a la etapa del desarrollo de la agricultura y sedentarismo. Es importante, reflexionar acerca del uso de los animales de tiro para sacar ventaja en las tareas militares, siendo evidente la superioridad que obtenían los ejércitos al contar con escuadrones de caballería que superaban a la infantería. Configurándose de esa manera el poderío militar de los antiguos imperios. Este período es coincidente con la civilización antigua y el surgimiento del feudalismo.

Las relaciones sociales y mercantiles se tornaron más complejas, cuando se empezó a utilizar la energía de la corriente de agua, con fines de transporte, marcando una diferencia entre los que compartían y aprovechaban esas vías acuáticas y los que no se veían favorecidos por ese recurso. Surgen además, los molinos de viento y las ruedas de agua que son sistemas bajos en rendimiento energético. Sin embargo, con el surgimiento del barco a vela, se generaron cambios más radicales, al posibilitar una especialización del trabajo y del intercambio mucho más precisa, se produjeron modificaciones en el poder económico y militar, que favorecieron a ciertas ocupaciones, clases y regiones, apareciendo nuevas formas de pensamiento y conducta. El poderío de Fenicia, Grecia y Roma que contrasta con los países vecinos de base agrícola

ampliada, se remonta a la influencia del velero. El descubrimiento y colonización de América fue el resultado de la capacidad de navegación marítima con el velero.

Posteriormente Inglaterra protegió el mar y promovió el uso del velero que hicieron surgir a los señores del mar que se disputaron las riquezas y la continuidad del feudalismo en Europa. Este escenario condujo a la invención del motor de vapor como complemento a la tecnología de la vela y a la creación de fuentes de energía de mayor rendimiento, estableciéndose las bases para el empleo efectivo de la energía del carbón, el petróleo y los saltos de agua. De esa manera surge Inglaterra como taller del mundo y nación mercantil que dio origen a las instituciones legales, sociales y políticas inglesas.

*“Los convertidores de energía más complicados, el barco, el motor estacionario, la locomotora, operaron nuevos cambios significativos en la organización económica, política y social, favoreciendo a las regiones que poseían la gran energía del carbón, petróleo, gas y saltos de agua, en comparación con zonas confinadas al aprovechamiento de la energía obtenida primariamente de convertidores orgánicos u otros de bajo rendimiento.” (Cottrell, 1958:7)*

### **2.3. Importancia estratégica del acceso a energía moderna para el desarrollo social y económico de la humanidad**

Concluyendo en la relevancia de la energía para el desarrollo de la humanidad; adquiere importancia la evolución de los convertidores energéticos y el aumento del abastecimiento de la energía.

A medida que la energía a disposición del hombre aumenta, la variedad de sus actividades es más amplia. Cuando la energía disponible supera solo levemente la necesaria para la supervivencia no habrá importante variación en la conducta de esos grupos sociales. El desarrollo de las antiguas y recientes civilizaciones, habrían sido imposibles, si no hubieran contado con energía excedente, en cantidades

considerables. En aquellas, se generó una división del trabajo, surgiendo los productores primarios, artesanos, especialistas, mercaderes, astrónomos, funcionarios, sacerdotes, monarcas que generaron la escritura, la matemática, los códigos, los calendarios, las grandes construcciones, etc. Por ejemplo: los excedentes energéticos en Egipto fueron absorbidos por los edificios funerarios o pirámides como evidencia simbólica y directa de sus realizaciones. Sin embargo se tiene constancia que no fueron grandes excedentes porque se realizaron a costa de millones de esclavos por décadas de años.

El vapor fue clave para la revolución industrial, obligó a cambiar el material de las naves de madera a utilizar el hierro, utilizaban carbón vegetal para hacer las fundiciones, pero lo agotaron así que descubrieron el uso del coque que es un derivado de la hulla.

Actualmente existen sociedades de baja energía, estas sociedades contemporáneas como la China, la India y Sudáfrica se han modificado en considerable medida por la introducción de nuevos convertidores; pero están limitadas por la energía que tienen disponible.

Un prototipo de la sociedad de alta energía es la norteamericana en donde de las máquinas de vapor se produjo el hallazgo de encontrar el sustituto de esta tecnología por la fuente de energía basada en el petróleo, aunque este ya se conocía desde 400 años aC, en el mar Jónico en donde había sido extraído. Una aplicación del petróleo en Estados Unidos fue la iluminación, en ese momento los subproductos explosivos como la gasolina fueron un residuo molesto, hasta que se inventó el motor de explosión que motivó su alta demanda.

La explosión en el uso del petróleo expandió las distintas aplicaciones y diversificó las industrias, siendo una de las fuentes principales de energía en la actualidad ha adquirido una importancia geoestratégica el control y suministro de este

energético que ha sido la causa de las actuales controversias y confrontaciones bélicas.

Recientemente se han desarrollado la energía nuclear, que ha sido el resultado del avance de grandes investigaciones físicas y químicas y que su control y suministra también genera confrontaciones peligrosas para la vida del planeta.

La electricidad es una forma secundaria de energía que encuentra fácilmente diversas aplicaciones, pero se obtiene de las diversas fuentes de energía que se han mencionado antes. Podríamos decir que es la forma más versátil.

#### **2.4. Actual perspectiva mundial de la energía**

Es tal la importancia de la energía para el desarrollo de las personas, que en la XXI Conferencia Internacional sobre Cambio Climático o 21<sup>a</sup> Conferencia de las Partes (COP21) se propone aprobar el séptimo, de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en los términos siguientes: ***“Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos”***

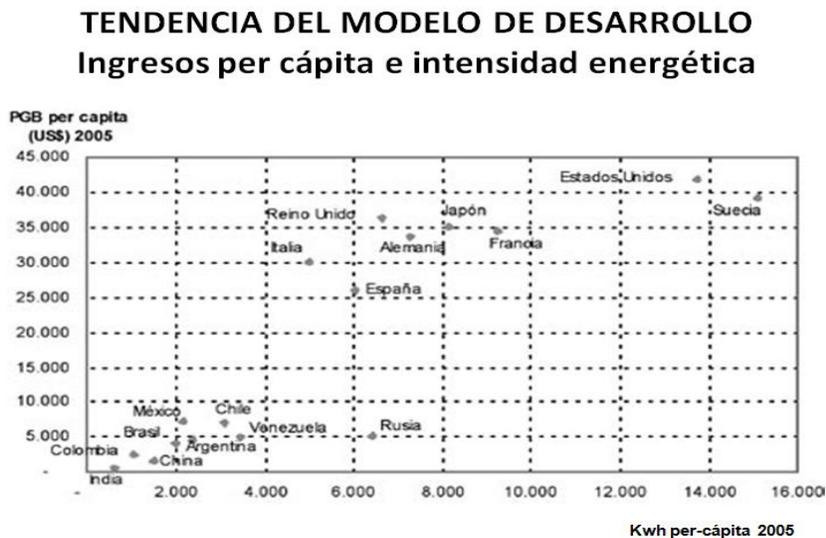
Estas conferencias son organizadas por la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC). El objetivo de la conferencia será el de concluir un acuerdo mundial para reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero.

Este séptimo objetivo tiene tres metas:

- Acceso universal a servicios modernos de energía
- Duplicar la tasa global de mejora de la eficiencia energética
- Duplicar la participación de las energías renovables en la matriz energética global

El impacto del acceso a energía moderna, es evidente al revisar la relación existente entre los ingresos per cápita y el consumo per cápita de electricidad en los diferentes países del mundo.

Fig. 3. Relación entre ingresos y consumo de electricidad a nivel mundial

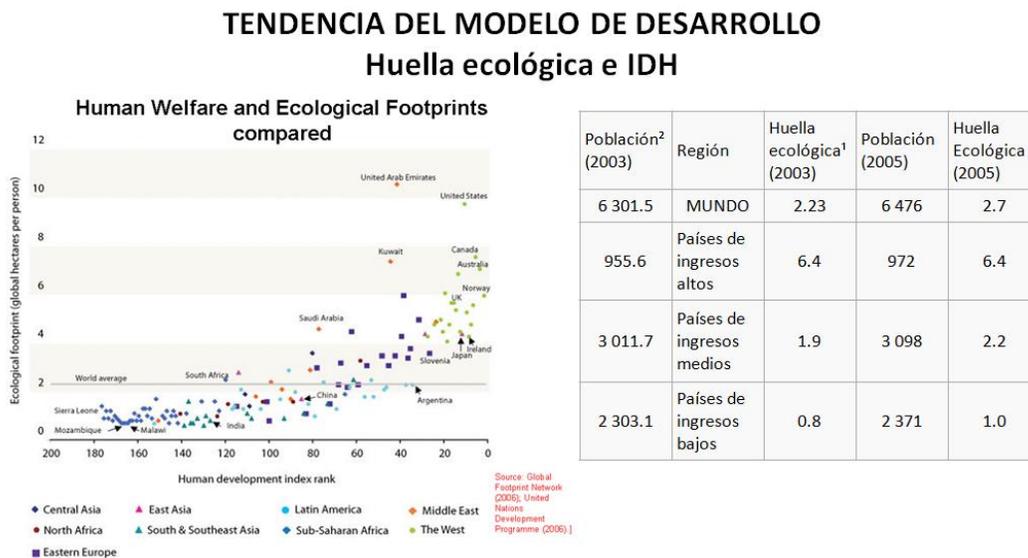


De acuerdo con información del Banco Mundial hay una relación directa entre el consumo de energía moderna como la electricidad y los ingresos per-cápita. En términos económicos, mayor consumo de electricidad por persona mayor ingresos puede generar y a mayor consumo energético mayor índice de desarrollo humano.

Debido a que el modelo de desarrollo actual de los países desarrollados se ha fundamentado en una matriz energética con alta dependencia en los combustibles fósiles; los países con mayor índice de desarrollo humano, presentan una huella ecológica alta.

En ese sentido, la meta de aumentar la participación de las energías renovables en la matriz energética global tiene mucho sentido en función de reducir emisiones de gases de efecto invernadero.

Fig. 4. Relación entre Índice de Desarrollo Humano y Huella ecológica a nivel mundial



(datos de [2006](#)).

## **CAPITULO III**

### **CARACTERIZACIÓN DE LA ENERGÍA RENOVABLE Y ENERGÍA ELÉCTRICA**

#### **3.1. Energía renovable**

Se denomina energía renovable a la energía que se obtiene de fuentes naturales virtualmente inagotables, unas por la inmensa cantidad de energía que contienen, y otras porque son capaces de regenerarse por medios naturales. La energía renovable también puede contribuir a reducir el calentamiento del planeta.

Los combustibles como el carbón, el gas natural y el petróleo no son renovables (se necesitan millones de años para transformarse y almacenarse) y desde luego no son limpios. Su combustión arroja miles de millones de toneladas de bióxido de carbono a la atmósfera todos los años. El bióxido de carbono es uno de los principales gases que producen el "efecto invernadero", responsables del calentamiento del planeta. La FAO estima que con una mayor inversión en energía renovable, sería posible reducir hasta un 20 por ciento las emisiones de bióxido de carbono. (FAO)

La generación de energía eléctrica utilizando fuentes renovables como el agua para las comunidades rurales no interconectadas al sistema nacional, representa una de las soluciones de mayor viabilidad técnica y ambiental para la solución de la problemática del suministro de energía confiable y estable. Esta opción presenta las siguientes características: a) Utilización de un recurso natural permanente; b) Aprovechamiento de fuentes locales de energía; c) No emiten a la atmósfera mono y bióxido de carbono (Penche, 1998).

#### **3.1.1. La Energía renovable en Guatemala**

*“La producción y consumo de energía constituyen una de las condiciones técnicas fundamentales de la existencia y el progreso de las sociedades humanas”* (Guerra Borges, 1986:151), al referirse al recurso agua, este autor (p.121) destaca *“la importancia suprema del recurso agua, dado que constituye el medio básico para el*

*desarrollo de la vida, y es el único recurso natural que, hablando en términos relativos, puede ser llevado a voluntad a los lugares en donde se le necesita*". El mismo autor señaló que en Guatemala se dispone en abundancia de este recurso para hacer frente a las necesidades de la población, no obstante que su crecimiento es alto.

Tabla 2. Producción potencial de energía renovable en Guatemala.

<b>Tipo de energía</b>	<b>Potencia (MW)</b>	<b>Energía anual (GWh)</b>
Hidroeléctrica	3,981	14,441
Geotérmica	1,000	5,497
Solar*	-	200,000,000
Eólica	17,200	35,000
<b>Total</b>	<b>22,181</b>	<b>200,054,938</b>

\*Para el caso de la energía solar se tomó en cuenta el total de energía solar que recibe el territorio nacional, que se encuentra alrededor de los 5.3 kWh/m<sup>2</sup>/día. Fuente: IARNA-URL/IIA. Perfil Ambiental de Guatemala 2006

En la tabla anterior se puede deducir que solamente con el potencial hidroeléctrico del país, se puede cubrir la demanda total de electricidad nacional, quedando un excedente del 82 por ciento para exportar. Sin embargo el dato más impactante es el de la potencialidad de la energía solar, ya que solamente el 0.004 por ciento de esa energía que recibe Guatemala es suficiente para cubrir las demandas de energía eléctrica del país. Sin embargo, económicamente esto es poco viable, ya que sería necesario contar con una extensión de 4 km<sup>2</sup> de superficie de paneles solares, para captar esa cantidad de energía. (IARNA y URL, 2006).

Según estimaciones del Ministerio de Energía y Minas (MEM) mediante estudios técnicos consistentes. En Guatemala el potencial de generación hídrica es de 5,000 MW y se explota el 13 por ciento, el potencial geotérmico es de 1,000 MW, utilizándose el 2.65 por ciento; y la generación de energía eólica alcanza una potencialidad de 7,800 MW, sin que exista una sola planta de este tipo.

Guatemala inauguró en mayo del 2014 la primera planta de generación de energía solar, considerada la más grande de Centroamérica, con capacidad para producir 50 kilovatios de luz, El proyecto, impulsado por las empresas Gran Solar (España), Grupo Green (Guatemala) y el Fondo de Inversiones de Suiza Ecosolar, tuvo un costo de 14 millones de dólares y según estimaciones beneficiará a más de 24 mil residencias. La planta está instalada en Estanzuela, Zacapa, El proyecto, denominado "Sibo", el primero con esa tecnología en el país, se desarrolló en una extensión de casi 14 hectáreas de terreno en el que se instalaron 20 mil 320 paneles foto voltaicos y 15 motores para la generación de energía. La planta está conectada a una línea de distribución de la empresa Energuate a la que por un periodo de 16 años se le suministrará la energía.

El Parque Eólico San Antonio El Sitio es el primero funcionando en Guatemala, ubicado en el municipio de Villa Canales, está compuesto por 16 turbinas aerogeneradoras, con capacidad de 50MW de generación. Éste parque, que podrá aportar energía en la época en que las hidroeléctricas tienen menos agua, es un aporte más de inversión a la diversificación de la matriz energética.

Según datos del Ministerio de Energía y Minas en el 2014 la generación nacional neta alcanzó 9,780.66 Giga Watts-hora (GWh), siendo el agua la que aportó 4,823.66 GWh.

De acuerdo a la Comisión Nacional de Energía Eléctrica, “durante el 2014 la generación hidroeléctrica fue la que más aportó al cubrimiento de la demanda con un 49.32% de la energía, seguida por la generación de las centrales generadoras que usan carbón con un 19.67%. Es importante observar que la generación con biomasa fue mayor a la generación con búnker con un 15.52% contra un 12.81% respectivamente. Otro dato interesante es que la matriz de generación del 2014 fue en su mayoría, cubierta con fuentes renovables de generación con un 67.43%, mientras que la energía cubierta con fuentes no renovables fue un 32.57%”. La tecnología que más aportó energía durante el 2014 fueron las turbinas hidráulicas con un 47.94%, seguidas por las turbinas de vapor con un 37.76%, los motores de combustión interna

aportaron únicamente el 12.81% de la energía y la generación distribuida un 1.45%. (www.cnee.gob.gt).

La hidroeléctrica Chixoy, la más grande del país, inicio operaciones en junio de 1983 produce aproximadamente la tercera parte del total de energía nacional, además representa el 63% del total de energías renovables. Tiene una capacidad de generación de 300 megavatios. Provee cerca del 30% de la producción nacional de electricidad, que cubre principalmente la Tarifa Social.

#### **3.1.1.1. Energía hidráulica**

La energía potencial acumulada en los saltos de agua puede ser transformada en energía eléctrica. Las centrales hidroeléctricas aprovechan la energía de los ríos para poner en funcionamiento unas turbinas que mueven un generador eléctrico. En la actualidad es la energía alternativa más utilizada pues se ve como una energía limpia, no contaminante y como la solución a los problemas ecológicos que surgen de la utilización de otras fuentes de energía. Las centrales hidroeléctricas utilizan la fuerza y la velocidad del agua corriente para hacer girar las turbinas. Las hay de dos tipos: de pasada o a filo de agua (que aprovechan la energía cinética natural del agua corriente de los ríos) y de embalse (el agua se acumula mediante represas, y luego se libera con mayor presión hacia la central hidroeléctrica). Se instalan allí donde hay grandes ríos, cascadas, lagos y valles estrechos.

Desde hace mucho tiempo atrás, se ha aprovechado las fuerzas de la naturaleza para poder ayudar en los trabajos que se desarrollaban, consiguiendo de este modo una mejora en la vida de las personas ya que se podían realizar cantidades de trabajo importantes que hubiesen necesitado abundante mano de obra. Una determinada masa de agua, al caer de una determinada altura, produce un trabajo. Esta energía no es toda útil ya que existen pérdidas que le afectan, en la actualidad algunas de las turbinas existentes en el mercado permiten unos rendimientos superiores a 85 por ciento.

La utilización del agua como energía tiene lugar, no por la velocidad de ésta, sino por la presión que puede obtenerse conduciéndola a un punto elevado en relación con la altura de la toma de agua, y desde donde desciende para obtener en su caída el trabajo aprovechable. Refiriéndonos a las caídas de las masas de agua, producidas por los desniveles existentes en los cauces por donde discurrían, fueron utilizadas para producir energía mecánica por medio de paletas y cajones, estos sistemas ayudaban a elevar agua en los riegos, para mover molinos, etc.

La hidroenergía a pequeña escala es, una de las alternativas más interesantes, especialmente por el bajo costo de operación y mantenimiento y porque es una de las mejores opciones al ofrecer oportunidades de desarrollo gracias a la generación de energía eléctrica, durante las 24 horas del día. Pese a ello, dicha opción ha sido postergada muchas veces debido a los altos costos de inversión inicial.

Según sea la fuente primaria de energía utilizada, las centrales eléctricas reciben distintos nombres y disponen de un equipamiento e instalaciones específicas, por ejemplo, las centrales hidroeléctricas aprovechan la energía acumulada en los embalses de agua para mover turbinas hidráulicas. La energía mecánica obtenida en forma de movimiento giratorio se aplica a un generador eléctrico que produce la electricidad.

La energía hidráulica se ha usado durante años para la obtención tanto de energía mecánica, como para uso directo en energía eléctrica. Las ventajas que presenta este tipo de aprovechamiento energético son, su bajo costo de generación, bajo costo de mantención, no requiere abastecimiento de combustibles, no presenta problemas de contaminación, puede compatibilizarse con el uso del agua para otros fines, y una larga vida útil. Tiene limitaciones en cuanto a la disponibilidad de los recursos hidráulicos, dependencia de factores meteorológicos y estacionales, además se requiere de una importante inversión, considerando las obras civiles e instalaciones de una micro-central.

### **3.1.1.2. Tipos de centrales hidroeléctricas por su emplazamiento y utilización del agua**

Existen diversos sistemas de producción de energía eléctrica mediante centrales hidroeléctricas. Se pueden clasificar en dos grupos, centrales hidroeléctricas con caudal fluyente (de derivación) y centrales hidroeléctricas con caudales en parte retenidos, en uno o en varios embalses. De acuerdo al emplazamiento de una central hidroeléctrica y la forma de utilización del agua se dan variantes, por lo que existe una clasificación general al respecto:

- **Centrales a filo de agua o de caudal fluyente:**

Captan una parte del caudal del río, sin realizar ningún tipo de almacenamiento, lo trasladan hacia la central por una distancia corta o limitada y una vez utilizado, se devuelve al mismo cauce del río. En este caso la energía hidráulica debe ser utilizada en el instante en que se dispone de ella, para accionar las turbinas hidráulicas; como no cuentan con reserva de agua, el caudal suministrado y la capacidad de generación eléctrica oscila según las estaciones del año. Esta aplicación es la utilización más frecuente en aquellas centrales de mediana y pequeña potencia. Este tipo de centrales tiene un impacto mínimo en el medio ambiente, ya que al no bloquear el cauce del río, no inunda los terrenos adyacentes.

El sistema de central hidroeléctrica de agua fluyente (o a filo de agua) es el que mejores perspectivas presenta para ser implementado en comunidades aisladas, con las siguientes ventajas: 1) Es una fuente limpia y renovable de energía; 2) Es un recurso ampliamente disponible; 3) Bajos costos de operación; 4) Generación de energía generalmente continua; 5) Funcionamiento a temperatura ambiente; 6) Son centrales eficientes (75%-90%); 7) Larga vida útil; 8) Se pueden combinar con sistemas de riego; 9) Permite el desarrollo productivo y económico de la comunidad.

Algunos de los Inconvenientes que presenta son los siguientes: 1) Alto costo inicial; 2) Están condicionadas por las condiciones topográficas e hidrológicas del

lugar, dado que las transmisiones a largas distancias se ven limitadas por el coste; 3) La potencia del suministro está condicionada por el recurso natural existente. Esto implica que es difícil la posibilidad de extender el suministro en caso de producirse una demanda mayor; 4) Es posible que según la temporada varíe el nivel del caudal, por lo tanto, es recomendable hacer un buen estudio hidrológico para evitar posibles problemas posteriores; 5) Necesidad de estudios técnico que implica un costo añadido.

Es conocida la tendencia mundial a proteger el Medio Ambiente de las actuaciones humanas que pueden alterar tanto el medio natural como el socioeconómico y cultural. El impacto global que puede llegar a causar este tipo de centrales, comparadas con el resto, es reducido, pero esto no debe ser obstáculo para que se identifiquen los impactos y se introduzcan las medidas correctoras necesarias.

- **Centrales de embalse:**

Se alimenta del agua de lagos o de pantanos naturales o artificiales (embalses), logrados mediante la construcción de presas. El embalse es capaz de almacenar los caudales de los ríos afluentes, llegando a elevados porcentajes de captación de agua en ocasiones. Esta agua es utilizada según la demanda, a través de tuberías que la encauzan hacia las turbinas. En estas centrales, se regulan los caudales de salida para utilizarlos cuando sea necesario, en un sistema eléctrico serían centrales punta, así que generará electricidad en aquellos momentos donde los consumos son más elevados.

Estas centrales presentan varios inconvenientes, como son la inundación de terrenos fértiles y en ocasiones poblaciones que es preciso evacuar y la fauna acuática puede ser alterada si no se toman medidas adecuadas. Estas aplicaciones se suelen utilizar en centrales de mediana y gran potencia donde el caudal aprovechado por las turbinas es proporcionalmente grande al caudal promedio anual del que el río dispondría. Estas pueden ser de utilizadas de la siguiente manera:

Centrales de regulación diaria: Tienen la posibilidad de almacenar volúmenes pequeños

de agua, en determinadas horas del día para luego ser utilizadas en las horas de demanda pico. Su potencia va a estar determinada por las temporadas del clima prevalecientes en la región geográfica en la que se ubiquen.

Centrales de regulación anual: tienen la posibilidad de almacenar volúmenes de agua en el embalse, que representan periodos más o menos prolongados de aportes de caudales medios anuales. Prestan un gran servicio en situaciones de bajos caudales, ya que el almacenamiento es continuo, regulándolo de modo conveniente para la producción. Se adaptan bien para cubrir horas punta de consumo.

### **3.1.1.3. Clasificación de las centrales hidroeléctricas según su tamaño**

Las centrales hidroeléctricas se clasifican de acuerdo a su rango de potencia, así tenemos que las más pequeñas, denominadas “pico” generan hasta 10 kW (kilovatio), “micro” de 10 a 100 kW, “mini” de 100 kW a 1 MW (megavatio), la “pequeña” hidroeléctrica de 1 a 10 MW, “mediana” de 10 a 100MW y las “gran hidroeléctrica” aquellas que generan más de 100 MW.

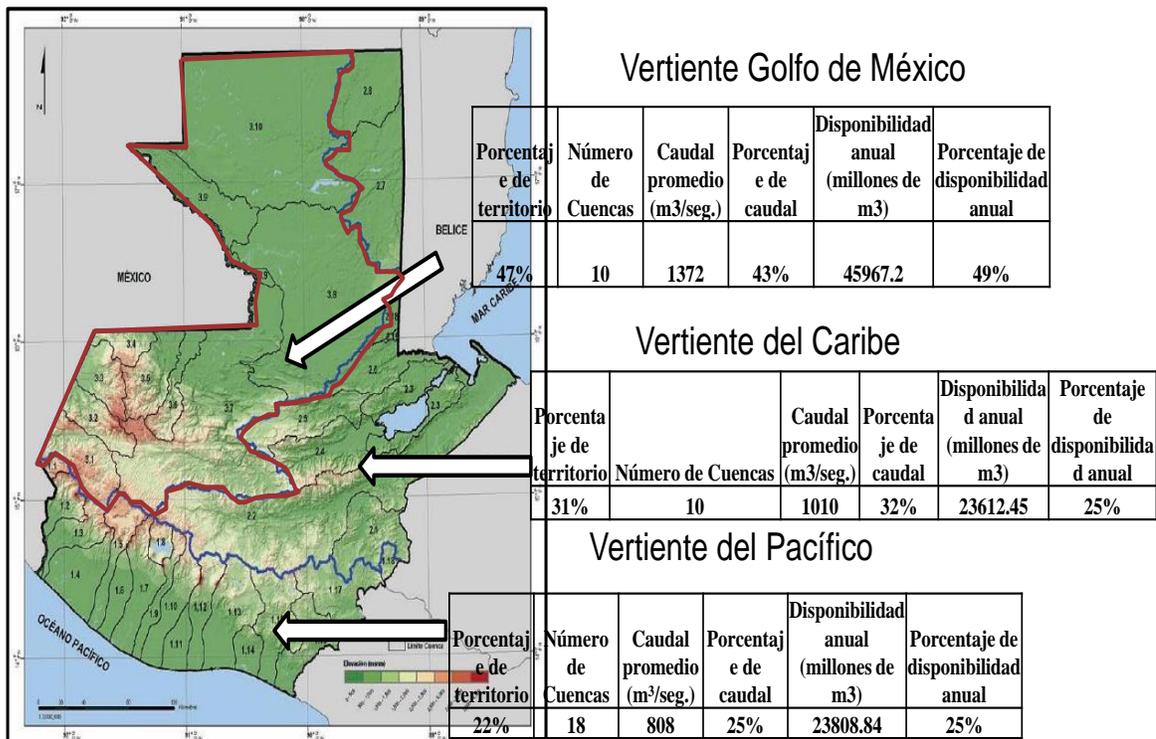
### **3.1.1.4. Energía hidráulica en Guatemala y los contrastes con el contexto socioeconómico de los territorios con mayor potencial**

Aunque no es materia de este análisis, esta situación histórica de Guatemala y en especial del territorio en el que se sitúa el caso estudiado; es importante presentarlo, ya que es parte del entorno, constituyéndose en una condición límite exógena al caso estudiado.

Desde el punto de vista hidrológico, el territorio de la República de Guatemala, se divide en tres grandes vertientes hidrográficas, que se configuran, de acuerdo al punto donde desembocan finalmente todos los ríos que atraviesan y/o nacen en el territorio nacional.

De manera general, los ríos en una misma vertiente son similares, pero cada vertiente tiene condiciones propias que afectan las características de los ríos que están incluidos en ella.

Fig. 5. Vertientes y cuencas hidrográficas de Guatemala

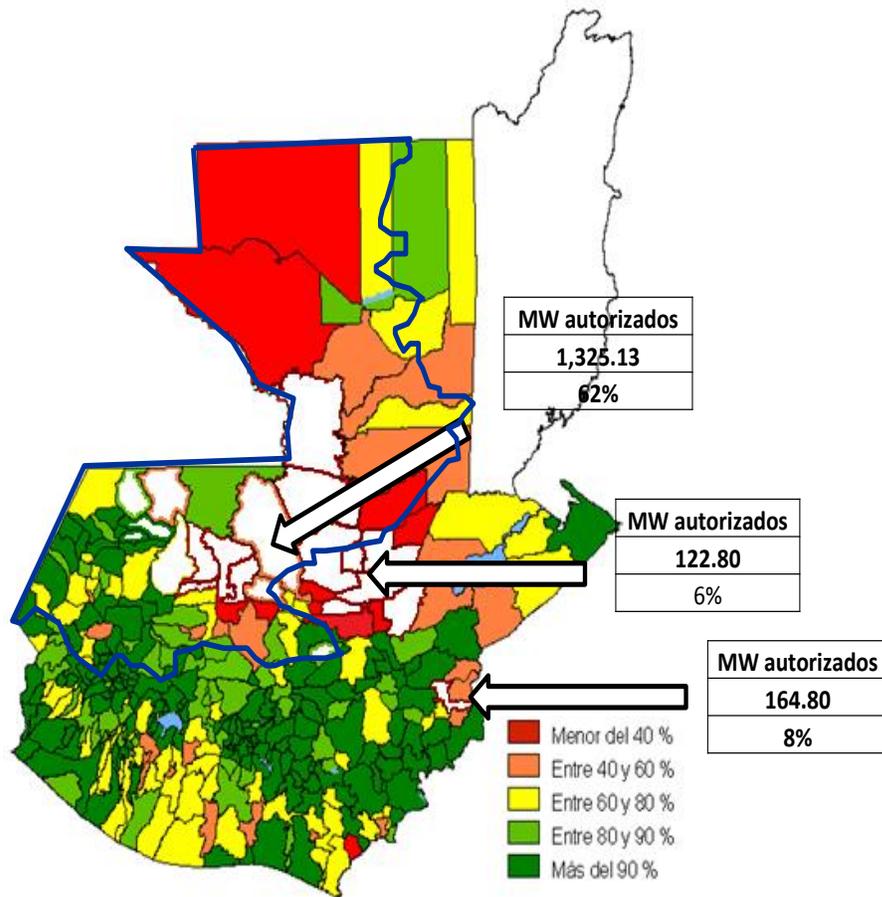


Fuente: Elaboración propia con información de IARNA.

Esta configuración del territorio, determina que el mayor potencial para el desarrollo de hidroelectricidad se concentre en mayor porcentaje en la vertiente del Golfo de México y en especial en un pequeño espacio de territorio, que además, contrasta con las significativas carencias de las poblaciones que los habitan.

Precisamente, estos territorios en su mayoría están en regiones con los más bajos índices de electrificación, más altos índices de pobreza, más bajos índices de desarrollo humano y por ende presentan las brechas más grandes en desigualdad e inequidad.

Fig. 6. Mapa de autorizaciones de centrales hidroeléctricas



Fuente: Elaboración propia con información del MEM, gobierno de Guatemala.

El 76% del potencial de las concesiones autorizadas por el Ministerio de Energía y Minas del Gobierno de Guatemala, para construir hidroeléctricas se encuentran en estos territorios en donde se sitúa el caso estudiado, caracterizado por ser población situado en lugares lejanos, inaccesibles o poco accesibles y dispersos.

### 3.1.2. Energía eléctrica

La electricidad es la energía más utilizada en el entorno doméstico y la única que permite solucionar la mayoría de las necesidades energéticas de una vivienda, asimismo, son múltiples los usos como fuente de energía de innumerables tipos de herramientas y máquinas que impulsan la diversidad de actividades productivas.

Según datos de FAO, 2 000 millones de personas que viven en las zonas rurales del mundo en desarrollo no tienen electricidad (más del doble de la población de la Unión Europea y los Estados Unidos juntos). Para millones de personas significa hambre y pobreza constantes. Como los agricultores de los países en desarrollo no tienen electricidad, a menudo no pueden elaborar sus alimentos o conservarlos adecuadamente, una gran parte de los alimentos que cultivan se echa a perder, sus familias pasan hambre, y pierden la oportunidad de vender sus productos para obtener más ingresos.

La electricidad es una forma de energía que a pesar de que su conocimiento y su dominio son relativamente recientes, se encuentra en todas las facetas y actividades de cualquier sociedad desarrollada (Borges p.362), La utilización de la electricidad representó una importante evolución en las soluciones tecnológicas que dan respuesta a las necesidades de la humanidad. Las principales ventajas de la energía eléctrica son la facilidad de producción y la diversidad de sistemas y estrategias para conseguirla.

La electricidad se genera de varias formas; algunas de ellas tienen un menor impacto sobre el ambiente que otras. En el caso de la electricidad producida con la fuerza del agua, el sol o el viento (energías renovables) el impacto ambiental es menor que cuando se utiliza diesel o gasolina. El uso de esos combustibles produce los llamados gases de efecto invernadero; los cuales contaminan la atmósfera. Por esta razón, es importante utilizar la energía lo mejor posible, ya que se ahorra dinero, ayuda a la economía en el hogar y se vive en un ambiente más limpio.

El no disponer de electricidad es un factor importante que agrava la situación de las personas más pobres. Esto podría cambiar si se les ofreciera la oportunidad de disponer de un servicio básico de electricidad, ya que contribuiría al acceso y a la mejora de otros servicios básicos, como el agua potable, la salud, educación y las comunicaciones.

Existen varias razones que afectan el proceso de electrificación rural en el mundo. Para las empresas dedicadas al suministro de energía eléctrica, este mercado es poco atractivo, ya que se trata de una población pobre y dispersa, haciendo falta unas grandes inversiones por parte de las compañías en extender las redes hacia estos lugares, sabiendo que no les reportará un buen beneficio ya que las necesidades energéticas de la población se limita a la iluminación básica y al uso de pequeños electrodomésticos.

Esto se puede evitar con la aplicación de pequeños sistemas descentralizados, para el suministro de energía eléctrica mediante energías renovables, pero existen barreras que impiden este desarrollo, ya que los mercados pobres y aislados no tienen acceso a las tecnologías, no disponen de mecanismos financieros apropiados, no están capacitados para el manejo sostenible de los sistemas de generación o suministro y falta un marco legal e institucional apropiado.

La energía es un servicio fundamental para el desarrollo humano, necesario para la provisión de servicios tan elementales como la cocción de alimentos e iluminación, así como para la provisión y/o mejora de otros servicios básicos como la educación, salud, agua potable, comunicaciones, y para la creación de empleo y mejora de ingresos. Sin embargo a pesar de los grandes desarrollos alcanzados por la humanidad en cuanto a tecnología, a las exploraciones espaciales y las comunicaciones instantáneas entre continentes, aún existe una enorme proporción de la población mundial sin acceso a ese servicio y, por tanto, privada de servicios tan fundamentales como los mencionados y de mejorar su economía. Dicha población se concentra en su gran mayoría en los países en desarrollo, en zonas rurales aisladas, y alejadas de las prioridades de los gobiernos y sin oportunidades de participación o de influir en la política nacional y en la toma de decisiones.

Aún en el siglo XXI, en la mayoría de países en desarrollo y en especial en aquellas zonas rurales aisladas, existen personas que no disponen de acceso a la

electricidad. De los 6.000 millones de habitantes que poblaban el planeta al finalizar el siglo XX, había 2.000 millones, que no contaban con servicio eléctrico. Si ésta es la cruda realidad de fin de siglo, es mas grave aún la perspectiva futura. Para el año 2020 cuando la población mundial se acerque a los 9.000 millones, se estima que la población sin servicio eléctrico crecerá a 4.000 millones.

Estas áreas rurales con pobladores alejados de las redes de distribución, con requerimientos energéticos insatisfechos, constituyen el espacio principal donde la pequeña hidrogenación eléctrica encuentra su aplicación potencial, en tanto se cuenta con recursos hídricos locales suficientes.

### **3.1.2.1 Usos de la energía eléctrica**

La energía eléctrica constituye un motor de desarrollo que incide en todas las áreas, permite la mecanización de labores que se realizaban manualmente, con el consiguiente ahorro de tiempo y recursos económicos, coadyuva en las labores de educación, permitiendo a los niños realizar tareas educativas en horas nocturnas, atrayendo al personal docente que prefiere a los centros que cuentan con electricidad. Además, la generación mediante microcentrales hidroeléctricas, no es un factor de distorsión del medio ambiente debido a las pequeñas obras que precisa, produciendo energía limpia y renovable, la que no es contaminante del ecosistema.

Algunos usos productivos son incorporados directamente por los usuarios, como por ejemplo el caso del bombeo de agua para riego o para consumo animal, y otros usos productivos de mayor envergadura que impliquen el uso de fuerza motriz o conservación en frío para procesamiento de la producción del agricultor, estos usos son inducidos con impulsos exógenos a través de planes de desarrollo integrado para el sector rural. No obstante, en áreas con economías de subsistencia, con un alto índice de necesidades básicas insatisfechas, el uso de la electricidad estará prioritariamente orientado a satisfacer requerimientos domésticos y no productivos.

Una reducción del tiempo necesario para realizar tareas domésticas permite mayor disponibilidad para realizar actividades productivas o bien un desplazamiento de actividades domésticas hacia la noche (con iluminación de mejor calidad) permitirá una mejor organización de las tareas productivas del grupo familiar. También la comunicación (televisión) con los canales especializados en actividades rurales introduce información y conocimientos útiles para el mejoramiento de la producción.

Los requerimientos domésticos se ubican en general en una franja entre 40 y 100 kWh/mes. Estos requerimientos atienden a la iluminación con tubos fluorescentes convencionales, la incorporación de la televisión a color, y distintos grados de penetración de la conservación de alimentos y del uso de electrodomésticos y de artefactos para calentamiento de agua.

### **3.1.2.2 Energía eléctrica en Guatemala**

En Latinoamérica a pesar del relativo acceso a servicio eléctrico, porque hay cuatro países que casi alcanzan el 100% de cobertura eléctrica, aún existen países que están por debajo de 90% del servicio eléctrico como Guatemala que en 2010 reporta el 81.1% y el caso extremo de Haití que apenas llega a un 27.78% para el mismo período.

Guatemala ocupa el cuarto lugar en la cobertura de la electrificación en la región centroamericana y se sitúa entre los cuatro países con más baja cobertura en América Latina y el Caribe. A pesar de las importantes inversiones realizadas por el INDE en la infraestructura de interconexión, no ha sido suficiente para alcanzar niveles de cobertura apropiada a las comunidades, los modelos de atención no han sido pertinentes a las condiciones sociales, económicas y políticas de las comunidades más abandonadas y cerca de medio millón de viviendas continúan sin ser una prioridad para el gasto público, por lo tanto sin acceso a la energía eléctrica.

Esta realidad se debe en gran parte a la falta de recursos económicos por el costo cada vez mayor de las fuentes convencionales (redes) para llegar a un mercado disperso; pero también en buena parte a las dificultades encontradas en los sistemas

alternativos a la red (sistemas descentralizados), especialmente en cuanto a su viabilidad y sostenibilidad. Aún existen importantes barreras que limitan su rápida diseminación como sería necesario para mejorar la situación de la electrificación rural. Quedan aún grandes áreas geográficas sin servicio eléctrico y la población rural que las habita se encuentra mayoritariamente en situación precaria, con niveles de actividad económica de subsistencia y altos índices de necesidades sociales básicas insatisfechas, en áreas geográficas alejadas, inaccesibles y dispersas. Existe una relación directa entre las condiciones socioeconómicas de la población y la ausencia de una oferta que se exprese en términos de mercado para promover su abastecimiento.

El inicio de la electrificación en Guatemala mediante el uso de la energía hidráulica es referida por Ramos González (1961) citado por Borges (p.170), quien describe a la primera planta hidroeléctrica de Guatemala y de Centroamérica, inaugurada en 1890 en el municipio de Zunil, departamento de Quetzaltenango, con una potencia inicial de 80 kW, ampliada posteriormente a 350 kW, abasteció de energía a Quetzaltenango, Zunil y Almolonga. En 1986 se constituye la Empresa Eléctrica del Sur por empresarios alemanes que instalaron la hidroeléctrica Palín de 732 kW., la cual brindó servicio a los departamentos de Guatemala, Sacatepéquez y Escuintla.

Por su parte, el Ministerio de Energía y Minas, registra que la generación de energía eléctrica en Guatemala, se inicia en 1884 con la instalación de la hidroeléctrica en la finca El Zapote (al norte de la capital).

En 1927 se construye la hidroeléctrica Santa María, con el fin de proveer de energía al Ferrocarril de los Altos. Cuando este medio de transporte desapareció, las autoridades de gobierno deciden que la planta se oriente a cubrir la demanda de los departamentos de Quetzaltenango, Totonicapán, Sololá y Suchitepéquez. En 1940, se crea el Departamento de Electrificación Nacional, dependencia del Ministerio de Comunicaciones y Obras Públicas y dicha planta se convierte en la Hidroeléctrica del Estado.

A mediados de la década de los cincuenta se inicia la construcción en Zacapa de la Hidroeléctrica Río Hondo, posteriormente, el 27 de Mayo de 1959 fue creado el Instituto Nacional de Electrificación -INDE-; por medio del decreto 1287. Debido al crecimiento de la demanda de energía eléctrica y para atender los planes de electrificación, en 1965 fue puesta en operación la Central Diesel de San Felipe, Retalhuleu, con una capacidad de 2440 kW.

Seis años más tarde fue instalada una turbina de gas en la finca Mauricio, en Escuintla, con una capacidad de 12,500 KW. En ese mismo período el INDE amplió la capacidad de la planta Santa María a 6,880 kW. A principios de la década de los setenta se instaló la Hidroeléctrica Jurún Marinalá, y en 1982 inició operaciones la Hidroeléctrica Aguacapa.

En 1983 inicia operaciones la Hidroeléctrica Chixoy, la más grande del país. Cuenta con cinco unidades generadoras, con una capacidad máxima de 55 MW cada una. Posee un embalse de regulación anual, con una capacidad de 460 millones de m<sup>3</sup> de agua, produce aproximadamente la tercera parte del total de energía nacional, además representa el 63% del total de energías renovables.

En agosto del 2010 inició operaciones Hidroxacbal, con 94 megavatios. Proyecto localizado en el municipio de Chajúl, departamento del Quiché en Guatemala. Se estima una generación anual de 486 GWh. Tiene un embalse de regulación diario con una capacidad máxima de 700 000 m<sup>3</sup>; subestación de 13.8 a 230 kV y línea de transmisión de 120 km a 230kV.

### **3.1.2.3 Marco regulatorio y de política de energía en Guatemala**

A raíz de la crisis y apagones en el abastecimiento y servicio de energía eléctrica, en 1996 el Congreso guatemalteco aprobó la Ley General de Electricidad en dos partes: la privatización de la infraestructura estatal de electricidad y la creación de un mercado abierto para la electricidad (el mercado mayorista) y un Administrador del

Mercado Mayorista (AMM). Desde entonces el AMM es el ente encargado de supervisar los contratos y las transacciones, así como la regularización de la oferta en toda la red nacional (llamado Sistema Nacional Interconectado a cargo de la Comisión Nacional de Energía Eléctrica (CNEE).

Guatemala ha cedido el servicio a tres empresas principales empresas privadas EEGSA, DEOCSA y DEORSA, las cuales proporcionan servicios públicos de electricidad al grueso de los 2,620. 013 usuarios. Estas ocupan el 78.5% de la capacidad instalada y el restante 21.5% es ocupado por el INDE y la Empresa Eléctrica. Vale decir que a casi 20 años de la privatización, el kW/h de electricidad subió en más del 212%, en comparación con el precio promedio de 1997. Aunque recientemente esta tendencia ha tendido a quebrarse hacia la baja, derivado de la reducción ostensible en los precios actuales del petróleo y sus derivados.

En 2008, la Comisión Nacional de Energía Eléctrica (CNEE), formuló e introdujo Planes de Expansión - Sistema Eléctrico Guatemalteco. La primera parte del plan trata del sistema de generación de electricidad y se llama Plan de Expansión Indicativo del Sistema de Generación 2008-2022 (PEISG). La segunda parte se llama Plan de Expansión del Sistema de Transporte (PET) y trata de la modernización del sistema de transmisión envejecido. Los planes son sustentados en el crecimiento de la demanda que se basa en el crecimiento del PIB y una matriz de cambio de generación de electricidad.

En enero de 2012, se dio a conocer una nueva versión del Plan de Expansión Indicativo del Sistema de Generación–PEISG, autorizado por el Congreso. Este actualiza algunos de los planes de infraestructura de generación y plan de expansión para reflejar nuevas condiciones de mercado. Tiene como objetivos : 1) reemplazar las envejecidas centrales termoeléctricas a base de diesel y búnker, reduciendo así la vulnerabilidad del país a la volatilidad de los precios del petróleo en su generación de electricidad; y 2) cumplir con la demanda futura proyectada de energía de Guatemala. El plan busca también la diversificación de la matriz energética, generación eficiente,

reducción de costos, integración energética regional y la reducción de la huella de carbono del sector eléctrico.

La actualización del plan de expansión de transmisión (llamado PET2 2012) establece una directiva para aumentar la tasa de electrificación rural de 82.7% hoy en día a 90.0% en 2021 y 95.0% en 2025.

El plan contempla un nuevo enfoque para la planificación del sector eléctrico en Guatemala; un enfoque en el que 1) se identifica claramente la demanda nueva y se logra el suministro de la manera más eficiente posible con los menores impactos socio-ambientales; 2) se logran ganancias por eficiencia energética a través de medidas de regulación concretas que disminuyen la necesidad de nueva infraestructura; y 3) se consideran seriamente fuentes renovables potenciales que no sean la energía hidroeléctrica a gran escala.

El plan de expansión de la generación establecido en el PEISG 2008, se ha propuesto eliminar la generación a diesel para el 2015, y la reducción del bunker para generación, lo cual implica la expansión de grandes proyectos hidroeléctricos, grandes proyectos a base de carbón, e importaciones de México.

Por otra parte la versión renovada del Plan Puebla Panamá conocido como Plan de Integración y Desarrollo de Mesoamérica busca “mejorar la calidad de vida de los habitantes de los países y regiones involucradas en el plan”. Está conformado por ocho iniciativas, dos de ellas vinculadas a energía y transportes, una a desarrollo humano y desarrollo sostenible entre otras.

El Gobierno de Guatemala, por medio de la Comisión Nacional de Energía Eléctrica (CNEE), adjudicó la Licitación Abierta PET-01-2009 al consorcio EEB-EDM Proyecto Guatemala, integrado por la Empresa de Energía de Bogotá y Edemtec, el 20 de enero del 2010. Como resultado de la adjudicación se constituyó la empresa Transportadora de Energía de Centroamérica S.A. (Trecsa). EEB ganó la licitación de 6

lotes que constan de 850 kilómetros de líneas a 230 kilovattios y 24 obras entre las que se contempla la ampliación y construcción de nuevas subestaciones. (Reuters JMP).

Se encuentra en vigencia la política energética 2013- 2027. El alcance de dicha política es:

- Procurar un desarrollo social equitativo
- Continuar con la transformación de la Matriz Energética
- Orientar a mejorar los estándares de vida de la población del sector rural y urbano
- Propiciar la soberanía energética
- Contribuir con las metas del milenio

Los principios de la política son:

- Universalidad de la energía
- Seguridad de abastecimiento
- Desarrollo sostenible y sustentable
- Uso racional y eficiente de la energía
- Visión de largo plazo

El enfoque de la política es:

- Gestión por resultados
- Enfoque territorial
- Sostenibilidad socio-ambiental
- Fortalecimiento de la inversión en infraestructura

No obstante, los planteamientos anteriores la política adolece de dos fundamentos esenciales: no fue consensuada con los diversos actores sociales de la sociedad y segundo, no ha sido concluido el plan de acción de la política.

### **3.1.2.4 Conflictividad social asociada al desarrollo de proyectos hidroeléctricos en Guatemala**

La conflictividad social constituye un tema central a considerar en el análisis social y político de la coyuntura en Guatemala pues se observa una creciente insatisfacción en torno de una variedad de aspectos, lo que se manifiesta en el aumento de acciones colectivas y, entre éstas, de protestas sociales.

Los proyectos de gran escala tienen impactos en los ámbitos social, económico y ambiental, agudizando la fragmentación social, desplazamiento de población por compra-venta o en casos extremos usurpación de tierras, en los territorios indígenas, originando nuevos focos de conflictividad y protesta.

Derivado de la poca pertinencia con que se aborda esta problemática, trece proyectos hidroeléctricos han sido suspendidos. Según la Asociación de Generadores de Energía Renovable (AGER) existen alrededor de 12 proyectos paralizados por falta de acuerdos sociales, que representan un potencial para producir 351.21 MW, que ascienden a una inversión por US\$883 millones en proyectos de generación hidroeléctrica.

La conflictividad que este tipo de proyectos genera tiene antecedentes negativos y dolorosos en las comunidades. La más grande y notable hidroeléctrica del país, Chixoy (300 MW), entró en funcionamiento en 1983 luego de 5 masacres a la población Maya Achí dirigidas por el Ejército y las patrullas de autodefensa civil por rehusarse a abandonar sus tierras, donde fue construido el embalse. A raíz de estos hechos, la Coordinadora de Comunidades Afectadas por la Hidroeléctrica Chichoy-COCAHICH- desarrolló un largo proceso organizativo para demandar al Ejército, Gobierno e INDE atender este caso inconcluso.

Basados en una investigación acerca de los daños materiales y culturales, la mencionada organización inició esfuerzos de cabildeo político en el Congreso Norteamericano. Producto de ello, COCAHICH consiguió que éste emitiera la Ley de

Asignaciones Presupuestarias Consolidadas, que condiciona los futuros créditos dirigidos al gobierno de Guatemala y el apoyo militar a cambio que se atienda la indemnización de las 33 comunidades afectadas y casos de adopciones de niños. Lo anterior implicó la firma del acuerdo gubernativo 278-2014, en el que Gobierno de Guatemala se comprometió a resarcir con 1.2 millones a dichas comunidades por un período que abarca del 2015 al 2029. Esto representa una reivindicación de los grupos afectados en torno a la demanda de defensa territorial y frente a los graves perjuicios ocasionados a la población con este proyecto y un precedente que desincentiva nuevas inversiones en este tipo de proyectos.

En los años más recientes la conflictividad se manifiesta vinculada a la actividad de desarrollo de proyectos energéticos, especialmente en el subsector eléctrico, de la siguiente manera:

- Distribuidoras eléctricas y usuarios inconformes.
- Desarrolladores de proyectos de energía renovable y comunidades en resistencia.
- Transportistas de electricidad y comunidades en resistencia
- Falta de consensos entre Empresas Eléctricas Municipales (EEMS) e Instituto Nacional de Electrificación (INDE)

### **3.1.2.5 Las micro-redes aisladas como opción de atención complementaria y pertinente al contexto social**

La falta de atención del Estado hace que sean las comunidades, asociaciones locales y algunas municipalidades, quienes abanderan demandas de proyectos de energía eléctrica en sitios aislados de la red.

En una microcentral hidroeléctrica, la energía hidráulica tiene como fuente la energía potencial del agua que está a cierta altura. Esta se transforma en energía mecánica al pasar por una turbina (hidráulica) y posteriormente en energía eléctrica por medio de un generador. La misión de las turbinas hidráulicas es transformar aquella

energía potencial y cinética del agua en energía mecánica de rotación, de este modo, con la aplicación de un generador, se consigue transformar la energía mecánica producida por la turbina, en energía eléctrica. La energía mecánica desarrollada por la turbina debe ser transmitida al generador, para este generar la energía eléctrica deseada. Para ello se precisa de una transmisión que unirá la turbina con el generador.

El generador o fuente de energía eléctrica es el elemento encargado de suministrar tensión eléctrica al circuito, es un dispositivo o máquina capaz de poner los electrones en movimiento, es decir, producir corriente eléctrica de forma continua. La energía eléctrica producida sale de la central eléctrica y se distribuye a los centros de consumo mediante líneas de media y baja tensión.

Las microcentrales hidroeléctricas fueron las principales fuentes de generación al comienzo de la era de la electricidad (finales del siglo XIX), sin embargo, los avances de la tecnología y de las economías de escala generadas en la construcción de grandes sistemas hidráulicos, así como la aparición de los grupos diesel,

Hace más de tres décadas que se inició la difusión del concepto de tecnologías apropiadas en el tema de las energías renovables, y una de las opciones que más atención ha recibido desde entonces son las microcentrales hidroeléctricas, precisamente con la finalidad de dar energía a poblaciones rurales aisladas.

Las microcentrales hidroeléctricas son alternativas como mecanismo para el suministro de energía eléctrica, aunque presentan varias restricciones, especialmente durante la fase de construcción y explotación. Primero, los costos de inversión inicial de los equipos para la generación y operación de estas fuentes hidráulicas son relativamente altos, restringiendo considerablemente su aplicación masiva y segundo el impacto social, cultural y ambiental.

La generación local mediante una Microcentral Hidroeléctrica, genera recursos a través de la aplicación de tarifas que se quedan en la zona, en forma de sueldos al

personal local, fondo de ahorro o finalmente en forma de tarifas reducidas, permitiendo ahorro y economías a los usuarios. Así mismo, permite activar las economías locales que aportan con mano de obra y materiales de construcción para la ejecución de estas obras. Esto no ocurre con la red, ya que los beneficios de las tarifas se transfieren a otras regiones.

## **CAPITULO IV**

### **CONFLUENCIA DE ELEMENTOS DEL CAMBIO SOCIAL EN LA IMPLEMENTACIÓN DE LA MICRO HIDROELÉCTRICA CHEL**

El sentido sociológico de la investigación, se centra en ensayar que, el proceso de adopción de la tecnología energética por la población participante del proyecto de la microcentral hidroeléctrica de Chel es un factor para el cambio social, considerando que dicho proceso fue abordado con un enfoque holístico que se tradujo en una acción integral en los siguientes ámbitos: tecnológico, social, económico, financiero y ambiental.

Una de las lecciones clave del proceso, es el reafirmar que la tecnología cuenta con un hardware (dispositivos) y un software (procedimientos y operaciones) y dicho software va más allá que aprender a encender y apagar los dispositivos. Ese software para que la innovación tecnológica energética, efectivamente cumpla su cometido es complejo, porque tiene connotaciones sociales, económicas, financieras y ambientales.

El proyecto, ha sido socialmente aceptado, cuenta con una organización y administración fortalecida, posee una infraestructura física y social para su operación técnica y adecuada, ha establecido normas consensuadas y aceptadas por todos los miembros participantes, formuladas sobre bases objetivas para la sostenibilidad económica, financiera y ambiental, ha construido identidad en la microrregión de influencia directa y se ha constituido en un actor social y político relevante a partir de su constitución.

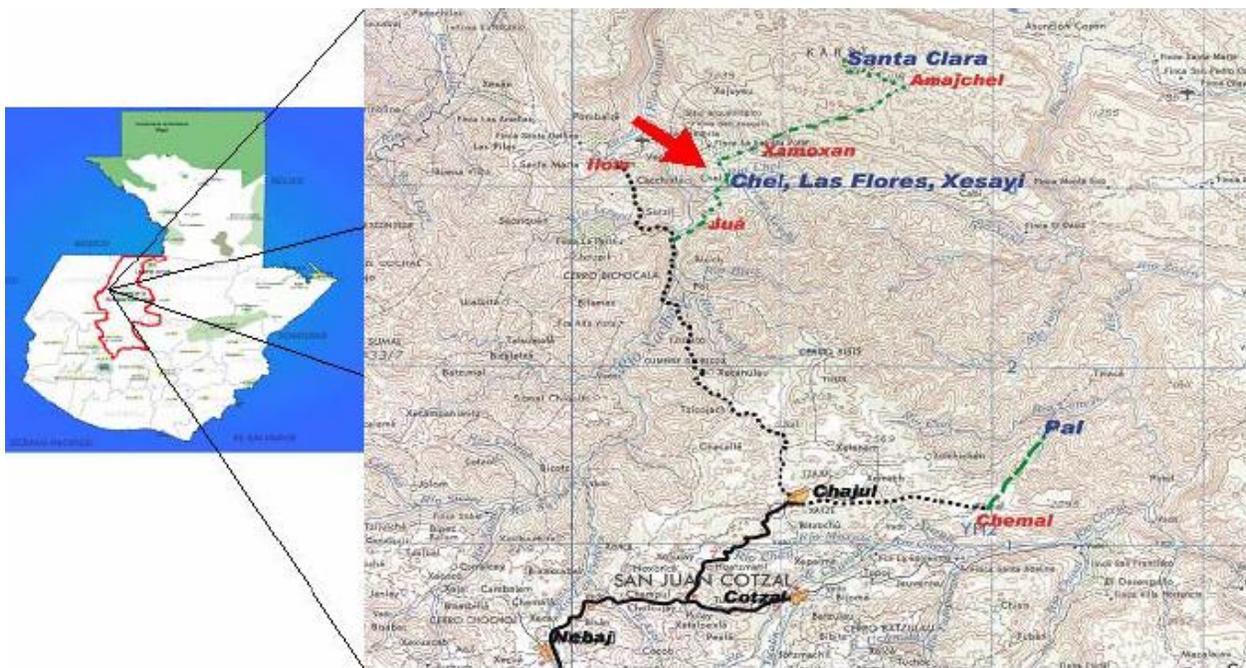
Su capacidad de gestión se evidencia en resultados concretos al convertirse en agente activo para lograr en significativo corto tiempo, la atención para satisfacer otras necesidades, como camino de acceso, puentes, escuela, conectividad, transporte y servicios educativos.

## 4.1 LOCALIZACION Y ACCESIBILIDAD

La Aldea Chel se encuentra localizada a 900 metros sobre el nivel del mar, latitud 15°38'25", longitud. 91°04'08", Aldeas Jua, Sotz'il (1,150 Mts. SNM, latitud 15°37'38", longitud 91°06'14"), Chacchilá y Xachimoxan, comunidades adyacentes a la comunidad Chel. Al norte del departamento de Chajul, Quiché, Guatemala. Micro Región IV y Micro Región V localizada entre 1100 y 1300 metros sobre el nivel medio del mar. Precipitación pluvial entre 2000 y 3000 milímetros anual. Temperatura promedio 12° a 30° centígrados.

La población a finales del 2014 fue la siguiente: Micro región 4: 13,872 habitantes; Micro región 5: 11,927 habitantes y la Micro región 6: 3,851 habitantes, para un total de 29,650 habitantes.

Fig. 7. Mapa de ubicación del proyecto MCH Chel



Actualmente, el acceso a la comunidad es por carretera asfaltada en los trayectos siguientes:

- Guatemala – Santa Cruz de Quiché 165 kms. asfaltados

- Santa Cruz – Sacapulas 50 Kms. asfaltados
- Sacapulas – Nebaj 35 Kms. asfaltados
- Nebaj – Chajul 25 Kms. asfaltados
- Chajul – Chel 35 Kms. de terracería transitable con vehículo de doble tracción.

Al inicio del proceso el asfalto finalizaba en Sacapulas, luego era transitable en vehículo de doble y había que caminar a pie por vereda alrededor de 15 kms.

#### **4.1 SITUACIÓN DE LA ALDEA CHEL ANTES DE LA IMPLEMENTACIÓN Y PUESTA EN OPERACIÓN DE LA MICRO CENTRAL HIDROELÉCTRICA;**

El origen de la Comunidad de Chel se remonta a la época precolombina durante el siglo II d. J en la que figuraban Chajul, Juil, Ilom, Ankab y Chel como centros principales de poder político entre los Ixiles.

De acuerdo al informe de la Comisión de Esclarecimiento Histórico -CEH-, el 3 de abril de 1982, más de 90 personas de esta comunidad fueron masacradas y el 22 de abril del mismo año, corrieron con la misma suerte otras 45 personas de esta misma comunidad, que se habían refugiado en el vecino caserío de Xesayí. Caso ilustrativo de la aplicación por parte del ejército de Guatemala del Plan Victoria 82 en el área Ixil.

Por este y otros hechos represivos, reportados por este informe, también concluye que esa región sufrió actos de genocidio. Ante la brutal represión sufrida entre 1980 y 1982, sus pobladores tomaron diversos rumbos para huir de la situación. Unos fueron arrastrados o forzados a abandonar viviendas y tierras. Otros se refugiaron durante 18 meses en las montañas cercanas a Chel, otros huyeron hacia montañas más lejanas y durante ocho años fueron parte de las denominadas Comunidades de Población en Resistencia de la Sierra-CPR-.

Quienes después de meses de refugio en las montañas decidieron regresar a su comunidad, debido al hambre y las enfermedades, regresaron y reorganizaron su

comunidad en septiembre de 1986. En su retorno e inserción a sus comunidades ya bajo el control del ejército, se vieron obligados a conformar las Patrullas de Autodefensa Civil -PAC-.

#### **4.2 EL CONTEXTO LOCAL COMO CONDICIÓN DEL CAMBIO**

Por ser una de las regiones más afectadas por el conflicto armado interno, quedaron secuelas de desintegración familiar y comunitaria, desconfianza, inseguridad y falta de credibilidad en las autoridades oficiales y líderes comunitarios. La existencia de ex patrulleros de Autodefensa Civil y ex guerrilleros dificultó aún más la convivencia social. La mayoría de víctimas de la represión fue la niñez y la persecución posterior a que fueron sometidas las familias, redujo la natalidad. Por ello en la pirámide poblacional luego del conflicto armado, una gran base de población debía ser sostenida por una pequeña porción de población en edad productiva.

Finalizado el conflicto armado, las comunidades del área se encontraban con mayores niveles de pobreza, totalmente abandonadas, sin goce de servicios públicos como agua potable, centros de salud, centros educativos, carretera y energía eléctrica, entre otros. Para 1999 solamente el 2% de los habitantes de la Aldea Chel había cursado algún nivel de secundaria, un 15% completó la primaria, un 18% cursó al menos algún grado de nivel primario y el restante 65% no poseía ningún grado de escolaridad.

Destaca que dentro del porcentaje de personas que no poseían grado alguno de escolaridad, se encuentran autodidactas que aprendieron a leer y escribir por cuenta propia o con apoyos en las Comunidades de Población en Resistencia en las que varios de ellos vivieron. El 43% de la población leía y escribía español, por estar sujetos al esquema educativo y de enseñanza oficial. De este porcentaje un mínimo era capaz de escribir y leer en Ixil, su idioma materno.

En síntesis, las barreras que se tuvieron que enfrentar fueron las siguientes:

- Polarización social
- Poca organización productiva
- Falta de credibilidad en los procesos
- Difícil acceso a fuentes de financiamiento
- Costos altos por el nivel de escala
- Baja eficiencia de la tecnología local
- Falta de políticas públicas que incentivarán estas iniciativas

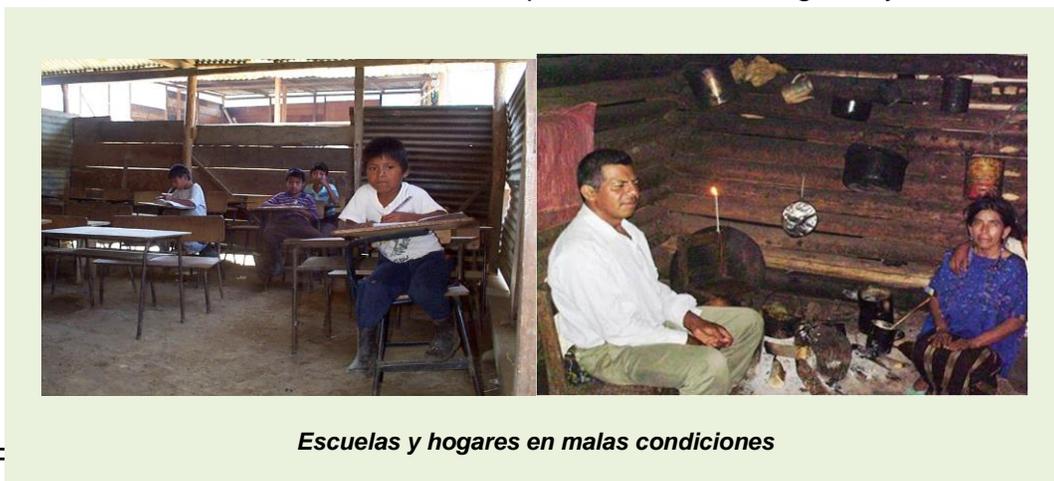
Fig. 8. Evidencia de las condiciones precarias del acceso



*Veredas y puentes en malas condiciones*

Fotografías: Fundación Solar.

Fig. 9. Evidencia de las condiciones precarias en los hogares y escuela



*Escuelas y hogares en malas condiciones*

F

Fotografías: Fundación Solar.

El contexto fragmentado de la población hizo difícil el proceso, ya que siempre se presentaron divisiones, obstrucciones, etc. Sin embargo, al identificar el tipo de cohesión social que es de carácter orgánico de acuerdo a la teoría durkheimniana, obligó a diseñar un proceso de acercamiento, sensibilización, cabildeo y negociación por separado, con todos los actores identificados en el mapa de actores, de poder y de conflictos que se hizo como parte del proceso de diagnóstico.

Posteriormente se procedió a conjuntar a los diferentes de grupos y con el liderazgo de ellos, se logró convencer a la población y dejarles a ellos, la conducción del proceso con la asesoría externa.

La existencia de extremas necesidades y el olvido institucional a que habían sido sometidos, operó como una condición de cambio, a pesar de que se mantenía un tejido social resquebrajado por las secuelas de la guerra. Esa condición límite, de carácter endógeno obligó a la acción colectiva, rearticulando el tejido social, haciendo cooperar a actores, que recién habían estado enfrentados por la guerra. Lo cual no implica, que siempre quedaron resabios de esas confrontaciones, pero en general, el proyecto, fue un objetivo y una meta común para todos y todas, independientemente de su filiación de grupo.

Para coordinar el trabajo físico, se aprovechó la forma de organización demográfica existente, ya que estaban organizados por sectores de viviendas, que en su momento constituyeron las patrullas o células que fueron los actores del conflicto. De esa manera se mantuvo una integración del trabajo. Los representantes de cada sector que coordinaban un grupo de entre 12 a 20 familias, constituían un grupo consultivo dentro de la organización que aconsejaba en las decisiones a tomar.

No se puede dejar de mencionar que a partir del año 2006 aproximadamente, hizo su aparición un actor importante en el contexto local y es la presencia de una empresa que desarrollo la Hidroeléctrica Xacbal de 94 MW de potencia. Que se

constituye en un actor que han influido también con sus acciones a favorecer algunos resultados y a dificultar otros. También viene a ser una condición de cambio.

#### **4.3 EL PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN COMO FACTOR DEL CAMBIO**

El origen del proyecto se da en el contexto post firma de los Acuerdos de Paz. Tanto en el área Ixil y otras comunidades del mismo departamento, el Proyecto Quiché financiado por la Unión Europea, implementaba un programa de reconstrucción nacional, atendiendo comunidades con proyectos de construcción de carreteras, puentes, escuelas y viviendas.

A raíz de que el Comité de Pro Mejoramiento de Chel solicitara un proyecto de paneles solares a la municipalidad de Chajul en 1997, ésta canalizó la gestión al Proyecto Quiché. Por intermediación de este proyecto, se identificó y se estableció el vínculo entre la Fundación Solar –FS- y el Comité. El Equipo de FS inicialmente acompañó el proceso organizativo comunitario para este fin, en las tres comunidades donde se inició el proyecto.

El proceso llevó un período largo de tiempo, derivado a muchas causas ajenas a los actores involucrados directamente, debido a las barreras que se identificaron anteriormente. En el año 2007 se pone en operación la planta, atendiendo 368 usuarios de 3 comunidades consideradas las fundadoras. Posteriormente el servicio se amplía a otras 8 comunidades totalizando 11 comunidades y 1540 usuarios con acceso a servicio.

La construcción de la microcentral hidroeléctrica y el servicio a once comunidades redundó en el desarrollo integral del área. Se han originado una serie de impactos en lo económico, social, cultural, ambiental, en la salud y educación de los habitantes de las comunidades.

Fig. 10. Panorámica de la Aldea Chel, San Gaspar Chajul, El Quiché



Fotografía: Plan Estratégico Institucional de ASOCHEL. Semilla de Sol.2014.

El proceso se desarrolló en varios componentes: social, organizativo-administrativo, económico, financiero, legal, político, tecnológico y ambiental. Desglosándose en 3 etapas: desde la preinversión (estudios de perfil, prefactibilidad y factibilidad, la inversión (construcción e instalaciones) y la postinversión (operación, administración local).

Este proceso conllevó también a definir a los actores participantes, el rol que jugaron en que cada etapa del ciclo y preparar la actuación de cada uno de ellos. Lo anterior implicó la construcción de un sujeto social, que se ha convertido en el actor central de todo el proceso y esas son las comunidades organizadas en la Asociación Hidroeléctrica Chelense.

La constitución de la Asociación, además de la representatividad que le asiste, también, fue un elemento de generación de confianza, ya que disipó dudas, acerca de un aspecto relevante para los miembros de la organización, el cual se trata de la certidumbre en la propiedad y manejo de los bienes que se generaron con el proyecto.

Fig. 11. Ciclo del proyecto (etapas y componentes)

COMPONENTE	TECNOLOGICO TER	SOCIAL	FINANCIERO	AMBIENTAL	PRODUCTIVO
FASES					
<b>PRE-INVERSION</b>	Perfil Prefactibilidad Factibilidad Plan de Negocios	Cabildeo y negociación Capacitación Constitución de OLAPE	Presupuestos Gestión de financiamiento Suscripción de convenios	EIAS, ECUT, PIN, PDDS, propuestas a incentivos	Estudios de mercado Planes de negocio Estudios de prefactibilidad Estudios de factibilidad
<b>INVERSION</b>	Construcción Instalación Puesta en marcha	Acuerdos de participación Fortalecimiento organizacional	Desembolsos	Prevención y mitigación de impactos, Negociaciones en mercados de carbono	Construcción Instalación Puesta en marcha
<b>POST-INVERSION</b>	Mercadeo y comercialización Operación y Mantenimiento	Administración y control local	Autosostenibilidad Movilización de recursos locales	Compensaciones por servicios ambientales Protección de RR NN	Mercadeo y comercialización Operación y Mantenimiento

Parte del desarrollo en la zona fue, por ejemplo, la brecha realizada manualmente por los comunitarios para el transporte de los materiales de construcción y equipos para la zona de la Micro Central Hidroeléctrica de Chel. Posteriormente esta se amplió por el proyecto y ahora es una carretera de tercercería en la cual fluye el transporte público y privado que ingresa a las comunidades circunvecinas. Es un caso paradigmático el aporte voluntario en trabajo de mano de obra y materiales locales; lo cual significó grandes sacrificios y esfuerzos.

Por otra parte, las capacitaciones dirigidas a los pobladores impactaron en las condiciones para el desarrollo de Chel pues contribuyeron en la organización y en el ejercicio de un buen liderazgo dentro de la comunidad. Esto contribuyó a emprender otros proyectos paralelos, como la introducción de servicios de agua y saneamiento, la escuela secundaria y diversificada, la comunicación satelital cuando no existía servicio celular, el transporte de materiales para la construcción y de productos agrícolas como

el café, el puente vehicular sobre el río Xacbal. En fin este proceso detonó una capacidad de gestión en la organización constituida con base comunitaria.

Para abordar el tema de género en el proyecto, Semilla de Sol ha diseñado una estrategia de empoderamiento económico de las mujeres a partir de los usos productivos de la energía renovable, en la región Ixil y la Zona Reina en el departamento de Quiché, que tiene como objetivo hacer emerger el liderazgo de las mujeres como actoras clave para impulsar el desarrollo sostenible en dichas regiones; promoviendo una sociedad democrática, participativa y con protagonismo de la mujer rural, mediante el fortalecimiento de sus capacidades técnicas, económicas/productivas, de organización y liderazgo.

Para contar con el consentimiento libre, previo e informado, de hombres y mujeres por igual, se desarrollaron consultas en varios momentos del proyecto, en coherencia con el convenio 169 de la OIT y con la práctica consuetudinaria ancestral en estas comunidades. De acuerdo a esta práctica, todas las gestiones comunitarias son consultadas y aprobadas, en base a sus propias necesidades, respetando a las autoridades comunitarias, considerando los valores y cosmovisión, que incluyen la sostenibilidad de sus recursos naturales. El ejercicio de esta práctica ha servido para promover la participación e incidencia de las mujeres en las acciones del proyecto.

El desarrollo de este proceso, ha requerido el uso de herramientas y metodologías para trabajar con las mujeres involucradas en el proyecto y sensibilizar a las comunidades sobre aspectos de género. Como punto de partida, en este caso, en el año 2008 se elaboró un diagnóstico, en el cual se obtuvo información desagregada por sexo, que permitió levantar una base de datos de las comunidades.

Se han utilizado elementos de la metodología de Educación Popular en talleres de capacitación, reuniones administrativas, asambleas, entre otras actividades. También se han desarrollado capacitaciones con temáticas de género, organización, planificación, gestión y administración dirigidas para mujeres. La mediación

andragógica, parte de la analogía de sus prácticas cotidianas, de esa manera se hace la aproximación hacia las categorías y conceptos que se intercambian como herramientas para la administración y operación de los programas y proyectos que manejan actualmente.

La encargada y lidereza de este componente es una mujer originaria del área y maya hablante Ixil, quien procede y conoce de su cultura y posee formación, habilidades y destrezas de la temática energética. Con lo cual se busca una mejor participación y comunicación entre mujeres y garantiza mayor pertinencia en las acciones que Semilla de Sol implementa con las comunidades y en especial con las mujeres.

#### **4.4 LOS AGENTES DE CAMBIO DEL PROCESO**

Fundación Solar y actualmente Semilla de Sol, como facilitadores del proceso han jugado un papel prominente para inducir el cambio, recibiendo el apoyo de organismos internacionales y nacionales como el Programa de Naciones Unidas (PNUD), la Agencia para el Desarrollo Internacional de los Estados Unidos (USAID), Organización de Estados Americanos (OEA), el gobierno de Guatemala con sus contribuciones a través del Instituto Nacional de Electrificación (INDE), el Fondo Nacional para la Paz (FONAPAZ), otras entidades como HIVOS, Green Empowerment, recientemente la cooperación del gobierno de Noruega y la misma comunidad organizada en ASOCHEL que hizo sus aportes en trabajo, materiales locales y financiamiento en efectivo, obtenido mediante préstamos.

No se puede dejar de considerar como agentes del cambio en este proceso a los líderes locales que a pesar del prolongado tiempo y muchas vicisitudes, siempre mantuvieron el interés y la credibilidad en el alcance de los objetivos y metas que se trazaron con el proyecto.

Fue necesario entablar un diálogo de abajo hacia arriba y de arriba hacia abajo entre los actores involucrados, identificando los intereses y necesidades de cada uno

de ellos a través de la definición de las agendas a nivel global, nacional y local. Esta última construida a través de la información proporcionada en los diagnósticos y actividades de formación y capacitación desarrolladas en las comunidades que formaban parte de este proceso.

De esta práctica surge la formulación de una estrategia clara y precisa para facilitar el diálogo y la cooperación para desarrollar el proyecto.

Fig. 12. Estrategia de facilitación (Conciliación de prioridades)



La modalidad organizativa de la base social fue la conformación de los 20 sectores, la modalidad de toma de decisiones fue por votación. La elección de sus órganos y la estructura de la ASOCHEL fue el marco organizativo legal del proceso.

Para este proceso se recurrió al análisis y práctica de la consulta y consenso propios de los principios del Convenio 169. La conducción se hizo respetando la naturaleza, las autoridades y las comunidades. Producto de largas jornadas de deliberación armoniosa se fueron configurando los aspectos esenciales del consentimiento libre, previo e informado sobre las partes básicas de la gestión del proyecto comunitario y el nuevo elemento rector del respeto y solución de las necesidades básicas de la vida comunitaria.

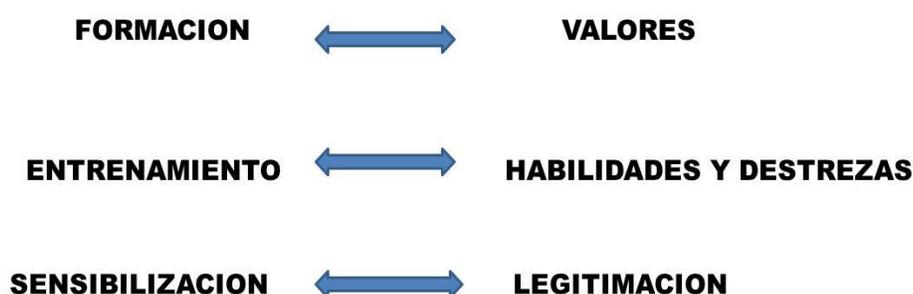
Este carácter fundamental del modelo de organización, de resolución de conflictos y de negociación fue el que permitió lograr los derechos de paso en los terrenos que se vieron involucrados en la ejecución de la obra. Este modelo también permitió lograr el espíritu de participación de la población en la construcción de las obras, en particular en el acarreo de materiales y equipo de la microcentral.

En todo este proceso, el equipo acompañante consideró a las familias y comunidades como protagonistas, como sujetas activas y no sólo como beneficiarias. Por eso hombres y mujeres indígenas de las mismas, estuvieron en el escalón de las decisiones de su innovador proyecto hidroeléctrico y de su tipo de organización, bajo un espíritu de unidad comunal.

El proceso de generación de capacidades, se desarrolló en tres niveles de la forma que se presenta a continuación:

Fig. 13. Proceso de capacitación desarrollado

## NIVELES DE CAPACITACION



El nivel de formación ha sido orientado a líderes y dirigentes comunitarios y de la ASOCHEL.

El entrenamiento se ha focalizado en el personal técnico y administrativo para fortalecer sus capacidades y desempeño en la conducción de la organización con recursos locales.

La sensibilización se ha desarrollado en procesos iniciales, o cuando algunos cambios inducidos a través de los líderes encuentran resistencia, se refuerza con un proceso de sensibilización para lograr el proceso de información y conocimiento de manera libre, con otros actores internos o externos a la comunidad o bien con los asociados y asociadas base de la organización.

La organización de estas actividades requiere el conocimiento del calendario agrícola, festivo y político de las localidades, para evitar inconvenientes en la programación, por períodos no prolongados, en horarios adecuados para hombres y/o mujeres y organizados en grupos pequeños (por sector como han estado organizados).

Fig. 14. Fotografías del proceso de acercamiento, cabildeo y negociación



Fotografías: Fundación Solar

Fig. 15. Fotografías del proceso de sensibilización y consulta con la población



Fotografías: Fundación Solar

Fig. 16. Fotografías del proceso de capacitación desarrollado



Fotografías: Fundación Solar

Fig. 17. Fotografías del proceso de capacitación técnica desarrollado



Fotografías: Fundación Solar

La participación en la toma de decisiones ha sido trascendental para la aceptación y el empoderamiento del proyecto por parte de la población, especialmente de las primeras tres aldeas participantes, consideradas como fundadoras del proyecto.

Fig. 18. Fotografías del proceso de planificación participativa



Fotografías: Fundación Solar

Los principios bajo los cuales se implementó el proceso, son los siguientes:

- Equidad
- Participación
- Tolerancia
- Respeto a las personas y a la naturaleza
- Interculturalidad
- No duplicar esfuerzos
- No interrumpir procesos
- Sostenibilidad
- Diálogo y la negociación

## 4.5 CARACTERÍSTICAS DE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA Y SOCIAL DEL PROYECTO

El proceso de implementación del proyecto de microcentral hidroeléctrica en Chel, ha contribuido a generar los impactos siguientes:

Tabla 3. Modificaciones tecnológicas y sociales producidas por proyecto

VARIABLE	INDICADOR	DESCRIPCION	LINEA BASE	CON TECNOLOGIA FOTOVOLTAICA
TECNOLÓGICA	Disponibilidad de Iluminación	<b>productos sustitutos</b>		
		costo mensual de servicio con candela	Q 90.00	Q 40.00
		Horas diarias de servicio promedio	2	5
		calidad en lúmenes	10 (vision ocasional)	450 X 3
		Contaminación de habitación	emisiones limitadas	no hay
		costo mensual de servicio con ocote	Q 40.00	Q -
		calidad en lúmenes	menos de 10	450 X 3
		Contaminación de habitación	sumamente contaminante e irritante emisión de monóxido	no hay
		costo mensual de servicio con candiles de gas	Q 30.00	incluido en la cuota
		Horas diarias de servicio promedio	2	5
		calidad en lúmenes	menos de 10	450 X 3
		Contaminación de habitación	limitado, emisión de bióxido de carbono y riesgos de manejo	
		costo mensual de servicio con baterías alcalinas	Q 15.00	incluido en la cuota
		Horas diarias de servicio promedio	0.5	ilimitado conforme se recargue
	calidad en lúmenes	menos de 10	600 X 1	
	Contaminación de habitación	limitado y contaminante el desuso de batería	ninguna	
	Disponibilidad de Electricidad y fuerza de trabajo	Energía disponible mensual	ninguna	65 kWh promedio mes por familia
		Recarga de celular mensual	Q20.00	incluido en la cuota
		Potencial de fuerza de trabajo excedente disponible	Ninguna	93.67 caballos de fuerza promedio por familia por mes que equivale a 930 jornales
	valor acumulativo generado por calidad de servicios	Lúmenes disponibles por vivienda, hora/mes	600	202,500
ECONÓMICA (Estímulo a la economía local)	Ahorros familiares por el uso de los sistemas	deslazamiento de gastos mensuales en iluminación domiciliar	Q 90.00	Q 40.00
		por uso de recarga de linterna versus baterías ácidas	Q 15.00	Q -

VARIABLE	INDICADOR	DESCRIPCION	LINEA BASE	CON TECNOLOGIA FOTOVOLTAICA
		Por uso de recarga de celular	Q 20.00	Q -
		Subtotales	Q 125.00	Q 40.00
		Diferencia		Q 85.00
	Generación fondos comunitarios	Ahorros comunitarios por tarifa por mes	ninguno	Q 130,900.00
	Generación de nuevas oportunidades de ocupación e ingresos	Puestos de trabajo	ninguno	10 personas
		Ingresos mensuales por trabajo especializado	ninguno	Q 40,000.00
		Horas diarias dedicadas a tejidos	ninguno	2
		Ingresos mensuales generados por tejidos	ninguno	Q 250.00
		Horas diarias dedicada a estudio de hijos	limitado	2
	SOCIAL	Organización productiva	Existencia	ninguna
funcionamiento			no	Si
Actividades sociales con servicio eléctrico		Utilización de videos para educación	ninguno	Si
		Iluminación para reuniones nocturnas en salón comunal	ninguno	si en 3 sitios
INSTITUCIONAL DEL MODELO	Funcionalidad y operación de la planta hidroeléctrica	Conexiones domiciliarias con servicio de energía eléctrica de calidad	ninguno	1,540
		Pequeños negocios de diversa índole	8	136
		Servicios comunitarios con electricidad	Ninguno	40
	Sistema de administración funcional	Junta Directiva y órgano de Fiscalización y Vigilancia, administran y solucionan problemas	ninguno	2
		Marco reglamentario (Reglamento del servicio consensuado por todos los asociados)	Ninguno	En vigencia aceptada
		Contabilidad de los pagos operada al día	Ninguno	Contabilidad y auditorías hasta períodos vigentes
		nivel de morosidad		bajo en 0.3 %
	Pagos a las ingenieras realizados			
	Participación política	Participación de miembros de las comunidades en el Concejo Municipal de Chajul	Ninguno	1 o 2 miembros en los últimos 4 períodos electorales
	Construcción de identidad	Los miembros de la asociación consideran como un hecho crucial la realización del proyecto y sienten que el proyecto les representa como microrregión y se sienten orgullosos de ello.	Ninguno o difuso antes del proyecto	95% de entrevistados
	Participación de la mujer	Participación de las mujeres en los proyectos de desarrollo económico	Ninguno	Las mujeres son consideradas y tomadas en cuenta
		Participa en la toma de decisiones	Ninguno	Tienen derecho a ser asociadas y a elegir y ser electas
		Participa en los puestos de dirección	Ninguno	En junta directiva aún no participan, pero si en la

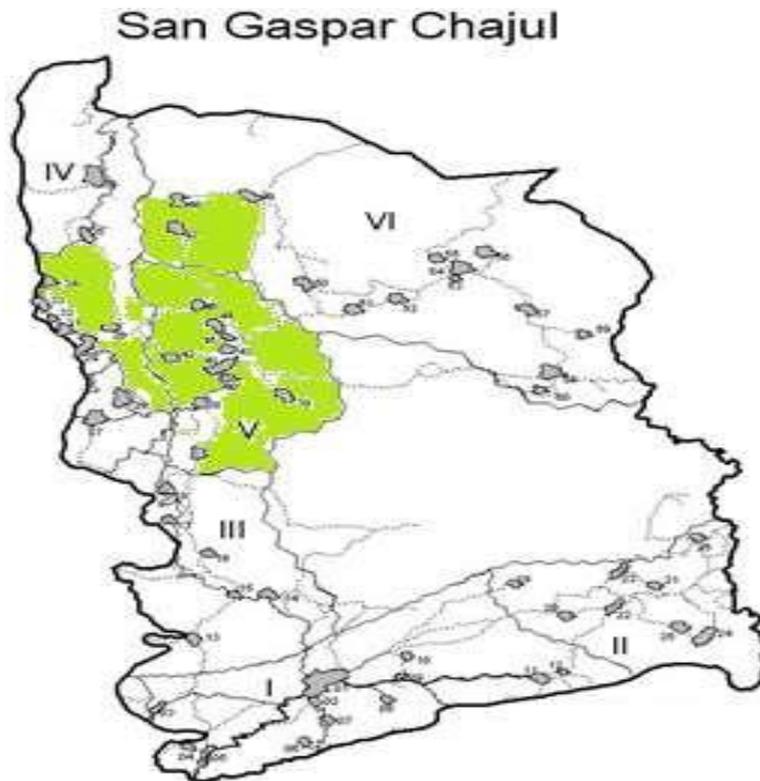
VARIABLE	INDICADOR	DESCRIPCION	LINEA BASE	CON TECNOLOGIA FOTOVOLTAICA
				Unidad de la Mujer

Estas transformaciones se han estado introduciendo en el modo de vida de la población participante del proyecto, de manera trascendente en su existir actual, el impacto en los medios de vida aún está en proceso, puesto que la adopción tecnológica para los usos productivos aún es incipiente, de consolidarse ese proceso es posible que la innovación profundice los cambios sociales.

#### 4.6 SITUACION ACTUAL DEL PROCESO Y DEL PROYECTO

Actualmente, además de prestar el servicio eléctrico como autoprodutores, impulsan y promueven en sus asociados y asociadas el uso productivo y social de la energía y actividades para la protección de la microcuencia del arroyo Xesaí que es la fuente energética utilizada.

Fig. 19. Área de cobertura de la micro hidroeléctrica Chelense



Fotografía: Semilla de Sol

El impacto a nivel del municipio de la cobertura de la ASOCHEL, es significativa ya que equivale al 50% de la población que actualmente tiene acceso a la electricidad, con la ventaja, que a pesar de las limitaciones técnicas existente en el sistema, la calidad del

servicio que prestan supera al del Sistema Nacional Interconectado. El municipio de Chajul todavía sigue teniendo un porcentaje de cobertura inferior a la media nacional.

En el proyecto se introdujeron criterios de eficiencia, costos y rentabilidad, además el proyecto ha tenido una alta participación de la población desde la gestión, y la implementación y operación en la planificación y dirección de la gestión del sistema y en la toma de decisiones sobre la operación y administración del mismo. La idea principal es que la empresa operadora esté formada por personas de la comunidad. El modelo no solo permite reducir los costos de los servicios eléctricos y hacer una gestión eficiente y sostenible del sistema, si no que contribuye a la creación o reforzamiento de la capacitación local y promueve el concepto de empresa que en algunos casos, en las zonas más descentralizadas y más pobres, es la primera empresa que se forma en la localidad.

En 1998 se inicia el proceso de diseño y gestión de lo que actualmente es la Asociación Hidroeléctrica Chelense (ASOCHEL). Tres comunidades de la Micro Región V de Chajul se asocian para conformar ASOCHEL; las tres comunidades son Chel, Jala a' las Flores y Xesayí. Nueve años de gestión y construcción debieron pasar, para que el 28 de marzo del año 2007 se iniciara el suministro de energía eléctrica domiciliaria en las tres comunidades. A excepción de la comunidad Vitzich. Actualmente ASOCHEL suministra energía eléctrica a las comunidades de la misma Micro Región V y a las comunidades Sotzil e Ilom de la Micro Región IV, en total 11 comunidades.

Fig. 20. Fotografías del esfuerzo colectivo realizado por las dificultades de acceso vial.



Mejoramiento de acceso



Acarreo de Cables



Acarreo de Postes



Mano de obra, Derivación

***Aportes de los asociados y asociadas***



***Sin caminos para introducir los postes que servirían para la transmisión eléctrica, fue necesario cargarlos en los hombros***

El fuerte trabajo físico y colectivo, sigue siendo un factor de cohesión y beligerancia de los socios fundadores de la organización.

Cada dos años en Asamblea General de socios, se han electo a seis (6) Juntas Directivas consecutivas que han dado continuidad al esfuerzo inicial y al crecimiento de la cobertura, que en la actualidad plantea como retos principales:

- 1) la inscripción de la Central Hidroeléctrica Chelense en el Ministerio de Energía y Minas,
- 2) aumentar la capacidad de generación de energía renovable, lo cual se lograría en términos concretos con la construcción de una nueva central hidroeléctrica que mínimo produzca 5 MW de energía,
- 3) ampliar la cobertura de suministro de energía eléctrica a otras comunidades de Chajul y
- 4) generar el uso productivo de la energía eléctrica, lo cual generaría nuevas dinámicas locales y contribuiría a elevar los Índices de Desarrollo Humano en el municipio de Chajul que en la actualidad se valora en 0.393, de los más bajos del departamento, según Programa de la Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

Posterior a la organización y construcción de la Central Hidroeléctrica de Chel, se desarrolla en la Finca La Perla, cercana a Chel, la construcción de Hidro Xacbal, que se ha constituido en la anterior década y la presente en la **segunda generadora** a nivel nacional, después de Chixoy.

El compromiso de Hidro Xacbal de instalar tres servicios en cada comunidad del Norte de Chajul prácticamente no se ha cumplido, aunque esa circunstancia ha generado posibilidades de alianza estratégica entre Hidro Xacbal y ASOCHEL, al concesionar la primera una línea de alta tensión que ha permitido a ASOCHEL el suministro de energía a las nuevas comunidades de las Micro Regiones IV y V, cumpliéndose la instalación de los tres servicios referidos. La alianza estratégica ya

establecida entre Hidro Xacbal y ASOCHEL, puede potenciarse como un ejemplo único en Guatemala.

Fig. 21. Panorámica de la casa de máquinas de la micro hidroeléctrica Chelense en los márgenes del arroyo Xesayi, afluente del río Chel



*Conjunto de casa de máquinas y guardianía*

Se encuentra un proceso de estudio, para los arreglos institucionales y gerenciales que permitan repotenciar su capacidad de generación para garantizar cantidad y calidad de servicio a la demanda actual y potencial en las microrregiones que cubre y se trabaja en un proyecto de escalamiento comercial que permita establecer una alianza comunitaria- privada para el desarrollo de un proyecto de generación eléctrica para la interconexión con el Sistema Nacional Interconectado; esquema que rompe con las prácticas convencionales en el desarrollo de proyectos de hidrogenación eléctrica a mediana escala.

#### **4.1.1 Caracterización área de cobertura de ASOCHEL**

##### **Aldea Chel**

1010 viviendas, 5997 habitantes, 73% casas con un dormitorio, 92% casa propia, 75% tienen luz, 83% almacena agua, 86% vivienda con piso de tierra, 94% con letrina, 100% utiliza leña, 100% trata el agua que toma, 85% casa madera, 48% analfabetismo.

##### **Aldea Estrella Polar**

278 viviendas, 1635 habitantes, 83% casas con un dormitorio, 99% casa propia, 87% tienen luz, 98% almacena agua, 94% vivienda con piso de tierra, 97% con letrina, 9.64% utiliza leña, 100% trata el agua que toma, 97% casa madera, 63% analfabetismo.

##### **Aldea Juárez**

208 viviendas, 1195 habitantes, 75% casas con un dormitorio, 93% casa propia, 61% tienen luz, 69% almacena agua, 65% vivienda con piso de tierra, 96% con letrina, 99% utiliza leña, 100% trata el agua que toma, 90% casa madera, 39% analfabetismo.

El Plan Estratégico de la Asociación Hidroeléctrica Chelense 2014-2024, señala “En correspondencia con el crecimiento de la cobertura presente y futura de la, fortalecer la organización local en las comunidades velando por la formación de personal y liderazgo de hombres y mujeres, siendo garante de la continuidad de los procesos, velando por la corresponsabilidad de los socios en el trabajo de todos los proyectos y generando propuestas para ser un referente en el desarrollo local, municipal y nacional”.

#### **4.1.2 Comunidades que cuentan actualmente con suministro eléctrico de ASOCHEL**

Micro Región IV: Ilóm y Sotzíl

Micro Región V: Cajchixlá, Chel, Estrella Polar, Jala a' las Flores, Juá, Rancho Escondido, San Joaquín Chel, (Covadonga), Xachmoxán, y Xesayí,

#### Usuarios de ASOCHEL por comunidad

No.	Comunidad	Usuarios
1	Cajchilá	29
2	Chel	341
3	Jala A Las Flores	82
4	Xesayi	34
5	Covadonga	26
6	Estrella Polar	135
7	Ilom	402
8	Jua	132
9	Sotzil	232
10	Rancho Escondido	9
11	Xachmoxán	77
Total		1499

#### 4.1.3 Resultados logrados por comunidad derivados de la utilización de la energía eléctrica suministrada por la micro hidroeléctrica Chelense al finalizar el 2014.

	Chel	Jalá á Las Flores	Xesai	Juá	Cajchixlá	Xaxmochán	Estrella Polar	Covadonga	Ilóm	Sotzil	Total
<b>Servicios comunitarios</b>	22	2	1	3	1	2	1	1	4	3	40
Escuelas	2	1	1	1	1	1		1	3	1	12
Instituto de secundaria	1	0		1					1	1	4
Centro de salud	1	1				1	1			1	5
Centro de convergencia				1							1
Iglesias	18	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	18
<b>Usos productivos</b>	60	7	3	14	3	5	11	2	2	29	136
Molinos de nixtamal	4						1				5
Carpintería	1								1	1	3
Herrería	2	1				1			1		5
Farmacias privadas	3										3
Tiendas	25	4	2	10	2	3	7	2	N/D	21	76
Tiendas con refrigeradoras	2	1	1	4	1	1	3		N/D	6	19
Panaderías	3										3
Comedores	3	1								1	5
Cantinas	3										3
Hotel	2										2

Ventas de ropa	9										9
Servicio de internet	2										2
Impresión de fotografías	1										1

Como puede observarse en el cuadro anterior, la aldea Chel, iniciadora del proyecto es la que presenta una mayor cobertura en servicios atendidos con energía eléctrica, a diferencia de las restantes comunidades que se incorporaron posteriormente a la obtención del servicio generado por la micro hidroeléctrica Chelense. Es importante señalar la cantidad (60) de productivos que existen en la aldea Chel, que pone de manifiesto la oportunidad de generar desarrollo en el área económica, haciéndose énfasis en el empoderamiento y cohesión de los habitantes de la aldea por tratarse de un proyecto comunitario. El uso y tarifa por el servicio eléctrico se encuentra reglamentado por decisiones tomadas en Asamblea General.



***Sistema de alumbrado tradicional antes del funcionamiento de la micro hidroeléctrica Chelense. Foto Luis Alejandro de León. Flacso***



***Niños jugando a construir su obra de pequeña hidroeléctrica. Foto Mario Hernández. Fundación Solar.***

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### CONCLUSIONES

Las comunidades rurales de Guatemala, se caracterizan por poseer una riqueza cultural a la par de elementos naturales renovables y no renovables, que conjugados son elementos propicios para avanzar en su desarrollo, esto es, modificar sus actuales condiciones de vida y lograr el cambio social.

El cambio social básico es concebido como aquel que acontece dentro del sistema social o que lo abarca, mientras que el desarrollo se manifiesta cuando el ser humano tiene cubiertas sus necesidades básicas: alimentación, educación, salud, vivienda, trabajo, vestuario y recreación, entre otros. Por el contrario, los referentes actuales que prevalecen en la mayoría de comunidades rurales del país y en especial el de la comunidad de Chel, especialmente antes del proyecto, son la marginalidad, exclusión social y altos niveles de pobreza y pobreza extrema. Se entiende por exclusión social aquellas personas o grupos sociales que, de una u otra manera se encuentran fuera de las oportunidades vitales que posibilitan la ciudadanía plena. Sin que ello signifique que el proceso de implementación ha resuelto todas las necesidades de la población; sin embargo ha sido un detonante para generar capacidad humana para la gestión local que ha impulsado la atención de otras necesidades básicas a través de la organización generada.

En su versión convencional, el concepto de pobreza alude a estados de carencia material de las personas. Sin embargo, el proceso implementado ha ido subsanando necesidades básicas de esta población, que han ido marcando diferencias con las comunidades vecinas que se encuentran fuera de la influencia del proyecto.

Los cambios materiales en el área de influencia del proyecto son visibles, la iluminación de la comunidad y los servicios derivados del uso de energía son importantes y se visualizó la posibilidad de utilizar los recursos tecnológicos que permitieran gradualmente mejorar las condiciones de vida de los habitantes de la aldea

y enseguida, cubrir otras comunidades de la microrregión, situación que se ha logrado a la presente fecha derivado del excedente generado en la hidroeléctrica. Sin embargo, este recurso constituye solamente un factor que puede favorecerles el cambio para mejorar sus condiciones y situación actual, la cohesión social, el empoderamiento y el cumplimiento de las normas fijadas por las propias comunidades (reglamentos del uso de la energía), constituyen otros factores a tomar en cuenta, para favorecer el cambio a nivel económico con la implementación de procesos productivos.

Es importante señalar que la acción colectiva, la cohesión social, la equidad de género y el empoderamiento que han manifestado los habitantes de la aldea Chel y en torno al proyecto han sido factores predominantes en los cambios sociales y productivos que se han producido a la fecha y que siguen en expansión al entorno de otras comunidades vecinas que han sido beneficiadas del proyecto generador de energía limpia.

Desde el punto de vista de la teoría sociológica, se subraya el hecho que el cambio social es un proceso de transformaciones, constantes y continuas, pero también como condición dialéctica requiere de períodos de estabilidad. Algunos hábitos y prácticas sociales permanecen pero otras cambian.

El análisis de la situación original, contrastada con la innovación tecnológica explicado a través del proceso de implementación como factor de cambio social, el estudio del contexto local como condición del cambio y los actores del proceso como agentes del cambio; evidencia que se han generado algunos cambios en los medios y formas de vida, que en consecuencia han mejorado las condiciones materiales para un desarrollo humano.

Es de resaltar la acción colectiva positiva alcanzada por la población de las comunidades en los siguientes momentos:

- Para acordar la priorización del proyecto

- Para determinar la organización informal y formal para promover el proyecto en la comunidad y fuera de ella, hombres y mujeres participaron para informarse y decidir sobre la aceptación del proyecto, sobre el tipo de organización a constituir y sobre el nombre de la misma.
- Para realizar coordinadamente y con determinación sus aportes en trabajo que significaron una carga significativa en su tiempo y economía familiar
- Para consensuar las normas (estatutos, reglamento interno y reglamento del servicio)
- Para legitimar las normas consensuadas (cumplimiento a normas expresadas en la alternabilidad en el poder, el cumplimiento en las normas del servicio y pagos de sus tarifas expresada en una casi nula morosidad.
- Para mantener constante los procesos de seguimiento y auditoría.

La continuidad y seguimiento del proceso, a través del tiempo (cuantitativo), podrían constituirse en factor para consolidar el cambio alcanzado. Sin embargo, la profundización del cambio social podría sustentarse en la adopción significativa de la tecnología eléctrica en su intensificación en la actividad productiva porque cambia hábitos productivos y relaciones económicas, pudiéndose reducir la tendencia del peso de la actividad agrícola sin transformación (primaria) a una actividad secundaria (transformación) o terciaria (servicios) que modificarían las relaciones con el entorno.

El proceso planificado y participativo desarrollado para implementar este proyecto comunitario, en un mediano plazo, ha cambiado pautas sociales que se han traducido en:

- La institucionalización de la organización y sus órganos de manera permanente y consistente
- Adopción de nuevas formas de liderazgo en convivencia con sus organizaciones tradicionales

- Participación de la mujer en el ámbito público en especial del desarrollo del proyecto de electricidad y su operación y administración.
- Adopción de nuevas prácticas organizativas que remueven el cacicazgo
- Reforzamiento de la identidad
- Generación de capacidad humana para la gestión del desarrollo, la administración y operación del proyecto
- Escalamiento de las capacidades de generación de electricidad
- La prestación de un servicio que hasta el momento ha sido centralizado y monopolizado por las empresas distribuidoras autorizadas por el Estado.
- Se ha reforzado la acción colectiva para el diseño, construcción y operación del proyecto que no se logra en la forma convencional como se implementan los proyectos de electrificación en Guatemala
- Se han creado condiciones y se han presentado algunos resultados positivos para la diversificación productiva en la microrregión
- Se ha creado un empoderamiento comunitario acerca del manejo y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales de la región.
- Se han generado oportunidades para un mejor acceso a salud y educación, condiciones básicas para mejorar el bienestar de la población.

Se constata que la introducción de nuevos convertidores energéticos de una manera integral para el desarrollo de las comunidades rurales en Guatemala, tienen un potencial catalizador para el cambio social. Para que la innovación tecnológica energética, efectivamente cumpla su cometido, las dimensiones de dicho software son de carácter social, económico, financiero y ambiental que configuran ciertos comportamientos, usos y aprendizajes dentro de las organizaciones y que incluso

pueden llegar a redefinir los roles de los agentes sociales y modifican conductas y hábitos.

La conflictividad social constituye un tema central a considerar en el análisis social y político de la coyuntura en Guatemala. Se observa una creciente intervención del Estado guatemalteco y de empresas con iniciativas de generación de energía renovable con rasgos de imposición y aplicación de violencia y fragmentación. En los territorios donde se desarrolló este proyecto comunitario, hay un potencial social que de manera organizada se manifiesta con acciones colectivas como las protestas sociales. Los proyectos de gran escala tienen impactos en los ámbitos social, económico y ambiental, agudizando la fragmentación social, la compra-venta de tierras, en los territorios indígenas, originando nuevos focos de conflictividad y protesta.

Derivado de la forma con que operan empresas e instituciones de gobierno, trece proyectos hidroeléctricos han sido suspendidos. Según la Asociación de Generadores de Energía Renovable (AGER) existen alrededor de 12 proyectos paralizados por falta de acuerdos sociales, que representan un potencial para producir 351.21 MW, que ascienden a una inversión por US\$883 millones en proyectos de generación hidroeléctrica.

La información pública muestra el uso de la fuerza para tratar de desarrollar estos proyectos y evidencian la necesidad de cambiar radicalmente la conceptualización y las formas con que se impulsan las iniciativas para cubrir la demanda nacional de servicio eléctrico. A propósito del tema, el proceso implementado por este proyecto, ha generado lecciones aprendidas que se pueden replicar y escalar a otro tipo de experiencias.

## **RECOMENDACIONES**

En esta investigación se hace evidente que el desarrollo teórico sociológico y su aplicación, está vinculado y articulado a otras esferas, dimensiones y disciplinas académicas. En ese sentido, es necesario, promover y difundir la investigación social

multidisciplinaria, desde la práctica académica para la mejora continua, que permitan un abordaje holístico e integral para este tipo de actuaciones,.

Demostrada la importancia que tiene la energía para la vida y desarrollo de la personas, las acciones estratégicas para el desarrollo socioeconómico de Guatemala requieren garantizar continuidad, seguridad y autonomía en el abastecimiento energético, por lo que es necesario impulsar políticas participativas que remuevan las barreras tecnológicas, sociales, políticas y ambientales, para su logro. Este tipo de experiencias generan lecciones que pueden aprovecharse para reducir dichas barreras.

La población que aún persiste sin acceso al vital servicio de la energía se encuentra en regiones alejadas, dispersas, poco accesibles y carentes de otros servicios básicos; estas son las comunidades que siguen siendo postergadas en su atención. En ese sentido, es necesario incidir en varios sectores de la sociedad y del gobierno de Guatemala para que los procesos y metodologías aplicadas, se repliquen y se escalen, para la atención de estas comunidades que por su condición son altamente vulnerables económica, social, política y ambientalmente. Es decir, la aplicación sociológica que contiene el proceso estudiado, tiene un sentido práctico para la incidencia política.

El acopio y síntesis de bases teóricas sociológicas, que se experimentan en este documento, para explicar el desenvolvimiento del caso, se aplican desde una perspectiva ecléctica, ya que un abordaje desde un solo paradigma hace difícil llegar a conclusiones más o menos precisas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Aproximaciones al cambio social rural en Castilla: Análisis de una comarca deprimida.  
José M\* Pérez Hernández. Obtenido de: La mirada de Ulises.25/06/03 [http://www.nodo50.org/izco/analisis\\_de\\_una\\_comarca.htm](http://www.nodo50.org/izco/analisis_de_una_comarca.htm) (p31) (4)
- Asociación Hidroeléctrica Chelense. Plan Estratégico ASOCHEL 2014-2024
- Batista, A. (2007) *La dependencia y el subdesarrollo en el pensamiento de Vivian Trias*. Recuperado en [www.monografias.com/tabajos64/pensamiento-vivian-trias/pensamiento-vivian-trias2.shtml?monosearch](http://www.monografias.com/tabajos64/pensamiento-vivian-trias/pensamiento-vivian-trias2.shtml?monosearch). [2009 22 de mayo]
- Borges, A. (1986). *Compendio de geografía económica y humana de Guatemala*. [2da. Edición]. Colección Editorial Universitaria Vol. No. 71. Guatemala: Editorial Universitaria.
- Caldera, M. (1984). *Introducción al estudio del subdesarrollo*. Caracas: Planeta.
- Cambio Social. Enciclopedia Encarta (2002). Microsoft Corporation
- CELSO, Penche. (1998). *Manual de Pequeña Hidráulica: Como llevar a buen fin un proyecto de minicentral hidroeléctrica*. Comisión Europea. Dirección General de Energía.
- Chinoy, Ely. 1994. *“La Sociedad. Una introducción a la Sociología”*. Fondo de Cultura Económica. México.
- Cottrell, Fred. *Energía y Sociedad. La relación existente entre la energía, el cambio social y el desarrollo económico*. 1958. Traducción Arnaldo Marino. Primera edición Impreso en Argentina.
- De Azevedo, F. *Sociología de la educación*. [Trad. Champourcin, E]. México: Fondo de Cultura Económica.
- Diccionario soviético de filosofía. (1965). Montevideo. Ediciones Pueblos Unidos.

Durini, E. (1999). *Subdesarrollo y dependencia. Notas para el estudio del desarrollo social en la periferia latinoamericana*. Notas de apoyo a la docencia en el curso de Problemas Socioeconómicos de Guatemala, Facultad de Ciencias Económicas. Universidad de San Carlos de Guatemala.

Enciclopedia internacional de la Ciencias sociales. (1974). Vol. 2. Madrid, Edi. Aguilar, 1974.

Farley J. (1990). *Sociology*. Englewood Cliffs: Prentice Hall.

Fundación Solar. Estudios Socioeconómicos Región Chel. Guatemala: FS. 2008.

Gadotti, Moacir (2002) *Pedagogía de la Tierra*. [Trad. Eduardo Lucio Molina y Vedia]. México: Siglo XXI.

Gladis Eugenia Canaval. "El cambio Social: Análisis del concepto y aplicación en la investigación, educación y práctica de los profesionales de la salud. Colombia Médica. Año/vol.31, número 001.2000. Universidad del Valle. Cali, Colombia. Pp. 37-42. Red AL y C. La hemeroteca científica en línea en Ciencias Sociales. [www.redalyc.com.http://colombiamedica.univalle.edu.co/VOL31NO1/cambio.html](http://colombiamedica.univalle.edu.co/VOL31NO1/cambio.html)

González–Anleo, Juan. 2000. "*Para Comprender la Sociología*". España. Editorial Verbo Divino.

Griffon, K (1989). *Pensamiento sobre el desarrollo: La visión más amplia*. En "Desarrollo" (SID) No. 15.

Gunder-Frank, A. (2008) *América Latina: Subdesarrollo o Revolución*. Recuperado en [www.geocities.com/tomaustin\\_cl/soc/dependenciatres.htm](http://www.geocities.com/tomaustin_cl/soc/dependenciatres.htm). [2009, 20 de mayo]

Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente –IARNA- de la Universidad Rafael Landívar –URL- y Asociación Instituto de Incidencia Ambiental –IIA-. (2006). *Perfil Ambiental de Guatemala: tendencias y reflexiones sobre la gestión ambiental*. Guatemala.

Instituto Nacional de Estadística. Censo de Población 2,002. Guatemala: INE. 2,004.

Katz, C. (2006) *Nueva Colonización en América Latina*. Recuperado en [www.mas.org.ar/secciones/imperialismo/nuevacolonizacion.htm](http://www.mas.org.ar/secciones/imperialismo/nuevacolonizacion.htm).

Rodriguez, R. La crítica de Jurge Habermas a la teoria del cambio social de marx.  
Cambio social: conceptos básicos.

*Las teorías de la dependencia*. Recuperado en [www.geocities.com/tomaustin\\_cl/soc/dependenciatres.htm](http://www.geocities.com/tomaustin_cl/soc/dependenciatres.htm) [2009, 20 de mayo]

Levin, Jack. 1997. "*Fundamentos de Estadística en la Investigación Social*". 2ª. Edición. Harla. México.

Marini, R. y et. al., (1995) *La Teoría Social Latinoamericana*, Vol. III, *La centralidad del marxismo*, México: El Caballito.

Materialismo Histórico. Teoría marxista de la historia. <http://www.e-torredebabel.com/Historia-de-la-filosofia/Filosofiacontemporanea/Marx/Marx-MaterialismoHistorico>.

Mendizábal, V. *La colonialidad del poder*. Recuperado en [www.monografias.com/cgi-bin/search.cgcgi?query=Ver%F3nica%%Mendiz%E1bal](http://www.monografias.com/cgi-bin/search.cgcgi?query=Ver%F3nica%%Mendiz%E1bal). [2009 22 de mayo]

Moore, W. (1966) *Cambio social*. México: UTHEA.

Muro, L. (2007). *Países del tercer mundo y países en vías de desarrollo. Comparación*. Universidad Nueva Esparta, Facultad de Ciencias, Caracas.

Natera, M (s/f). *Subdesarrollo*. Universidad Central de Venezuela.

Neyra, D (2007) *Influencia del capitalismo en el subdesarrollo de los pueblos latinoamericanos*. Recuperado en [www.monografias.com/cgi-bin/searchcggi?query=Diego Daniel Neyra Ontaned](http://www.monografias.com/cgi-bin/searchcggi?query=Diego%20Daniel%20Neyra%20Ontaned) [2009 22 de mayo]

Nisbet, R. y otros. (1979). *Cambio Social*. Madrid: Alianza Editorial.

Organización de las Naciones Unidas (ONU). Recuperado en [www.un.org](http://www.un.org). [2009 21 de mayo]

Osorio, J. (2002). *Fundamentos del análisis social. La realidad social y su conocimiento*. México: Fondo de Cultura Económica.

Piñeiro, Diego E. “*Cambios en el Mundo del Trabajo. Población y trabajadores rurales en el contexto de transformaciones agrarias*”.

Pipitone, U. *La salida del atraso: Un estudio histórico comparativo*. Fondo de Cultura Económica. Recuperado en <http://www.juridicas.unam.mx/>. [2009, 20 de mayo]

Prebisch, R. (1950). *The Economic Development of Latin America and Its Principal Problems*. New York: United Nations.

Proyecto de Investigación para el Cambio Social Mundial. Unión Mundial de Conservación

Ramirez, A. (2008) *Desarrollo Regional. Diferentes enfoques y modelos de análisis en los ámbitos regionales*. Recuperado en [www.monografías.com/trabajos66/desarrollo-regional/desarrollo-regional.shtm](http://www.monografías.com/trabajos66/desarrollo-regional/desarrollo-regional.shtm) [2009 21 de mayo]

Real Academia Española. (2006). *Diccionario de la lengua española*. (21 edición). Madrid: Espasa Calpe.

Reyes, E. (1998). *Guatemala problemas económicos*. Documento de apoyo a la docencia en el curso de Problemas Socioeconómicos de Guatemala, Facultad de Ciencias Económicas. Universidad de San Carlos de Guatemala

Rodríguez, D. (s/f). *Integración y dependencia en Centroamérica*. El enfoque de la dependencia. USAC: Centro de Documentación Ciencia Política.

Smelser, N. (1964). *Toward a Theory of Modernization*. New York: Basic Books.

Sunkel, O. (1970). *El subdesarrollo latinoamericano y la teoría del desarrollo*. [15ª edición]. México: Siglo XXI.

Teoría Del Desarrollo Capitalista: Cap. 1, El Método De Marx <http://avasquez0809.blogspot.com/2009/01-teoria-del-desarrollo-capitalista-cap-1.html>.

Teoría y praxis sociológica. <http://teoriaypraxissociologica.wordpress.com/tag/definicion-sociologia/>

Torres-Rivas, E. (1989). *Interpretación del desarrollo social centroamericano*. [12ava. Edición]. San José: FLACSO.

*Trabajo publicado el 22 de mayo de 2007.* <http://www.psicologiacientifica.com/bv/psicologia-274-1-conceptualizaciones-del-cambio-como-concepto-y-categoria.html> (36)

Vásquez Rosado, A. (2007). En: PsicoPediaHoy. Conceptualizaciones del cambio como concepto y categoría Recuperado de <http://psicopediahoy.com/conceptualizaciones-del-cambio/>